TOYOTA

ДВИГАТЕЛИ

4A - F - FE - GE • 5A - F - FE - 7A-FE

«COROLLA»
«COROLLA LEVIN»
«COROLLA CERES»
«SPRINTER»
«SPRINTER CARIB»
«SPRINTER TRUENO»
«SPRINTER MARINO»
«CARINA»
«CARINA II»
«CARINA E»
«CORONA»
«MR-2»

УСТРОЙСТВО, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Легион-Автодата

TOYOTA

ДВИГАТЕЛИ

4A-F 4A-FE 4A-GE 16 - ти клапанные 4A-GE 20 - ти клапанные (New!)

5A-F 5A-FE 7A-FE (New!)

Устройство, техническое обслуживание и ремонт

Модификации этих двигателей устанавливались на модели:

"COROLLA"
"COROLLA LEVIN"
"COROLLA CERES"
"COROLLA SPACIO"
"SPRINTER"
"SPRINTER CARIB"
"SPRINTER TRUENO"
"SPRINTER MARINO"
"CALDINA"
"CARINA"
"CARINA II"
"CARINA E"
"CORONA"
"MR-2"

Москва
Легион-Автодата
2007

Оглавление

Оглавление 3

Сокращения и условные обозначения ... 6

Идентификация 6

Общие инструкции по ремонту 6

Двигатель - механическая часть

Описание двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE 7
Проверка уровня и качества охлаждающей жидкости 8
Проверка качества и уровня моторного масла 8
Проверка и очистка воздушного фильтра 8
Проверка состояния аккумуляторной батареи 8
Проверка высоковольтных проводов 8
Проверка свечей зажигания 8
Проверка ремней привода навесных агрегатов 8
Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах 9
Проверка и регулировка угла опережения зажигания 15
- Предварительные замечания 15
- Проверка и регулировка угла опережения зажигания ... 16

Проверка и регулировка частоты вращения и состава смеси на режиме нормального холостого хода 17
Дополнительные регулировки элементов системы топливоподачи 20
Проверка системы впуска с дросселированием перед клапаном для двигателей, предназначенных для работы на обедненных составах смеси 21
Проверка клапана системы VVT (только 4A-GE (AE101, AE111) 22
- Проверка на двигателе 22
- Проверка работы клапана 22

Проверка компрессии 22
Ремень привода ГРМ 22
- Снятие ремня ГРМ 22
- Проверка состояния элементов привода ГРМ 26
- Установка ремня ГРМ 26

Головка блока цилиндров 29
- Общие сведения 29
- Снятие головки блока цилиндров 4A-F и 5A-F 29
- Снятие головки блока цилиндров 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE 33
- Снятие головки блока цилиндров 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) 41
- Снятие головки блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111) 45
- Разборка головки блока цилиндров 47
- Проверка, очистка и ремонт деталей головки блока цилиндров 47
- Сборка головки блока цилиндров 53
- Установка головки блока цилиндров 4A-F и 5A-F 54
- Установка головки блока цилиндров 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE 57
- Установка головки блока цилиндров 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) 65
- Установка головки блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111) 69

Блок цилиндров 69
- Общие сведения 69
- Подготовка к разборке блока цилиндров 69
- Разборка блока цилиндров 72
- Проверка блока цилиндров 75
- Разборка узла "поршень-шатун" 75
- Проверка состояния поршня и шатуна 76
- Расточка цилиндров 78
- Проверка и ремонт коленчатого вала 78
- Проверка обратных клапанов и форсунок для охлаждения поршня (4A-GE) 79
- Замена сальников коленчатого вала 79
- Замена штуцера (4A-GE) 79
- Сборка узла "поршень-шатун" 79
- Сборка блока цилиндров 80
- Окончательная сборка двигателя 81

Поиск неисправностей 84
- Двигатель перегревается 84
- Затрудненный запуск двигателя 84
- Неустойчивый холостой ход 84
- "Провалы" в работе двигателя/вялый разгон 84
- Калильное зажигание двигателя 85
- Догорание в глушителе, вспышки в карбюраторе 85
- Увеличенный расход масла 85
- Увеличенный расход топлива 85

Система охлаждения

Описание системы охлаждения 86
Заправочные емкости системы охлаждения 87
Проверка уровня и качества охлаждающей жидкости 87
Замена охлаждающей жидкости 87
Насос охлаждающей жидкости 88
Термостат 90
Радиатор 90
Вентилятор системы охлаждения с электроприводом 91
- Проверка электровентилятора системы охлаждения на автомобиле 91
- Проверка термовыключателя (термореле) 92
- Проверка главного реле двигателя (ENGINE MAIN) (для моделей AE и AT) или главного реле электровентилятора системы охлаждения (FAN MAIN RELAY) (для модели AW) 92
- Проверка реле вентилятора системы охлаждения или реле №1 вентилятора системы охлаждения ("FAN №1") (для AE110, AE101 и AT190, а также для модели AW) 93
- Проверка мотора электровентилятора 93
- Проверка узлов электровентилятора и элементов системы управления электровентилятором (AW) 94

Возможные неисправности, их причины и методы устранения 94

Система смазки

Описание системы смазки 95
- Масляный насос 95
- Регулятор давления масла (редукционный клапан) 95
- Масляный фильтр 95

Проверка давления масла 96
Замена масла и фильтра 96
Масляный насос 96
- Замена переднего сальника коленчатого вала 97

Масляный радиатор и редукционный клапан 97
- Снятие и установка масляного радиатора 97
- Снятие редукционного клапана 97
- Проверка редукционного клапана 97
- Сборка редукционного клапана 98

Возможные неисправности, их причины и методы их устранения 98

Система впрыска топлива

Общие положения 99
Описание системы впрыска топлива 99
- Топливная система 99
- Система воздухоснабжения 99
- Система электронного управления 100
- Расположение компонентов системы впрыска топлива 105

Меры предосторожности ... 109
Меры предосторожности при обслуживании ... 109
Меры предосторожности при наличии на автомобиле мобильной системы радиосвязи (НАМ, СВ и т.д.) ... 109
Меры предосторожности при работе с системой воздухоснабжения ... 110
Меры предосторожности при работе с электронной системой управления ... 110
Меры предосторожности при работе с топливной системой ... 110
Система диагностирования ... 111
Описание ... 111
Контрольная лампа "CHECK" ... 112
Вывод диагностических кодов в режиме текущей самодиагностики ... 112
Вывод диагностических кодов в режиме тестирования ... 113
Стирание диагностического кода ... 114
Индикация диагностики ... 114
Диагностические коды для электронного блока управления ... 115
4A-GE без расходомера воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года) ... 115
4A-GE с расходомером воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года), 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ... 115
4A-FE серийный вариант (AE101, AT190), 4A-FE с системой сгорания обеденных смесей (AE101, AT190), 5A-FE (AE110) выпуска с 1995 года и 7A-FE (AE93, AE102, AE103) ... 117
4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110) выпуска с 1997 года, 7A-FE (AE115) ... 120
4A-GE (AE111) ... 121
Диагностика неисправностей при помощи ездового теста ... 122
Код № 21 - Кислородный датчик ... 122
Код № 25 - Бедная топливовоздушная смесь ... 123
Код № 52 - Датчик детонации ... 123
Поиск неисправностей вольт/омметром ... 123
Процедура проверки системы электронного управления впрыском топлива ... 123
Выводы электронного блока управления ... 125
Выводы электронного блока управления (обозначения) ... 127
Напряжение и сопротивление между выводами электронного блока управления ... 130
Проверки отдельных цепей системы электронного управления впрыском топлива с помощью вольтметра ... 134
Выводы: +B - E1, +B1 - E1 ... 135
Выводы: BATT - E1 ... 135
Выводы: IDL - E2, VTA - E2, VCC - E2 ... 135
Выводы: IGT - E1 ... 136
Выводы: STA - E1 ... 137
Выводы: №10 - E01, E02, №20 - E01, E02 ... 138
4A-GE (система впрыска топлива с дополнительными сопротивлениями форсунок) ... 138
Выводы: W - E1 ... 139
Выводы: PIM - E2 и VCC - E2 (VC - E2 - для двигателей 5A-FE и 7A-FE) ... 139
Выводы: VC - E2 и VS - E2 (двигатели с расходомером воздуха) ... 139
Выводы: THA - E2 ... 140
Выводы: THW - E2 ... 140
Выводы: A/C - E1 (модели с кондиционером) ... 140
Выводы: RSC - E1, RSO - E1 ... 141
Проверка кислородного датчика и/или датчика обедненного состава смеси ... 141
Система электронного управления ... 143
Главное реле системы впрыска топлива ... 143
Реле-выключатель топливного насоса ... 144
Дополнительные сопротивления и реле форсунок ... 144
Термовременное реле форсунки холодного пуска ... 145
Датчик температуры охлаждающей жидкости и датчик температуры воздуха на впуске (двигатели без расходомера воздуха) ... 145
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатели без расходомера воздуха) ... 145
Переменный резистор (двигатели без расходомера воздуха и/или каталитического нейтрализатора) ... 146
Выключатель запрещения запуска (модели с АКПП) (4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115)) ... 147
Датчик детонации ... 147
Электромагнитный клапан повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера (модели с кондиционером) ... 147
Электропневмоклапан системы управления подачей воздуха (4A-FE (AE101 и A190)) ... 148
Кислородный датчик (моделей с каталитическим нейтрализатором отработавших газов) ... 148
Датчик температуры отработавших газов ... 149
Проверка кислородного датчика ... 150
Датчик обедненного состава смеси (4A-FE с системой сгорания обедненных смесей) ... 151
Система выключения подачи топлива на режимах принудительного холостого хода ... 152
Система управления давлением топлива в зависимости от температуры двигателя (4A-GE (модели AT160 и AE92 для Европы) ... 152
Система увеличения частоты вращения на режиме холостого хода (4A-GE (AT160 и AE92) с расходомером воздуха) ... 153
Клапан системы управления частотой вращения на режиме холостого хода (4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)) ... 153
Клапан системы управления подачей воздуха (4A-GE (AE92) без расходомера воздуха, выпуска с 1989 года) ... 154
Система выключения кондиционера (4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115)) ... 154
Топливный насос ... 154
Проверка на двигателе ... 155
Проверка топливного насоса ... 157
Снятие и установка топливного насоса (4A-GE (AE92 и AT160) и 4A-FE (AE92, AE95 и AT171)) ... 157
Снятие и установка топливного насоса (4A-FE (AE101, AT180 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102)) ... 158
Снятие и установка топливного насоса (4A-GE (AE111)) ... 159
Разборка и сборка топливного насоса (4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102)) ... 159
Разборка и сборка топливного насоса (4A-FE (AT180)) ... 160
Форсунка холодного пуска ... 161
Проверка на двигателе ... 161
Снятие форсунки холодного пуска ... 161
Проверка форсунки холодного пуска ... 161
Установка форсунки холодного пуска ... 162
Регулятор перепада давления топлива ... 162
Проверка на двигателе ... 162
Форсунки ... 163
Проверка форсунок на двигателе ... 163
Снятие форсунок ... 164
Проверка форсунок ... 166
Установка форсунок ... 166
Расходомер воздуха ... 169
Проверка на двигателе ... 169
Снятие расходомера воздуха ... 169
Проверка расходомера воздуха ... 169
Установка расходомера воздуха ... 169

Корпус дроссельной заслонки (4A-GE (AE92, AW11 и AT160)) ... 169
Проверка на двигателе ... 170
Корпус дроссельных заслонок 4A-GE (AE101, AE111) ... 171
Снятие и установка ... 171
Регулировка ... 171
Проверка корпуса дроссельной заслонки №1 ... 171
Проверка корпуса дроссельной заслонки №2 ... 172
Проверка корпуса дроссельной заслонки №3 ... 173
Проверка корпуса дроссельной заслонки №4 ... 173
Корпус дроссельной заслонки (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) ... 173
Проверка на двигателе ... 173
Снятие корпуса дроссельной заслонки ... 175
Проверка корпуса дроссельной заслонки ... 175
Установка корпуса дроссельной заслонки ... 176
Клапан системы управления частотой вращения холостого хода ... 177
Проверка на двигателе ... 177
Снятие клапана системы управления частотой вращения холостого хода ... 178
Проверка клапана системы управления частотой вращения холостого хода ... 178
Установка клапана системы управления частотой вращения холостого хода ... 179
Примечания к процедурам поиска неисправностей ... 179
Порядок поиска неисправностей ... 179
Двигатель не запускается, или запускается с трудом (коленчатый вал не проворачивается или проворачивается медленно) ... 179
Двигатель не запускается или запускается с трудом (коленчатый вал проворачивается легко) ... 179
Двигатель часто глохнет ... 180
Двигатель иногда глохнет ... 180
Неустойчивый холостой ход и/или пропуски зажигания ... 180
Высокая частота вращения холостого хода ... 180
Вспышки во впускной системе (бедная смесь) ... 181
Догорание топлива в выхлопной трубе (богатая смесь, пропуски зажигания) ... 181
Двигатель работает с перебоями и/или плохой разгон ... 181

Система топливоподачи с карбюратором

Описание карбюратора и некоторых элементов системы питания ... 182
Меры предосторожности ... 185
Проверки на автомобиле ... 185
Холодный двигатель ... 185
Горячий двигатель ... 186
Конструктивное оформление карбюратора ... 187
Снятие карбюратора ... 188
Разборка карбюратора ... 189
Технология очистки карбюратора ... 191
Проверка карбюратора ... 191
Сборка карбюратора ... 191
Регулировка карбюратора ... 194
Установка карбюратора ... 196
Топливный насос ... 196
Снятие топливного насоса ... 196
Проверка насоса (испытание на герметичность) ... 197
Поиск неисправностей ... 197
Установка топливного насоса ... 197

Система зажигания

Описание ... 198
Проверка на искрообразование ... 198
Проверка высоковольтных проводов ... 200
Проверка свечей зажигания ... 200
Стандартные свечи зажигания ... 200
Свечи зажигания с платиновыми электродами ... 201
Проверка элементов системы зажигания или элементов объединенного узла зажигания ... 201
Проверка катушки зажигания ... 201
Проверка распределителя ... 202
Проверка с помощью осциллографа ... 203
Объединенный узел зажигания ... 204
Снятие ... 204
Разборка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) ... 204
Проверка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) ... 206
Сборка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) ... 206
Установка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) ... 207
Разборка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) ... 207
Проверка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) ... 208
Сборка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) ... 208
Установка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) ... 208
Распределитель системы зажигания ... 209
Снятие ... 209
Разборка ... 209
Проверка ... 209
Замена ведомой шестерни распределителя ... 209
Сборка ... 210
Установка ... 210
Возможные неисправности, их причины и методы их устранения ... 211

Система запуска

Схемы соединений стартера ... 212
Расположение на двигателе ... 212
Стартер без редуктора ... 212
Стартер с обычным редуктором ... 213
Стартер с планетарным редуктором ... 214
Замена выводов тягового реле (7A-FE (AE103)) ... 216
Проверка стартера ... 217
Проверка якоря ... 217
Проверка коллектора ... 217
Проверка статора ... 217
Проверка щеток ... 217
Проверка пружин щеток ... 218
Проверка щеткодержателя ... 218
Проверка обгонной муфты и шестерен ... 218
Проверка водила и подшипников (для стартера с планетарным редуктором) ... 218
Проверка подшипников (для стартера с обычным редуктором) ... 218
Проверка тягового реле ... 219
Проверка работы стартера ... 219
Реле стартера ... 220
Поиск неисправностей ... 220

Система зарядки

Меры предосторожности ... 221
Проверки на автомобиле ... 221
Генератор - разборка, проверка и сборка ... 222
Разборка ... 222
Проверка ротора ... 223
Проверка статора ... 223
Проверка щеток ... 224
Проверка блока выпрямителей ... 225
Проверка подшипников ... 225
Сборка ... 225
Главное реле двигателя (4A-F, 4A-GE(AE92)) ... 226

Схемы вакуумных линий ... 227

Сокращения и условные обозначения

Сокращения

AT ..... **автоматическая коробка передач**
EFI ..... **электронная система впрыска топлива**
EGR ..... **система рециркуляции отработавших газов**
Ex. ..... **кроме**
Lean Burn ..... **система с изменяемой геометрией впускного коллектора (или система сгорания обедненных смесей)**
MT ..... **механическая коробка передач**
OFF ..... **выключено**
ON ..... **включено**
PCV ..... **система принудительной вентиляции картера**
A/C ..... **кондиционер воздуха**
АКПП ..... **автоматическая коробка передач**
ВМТ ..... **верхняя мертвая точка**
ВП ..... **впускной**
ВЫП ..... **выпускной**
ГРМ ..... **газораспределительный механизм**
КПП ..... **коробка переключения передач**
кр. ..... **кроме**
МЗ ..... **момент затяжки**
МКПП ..... **механическая коробка передач**
НМТ ..... **нижняя мертвая точка**
ОГ ..... **отработавших газов**
Т/В ..... **топливовоздушной смеси**
шт. ..... **штук (количество)**
Эл.М. Э/М ..... **электромагнитный клапан**

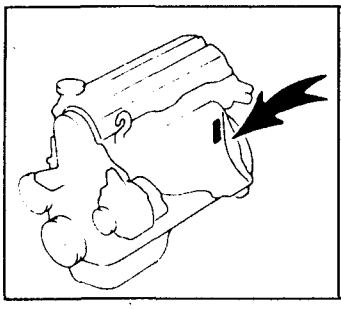
Условные обозначения

◆ ..... **деталь, не подлежащая повторному использованию**
★ ..... **нанесите анаэробный клей-герметик THREE BOND 1324 (или эквивалентный) на два или три витка резьбы на конце болта**

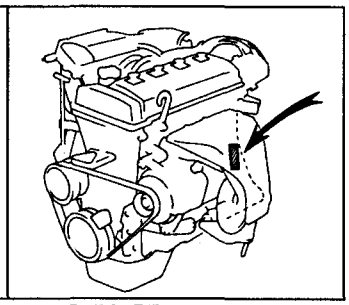
Идентификация

Номер двигателя

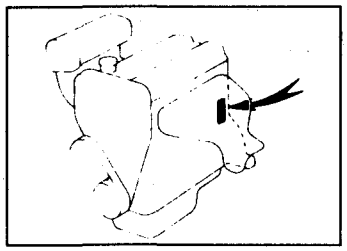
Номер двигателя выбит на блоке цилиндров, место расположения номера показано на соответствующем рисунке стрелкой.



4A-F и 5A-F.



4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.



4A-GE.

Общие инструкции по ремонту

1. Пользуйтесь чехлами на крылья, сиденья и напольными ковриками, чтобы предохранить автомобиль от загрязнения и повреждений.
2. При разборке укладывайте детали в соответствующем порядке, чтобы облегчить последующую сборку.
3. Соблюдайте следующие правила:
   а) Перед выполнением работ с электрооборудованием отсоедините кабель от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
   б) Если необходимо отсоединить аккумуляторную батарею для контрольной проверки или проведения ремонтных работ, обязательно в первую очередь отсоединяйте кабель от отрицательной (-) клеммы, которая соединена с кузовом автомобиля.
   в) При проведении сварочных работ, следует отсоединить аккумуляторную батарею и разъемы электронного блока управления.
4. Проверить надежность и правильность крепления соединительных муфт и штуцеров шлангов и разъемов проводов.
5. Детали, не подлежащие повторному применению.
   а) Обязательно заменяйте разводные шплинты, уплотнительные прокладки, уплотнительные кольца, масляные уплотнения и т.д. на новые.
   б) Детали, не подлежащие повторному использованию, помечены на рисунках значком "◆".
6. Перед проведением работ в покрасочной камере, следует отсоединить и снять с автомобиля аккумуляторную батарею и электронный блок управления.
7. В случае необходимости нужно наносить на уплотнительные прокладки герметизирующий состав, чтобы предотвратить возникновение утечек.
8. Тщательно соблюдайте все технические условия в отношении величин момента затяжки резьбовых соединений. Обязательно следует пользоваться динамометрическим ключом.
9. В зависимости от характера производимого ремонта может потребоваться применение специальных материалов и специального инструмента для технического обслуживания и ремонта.
10. При замене перегоревших предохранителей нужно проследить, чтобы новый плавкий предохранитель был рассчитан на соответствующую силу тока. ЗАПРЕЩАЕТСЯ превышать это номинальное значение тока или вставлять предохранитель более низкого номинала.
11. При поддомкрачивании автомобиля и установке его на опоры должны соблюдаться соответствующие меры предосторожности. Нужно проследить за тем, чтобы поднятие автомобиля и установка под него опор производились в предназначенных для этого местах.
   а) Если автомобиль должен быть поддомкрачен только спереди или сзади, нужно проследить, чтобы колеса противоположной оси были надежно заблокированы с целью обеспечения безопасности.
   б) Сразу же после поддомкрачивания автомобиля нужно обязательно установить его на подставки. Крайне опасно производить какие-либо работы на автомобиле, вывешенном только на одном домкрате.

Внимание:

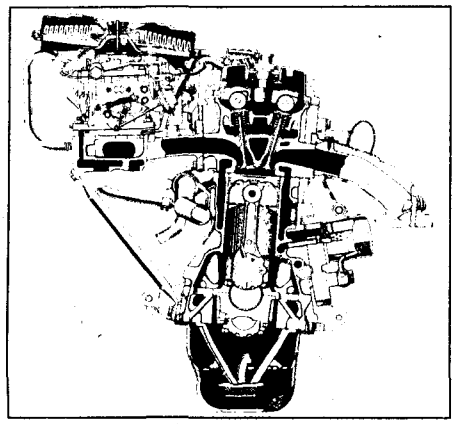
- *Продолжительный и часто повторяющийся контакт масла с кожей, вызывает ее сухость, раздражение и дерматиты, а в отдельных случаях отработанное масло может вызвать рак кожи.*
- *При замене масла во избежание контакта с ним рекомендуется использовать маслостойкие перчатки. При мытье рук используйте мыло и воду, не рекомендуется использовать бензин, смывки и растворители.*
- *Отработанное масло и использованные фильтры должны собираться в специально подготовленные емкости.*

Двигатель - механическая часть

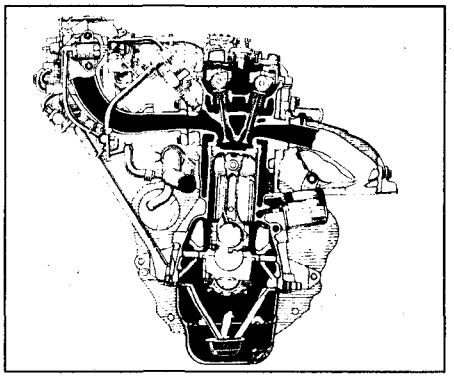
Описание двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE

Двигатели 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) - 4-х цилиндровые, рядные, с четырьмя клапанами на каждый цилиндр (два - впускных и два - выпускных), с двумя распределительными валами верхнего расположения. Двигатели 4A-GE (AE101, AE111) отличаются установкой пяти клапанов на каждый цилиндр (три впускных два выпускных).

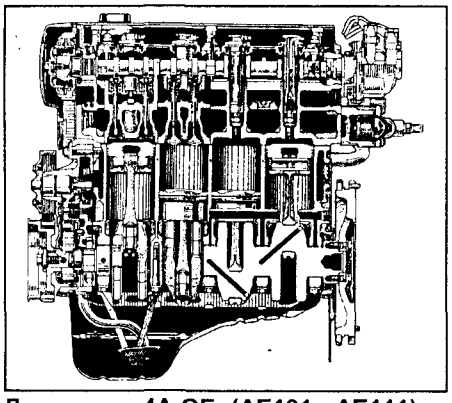
В их конструкции и компоновке много общего, поэтому их описание проводится параллельно с указанием конструктивных особенностей каждого типа двигателя.



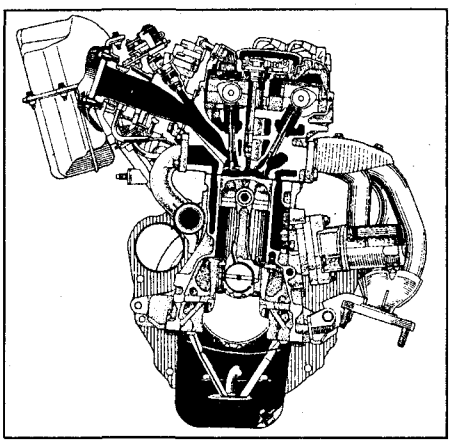
Двигатели 4A-F, 5A-F - карбюраторные.



Двигатель 4A-FE - с системой впрыска топлива.



Двигатели 4A-GE (AE101, AE111) с пятью клапанами на цилиндр.



Двигатели 4A-GE (AE101, AE111) с пятью клапанами на цилиндр.

Двигатели 4A-F, 5A-F - карбюраторные. Все остальные двигатели имеют систему распределенного впрыска топлива с электронным управлением.

Двигатели 4A-FE для моделей AE101 и AT190 выполняются в трех вариантах, которые отличаются друг от друга в основном конструкцией впускной и выпускной систем:

- Серийный вариант с 3-х компонентным каталитическим нейтрализатором отработавших газов.
- Серийный вариант без 3-х компонентного каталитического нейтрализатора отработавших газов (этот вариант также применяется на моделях AE92, AE95, AT171 и AT180).
- Вариант двигателя с системой сгорания обедненных смесей; этот вариант двигателя может также иметь впускную систему с изменяемой геометрией или с дополнительным дросселированием перед впускными клапанами.

Двигатель 5A-FE (модель AE110 с нейтрализатором) аналогичен двигателю 4A-FE (для моделей AE101 и AT190), но отличается от него размерами цилиндро-поршневой группы.

Двигатель 7A-FE (модели AE93, AE102, AE103 и AT200) имеет небольшие конструктивные отличия от 4A-FE (для моделей AE101 и AT190), которые будут указаны по ходу изложения.

Двигатель 4A-GE (модели AE92, AE101, AE111, AW11 и AT160) также имеет ряд конструктивных отличий, которые будут отмечены по ходу изложения.

Двигатели имеют нумерацию цилиндров, начинающуюся со стороны, противоположной отбору мощности. Коленчатый вал - полноопорный с 5-ю коренными подшипниками. Вкладыши подшипников выполнены на основе сплава алюминия и установлены в расточках картера двигателя и крышек коренных подшипников. Сверления, выполненные в коленчатом валу, служат для подачи масла к шатунным подшипникам, стержням шатунов, поршням и другим деталям.

Порядок работы цилиндров: 1-3-4-2.

Головка блока цилиндров, отлитая из алюминиевого сплава, имеет поперечные и расположенные с противоположных сторон впускные и выпускные патрубки, скомпонованные с шатровыми камерами сгорания. Свечи зажигания расположены в центре камер сгорания.

В двигателе 4A-F используется традиционная конструкция впускного коллектора с 4-мя отдельными патрубками, которые объединяются в один канал под фланцем крепления карбюратора. Впускной коллектор имеет жидкостный подогрев, который улучшает приемистость двигателя, особенно в процессе его прогрева.

Впускной коллектор двигателей 4A-FE, 5A-FE имеет 4 независимых патрубка одинаковой длины, которые с одной стороны объединяются общей впускной воздушной камерой (резонатором), а с другой - стыкуются с впускными каналами головки блока цилиндров. Впускной коллектор двигателя 4A-GE имеет 8 таких патрубков, каждый из которых подходит к своему впускному клапану. Сочетание длины впускных патрубков с фазами газораспределения двигателя позволяет использовать явление инерционного наддува для повышения крутящего момента на низких и средних частотах вращения двигателя.

Выпускные и впускные клапаны сопрягаются с пружинами, имеющими неравномерный шаг навивки.

Распределительный вал выпускных клапанов двигателей 4A-F, 4A-FE, 5A-F, 5A-FE, 7A-FE приводится во вращение от коленчатого вала с помощью плоскозубчатого ремня, а распределительный вал впускных клапанов приводится во вращение от распределительного вала выпускных клапанов с помощью шестеренной передачи. В двигателе 4A-GE оба распределительных вала (впускных и выпускных клапанов) приводятся во вращение от одного и того же плоскозубчатого ремня. Распределительные валы имеют 5 опор, расположенных между толкателями клапанов каждого цилиндра; одна из этих опор расположена на переднем конце головки блока цилиндров. Смазка опор и кулачков распределительных валов, а также приводных шестерен (для двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE), осуществляется потоком масла, поступающим по масляному каналу, просверленному в центре распределительного вала. Регулировка зазора в клапанах осуществляется с помощью регулировочных шайб, расположенных между кулачками и толкателями клапанов (у двадцатиклапанных двигателей 4A-GE регулировочные проставки расположены между толкателем и стержнем клапана).

Пластиковый защитный кожух ремня привода распределительного вала состоит из 3-х частей. Сервисное отверстие для регулировки натяжения ремня привода распределительного вала расположено в кожухе №1 (двигатели 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE) или в кожухе №2 (двигатель 4A-GE).

Поршни изготовлены из высокотемпературного алюминиевого сплава. На днищах поршней выполнены углубле-

ния для предотвращения встречи поршня с клапанами в ВМТ.
Поршневые пальцы двигателей 4A-F, 4A-FE, 5A-F, 5A-FE и 7A-FE - "закрепленного" типа; они установлены с натягом в поршневой головке шатуна, но имеют скользящую посадку в бобышках поршня. Поршневые пальцы двигателя 4A-GE - "плавающего" типа; они имеют скользящую посадку как в поршневой головке шатуна, так и в бобышках поршня. От осевого смещения такие поршневые пальцы зафиксированы стопорными кольцами, установленными в бобышках поршня.
Верхнее компрессионное кольцо изготовлено из нержавеющей стали (двигатели 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE) или из стали (двигатель 4A-GE), а 2-е компрессионное кольцо - из чугуна. Маслосъемное кольцо изготовлено из сплава обычной стали и нержавеющей стали. Наружный диаметр каждого кольца несколько больше диаметра поршня, а упругость колец позволяет им плотно охватывать стенки цилиндра, когда кольца установлены в канавках поршня. Компрессионные кольца препятствуют прорыву газов из цилиндра в картер двигателя, а маслосъемное кольцо удаляет избыток масла со стенок цилиндра, препятствуя его проникновению в камеру сгорания.
Блок цилиндров отлит из чугуна. Он имеет 4 цилиндра. Верхняя часть блока цилиндров накрывается головкой цилиндров, а нижняя часть блока образует картер двигателя, в котором устанавливается коленчатый вал. Блок цилиндров имеет рубашку жидкостного охлаждения, по которой охлаждающая жидкость нагнетается к наружным стенкам цилиндров для их охлаждения. Головка блока цилиндров также имеет рубашку охлаждения, по которой охлаждающая жидкость в первую очередь направляется для охлаждения стенок камер сгорания и направляющих стержней выпускных клапанов.
Масляный поддон крепится к нижней части блока цилиндров. Он изготовлен из штампованной листовой стали и служит резервуаром для масла (у двигателя 7A-FE поддон состоит из двух частей: верхней литой и нижней штампованной). На двигатели 4A-GE и 7A-FE устанавливается маслоуспокоитель.

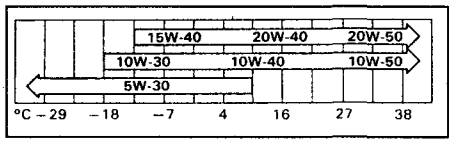
Проверка уровня и качества охлаждающей жидкости

(См. главу "Система охлаждения").
1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости по ее уровню в расширительном бачке. При низком уровне установите места утечек и долейте жидкость.
2. Проверьте качество охлаждающей жидкости. Жидкость не должна содержать следов ржавчины, накипи и масла в зоне заливной горловины. При загрязнении и при попадании масла замените охлаждающую жидкость.

Проверка качества и уровня моторного масла

1. Проверьте качество моторного масла, визуально оценив его состояние: наличие воды, обесцвечивание, загрязнение, разжижение. При плохом качестве замените масло.

Используйте моторные масла:
API..... SC, SD, SE, SF или выше
Вязкость масла (по SAE) должна соответствовать условиям эксплуатации:



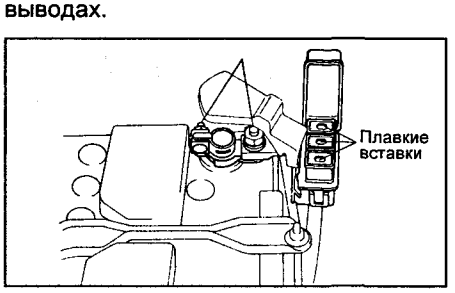
2. Проверьте уровень масла, который должен быть между метками "L" и "F". При низком уровне масла долейте его до отметки "F".

Проверка и очистка воздушного фильтра

Бумажный фильтрующий элемент
1. Снимите фильтрующий элемент, соблюдая осторожность, чтобы предотвратить попадание грязи и посторонних предметов в карбюратор или в камеру впуска воздуха (для двигателей с системой впрыска топлива).
2. Осмотрите фильтрующий элемент и убедитесь в отсутствии грязи, повреждений или масляных пятен.
3. Сжатым воздухом продуйте фильтрующий элемент изнутри. Затем обдуйте его снаружи.
4. Если элемент порван или слишком грязный, замените его.

Проверка состояния аккумуляторной батареи

1. При осмотре батареи проверьте: отсутствие ржавчины на кронштейне батареи; прочность крепления аккумуляторных клемм; отсутствие коррозии и повреждений клемм; отсутствие повреждений и течи корпуса батареи.
Проверьте с помощью тестера исправность плавких вставок, убедившись в наличии проводимости на их выводах.



2. С помощью ареометра проверьте плотность электролита в каждой банке аккумуляторной батареи.
Нормальная плотность электролита .....1,25 - 1,29 при 20°C
В случае необходимости добавьте дистиллированную воду.
Если после зарядки аккумулятора плотность электролита не соответствует техническим условиям, то замените аккумулятор.

Проверка высоковольтных проводов

1. Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их только за резиновые наконечники. Неправильное обращение с проводами может привести к внутренним разрывам проводов.
2. Используя омметр, проверьте сопротивление каждого высоковольтного провода.

Примечание: для 4A-F, 7A-FE и 4A-GE сопротивление проводов проверяется вместе с крышкой распределителя или комплексного блока зажигания.

Максимальное сопротивление .....25 кОм на каждый провод
Если сопротивление превышает указанное значение, проверьте наконечники проводов или замените провода и (или) крышку распределителя (комплексного блока зажигания).

Проверка свечей зажигания

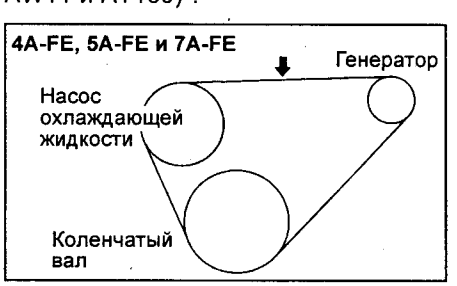
Используя специальный ключ, выверните свечи зажигания. Осторожно подгибая боковой электрод свечи, добейтесь необходимой величины зазора.

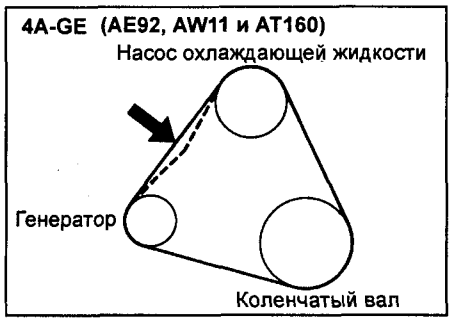
Примечание: типы применяемых свечей зажигания и необходимые величины зазоров см. главу "Система зажигания".

Проверка ремней привода навесных агрегатов

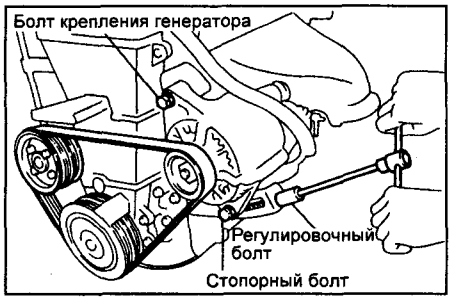
1. Визуально убедитесь в отсутствии трещин или повреждений ремня, его вытяжения или износа, а также в отсутствии прилипших частиц масла. Проверьте правильность прилегания ремня к шкиву.

Примечание: наличие трещин на ребре ремня считается допустимым. Однако, при наличии выкрашивания ремень необходимо заменить.
2. *(4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160))*
Проверьте и отрегулируйте натяжение ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости. Приложите усилие 98 Н на участке ремня посередине между шкивами привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, как показано на рисунке и проверьте прогиб ремня. Стандартные значения приведены в таблице "Прогиб ремней двигателей 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160)".

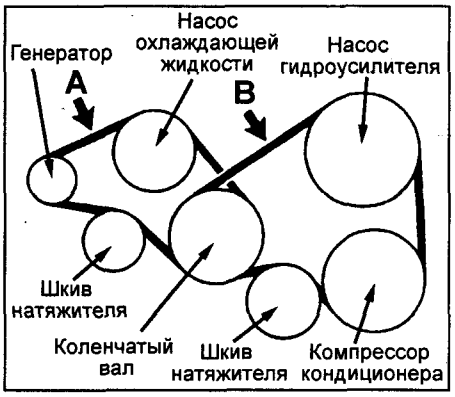




Если прогиб ремня выходит за указанные пределы, отрегулируйте натяжение ремня, отпустив стопорный болт и поворачивая регулировочный болт.

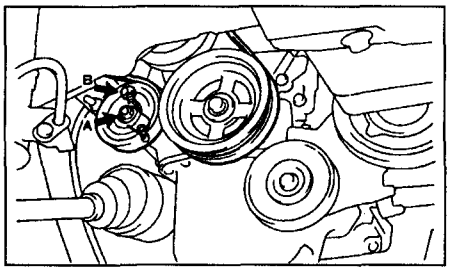


(4A-GE (AE101, AE111))
Проверьте и отрегулируйте натяжение приводных ремней. Прогиб приводных ремней под действием усилия 98 Н измеряется в точках А и В, показанных на рисунке. Стандартные значения приведены в таблице "Прогиб ремней двигателей 4A-GE (AE101, AE111)".

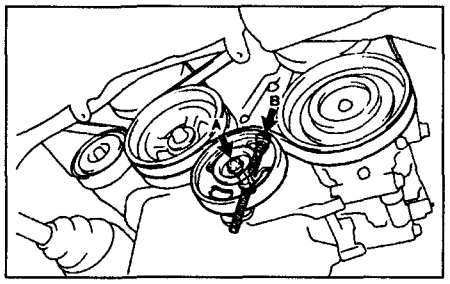


Если прогиб ремней выходит за указанные пределы, отрегулируйте натяжение ремней.
а) Снимите правый кожух защиты двигателя.
б) Отрегулируйте натяжение ремней отпустив стопорную гайку (А) и поворачивая регулировочный болт (В).
в) Затяните стопорную гайку (А).

Момент затяжки стопорной гайки (А) натяжителя ремня привода:
Генератора и насоса охлаждающей жидкости ..... 47 Н·м
Компрессора кондиционера и насоса гидроусилителя ..... 39 Н·м

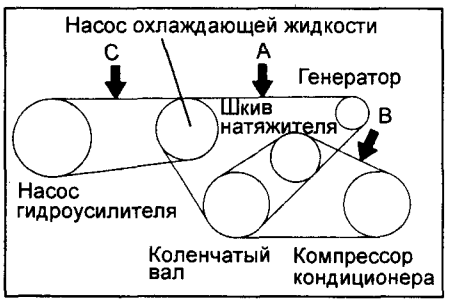


Регулировка натяжения ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

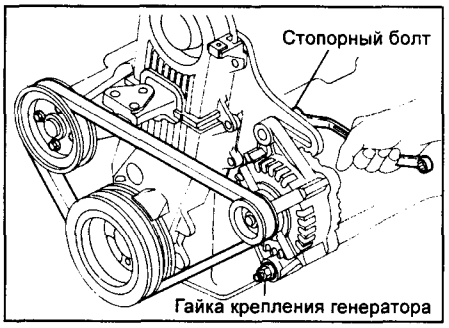


Регулировка натяжения ремня привода компрессора кондиционера и насоса гидроусилителя.

(4A-F и 5A-F)
В двигателях 4A-F и 5A-F от шкива коленчатого вала, кроме привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, через шкив натяжителя осуществляется привод компрессора кондиционера, а от шкива насоса охлаждающей жидкости приводится насос гидроусилителя рулевого управления. Поэтому прогиб приводных ремней под действием усилия 98 Н измеряется в точках А, В и С, показанных на рисунке. Стандартные значения приведены в таблице "Прогиб ремней двигателей 4A-F, 5A-F".



Если прогиб ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости выходит за указанные пределы, отрегулируйте натяжение ремня, ослабив затяжку гайки крепления генератора, затем стопорного болта и передвинув генератор в нужном направлении. Затяните стопорный болт, а затем гайку крепления генератора.



Примечания:
- *Термин "новый ремень" относится к ремню, который работал сразу после запуска двигателя в течение не более 5 минут.*
- *Термин "работавший ремень" или "ремень, бывший в эксплуатации" относится к ремню, который работал после запуска двигателя в течение 5 минут или более.*
- *После установки ремня убедитесь, что он правильно располагается в канавках шкива.*
- *Убедитесь. что ремень не проскальзывает в канавках.*
- *После установки нового ремня запустите двигатель и проверьте натяжение ремня.*

Таблица. Прогиб ремней двигателей 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160).

Тип двигателя и модель автомобиля	Прогиб ремня в мм:	
	нового	бывшего в эксплуатации
4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)	8,5 - 10,5	10,0 - 12,0
4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE, 7A-FE	7,0 - 9,0	11,5 - 13,5
4A-GE (AE92, AW11 и AT190)	4,0 - 5,0	6,0 - 7,0

Таблица. Прогиб ремней двигателей 4A-F, 5A-F.

Точка приложения усилия	Прогиб ремня в мм:	
	нового	бывшего в эксплуатации
A	8,5 - 10,5	10 - 12
B	6 - 7	8,5 - 9,5
C	5 - 6	6 - 8

Таблица. Прогиб ремней двигателей 4A-GE (AE101, AE111).

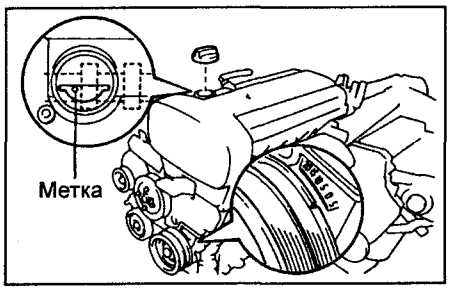
Точка приложения усилия	Прогиб ремня в мм:	
	нового	бывшего в эксплуатации
A	3,5 - 4,5	6 - 7
B	6,5 - 7,5	9,5 - 11,0

Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах

Внимание: проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах проводится на холодном двигателе.

1. *(Только 4A-GE (AE101, AE111))*
Установите поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ в такте сжатия.
а) Снимите крышку маслозаливной горловины.

б) Убедитесь, что видна метка на распределительном валу впускных клапанов.



2. Снимите крышку головки блока цилиндров:

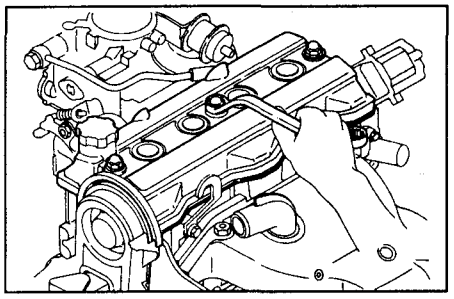
(4A-F, 5A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))

а) Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их только за резиновые наконечники. Неправильное обращение с проводами может привести к внутренним разрывам проводов.

б) Снимите защитный кожух электропроводки двигателя и отсоедините электропроводку от крышки головки блока цилиндров.

в) Отсоедините шланги системы принудительной вентиляции картера от клапана вентиляции картера.

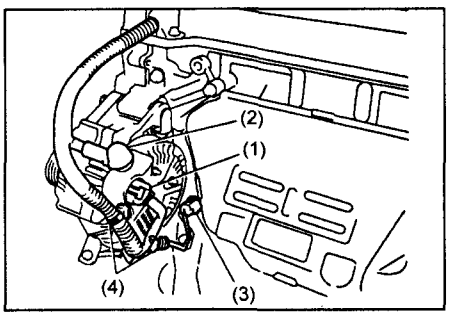
г) Отверните 3 колпачковые гайки, снимите резиновые втулки и крышку головки блока цилиндров вместе с прокладкой.



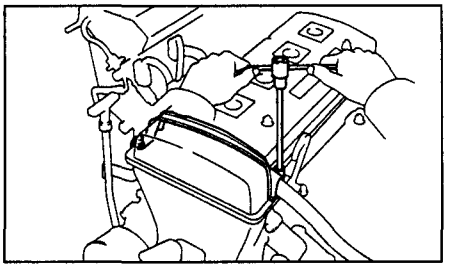
(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)

а) Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их только за резиновые наконечники. Неправильное обращение с проводами может привести к внутренним разрывам проводов.

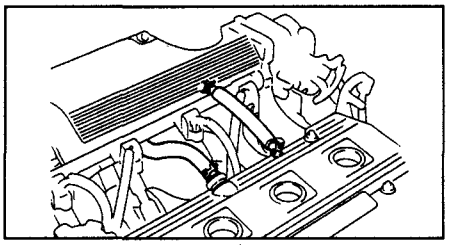
б) Отсоедините разъем генератора (1), провод генератора (2), разъем датчика аварийного давления масла (3), два хомута электропроводки (4).



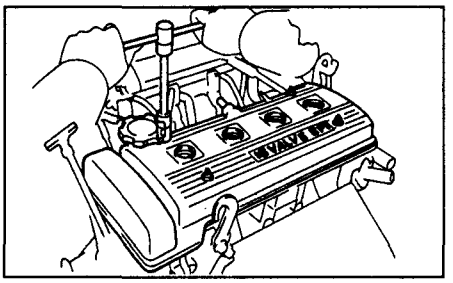
в) Отвернув два болта, снимите защитный кожух электропроводки двигателя и отсоедините электропроводку от крышки головки блока цилиндров.



г) Отсоедините 2 шланга системы принудительной вентиляции картера от крышки головки блока цилиндров.



д) Отверните 4 колпачковые гайки и снимите уплотнительные шайбы, крышку и прокладку крышки.



(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

а) Снимите защитную крышку высоковольтных проводов системы зажигания.

б) Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их только за резиновые наконечники. Неправильное обращение с проводами может привести к внутренним разрывам проводов.

в) Снимите шкив и ремень привода насоса охлаждающей жидкости.

г) Снимите защитный кожух электропроводки двигателя, защитные крышки №3 и №2 ремня ГРМ.

д) Отверните болты и снимите центральную крышку головки блока цилиндров.

е) Отверните колпачковые гайки, снимите шайбы и крышки головки блока цилиндров.

(4A-GE (AE101, AE111))

а) Снимите бачок омывателя.

б) Снимите защитную крышку №3 ремня ГРМ.

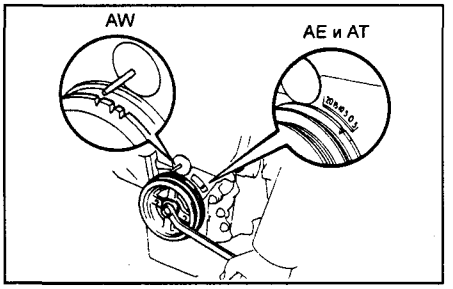
в) Снимите защитную крышку высоковольтных проводов системы зажигания.

г) Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их только за резиновые наконечники. Неправильное обращение с проводами может привести к внутренним разрывам проводов.

д) Отверните колпачковые гайки, снимите шайбы и крышку головки блока цилиндров.

3. Установите поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ в такте сжатия.

Поверните шкив коленчатого вала по часовой стрелке и совместите канавку на шкиве с меткой "0" на крышке №1 ремня привода распределительного вала (для двигателя 4A-GE модели AW11 канавка на шкиве совмещается со специальным указательным штифтом).

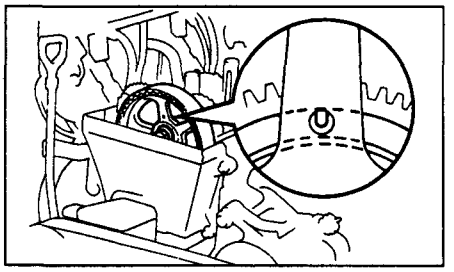


(4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

Убедитесь, что толкатели клапанов 1-го цилиндра свободны, а толкатели клапанов 4-го цилиндра - зажаты. Если это условие не выполняется, то поверните коленчатый вал по часовой стрелке на 1 оборот (360°) и снова совместите канавку на шкиве с соответствующей меткой.

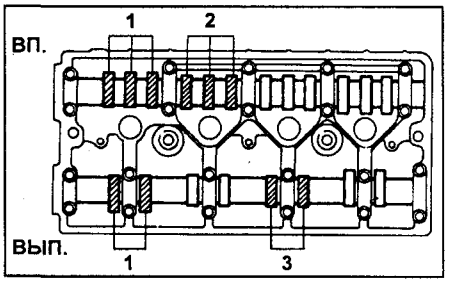
(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)

Убедитесь, что отверстие на шкиве привода распределительного вала совпало с меткой на крышке подшипника.

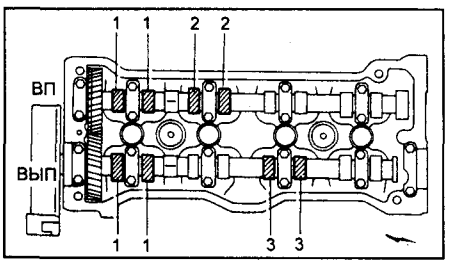


Если это условие не выполняется, то поверните коленчатый вал по часовой стрелке на 1 оборот (360°) и снова совместите канавку на шкиве с соответствующей меткой.

4. Проверьте тепловой зазор в клапанах, отмеченных на рисунке:



4A-GE (AE101, AE111).



Остальные двигатели.

а) С помощью щупа измерьте зазор между толкателем клапана и затылком кулачка распредвала.

б) Запишите значения величины зазора, выходящего за пределы, указанные в технических условиях; эти значения будут использованы для подбора регулировочной шайбы необходимой величины.

Номинальный тепловой зазор в клапанах (на холодном двигателе):

Впускных:

4A-GE (AE101, AE111).. 0,19 - 0,29 мм

Остальные..... 0,15 - 0,25 мм

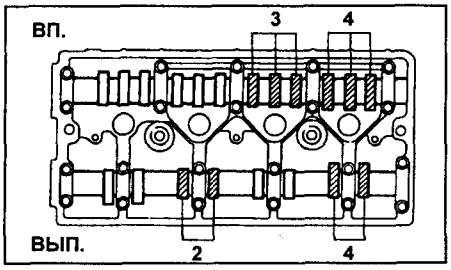
Выпускных:

4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE ..... 0,25 - 0,35 мм

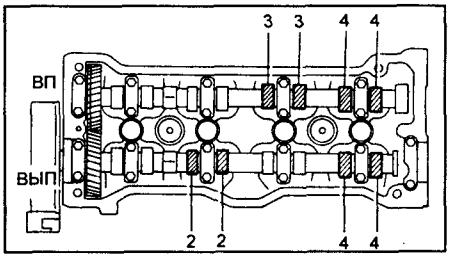
4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160)..... 0,20 - 0,30 мм

4A-GE (AE101, AE111).. 0,39 - 0,49 мм

5. Поверните коленчатый вал на 1 оборот (360°) и снова совместите канавку на шкиве с соответствующей меткой, как это указано в параграфе 3, и проверьте зазоры в клапанах, отмеченных на рисунке, повторив процедуру параграфа 4.



4A-GE (AE101, AE111).



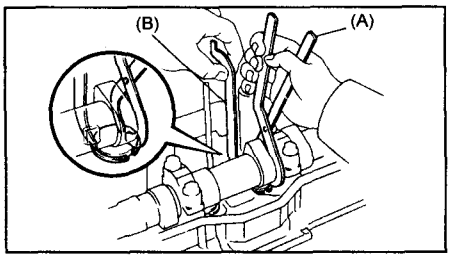
Остальные двигатели.

6. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160))* Отрегулируйте тепловой зазор в клапанах.

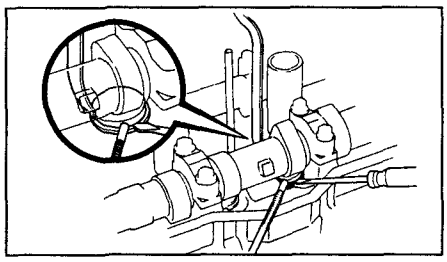
а) Замените регулировочную шайбу:

• Поверните коленчатый вал таким образом, чтобы выступ кулачка клапана, в котором регулируется зазор, был ориентирован вверх и не касался толкателя.

• С помощью подходящего приспособления (А) нажмите на толкатель клапана и разместите приспособление (В) между распределительным валом и толкателем клапана; после чего удалите приспособление (А).



• Удалите регулировочную шайбу с помощью небольшой отвертки и магнита.



б) Определите размер (толщину) регулировочной шайбы, обеспечивающий зазор в соответствии с техническими условиями:

• Микрометром измерьте толщину снятой регулировочной шайбы;

• По формуле определите толщину новой регулировочной шайбы, которая обеспечит необходимый тепловой зазор в клапанах (в пределах технических условий):

Для впускных клапанов:

$$N=T+(A-0,20)\ мм.$$

Для выпускных клапанов:

$$N=T+(A-0,25)\ мм.$$

где N - толщина новой шайбы; T - толщина снятой шайбы; A - измеренный зазор для данного клапана.

• Подберите регулировочную шайбу, толщина которой наиболее близко подходит к вычисленному значению.

Примечание: регулировочные шайбы имеют 17 размеров (значений толщины) от 2,50 мм до 3,30 мм через 0,05 мм.

в) Установите новую регулировочную шайбу: положите шайбу на толкатель клапана, приспособлением (А) нажмите на толкатель и уберите приспособление (В).

г) Заново проверьте зазор.

7. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Отрегулируйте тепловой зазор в клапанах.

Примечания:

• В данных двигателях для регулировки теплового зазора в клапанах требуется демонтаж распределительных валов.

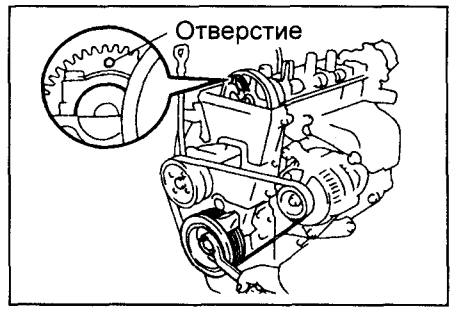
• Поскольку осевой зазор распределительного вала очень мал, то при демонтаже вала его следует удерживать в горизонтальном положении, в противном случае возможно повреждение посадочного места упорной шайбы распределительного вала в головке блока цилиндров, что может вызвать заедание или поломку распределительного вала. Аналогичные требования необходимо соблюдать и при установке распределительных валов.

• Способы регулировки зазора впускных и выпускных клапанов несколько отличаются друг от друга.

7.1. Отрегулируйте тепловые зазоры во впускных клапанах.

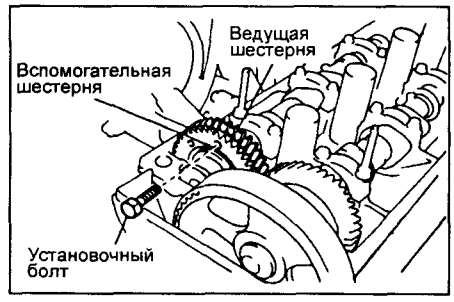
7.1.1. Снимите распределительный вал впускных клапанов.

а) Поверните шкив коленчатого вала таким образом, чтобы отверстие во вспомогательной шестерне (по которому вспомогательная шестерня устанавливается на ведущую шестерню распределительного вала) оказалось наверху; это позволяет кулачкам 1-го и 3-го цилиндров в одинаковой степени надавить на толкатели соответствующих клапанов.



б) Отверните 2 болта и снимите крышку 1-го подшипника распределительного вала.

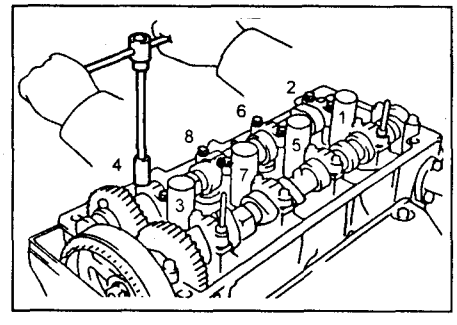
в) Прикрепите вспомогательную шестерню распределительного вала к ведущей шестерне при помощи установочного болта.



Рекомендуемые размеры установочного болта: диаметр - 6 мм, шаг резьбы - 1,0 мм, длина - 16 - 20 мм.

Примечание: при снятии распределительного вала убедитесь, что усилие скручивания, передаваемое на вспомогательную шестерню от пружины, снимается вышеприведенной операцией.

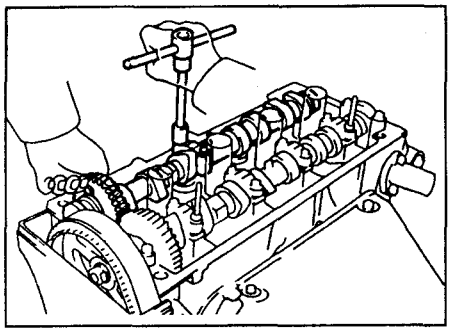
г) Равномерно отпустите и снимите 8 болтов крышек подшипников распределительного вала за несколько проходов в последовательности, показанной на рисунке; затем снимите крышки подшипников и распределительный вал.



Внимание:

• Если распределительный вал не снимается при выполнении указанных операций, вновь установите крышку подшипника №3 и затяните ее двумя болтами.

• После чего последовательно отпустите и выверните болты, одновременно стараясь вытянуть распределительный вал за шестерню.



• *Не пытайтесь снять распределительный вал прилагая большие усилия или с помощью дополнительных рычагов и приспособлений.*

7.1.2. Удалите регулировочную шайбу с помощью небольшой отвертки.

7.1.3. Определите размер (толщину) регулировочной шайбы, обеспечивающий зазор в соответствии с техническими условиями.

а) Микрометром измерьте толщину снятой регулировочной шайбы.

б) По формуле определите толщину новой регулировочной шайбы, которая обеспечит необходимый тепловой зазор в клапанах:

Для впускных клапанов:

$$N=T+(A-0{,}20)\ мм.$$

где: N - толщина новой шайбы.

T - толщина снятой (отработавшей) шайбы

A - измеренный зазор в данном клапане.

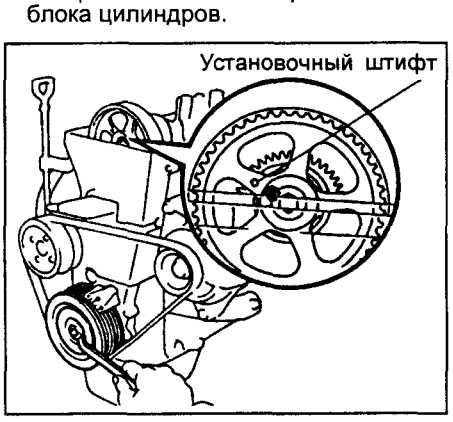
в) Подберите регулировочную шайбу, толщина которой наиболее близко подходит к вычисленному значению.

Примечание: регулировочные шайбы имеют 16 размеров (значений толщины) от 2,55 мм до 3,30 мм через 0,05 мм.

7.1.4. Установите новую регулировочную шайбу на толкатель клапана.

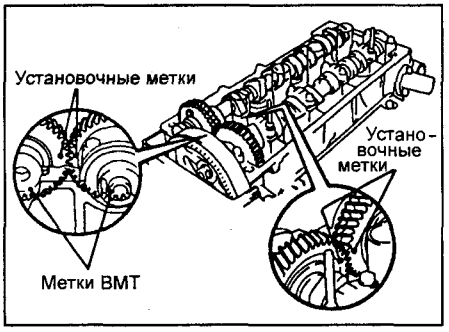
7.1.5. Установите распределительный вал впускных клапанов.

а) Проверните шкив коленчатого вала и установите распределительный вал выпускных клапанов в такое положение, чтобы его установочный штифт был выше обреза головки блока цилиндров.



б) Нанесите консистентную смазку на упорные поверхности распределительного вала.

в) Соедините шестерню распределительного вала впускных клапанов с шестерней распределительного вала выпускных клапанов, совместив установочные метки обеих шестерен.



Внимание: необходимо отличать установочные метки от меток ВМТ и не использовать последние в этом случае.

г) После этого заведите распределительный вал в постели подшипников, сохраняя зацепление шестерен.

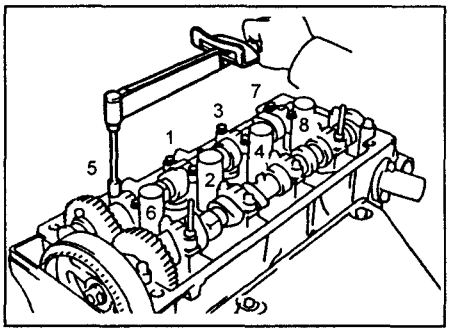
Внимание: такое положение распределительного вала позволяет кулачкам первого и третьего цилиндров равномерно нажать на толкатели соответствующих клапанов.

д) Установите на место четыре крышки подшипников распределительного вала.

е) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбы и под головки болтов крепления крышек подшипников распределительного вала.

ж) Установите и равномерно затяните 8 болтов крепления крышек подшипников за несколько проходов в указанной последовательности.

Момент затяжки..... 13 Н·м



з) Снимите установочный болт.

и) Установите крышку 1-го подшипника меткой ("стрелка") вперед.

Внимание: если крышка 1-го подшипника не встает на место, то с помощью отвертки переместите распределительный вал назад.

к) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов крышек подшипников распределительного вала.

л) Установите и равномерно затяните 2 болта крышки переднего подшипника за несколько проходов.

Момент затяжки..... 13 Н·м

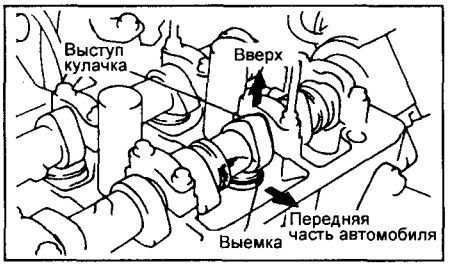
7.1.6. Проверьте зазоры в клапанах.

7.2. Отрегулируйте тепловые зазоры в выпускных клапанах.

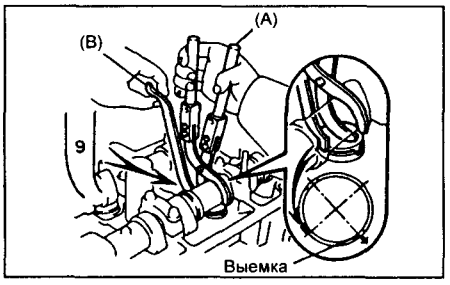
7.2.1. Снимите регулировочные шайбы.

а) Поверните коленчатый вал таким образом, чтобы выступ кулачка регулируемого клапана был ориентирован вверх.

б) Расположите выемку толкателя клапана по направлению к передней части автомобиля.

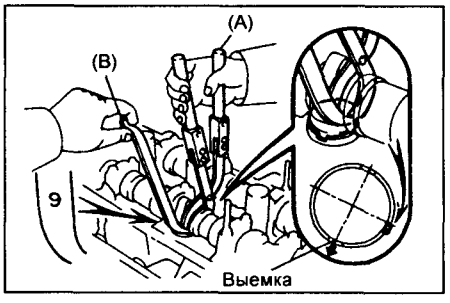


в) Используя приспособление (А), нажмите на толкатель и установите приспособление (В) между кулачковым валом и толкателем. После этого снимите приспособление (А).



Внимание:

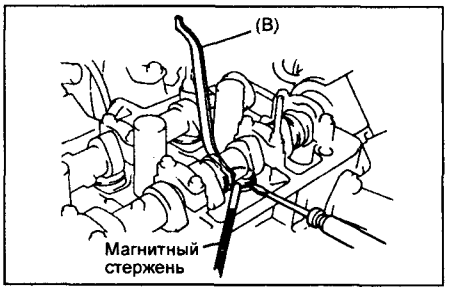
• *Введите приспособление (В) под небольшим углом со стороны, обозначенной цифрой "9", как показано на рисунке. При этом выемка должна находиться в положении, показанном на рисунке.*



• *Приспособление (В) не следует вводить слишком глубоко, чтобы не защемить регулировочную шайбу. Для предотвращения заклинивания вводите приспособление плавно со стороны распределительного вала впускных клапанов, как показано на рисунке.*

• *Профиль кулачка затрудняет установку приспособления (В) под 3-м кулачком со стороны распределительного вала впускных клапанов. Для замены этой регулировочной шайбы приспособление (В) следует установить со стороны выпускных клапанов.*

г) Удалите регулировочную шайбу небольшой отверткой и магнитным стержнем.



7.2.2. Определите размер (толщину) регулировочной шайбы, обеспечивающий зазор в соответствии с техническими условиями.

а) Микрометром измерьте толщину снятой регулировочной шайбы.

б) По формуле определите толщину новой регулировочной шайбы, которая обеспечит необходимый тепловой зазор в клапанах:

Для выпускных клапанов:

$$N=T+(A-0{,}30)\ мм.$$

где N - толщина новой шайбы. T - толщина снятой (отработавшей) шайбы. A - измеренный зазор в данном клапане.

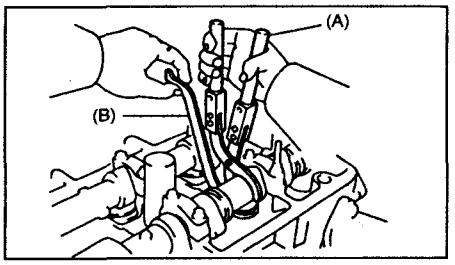
в) Подберите регулировочную шайбу, толщина которой наиболее близко подходит к вычисленному значению.

Примечание: регулировочные шайбы имеют 16 размеров (значений толщины) от 2,55 мм до 3,30 мм через 0,05 мм.

7.2.3. Установите новую регулировочную шайбу.

а) Установите шайбу на толкатель клапана.

б) Приспособлением (A) нажмите на толкатель и удалите приспособление (B).



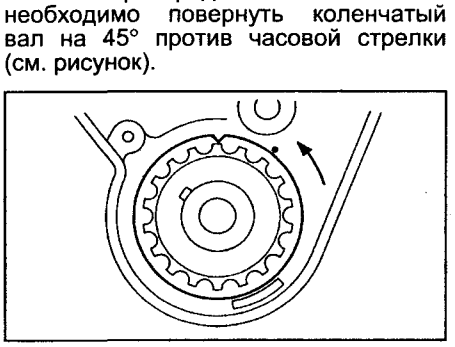
7.2.4. Проверьте тепловой зазор в клапанах.

8. *(4A-GE (AE101, AE111))* Отрегулируйте тепловой зазор в клапанах.

Примечание: в данных двигателях для регулировки теплового зазора в клапанах требуется демонтаж распределительных валов и толкателей клапанов.

8.1. Снимите ремень ГРМ (см. стр. 22 - 26).

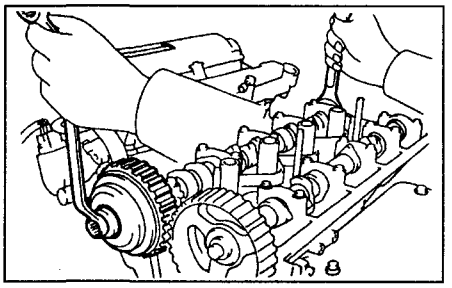
8.2. При снятом ремне ГРМ не поворачивайте распределительные и коленчатый валы, чтобы избежать соударения поршней и клапанов. Перед снятием распределительных валов необходимо повернуть коленчатый вал на 45° против часовой стрелки (см. рисунок).



Перед установкой ремня ГРМ, сначала совместите метки на шкивах распределительных валов и крышке головки блока, а затем поверните коленчатый вал на 45° по часовой стрелке, до совмещения меток.

8.3. Отрегулируйте тепловые зазоры во впускных клапанах.

а) Удерживая распределительный вал впускных клапанов за шестигранную часть, отверните болт крепления зубчатого шкива (с механизмом VVT в сборе).



б) Снимите зубчатый шкив (с механизмом VVT в сборе).

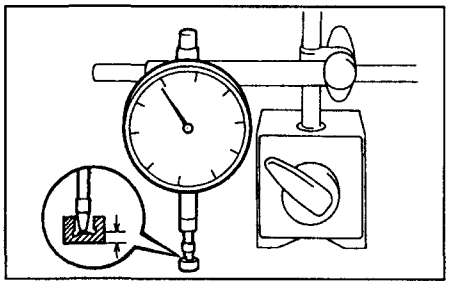
в) Снимите уплотнительное кольцо.

г) Отверните болты крепления крышек подшипников и снимите крышки.

д) Снимите распределительный вал впускных клапанов.

е) Снимите толкатели клапанов и регулировочные проставки.

ж) Используя стрелочный индикатор, измерьте толщину регулировочной проставки.



з) Вычислите толщину необходимой регулировочной проставки:

Толщина новой проставки = Толщина снятой проставки + (Измеренный зазор - Номинальный зазор)

Примечание: регулировочные шайбы (40 штук) выпускаются следующих размеров (значений толщины):

от 2,30 до 2,10 мм с шагом 0,02 мм

от 2,10 до 1,90 мм с шагом 0,01 мм

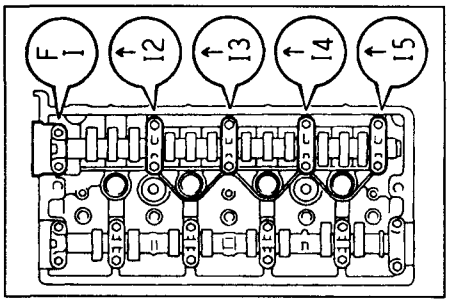
от 1,90 до 1,70 мм с шагом 0,02 мм

и) Установите выбранные регулировочные проставки и толкатели клапанов.

к) Нанесите моторное масло на шейки подшипников и кулачки распределительного вала.

л) Установите распределительный вал.

м) Установите крышки подшипников, начиная с первой, в соответствии с метками (см. рисунок).



н) Равномерно затяните болты крепления крышек подшипников (кроме первой), за 3 - 4 прохода (окончательный МЗ = 17,5 Н·м).

о) Снимите переднюю крышку и очистите контактные поверхности крышки и головки блока растворителем.

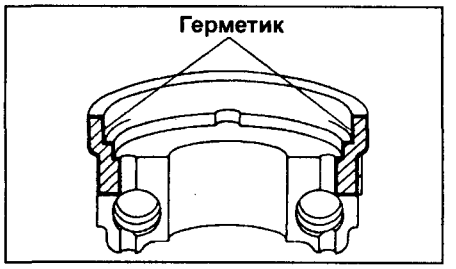
п) Нанесите консистентную смазку на рабочую кромку сальника и установите сальник на распределительный вал.

Примечание:

Установите сальник правильно его сориентировав.

Устанавливайте сальник до упора в расточку головки блока.

р) Нанесите герметик на контактную поверхность передней крышки, как показано на рисунке.



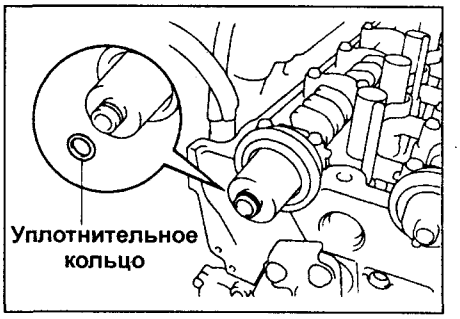
Установите переднюю крышку и затяните болты крепления, за 3 - 4 прохода (окончательный МЗ = 17,5 Н·м).

Примечание:

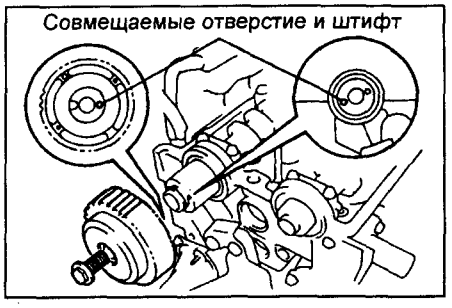
- Установите переднюю крышку не позже пяти минут после нанесения герметика, в противном случае герметик должен быть снят и нанесен свежий.

- Не запускайте двигатель в течении двух часов после установки крышки.

с) Нанесите моторное масло на новое уплотнительное кольцо и установите кольцо в канавку распределительного вала.



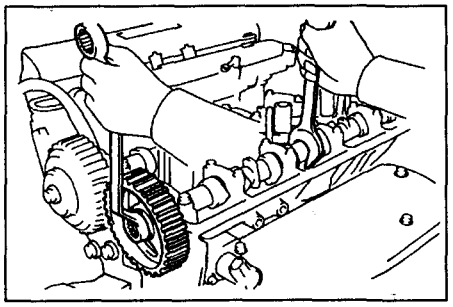
т) Аккуратно, чтобы не повредить уплотнительное кольцо, установите зубчатый шкив (с механизмом VVT в сборе), совместив штифт распредвала с отверстием в шкиве.



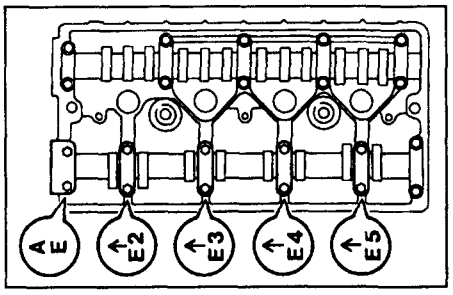
у) Удерживая распределительный вал впускных клапанов за шестигранную часть, затяните болт крепления зубчатого шкива (МЗ = 60 Н·м).

8.4. Регулировка тепловых зазоров в выпускных клапанах производиться аналогичным образом, с учетом следующего:

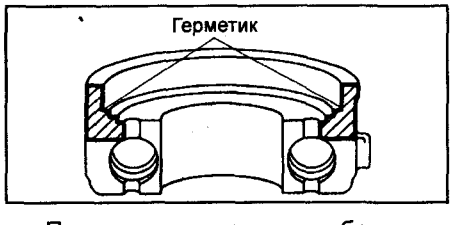
- Перед тем, как отвернуть болт крепления зубчатого шкива, снимите распределитель зажигания.
- Удерживайте распределительный вал выпускных клапанов за шестигранную часть, показанную на рисунке.



- Установите крышки подшипников, начиная с первой, в соответствии с метками (см. рисунок).



- Нанесите герметик на контактную поверхность передней крышки, как показано на рисунке.



- После того, как затянули болт крепления зубчатого шкива, установите распределитель зажигания и закрепите его.

8.5. Проверьте тепловой зазор в клапанах.

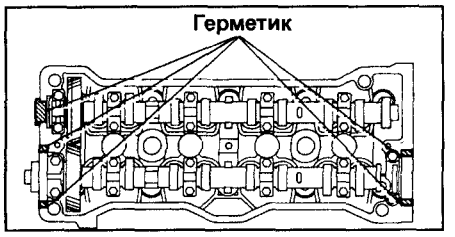
8.6. Установите ремень ГРМ (см. стр. 26).

9. Установите крышку головки блока цилиндров.

(4A-F, 5A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))

а) Удалите старый герметик.

б) Нанесите слой свежего герметика в местах, показанных на рисунке.



в) Установите крышку головки блока цилиндров вместе с прокладкой. Установите резиновые втулки и затяните 3 колпачковые гайки.

Момент затяжки гаек ..... 7,8 Н·м

г) Подсоедините шланги системы принудительной вентиляции картера к клапану вентиляции картера.

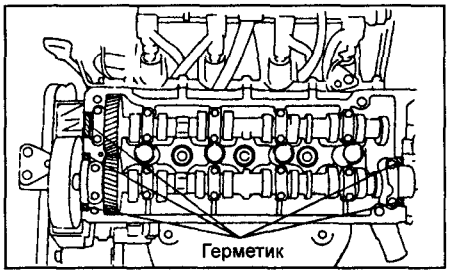
д) Установите и подсоедините электропроводку двигателя и ее защитный кожух.

е) Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания.

(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)

а) Удалите старый герметик.

б) Нанесите слой свежего герметика в местах, показанных на рисунке.



в) Установите прокладку под крышку головки блока цилиндров.

г) Установите крышку головки блока, закрепив ее 4-мя гайками, установленными на уплотняющие шайбы.

Момент затяжки гаек ..... 5,9 Н·м

д) Подсоедините 2 шланга системы принудительной вентиляции картера к крышке клапанного механизма.

е) Установите электропроводку двигателя и ее защитный кожух, закрепив их двумя болтами.

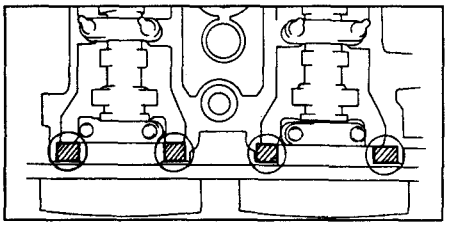
ж) Подсоедините следующие провода и зажимы: разъем генератора (1), провод генератора (2), разъем датчика аварийного давления масла (3), два хомута (4).

з) Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания.

(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

а) Очистите контактную поверхность головки блока цилиндров и крышек.

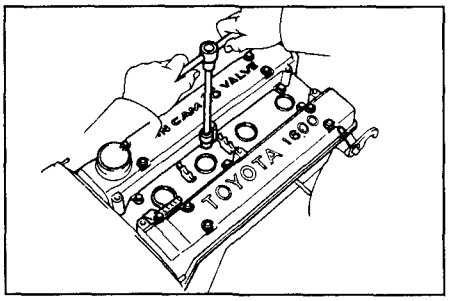
б) Нанесите герметик на участки головки блока цилиндров, показанные на рисунке.



б) Установите прокладки на боковые крышки головки блока цилиндров.

в) Установите 2 боковые крышки головки блока цилиндров, закрепив их 4-мя колпачковыми гайками, установленными через уплотнительные шайбы.

Момент затяжки:
AE92, AW11 и AT160
выпуска до 1987 года ..... 13 Н·м
Для остальных AE92 ..... 7,8 Н·м



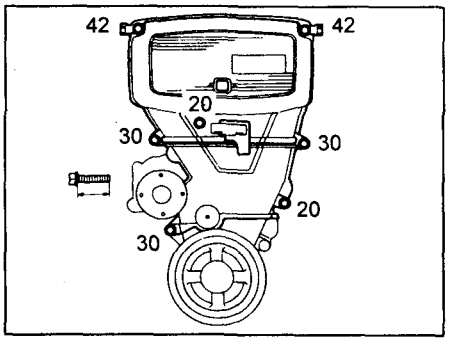
г) Установите прокладку на центральную крышку головки блока цилиндров.

д) Закрепите центральную крышку 6-ю болтами.

е) Установите прокладки под защитные крышки №2 и №3 ремня привода ГРМ.

ж) Установите крышки, вместе с кронштейном для высоковольтных проводов и закрепите их 7-ю болтами.

Примечание: длина крепежных болтов и места их установки указаны на рисунке.



з) Установите шкив насоса охлаждающей жидкости и ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

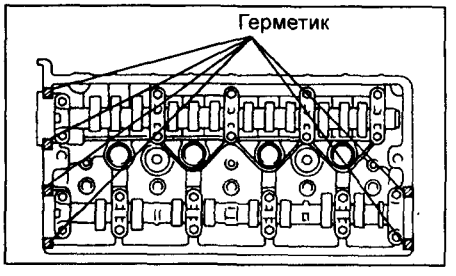
и) Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания.

к) Установите защитную крышку высоковольтных проводов системы зажигания.

(4A-GE (AE101, AE111))

а) Очистите контактную поверхность головки блока цилиндров и крышки.

б) Нанесите герметик как показано на рисунке.



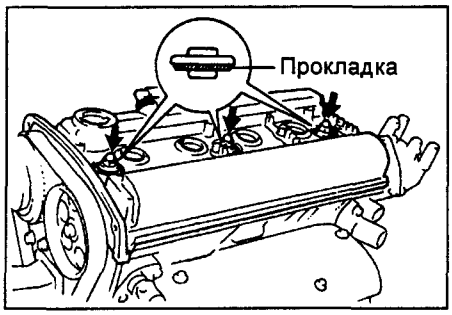
в) Установите крышку головки блока цилиндров, шайбы и затяните колпачковые гайки (МЗ = 8 Н·м).

Примечание:

- Установите крышку не позже пяти минут после нанесения герметика, в противном случае герметик должен быть снят и нанесен свежий.

- Не запускайте двигатель в течении двух часов после установки крышки.

- Правильно сориентируйте шайбы при установке (см. рисунок).



г) Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания.

д) Установите защитную крышку высоковольтных проводов системы зажигания.

е) Установите защитную крышку №3 ремня ГРМ.

ж) Установите бачок омывателя.

Проверка и регулировка угла опережения зажигания

Предварительные замечания

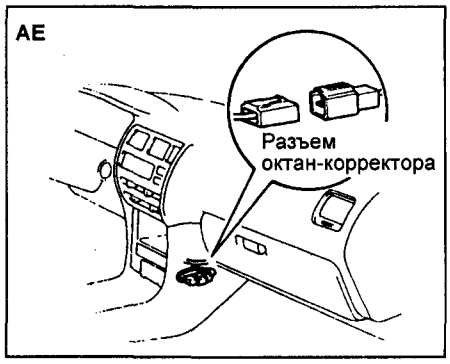
На двигателях 4A-FE (для моделей AE101 и AT190 без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов) и на двигателях 4A-F (модели для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов и модели для стран Общего Экспорта) установлено устройство, позволяющее изменять исходный (установочный) угол опережения зажигания в зависимости от октанового числа (ОЧ) применяемого топлива ("октан-корректор"). Поэтому перед регулировкой угла опережения зажигания исполнительный орган "октан-корректора" необходимо поставить в положение, соответствующее значению ОЧ применяемого топлива, согласно нижеприведенным указаниям.

(4A-FE (для моделей AE101 и AT190 без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов))

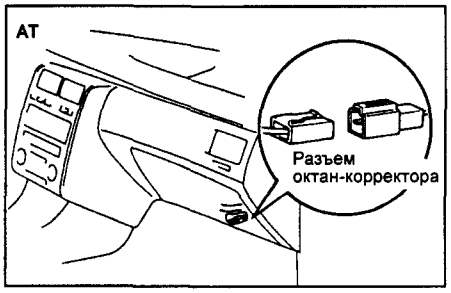
В данных двигателях изменение установочного угла опережения зажигания в зависимости от октанового числа топлива осуществляется включением или выключением разъема "октан-корректора".

Разъем "октан-корректора" располагается:

- В модели AE101 - в консольной коробке приборной панели автомобиля;



- В модели AT190 - за дверкой вещевого ящика.



При использовании неэтилированного бензина с октановым числом по исследовательскому методу (ОЧИ):

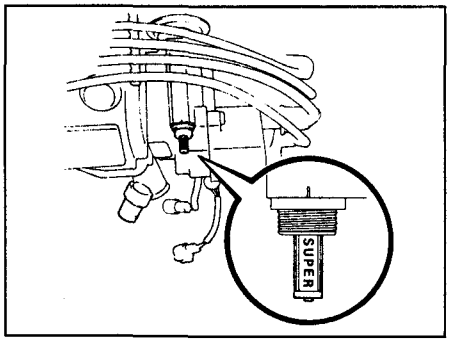
- Не менее 95 единиц разъем "октан-корректора" должен быть разомкнут.
- Не менее 91 единицы разъем "октан-корректора" должен быть замкнут.

(4A-F (модели для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов))

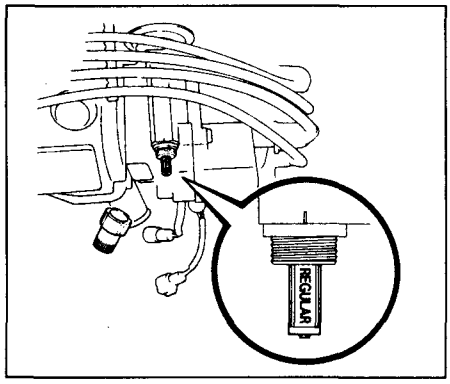
В данном двигателе изменение установочного угла опережения зажигания в зависимости от октанового числа топлива осуществляется изменением положения рукоятки (кнопки) "октан-корректора", расположенной на распределителе зажигания. Для изменения положения рукоятки необходимо предварительно снять защитный колпачок.

При использовании неэтилированного бензина с октановым числом по исследовательскому методу (ОЧИ):

- Не менее 95 единиц рукоятка "октан-корректора" должна быть установлена в положение "SUPER" (красный цвет).



- Не менее 91 единицы рукоятка "октан-корректора" должна быть установлена в положение "REGULAR" (голубой цвет).



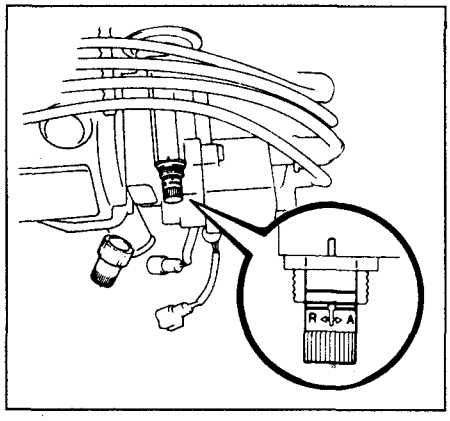
После установки рукоятки "октан-корректора" в необходимое положение установите на место защитный колпачок.

(4A-F, 5A-F (модели для стран Общего Экспорта))

В данном двигателе изменение установочного угла опережения зажигания в зависимости от октанового числа топлива осуществляется вращением ручки (головки) "октан-корректора", расположенной на распределителе зажигания. Для поворота ручки необходимо предварительно снять защитный колпачок.

Примечание:

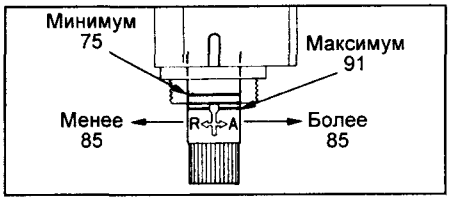
- *В исходном состоянии необходимо установить ручку "октан-корректора" в центральное положение;*



- *Поворот ручки "октан-корректора" на один оборот изменяет угол опережения зажигания на 4° или изменяет необходимое октановое число топлива (по исследовательскому методу) примерно на 4 единицы.*
- *При вращении ручки "октан-корректора" в направлении "A" ("вперед") угол опережения зажигания увеличивается.*
- *При вращении ручки "октан-корректора" в направлении "R" ("назад") угол опережения зажигания уменьшается.*

При использовании бензина с октановым числом по исследовательскому методу (ОЧИ) ручка "октан-корректора" должна занимать следующее положение:

- *При ОЧИ примерно 85 единиц ручка "октан-корректора" должна быть установлена примерно в среднее положение.*



• При ОЧИ более 85 единиц поверните ручку "октан-корректора" в направлении "A" ("вперед"), но не более, чем на 1,5 оборота от центрального положения; это крайнее положение соответствует бензину с ОЧИ=91 единице.

• При ОЧИ менее 85 единиц поверните ручку "октан-корректора" в направлении "R" ("назад"), но не более, чем на 2,5 оборота от центрального положения; это крайнее положение соответствует бензину с ОЧИ=75 единиц.

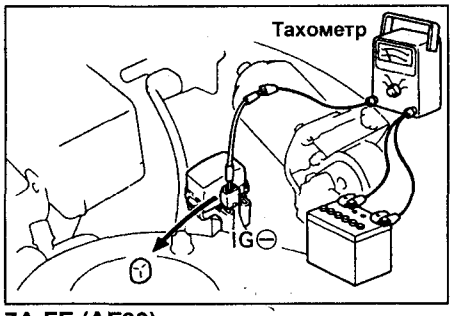
Предупреждение: поворот ручки "октан-корректора" на большее число оборотов может привести к появлению детонации, снижению экономичности и приемистости.

После установки ручки "октан-корректора" в необходимое положение установите на место защитный колпачок.

Проверка и регулировка угла опережения зажигания

1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
2. Подключите тахометр к двигателю, присоединив пробник тахометра к клемме IG (–) диагностического разъема, а провода питания - к аккумуляторной батарее.

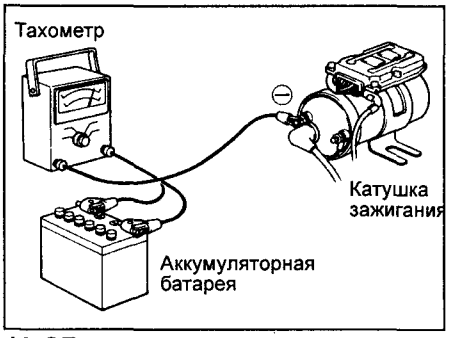
4A-FE, 5A-FE, 7A-FE (AE102) и 4A-GE.



7A-FE (AE93).

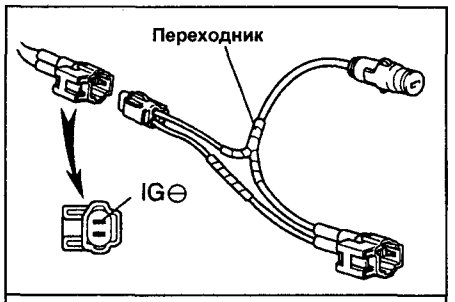
Примечание:

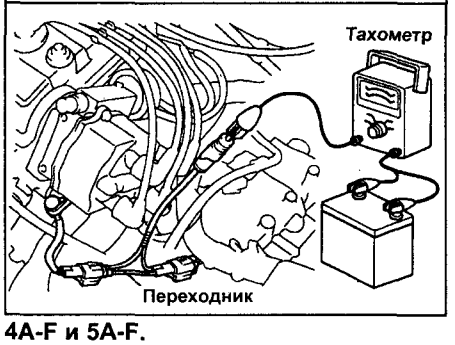
На некоторых двигателях 4A-GE на диагностическом разъеме отсутствует соответствующий вывод; в этом случае пробник тахометра подключается к отрицательному выводу (–) катушки зажигания, а провода питания - к аккумуляторной батарее.



4A-GE.

Для некоторых двигателей 4A-F и 5A-F необходимо изготовить переходник для подключения тахометра как показано на рисунках.





4A-F и 5A-F.

Внимание:

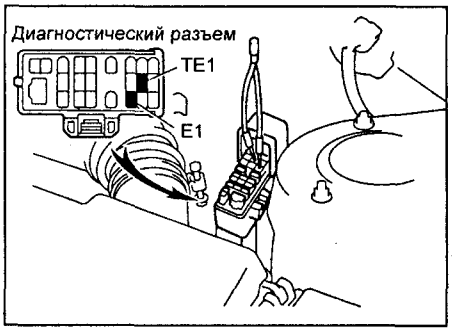
• Не допускайте касания выводов тахометра "массы"; это выводит из строя коммутатор и/или катушку зажигания;

• Некоторые тахометры несовместимы с данной системой зажигания, поэтому необходимо до использования тахометра убедиться в его совместимости.

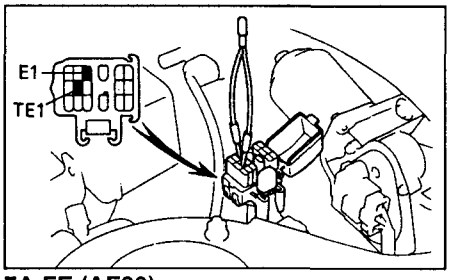
3. Проверьте и отрегулируйте угол опережения зажигания.

а) *(4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE)*

Перемычкой (куском провода) соедините клеммы "TE1" и "E1" диагностического разъема.

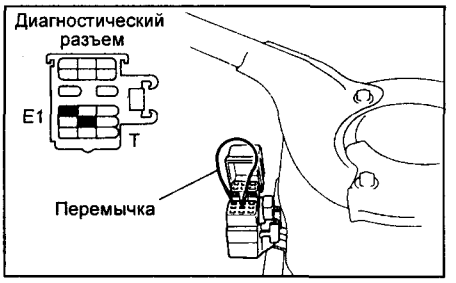


4A-FE, 5A-FE, 7A-FE (AE102) и 4A-GE.



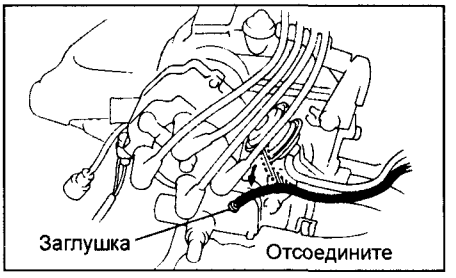
7A-FE (AE93).

Примечание: на некоторых двигателях 4A-GE перемычкой следует соединить клеммы "T" и "E1" диагностического разъема.



(4A-F и 5A-F)

Отключите вакуумный регулятор угла опережения зажигания, отсоединив шланг от камеры вспомогательной диафрагмы регулятора и заглушив конец шланга заглушкой.

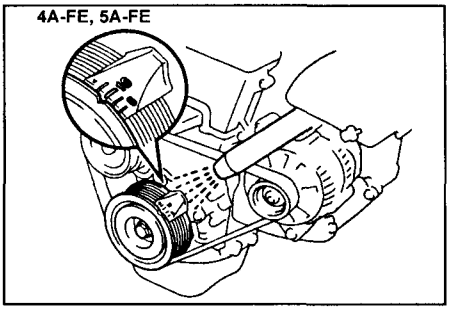


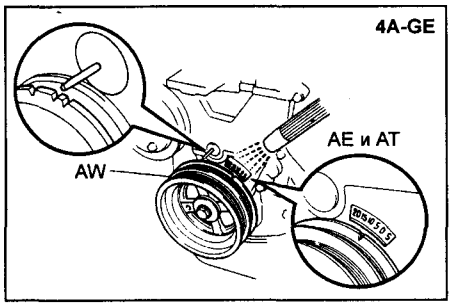
б) Выведите двигатель на режим частоты вращения 1000-1500 мин$^{-1}$ и удерживайте его на этом режиме в течении 5 с, затем убедитесь, что после отпускания дроссельной заслонки он возвращается на режим нормального холостого хода (режим минимальной частоты вращения холостого хода, см. ниже).

в) С помощью стробоскопа проверьте установочный угол опережения зажигания, на режиме нормального холостого хода.

Внимание: рычаг управления автоматической трансмиссией должен находиться в нейтральном положении.

Установочный угол опережения зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE) ..... 10° до ВМТ





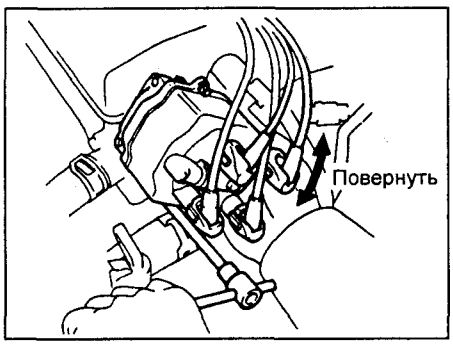
Для 4A-F (модели для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов) при установке рукоятки "октан-корректора" в положение:

"SUPER" (красный цвет) (при этом должно использоваться топливо с ОЧИ не менее 95 единиц)..... 10° до ВМТ

"REGULAR" (голубой цвет) (при этом должно использоваться топливо с ОЧИ не менее 91 единицы)..... 5° до ВМТ

Для двигателей 4A-F и 5A-F, модели для стран Общего Экспорта при установке ручки "октан-корректора" в центральное положение..... 0° до ВМТ

г) Если необходимо, ослабьте два болта и отрегулируйте угол опережения зажигания поворотом корпуса распределителя/комплексного блока зажигания.



д) Затяните болты (М3 = 20 Н·м) и проверьте угол опережения зажигания.

е) *(4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE)*
Снимите перемычку с диагностического разъема.

(4A-F и 5A-F)
Подсоедините шланг к камере вспомогательной диафрагмы вакуумного регулятора угла опережения зажигания.

4. Проверьте угол опережения зажигания при снятой перемычке диагностического разъема (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE) или подключенном шланге вакуумного регулятора угла опережения зажигания (4A-F и 5A-F).

Значение этого угла опережения зажигания на режиме нормального холостого хода составляет:

- *4A-FE и 5A-FE..... 5° - 15°*
- *4A-GE ..... приблизительно 16°*
- *4A-F и 5A-F (кроме 4A-F, модели для стран Общего Экспорта)..... 12° - 18°*

Внимание: метка угла опережения зажигания может перемещаться в пределах ±5° от среднего значения.

5. Отсоедините тахометр и стробоскоп от двигателя.

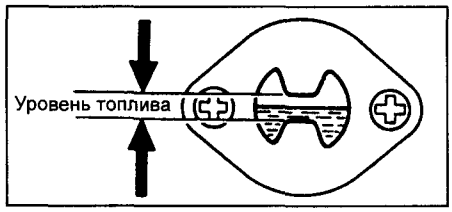
Проверка и регулировка частоты вращения и состава смеси на режиме нормального холостого хода

Примечание: под "нормальным холостым ходом" двигателя понимается холостой ход при минимальной частоте вращения, которая задана техническими условиями.

1. Предварительные условия для проведения проверок и регулировок.

Примечание: для 4A-F и 5A-F внешним осмотром убедитесь:

- *В надежности крепления карбюратора и впускного коллектора.*
- *В отсутствии значительного износа соединительных тяг и излишнего люфта оси дроссельной заслонки.*
- *В наличии шплинтов.*
- *В том, что уровень топлива в поплавковой камере - нормальный (по контрольной линии на смотровом стекле).*



Все остальные мероприятия являются, как правило, общими для всех двигателей.

а) Двигатель прогрет до нормальной рабочей температуры.

б) Воздушный фильтр установлен.

в) Все трубки и шланги системы впуска установлены на свои места.

г) Все потребители электрической энергии выключены (кроме систем зажигания двигателя и электронного управления впрыском топлива).

д) Все вакуумные линии правильно подсоединены (включая шланги системы рециркуляции отработавших газов).

е) *(Кроме 4A-F и 5A-F)*
Все электрические разъемы системы электронного управления впрыском топлива надежно подключены.

ж) *(Только для 4A-F (модели для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов))*
Вакуумный шланг системы перепуска воздуха в выпускной трубопровод отсоединен, а его конец заглушен.

з) Угол опережения зажигания правильно отрегулирован.

и) Рычаг управления коробкой передач установлен в нейтральном положении.

к) Электровентилятор системы охлаждения отключен (или должен не включаться при проверке).

л) Тахометр отградуирован, проверен на совместимость с данным двигателем и правильно подключен к двигателю (см. раздел "Регулировка угла опережения зажигания").

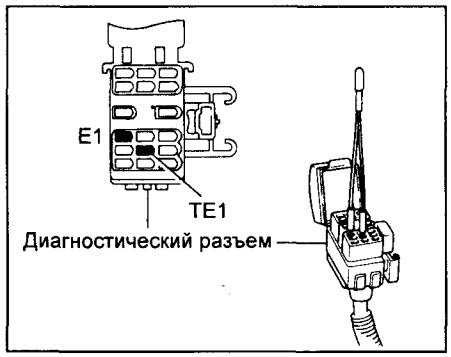
м) *(Только для проверки концентрации CO или CO и CH)* Газоанализатор CO/CH откалиброван.

2. Проверка частоты вращения нормального холостого хода.

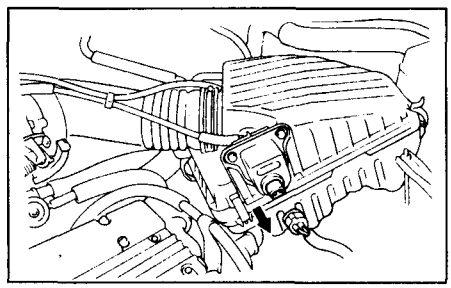
а) Запустите двигатель.

б) *(Кроме 4A-F и 5A-F)*
Проверьте работу клапана добавочного воздуха (см. главу "Система впрыска топлива").

в) *(4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)*
Перемычкой (куском провода) соедините выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема.



(Для 4A-GE (модель AE92), вариант без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов)
Отключите разъем клапана перепуска воздуха ("клапана добавочного воздуха").



г) Открывая дроссельную заслонку, увеличьте частоту вращения вала двигателя до 2500 - 3000 мин$^{-1}$ и удерживайте двигатель на этом режиме в течение 60 - 90 секунд; затем отпустите дроссельную заслонку.

д) Измерьте частоту вращения нормального холостого хода (при выключенном электровентиляторе системы охлаждения) и сравните полученный результат со значением, указанным в таблице.

е) Если частота вращения нормального холостого хода двигателя не соответствует техническим условиям, отрегулируйте ее.

3. Регулировка частоты вращения нормального холостого хода.

Примечание: при регулировке частоты вращения холостого хода сохраняются все предварительные усло-

вия (см. параграф 1), а также все предварительные процедуры для проверки частоты вращения холостого хода (см. параграф 2).

(4A-F и 5A-F) (Метод регулировки с использованием CO-газоанализатора)

Предупреждение: при регулировке состава смеси на холостом ходу всегда желательно использовать CO-газоанализатор. На большинстве двигателей не следует трогать винт регулировки состава смеси ("винт качества"), если двигатель работает нормально.

а) Запустите двигатель.

б) Измеряя содержание CO в отработавших газах с помощью CO-газоанализатора и вращая винт регулировки частоты вращения холостого хода ("винт количества") и винт регулировки состава смеси ("винт качества"), добивайтесь заданного техническими условиями содержания CO в отработавших газах при заданных значениях частоты вращения нормального холостого хода (см. таблицу).

Содержание CO в отработавших газах:

модели для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором ..... 0 - 0,5%

остальные модели ..... 1,0 - 2,0%

(4A-F, 5A-F) (Метод регулировки при отсутствии CO-газоанализатора)

а) Запустите двигатель.

б) Установите максимальную частоту вращения двигателя вращением винта регулировки состава смеси ("винта качества").

в) Вращая винт регулировки частоты вращения холостого хода ("винт количества"), установите следующие значения частоты вращения:

Для моделей с АКПП без усилителя рулевого управления ..... 960 мин$^{-1}$

Для остальных моделей ..... 860 мин$^{-1}$

г) Повторяйте процедуры б) и в) до тех пор, пока максимальное значение частоты вращения не перестанет возрастать независимо от того, сколько раз повторялась регулировка "винтом качества".

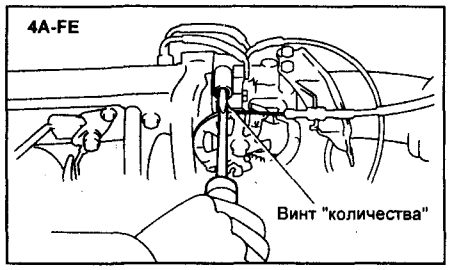
д) Поворачивая "винт качества", установите заданное техническими условиями значение частоты вращения нормального холостого хода (см. таблицу).

Примечание:

- *При таком способе регулировки частоты вращения холостого хода одновременно регулируется состав смеси на холостом ходу.*
- *После завершения регулировки проведите испытания в дорожных условиях и убедитесь, что приемистость двигателя не ухудшилась.*

(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

Отрегулируйте частоту вращения нормального холостого хода поворачивая винт "количества" походящим инструментом.



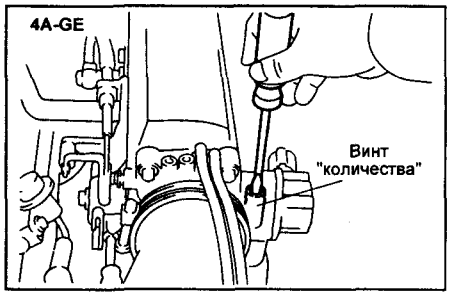


Таблица. Частота вращения на режиме нормального холостого хода.

Тип двигателя, модель автомобиля или ее особенности	Частота вращения, мин$^{-1}$
4A-F:	
Модели с АКПП с усилителем рулевого управления	900
Остальные модели	800
4A-FE (модели AE92, AE95, AT171, AT180)	800
4A-FE (модели AE101 и AT110) без 3-х компонентного нейтрализатора	800 ± 50
4A-FE (модели AE101 и AT110) с 3-х компонентным нейтрализатором:	
модели с МКПП	750 ± 50
модели с АКПП	800 ± 50
4A-GE:	
(AE92, AW11 и AT160)	800
(AE101, AE111)	850 ± 50
5A-FE:	
модели с МКПП	510 ± 50
модели с АКПП	700 ± 50
7A-FE	750 ± 50

(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE101, AE111))

Если частота вращения нормального холостого хода не соответствует техническим условиям, проверьте систему управления частотой вращения холостого хода.

4. Подготовка к проверке и регулировке состава смеси на режиме нормального холостого хода.

Примечание:

- *При проверке и регулировке состава смеси на режиме нормального холостого хода сохраняются все предварительные условия (см. параграф 1), а также все предварительные процедуры для проверки частоты вращения холостого хода (см. параграф 2).*
- *При проверке и регулировке состава смеси всегда используйте CO-газоанализатор (или CO/CH-газоанализатор).*
- *Убедитесь в правильной калибровке газоанализатора.*
- *Не проводите регулировку состава смеси без крайней необходимости и при отсутствии газоанализатора.*
- *(Только для 4A-FE, 4A-GE и 5A-FE с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов) Проверьте работу кислородного датчика (см. главу "Система впрыска топлива").*

5. Проверка и регулировка состава смеси на режиме нормального холостого хода.

а) *(Только для 4A-FE и 4A-GE без 3-х компонентного нейтрализатора)* Перемычкой (куском провода) соедините выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема.

б) Увеличьте частоту вращения вала двигателя до 2500 - 3000 мин$^{-1}$ и удерживайте двигатель на этом режиме в течение 60 - 90 секунд.

в) Выдержите двигатель на режиме нормального холостого хода в течение 1-3 минут с целью стабилизации концентрации CO в отработавших газах.

г) Введите пробник газоанализатора в выхлопную трубу на глубину по крайней мере 40 см и измерьте концентрацию CO в отработавших газах в предельно короткое время;

Концентрация CO в отработавших газах на режиме нормального холостого хода:

Без нейтрализатора ..... 1,5 ± 0,5 %

С нейтрализатором ..... 0 - 0,5 %

4A-GE (AE101, AE111) ..... 1,0 %

Примечание: концентрация углеводородов (CH) в отработавших газах должна соответствовать местным требованиям.

д) Если концентрация CO в отработавших газах находится в указанных пределах, то проверку можно считать законченной. Если концентрация CO выходит за указанные пределы, то:

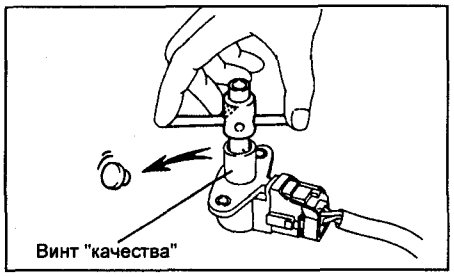
(4A-F и 5A-F)

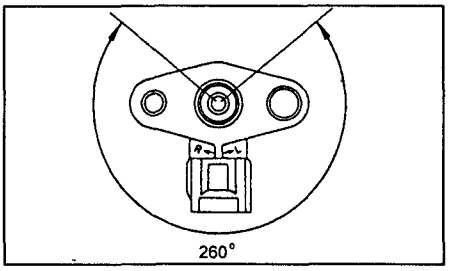
- Отрегулируйте воздействием на винт "качества" карбюратора.
- Повторите процедуру регулировки частоты вращения нормального холостого хода.
- Если эти меры не приводят концентрацию CO в соответствие с

техническими условиями, обратитесь к таблице "Поиск возможных неисправностей".

(4A-FE и 4A-GE без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов)

• Используя подходящий инструмент, отрегулируйте воздействием на винт регулировки состава смеси ("винт качества"), установленный на переменном резисторе (винт может поворачиваться в пределах 260°)





• Если эти меры не приводят концентрацию CO в соответствие с техническими условиями, обратитесь к таблице "Поиск возможных неисправностей".

(4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)

• Для этих двигателей возможна только проверка соответствия концентрации CO (или CO и CH) в отработавших газах техническим условиям.

• Если концентрация CO выходит за пределы, то в первую очередь следует проверить датчик состава смеси (датчик кислорода), а также датчики системы управления впрыском топлива (см. "Система впрыска топлива"). См. также таблицу "Поиск возможных неисправностей".

е) После проверки и регулировки состава смеси на режиме нормального холостого хода обязательно проверьте и, если необходимо, отрегулируйте частоту вращения холостого хода (воздействием на винт "количества").

ж) После завершения регулировок верните в исходное положение все элементы, которые были изменены перед процедурой проверок.

Внимание: после завершения регулировок проведите испытания в дорожных условиях и убедитесь, что приемистость двигателя не ухудшилась.

Таблица. Поиск возможных неисправностей.

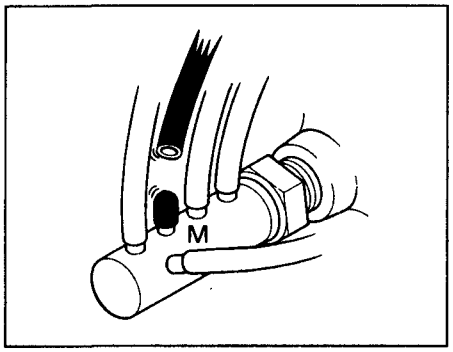
Уровень CH	Уровень CO	Неисправности	Возможные причины
Высокий	Нормальный	Неустойчивая работа на холостом ходу	1. Нарушения в системе зажигания: • Неправильный угол опережения зажигания. • Неисправности свечей зажигания (нагар на электродах, пробой на "массу", неправильный зазор между электродами). • Нарушение изоляции или перекрещивание высоковольтных проводов. • Трещины в крышке распределителя или комплексного блока зажигания. 2. Неправильный зазор в клапанах. 3. Утечки: • Через (закрытый) клапан рециркуляции отработавших газов. • Через впускные и выпускные клапаны (после их посадки в седла). • В цилиндро-поршневой группе.
Высокий	Низкий	Неустойчивая работа на холостом ходу (колебания показаний концентрации CH)	1. Подсос воздуха через: • Вакуумный шланг. • Впускной коллектор или через камеру впуска воздуха (для двигателей с впрыском бензина). • Линию системы принудительной вентиляции картера. • Фланец карбюратора или через корпус камеры дроссельной заслонки (для двигателей с впрыском топлива). • Клапан рециркуляции отработавших газов. • Систему перепуска воздуха в выпускной коллектор (для двигателей с нейтрализатором отработавших газов). • Клапан управления перепуском воздуха (в двигателях с обедненным составом смеси). • Прокладку головки блока цилиндров. • Регулятор частоты вращения нормального холостого хода. • Линию вакуумного усилителя тормозов. 2. Обедненная смесь, вызывающая пропуски зажигания.
Высокий	Высокий	Неустойчивая работа на холостом ходу (черный дым из выхлопной трубы)	1. Засорение: • Воздушного фильтра. • Клапана системы принудительной вентиляции картера. 2. Двигатели с карбюраторной системой питания (4A-F и 5A-F) Неисправности карбюратора: • Неисправность привода воздушной заслонки. • Неправильная установка уровня топлива в поплавковой камере. • Подтекание топлива через игольчатый клапан подачи топлива или через седло игольчатого клапана. • Утечки топлива через клапан экономайзера мощностных режимов. • Неполное прикрывание дроссельной заслонки вторичной камеры. 3. Двигатели с системой впрыска топлива (4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE) Неисправности системы впрыска топлива с электронным управлением: • Неисправность регулятора давления топлива. • Засорена линия возврата топлива в бак (линия обратного слива). • Повреждение датчика расхода воздуха (в системах с расходомером воздуха). • Повреждение датчика разрежения во впускном коллекторе (в системах без расходомера воздуха). • Повреждение датчика температуры воздуха. • Неисправности рабочих форсунок. • Неисправность форсунки холодного пуска двигателя. • Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.

6. Возможные неисправности и их причины.
Если концентрация (уровень) CO и CH в отработавших газах выходит за пределы, заданные техническими условиями, то необходимо провести поиск неисправностей, соблюдая последовательность:
а) Проверьте газоанализатор.
б) *(4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов):*
- Проверьте работу датчика кислорода.
- Проверьте работу датчика обеднения смеси (см. соответствующие разделы в главе "Система впрыска топлива").

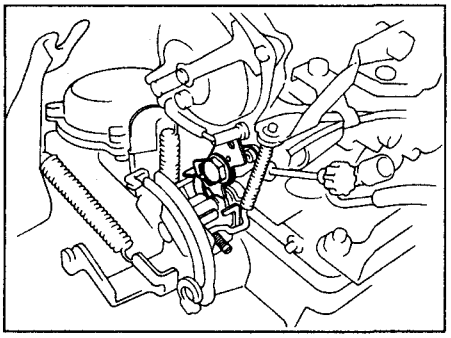
в) Просмотрите таблицу "Поиск возможных неисправностей" с целью их выявления и устранения.

Дополнительные регулировки элементов системы топливоподачи

1. *(4A-F и 5A-F)*
Проверка и регулировка повышенной частоты вращения холостого хода
1.1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.
1.2. Снимите воздушный фильтр и заглушите входной и выходной патрубки системы подогрева воздуха на входе во впускной тракт для предотвращения неустойчивой работы двигателя на холостом ходу.
1.3. Подключите тахометр к двигателю (см. "Регулировка угла опережения зажигания").
1.4. *(Модель для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Отсоедините шланг от калиброванного отверстия "M" термоуправляемого вакуумного переключателя и заглушите отверстие "M". Это выключает систему рециркуляции отработавших газов.



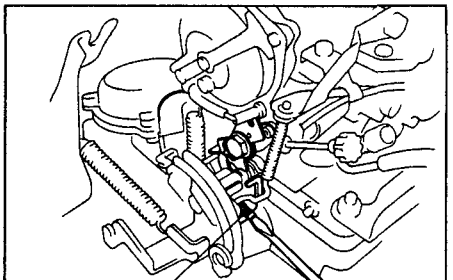
1.5. Отрегулируйте кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода. Для этого при снятом воздушном фильтре удерживая дроссельную заслонку слегка приоткрытой, надавите на кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода и удерживайте его в этом состоянии, пока не отпустите дроссельную заслонку. Убедитесь, что кулачок зафиксировался на 1-й ступени. Затем установите на место воздушный фильтр.



1.6. Запустите двигатель не трогая педали акселератора.
1.7. Проверьте и отрегулируйте повышенную частоту вращения холостого хода.

Внимание: регулировка должна проводиться при отключенном электровентиляторе системы охлаждения и (для моделей с АКПП) при нейтральном положении рычага управления.

Повышенная частота вращения холостого хода..... 3000 ± 200 мин$^{-1}$
Если значение частоты вращения выходит за пределы технических условий, отрегулируйте ее поворотом винта регулировки повышенной частоты вращения холостого хода.

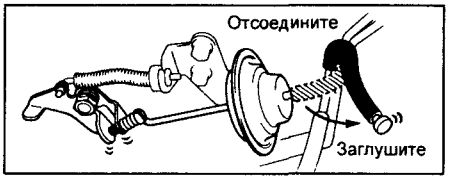


После проведения регулировки убедитесь что двигатель возвращается на режим нормального холостого хода, если попытаться слегка увеличить его частоту вращения (приоткрыв дроссельную заслонку и отпустив ее).

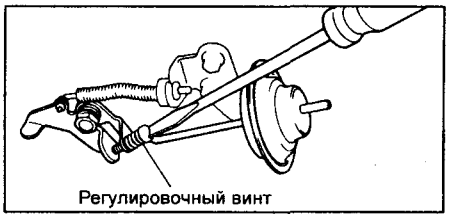
1.8. *(Модель для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Присоедините шланг к калиброванному отверстию "M" термоуправляемого вакуумного переключателя.

2. *(4A-F и 5A-F)*
Проверка и регулировка частоты вращения, определяющей момент начала работы позиционного регулятора (манипулятора, "позиционера") дроссельной заслонки.
2.1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.
2.2. Снимите воздушный фильтр и заглушите входной и выходной патрубки системы подогрева воздуха на входе во впускной тракт для предотвращения неустойчивой работы двигателя на холостом ходу.
2.3. Подключите тахометр к двигателю (см. подраздел "Регулировка угла опережения зажигания").
2.4. *(Модель для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Отсоедините шланг от калиброванного отверстия "M" термоуправляемого вакуумного переключателя и заглушите отверстие "M". Это выключает систему рециркуляции отработавших газов (см. пункт 1.4.).
2.5. Запустите двигатель.
2.6. Проверьте и отрегулируйте частоту вращения, при которой начинает работать манипулятор дроссельной заслонки.

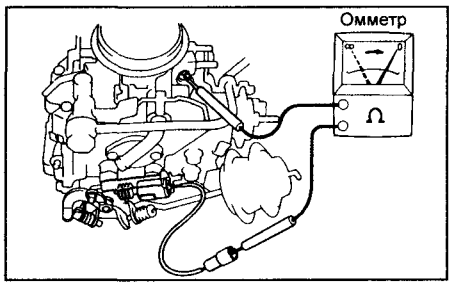
Внимание: регулировка должна проводиться при отключенном электровентиляторе системы охлаждения и (для моделей с АКПП) при нейтральном положении рычага управления.
а) Отсоедините вакуумный шланг от манипулятора дроссельной заслонки и заглушите его.



б) Если значение частоты вращения выходит за пределы технических условий, отрегулируйте ее поворотом регулировочного винта.
Частота вращения, при которой срабатывает манипулятор дроссельной заслонки..... 1400 ± 200 мин$^{-1}$



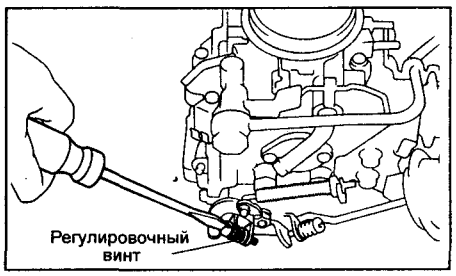
в) Убедитесь что двигатель возвращается на режим нормального холостого хода после подключения шланга к манипулятору дроссельной заслонки.
г) Подключите шланг к манипулятору дроссельной заслонки.
2.7. *(Модель для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Присоедините шланг к калиброванному отверстию "M" термоуправляемого вакуумного переключателя.
3. *(4A-F, 5A-F (модель для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов))*
Проверка и регулировка частоты вращения, соответствующей моменту срабатывания позиционного выключателя дроссельной заслонки.
3.1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.
3.2. Подключите тахометр к двигателю (см. "Регулировка угла опережения зажигания").
3.3. Проверьте и отрегулируйте частоту вращения, при которой срабатывает позиционный выключатель дроссельной заслонки.
а) Разомкните разъем позиционного выключателя дроссельной заслонки.
б) Подключите один провод омметра к контакту выключателя, а другой провод - к корпусу ("массе") карбюратора.



в) Медленно увеличивайте частоту вращения вала двигателя, открывая дроссельную заслонку.
г) Отметьте значение частоты вращения, при которой омметр покажет короткое замыкание.

Частота вращения, при которой замыкаются контакты выключателя дроссельной заслонки ..... 1800 мин$^{-1}$

Если значение частоты вращения выходит за пределы технических условий, отрегулируйте ее поворотом регулировочного винта.



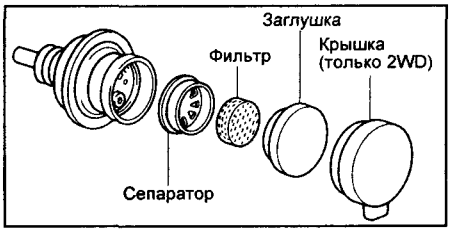
4. *(4A-FE и 4A-GE (с расходомером воздуха))*

Проверка и регулировка воздушного амортизатора (демпфера) дроссельной заслонки.

4.1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.

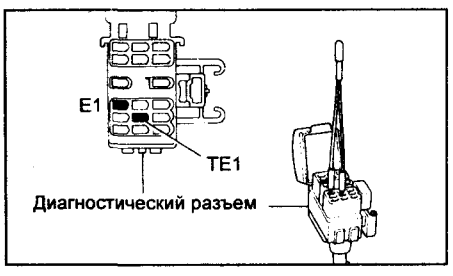
4.2. Отрегулируйте частоту вращения нормального холостого хода (см. "Регулировка частоты вращения нормального холостого хода").

4.3. Снимите детали демпфера: крышку (только на 4A-FE для модели 2WD), заглушку, фильтр, сепаратор.



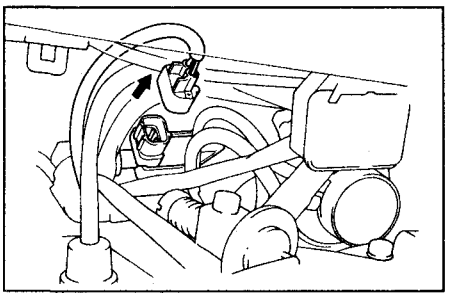
4.4. *(4A-FE для модели 2WD)*

а) Подходящей перемычкой соедините клеммы "TE1" и "E1" диагностического разъема (месторасположение разъема на автомобиле см. в разделе "Система впрыска топлива с электронным управлением").



б) *(Для модели 2WD с системой рециркуляции отработавших газов)*

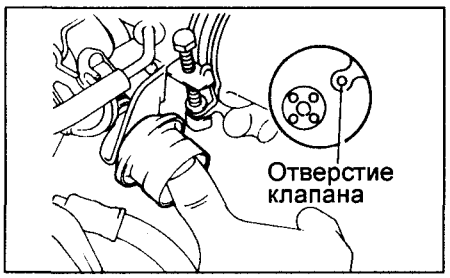
Отключите разъем электромагнитного клапана "выключателя" разрежения.



4.5. Отрегулируйте частоту вращения, при которой срабатывает демпфер дроссельной заслонки.

а) Открывая дроссельную заслонку, на несколько секунд увеличьте частоту вращения вала двигателя до 3500 мин$^{-1}$ для 4A-FE и до 2500 мин$^{-1}$ для 4A-GE.

б) Пальцем перекройте отверстие "пневматического диода".



в) Отпустите дроссельную заслонку.

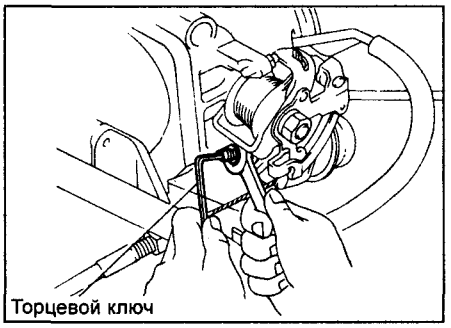
г) Зафиксируйте (отметьте) значение частоты вращения, при которой начинает срабатывать демпфер дроссельной заслонки.

По техническим условиям это значение составляет (при выключенном электровентиляторе системы охлаждения):

4A-FE (модели с МКПП) и 4A-GE ..... 1800 мин$^{-1}$

4A-FE (модели с АКПП) .... 2200 мин$^{-1}$

д) При необходимости отрегулируйте частоту вращения срабатывания демпфера дроссельной заслонки, используя шестигранный ключ-головку (торцевой ключ).



е) Повторите процедуры пунктов "а", "б", "в" и перепроверьте частоту вращения, при которой срабатывает демпфер дроссельной заслонки.

4.6. *(4A-FE для модели 2WD)*

а) Снимите перемычку с клемм "TE1" и "E1" диагностического разъема.

б) *(Для модели 2WD с системой рециркуляции отработавших газов)*

Подключите разъем электромагнитного клапана "выключателя" разрежения.

4.7. Установите на место детали демпфера: сепаратор, фильтр, заглушку, крышку (только на 4A-FE для модели 2WD). При сборке обратите внимание, чтобы вентиляционное отверстие крышки было ориентировано вниз (см. выше рисунок, иллюстрирующий разборку демпфера).

4.8. Проверьте работу несимметричного пневмоклапана ("пневматического диода").

а) Открывая дроссельную заслонку, на несколько секунд увеличьте частоту вращения вала двигателя до 3500 мин$^{-1}$ для 4A-FE и до 2500 мин$^{-1}$ для 4A-GE.

б) Затем отпустите дроссельную заслонку и убедитесь, что двигатель возвращается на режим нормального холостого хода через несколько секунд.

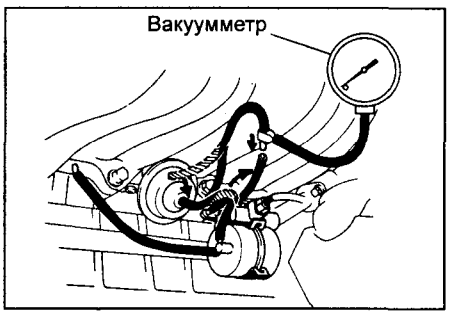
Проверка системы впуска с дросселированием перед клапаном для двигателей, предназначенных для работы на обедненных составах смеси

(4A-FE (AE101 и AT190) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.

2. Подключите тахометр к двигателю (см. "Регулировка угла опережения зажигания").

3. При помощи тройника подключите вакуумметр к шлангу между клапаном "выключения" разрежения и исполнительным устройством.



4. Проверьте наличие или отсутствие разрежения на различных режимах работы двигателя:

а) Запустите двигатель.

б) Убедитесь, что на режиме нормального холостого хода вакуумметр показывает наличие значительного разрежения.

в) Открывая дроссельную заслонку, увеличьте частоту вращения приблизительно:

до 4350 мин$^{-1}$ (4A-GE для моделей с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов);

до 5000 мин$^{-1}$ (4A-GE для моделей без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов);

до 4200 мин$^{-1}$ (4A-FE),

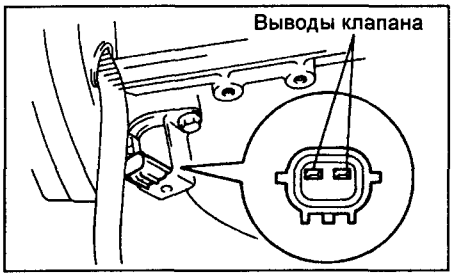
и убедитесь, что вакуумметр показывает отсутствие разрежения (0).

Примечание: если 4A-FE предназначен для постоянной работы на неэтилированном бензине (при использовании 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов), то вакуумметр покажет отсутствие разрежения при частоте вращения менее 4200 мин$^{-1}$.

Проверка клапана системы VVT (только 4A-GE (AE101, AE111)

Проверка на двигателе

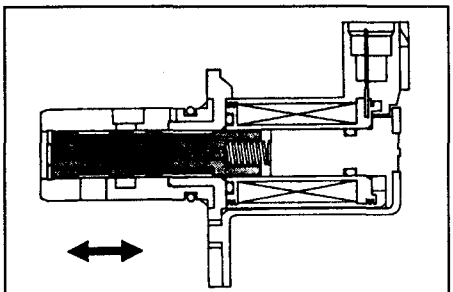
1. Прогрейте двигатель до рабочей температуры (80°C).
2. При работающем на холостом ходу двигателе, отсоедините разъем клапана системы VVT.
3. Подайте на выводы клапана напряжение от аккумулятора (на 30 сек.) и убедитесь, что холостой ход становится нестабильным.



4. Убедитесь, что пропадает напряжение на разъеме клапана со стороны жгута проводов, при резком увеличении оборотов от холостого хода до 6000 об/мин (дроссельная заслонка полностью открыта).
5. Подсоедините разъем клапана.

Проверка работы клапана

1. Подайте на выводы клапана системы VVT напряжение от аккумулятора (на 30 сек.) и убедитесь, что клапан перемещается.



2. *Измерьте сопротивление* между выводами клапана системы VVT.

Номинальное сопротивление (при 20°C)..... 11 - 13 Ом

Если сопротивление отличается от указанного, замените клапан.

Проверка компрессии

Внимание: при недостатке мощности, повышенном расходе масла, плохой топливной экономичности необходимо измерить "компрессию" в цилиндрах двигателя , то есть - давление конца сжатия в цилиндрах двигателя при его проворачивании стартером и выключенном зажигании.

1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
2. Заглушите его.
3. Отсоедините разъемы распределителя (или комплексного блока бесконтактной системы зажигания).
4. *(Для 4A-GE)* Отсоедините защитный кожух свечей зажигания.
5. *(Для 4A-GE (AE92, AW11, AT160) и 4A-FE (кроме моделей AE101 и AT190))* Отсоедините разъем форсунки холодного пуска двигателя.
6. Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их за резиновые наконечники (см. раздел "Проверка высоковольтных проводов").
7. Снимите свечи зажигания, используя специальный 16-мм свечной ключ.
8. Проверьте компрессию в цилиндрах.
   а) Установите компрессометр в свечное отверстие.
   б) Полностью откройте дроссельную заслонку.
   в) Проворачивая двигатель стартером, измерьте компрессию.

Внимание: состояние аккумуляторной батареи должно обеспечить вращение коленчатого вала с частотой не менее 250 мин$^{-1}$.

   г) Повторите операции пунктов "а" - "в" для остальных цилиндров.

Примечание: измерения должны быть выполнены за предельно короткое время, поскольку при попадании топлива в каталитический нейтрализатор он может быть поврежден.

Компрессия:

Номинальная:

4A-F, 4A-FE и 7A-FE..... 1320 кПа (13,5 кгс/см^2)

5A-FE..... 1370 кПа (14,0 кгс/см^2)

4A-GE:

AW11, AT160 и AE92 ранних выпусков .... 1236 кПа (12,6 кгс/см^2)

AE92 поздних выпусков ..... 1314 кПа (13,4 кгс/см^2)

AE101, AE111 ..... 1330 кПа (13,6 кгс/см^2)

Минимальная:

4A-GE (AE101, AE111) ..... 1080 кПа (11,0 кгс/см^2)

Остальные ..... 981 кПа (10,0 кгс/см^2)

Величина компрессии для разных цилиндров не должна различаться более чем на 98 кПа (1,0 кгс/см^2).

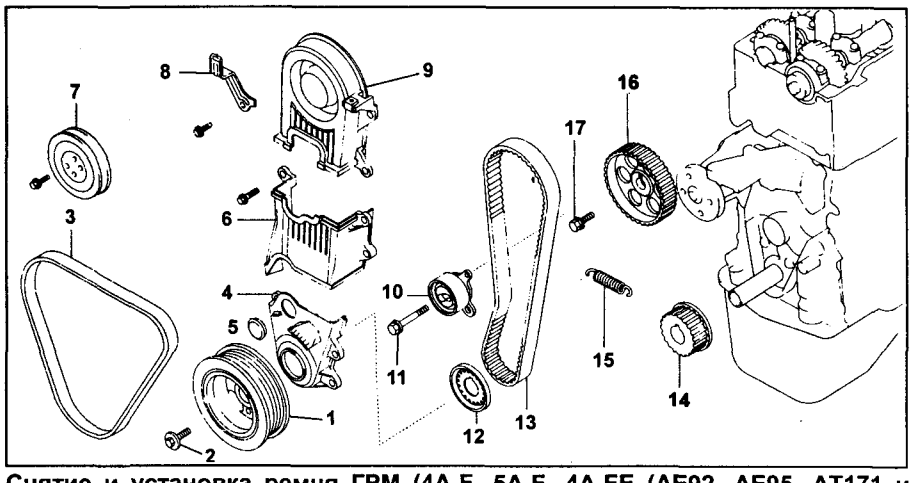
   д) Если давление в одном или нескольких цилиндрах меньше, то залейте небольшое количество моторного масла в цилиндр через свечное отверстие и повторите операции пунктов "а" - "в" для цилиндров с низкой компрессией.
   - Если добавление масла увеличивает компрессию, это скорее всего означает износ или повреждение колец и/или гильз цилиндров.
   - Если давление остается низким, это означает неплотную посадку клапана в седло, либо зависание клапана, либо нарушение герметичности прокладки головки блока цилиндров.

9. Установите свечи зажигания (МЗ = 18 Н·м).
10. Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания.
11. Подключите разъемы распределителя или комплексного блока зажигания.
12. *(Для 4A-GE)* Установите на место защитный кожух свечей зажигания.
13. *(Для 4A-GE и 4A-FE (кроме AE101 и AT190))* Подключите разъем форсунки холодного пуска двигателя.

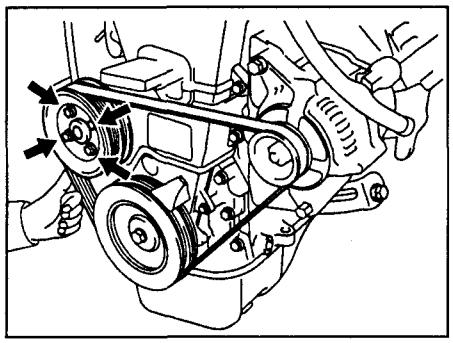
Ремень привода ГРМ

Снятие ремня ГРМ

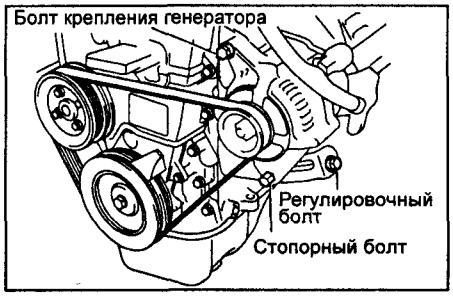
1. Снимите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.
   а) Отпустите 4 болта крепления шкива насоса охлаждающей жидкости.



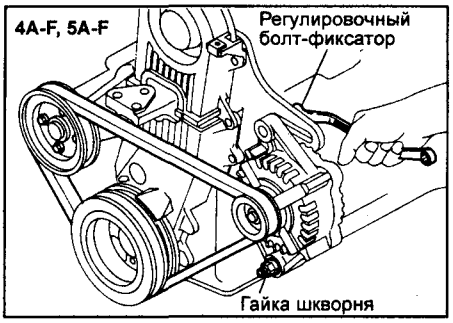
Снятие и установка ремня ГРМ (4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 - шкив коленчатого вала, 2 - болт крепления шкива коленчатого вала (МЗ = 118 Н·м), 3 - ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 4 - защитная крышка №1 ремня ГРМ, 5 - заглушка, 6 - защитная крышка №2 ремня ГРМ, 7 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 8 - кронштейн электропроводки двигателя (4A-FE), 9 - защитная крышка №3 ремня ГРМ, 10 - натяжной ролик ремня ГРМ, 11 - болт крепления натяжного ролика ремня ГРМ (МЗ = 37 Н·м), 12 - направляющая зубчатого ремня ГРМ, 13 - зубчатый ремень привода ГРМ, 14 - зубчатый шкив коленчатого вала, 15 - пружина натяжного ролика, 16 - зубчатый шкив распределительного вала, 17 - болт крепления зубчатого шкива распределительного вала МЗ = 47 Н·м (4A-F, 5A-F), МЗ = 59 Н·м (4A-FE).



б) Отпустите болт крепления генератора (или гайку шкворня для 4A-F, 5A-F) и регулировочный болт-фиксатор.



4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.



в) Освободите регулировочный болт (у 4A-F и 5A-F отсутствует) и снимите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

г) Выверните 4 болта крепления и снимите шкив насоса охлаждающей жидкости.

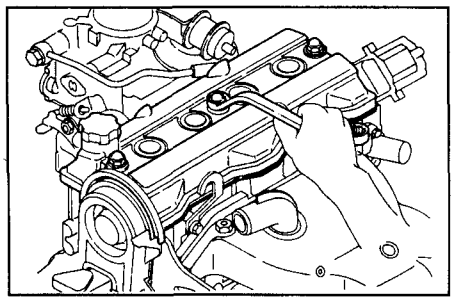
2. Выверните свечи зажигания, предварительно сняв провода высокого напряжения, удерживая их только за резиновые чехлы.

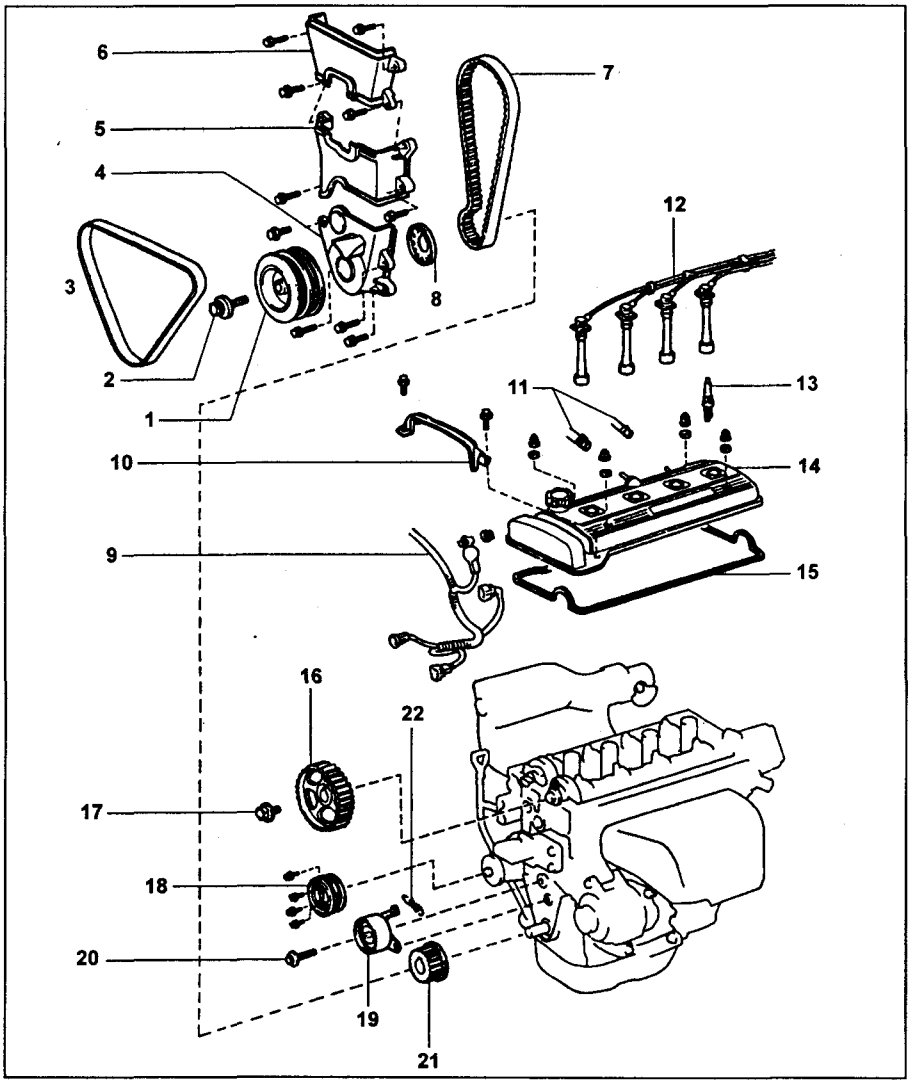
3. Снимите крышку головки блока цилиндров.

(4A-F и 5A-F)

а) Отсоедините шланги системы принудительной вентиляции картера от клапана вентиляции картера.

б) Отверните 3 колпачковые гайки, снимите резиновую втулку и крышку головки блока цилиндров вместе с прокладкой.

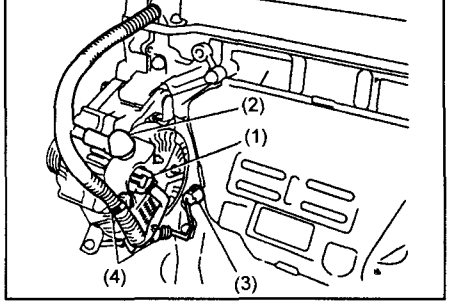




Снятие и установка ремня ГРМ (4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE). 1 - шкив коленчатого вала (шкив привода генератора и насоса охлаждающей жидкости), 2 - болт крепления шкива коленчатого вала (МЗ = 118 Н·м), 3 - ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 4 - защитная крышка №1 ремня ГРМ, 5 - защитная крышка №2 ремня ГРМ, 6 - защитная крышка №3 ремня ГРМ, 7 - зубчатый ремень привода ГРМ (ремень ГРМ), 8 - направляющая ремня ГРМ, 9 - электропроводка двигателя, 10 - защитный экран (защитная накладка) электропроводки двигателя, 11 - шланги системы принудительной вентиляции картера, 12 - провода высокого напряжения, 13 - свеча зажигания, 14 - крышка головки блока цилиндров, 15 - прокладка, 16 - зубчатый шкив распределительного вала, 17 - болт крепления зубчатого шкива распределительного вала (МЗ = 59 Н·м), 18 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 19 - натяжной ролик ремня ГРМ, 20 - болт крепления натяжного ролика ремня ГРМ (МЗ = 37 Н·м), 21 - зубчатый шкив коленчатого вала для ремня ГРМ, 22 - пружина натяжного ролика.

(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)

а) Отсоедините разъем генератора (1), провод генератора (2), разъем датчика аварийного давления масла (3), два хомута электропроводки (4).



б) Отверните 2 болта крепления и снимите защитный чехол электропроводки.

в) Отсоедините 2 шланга системы принудительной вентиляции картера от крышки головки блока цилиндров.

г) Отверните 4 колпачковые гайки и снимите уплотнительные шайбы, крышку и прокладку крышки.

(4A-GE)

Отсоедините электропроводку двигателя от защитной крышки №4 ремня привода ГРМ. (Остальное см. раздел "Снятие головки блока цилиндров").

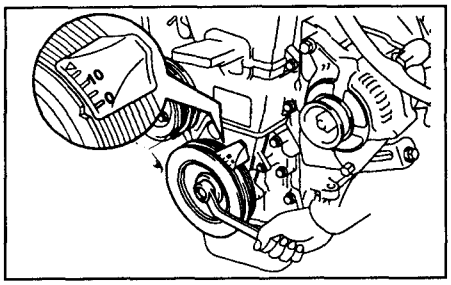
(4A-FE (модели AE92, AE95, AT171 и AT180))

См. раздел "Снятие головки блока цилиндров".

4. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ конца такта сжатия.

4.1. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)*

а) Проверните шкив коленчатого вала и совместите канавку на шкиве с меткой "0" на защитной крышке №1 ремня привода ГРМ.

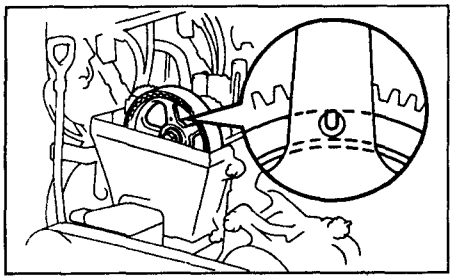


б) (4A-F, 5A-F)

Убедитесь, что толкатели клапанов 1-го цилиндра отпущены. В противном случае проверните шкив коленчатого вала на один полный оборот.

4.2. (4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)

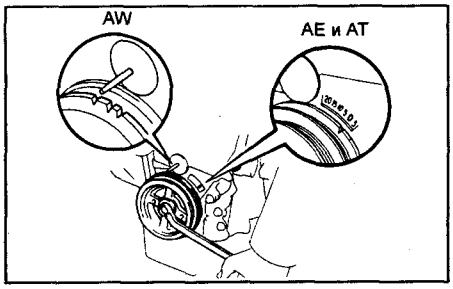
Убедитесь, что отверстие в шкиве привода распределительного вала совместилось с меткой на крышке его подшипника.



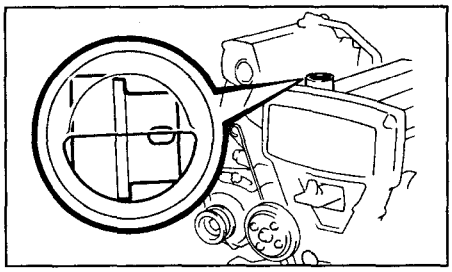
В противном случае проверните коленчатый вал на один оборот (360°).

4.3. *(4A-GE)*

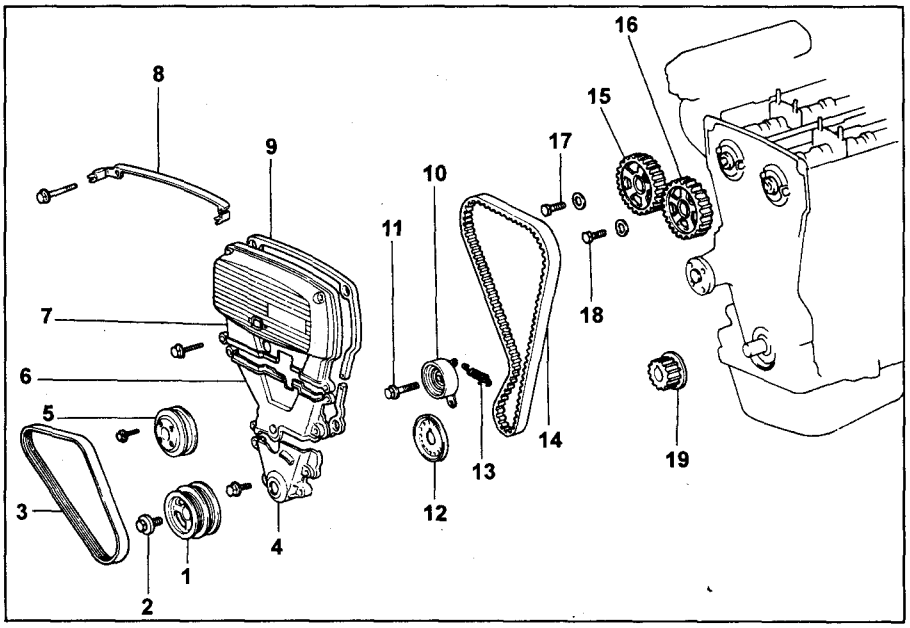
а) Проверните шкив коленчатого вала и совместите канавку на шкиве с меткой "0" на защитной крышке №1 ремня привода ГРМ (для моделей AE и AT) *или с указательным штифтом* (для модели AW).



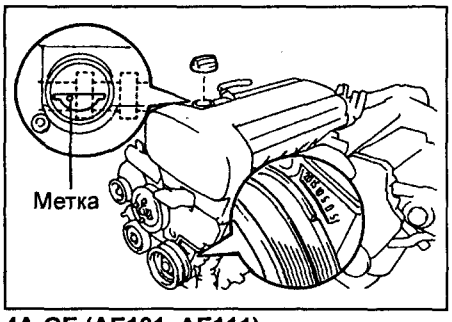
б) Снимите крышку маслозаливной горловины и убедитесь, что Вы можете видеть выемку на распределительном валу.



4A-GE (AE92, AW11, AT160).



Снятие и установка ремня ГРМ (4A-GE (AE92, AW11 и AT160)). 1 - шкив коленчатого вала (шкив привода генератора и насоса охлаждающей жидкости), 2 - болт крепления шкива коленчатого вала (МЗ = 137 Н·м), 3 - клиновой ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 4 - защитная крышка №1 ремня ГРМ, 5 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 6 - защитная крышка №2 ремня ГРМ, 7 - защитная крышка №3 ремня ГРМ, 8 - защитный кожух электропроводки двигателя, 9 - прокладка защитных крышек ремня ГРМ, 10 - натяжной ролик ремня ГРМ, 11 - болт крепления натяжного ролика ремня ГРМ (МЗ = 37 Н·м) (для модели AW на головке этого болта расположен установочный штифт), 12 - направляющая ремня ГРМ, 13 - *пружина натяжного ролика*, 14 - *зубчатый ремень привода ГРМ* (ремень ГРМ), 15 и 16 - зубчатые шкивы распределительных валов соответственно впускных и выпускных клапанов, 17 и 18 - болты крепления зубчатых шкивов распределительных валов соответственно впускных и выпускных клапанов МЗ = 47 Н·м (AE92 до 1987 года, AW11 и AT160), МЗ = 59 Н·м (AE92 после 1987 года). 19 - зубчатый шкив коленчатого вала для ремня ГРМ.

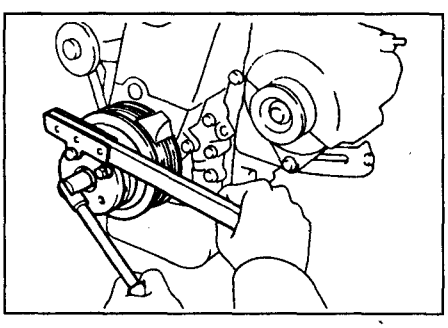


4A-GE (AE101, AE111).

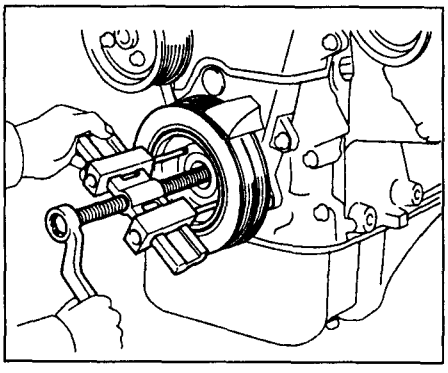
В противном случае проверните коленчатый вал на один оборот (360°).

5. Снимите шкив коленчатого вала.

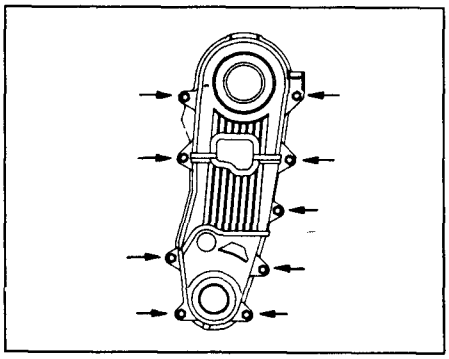
а) Используя подходящее приспособление отверните фиксирующий болт шкива.



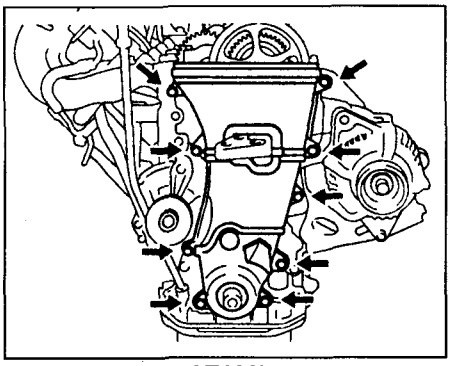
б) С помощью съемника снимите (спрессуйте) шкив коленчатого вала.



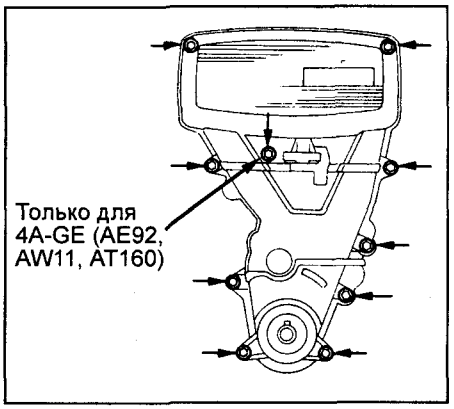
6. Снимите защитные крышки ремня привода ГРМ.



4A-F, 5A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180).

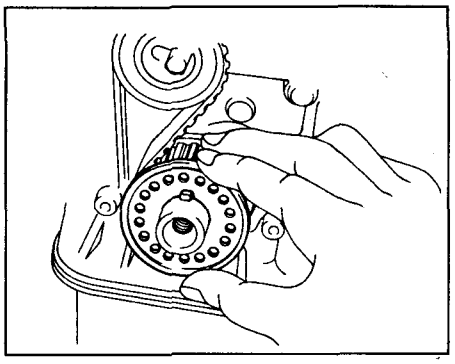


4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE.



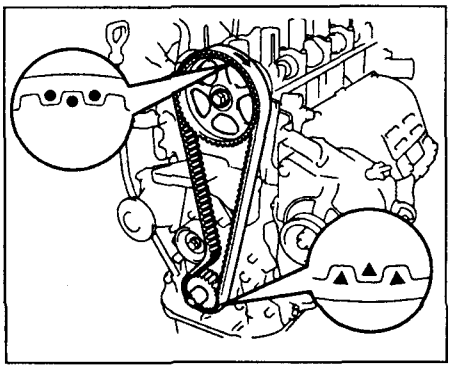
4A-GE.

7. Снимите направляющую ремня привода ГРМ.

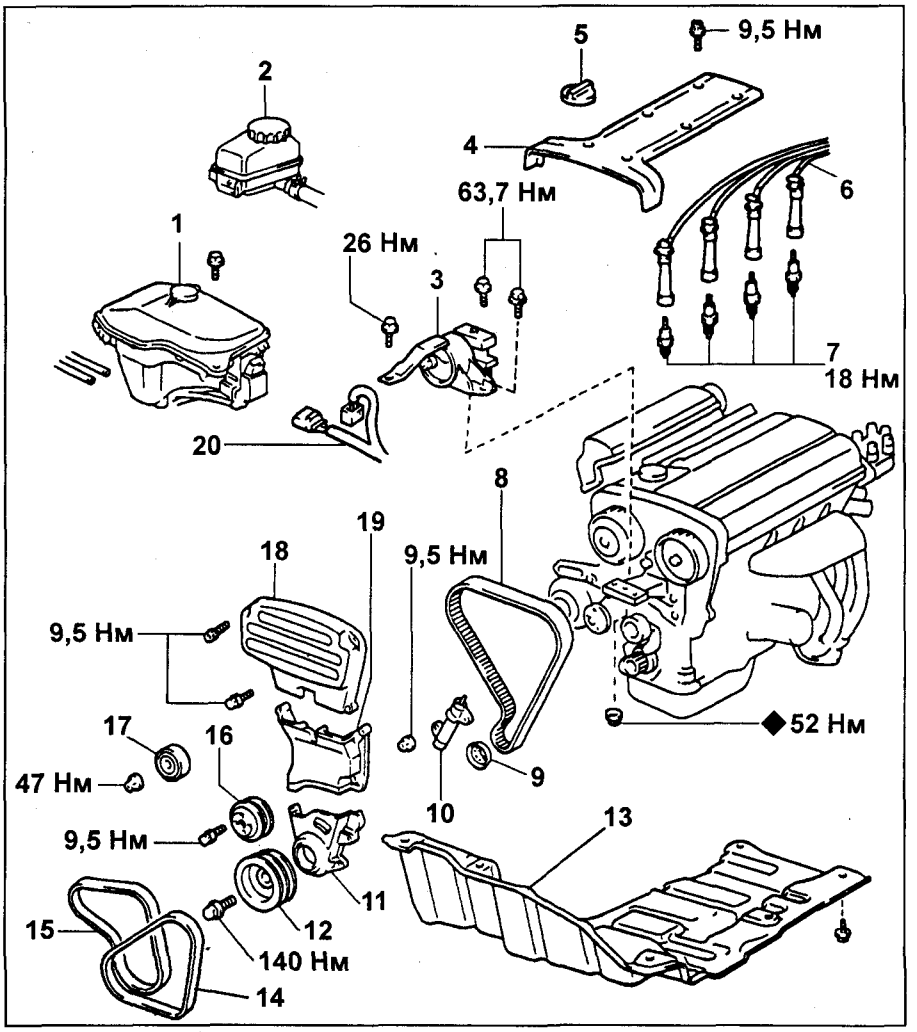


8. Снимите ремень привода ГРМ.

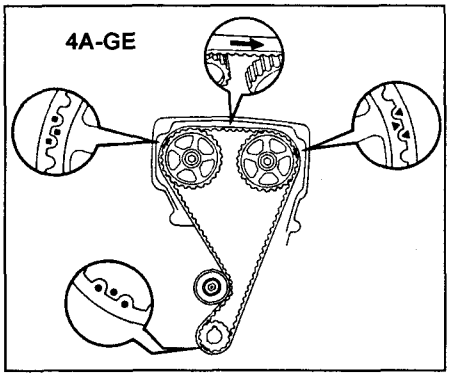
Внимание: в случае повторного использования ремня, нарисуйте стрелку направления движения ремня (в сторону вращения коленчатого вала двигателя) и сделайте метки на ремне и шкивах, как показано на рисунках.



4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.

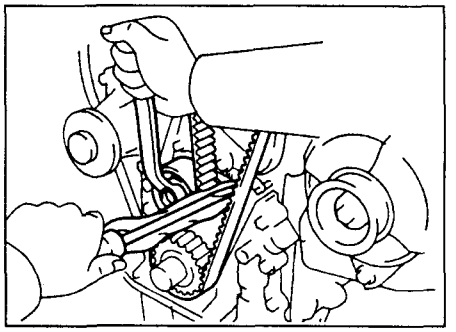


Снятие и установка ремня ГРМ (4A-GE (AE101, AE111)). 1 - бачок омывателя, 2 - бачок гидроусилителя, 3 - правая опора двигателя, 4 - защитная крышка проводов системы зажигания, 5 - крышка маслозаливной горловины, 6 - высоковольтные провода свечей зажигания, 7 - свечи зажигания, 8 - зубчатый ремень привода ГРМ (ремень ГРМ), 9 - направляющая ремня ГРМ, 10 - натяжитель ремня ГРМ, 11 - защитная крышка №1 ремня ГРМ, 12 - шкив коленчатого вала (шкив привода генератора и насоса охлаждающей жидкости), 13 - правый кожух защиты двигателя, 14 - ремень привода компрессора кондиционера и насоса гидроусилителя, 15 - ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 16 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 17 - ролик натяжителя ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 18 - защитная крышка №3 ремня ГРМ, 19 - защитная крышка №2 ремня ГРМ, 20 - разъемы насосов омывателей.



(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))

а) Отпустите болт крепления натяжного ролика, переместите его до упора влево и затем временно зафиксируйте его в этом положении тем же болтом крепления.



б) Снимите ремень привода ГРМ.

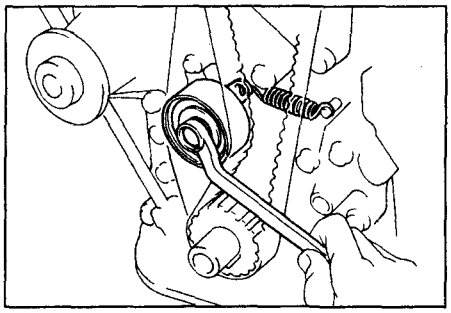
(4A-GE (AE101, AE111))

а) Отверните гайки (болты) и снимите натяжитель ремня привода ГРМ.

б) Снимите ремень привода ГРМ.

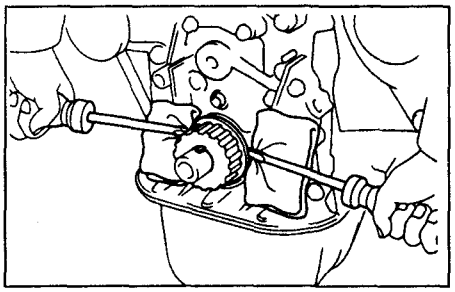
Внимание: при снятом ремне ГРМ не поворачивайте распределительные и коленчатый валы, чтобы избежать соударения поршней и клапанов.

9. *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))*
Снимите натяжной ролик и натяжную пружину, вывернув полностью болт крепления натяжного ролика.



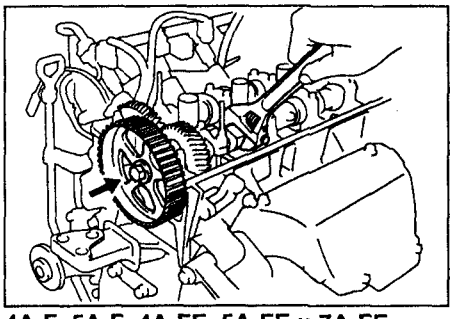
10. При необходимости, снимите зубчатый шкив коленчатого вала. В случае затруднений используйте 2 отвертки.

Внимание: для предотвращения повреждения элементов блока цилиндров подложите ветошь, как показано на рисунке.

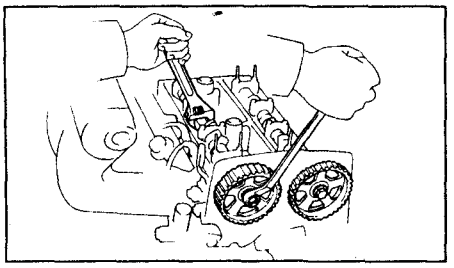


11. *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))*
При необходимости, снимите зубчатый шкив привода распределительного вала (4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE) или зубчатые шкивы привода распределительных валов (4A-GE (AE92, AW11, AT160)).
Удерживая распределительный вал от проворачивания, установив разводной ключ на шестигранную его часть, отверните фиксирующий болт и снимите шкив.

Примечание: для 4A-GE (AE92, AW11, AT160) снимите шкив с каждого распределительного вала.



4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.



4A-GE (AE92, AW11, AT160).

Внимание: при выполнении этой операции не повредите разводным ключом головку блока.

(4A-GE (AE101, AE111))

См. соответствующие процедуры раздела "Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах" (стр. 9-15).

Проверка состояния элементов привода ГРМ

1. Проверьте зубчатый ремень привода ГРМ.

Внимание:
- *Ремень нельзя сгибать, скручивать или выворачивать внутренней стороной наружу.*
- *Ремень не должен контактировать с маслом, водой или паром.*
- *Нельзя использовать натяжение ремня при отворачивании или заворачивании фиксирующего болта шкива распределительного вала.*

При наличии ниже перечисленных дефектов проверьте их возможные причины.

а) При преждевременном расслоении или обрыве ремня проверьте правильность установки ремня и его защитных крышек.

б) При повреждении или поломке зубьев ремня проверьте крепление распределительного вала.

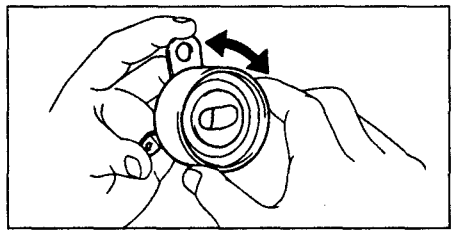
в) При значительном износе или повреждениях на наружной поверхности ремня, проверьте наличие повреждений или вмятин на поверхности натяжного ролика.

г) При наличии износа или повреждений только одной стороны ремня проверьте состояние направляющей ремня и/или шкивов.

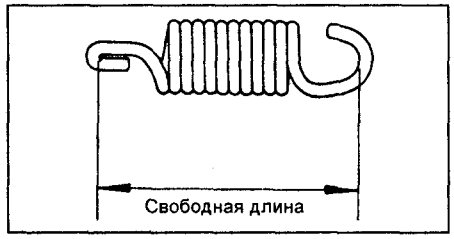
д) При наличии значительного износа зубьев ремня проверьте состояние защитных крышек, правильность установки прокладки и наличие посторонних предметов на зубьях шкивов.

При наличии отмеченных дефектов замените ремень привода ГРМ.

2. Убедитесь, что натяжной ролик вращается плавно, без заеданий. В противном случае замените ролик.



3. *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))*
Проверьте пружину натяжного ролика. Измерьте длину пружины в свободном состоянии (см. рисунок), а также усилие, необходимое для заданной деформации (растяжки) пружины ("установочное" усилие).



Длина пружины в свободном состоянии:
4A-F:
ранних выпусков ..... 43,3 мм
поздних выпусков ..... 38,4 мм
4A-FE (модели AE92, AE95, AT171, AT180) ..... 43,3 мм
4A-FE (модели AE101, AT190) ..... 35,3 мм
5A-FE ..... 36,9 мм
7A-FE ..... 31,8 мм
4A-GE (модели AE92, AW11 и AT160) ..... 43,5 мм

Усилие, необходимое для увеличения длины пружины до "установочного" состояния:
4A-F:
ранних выпусков (50,2 мм) ..... 69 Н
поздних выпусков (50,2 мм) ..... 35,5 - 39,5 Н
4A-FE (модели AE92, AE95, AT171, AT180) (50,2 мм) ..... 65 - 73 Н
4A-FE (модели AE101, AT190) (43,6 мм) ..... 35 - 39 Н
5A-FE (43,6 мм) ..... 34 - 38 Н
7A-FE (37,6 мм) ..... 47,5 - 51,5 Н
4A-GE (модели AE92, AW11 и AT160) (50,2 мм) ..... 93 - 103 Н

Если длина пружины и/или "установочное" усилие не соответствуют техническим условиям, замените пружину.

4. *(4A-GE (AE101, AE111))*
Проверьте уплотнение натяжителя на отсутствие утечек смазки, а шток на отсутствие износа, трещин или царапин.

Примечание: незначительные следы смазки на уплотнении штока не свидетельствуют о неисправности натяжителя.

Установка ремня ГРМ

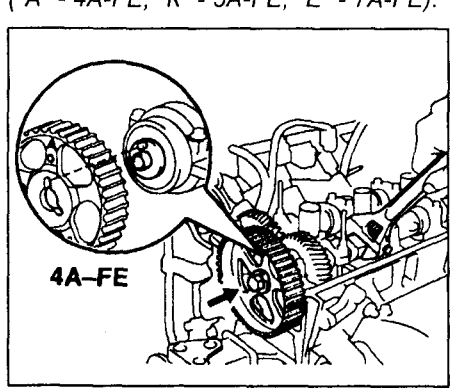
Примечание: не допускайте попадания воды или масла на зубчатые шкивы распределительного и коленчатого валов и держите их в чистоте.

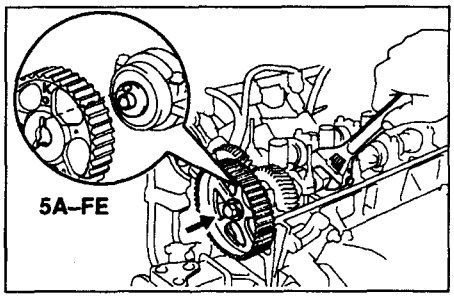
1. *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))*
Установите зубчатый шкив привода распределительного вала (если был снят).

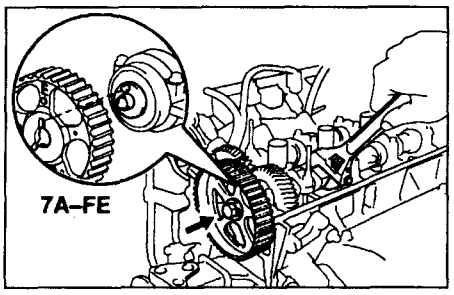
(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)

а) Совместите установочный штифт на носке распределительного вала с канавкой зубчатого шкива и насадите шкив на распределительный вал.

Внимание: для 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE применяются 2 типа шкивов с одной или двумя канавками, в последнем случае установочный штифт на носке распределительного вала следует совмещать с канавкой, имеющей соответствующую метку ("A" - 4A-FE, "K" - 5A-FE, "E" - 7A-FE).







б) Временно установите болт крепления шкива.

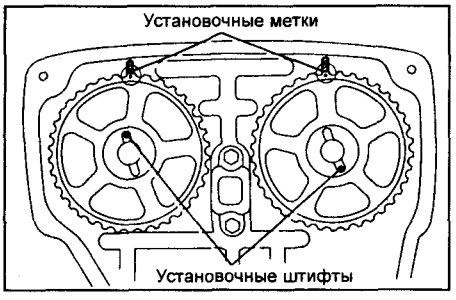
в) Удерживая распределительный вал за его шестигранную часть разводным ключом, затяните болт крепления шкива распредвала.

Момент затяжки:
4A-F, 5A-F.....47 Н·м
4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.....59 Н·м

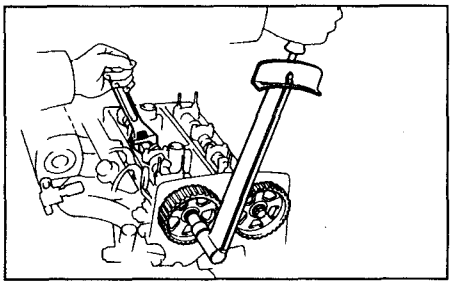
(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

а) Расположите установочные штифты распределительных валов, как показано на рисунке.

б) Совместите установочные штифты распределительных валов с канавками зубчатых шкивов и насадите шкивы на распределительные валы. При этом установочные метки должны быть расположены наверху, как показано на рисунке.



в) Удерживая каждый распределительный вал за его шестигранную часть разводным ключом, затяните болт крепления шкива распределительного вала (МЗ = 59 Н·м).

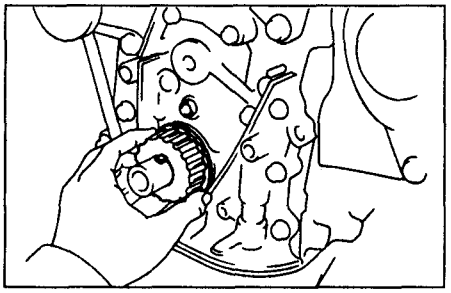


2. *(4A-GE)*
Установите крышки головки блока цилиндров (см. "Установка головки блока цилиндров").

3. Установите зубчатый шкив коленчатого вала (если был снят).

а) Совместите шпонку на коленчатом валу со шпоночной канавкой зубчатого шкива.

б) Насадите шкив на носок коленчатого вала до упора отбортовкой вовнутрь.

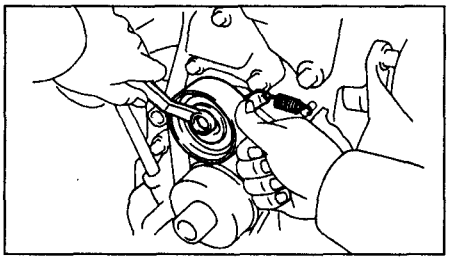


4. *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))*
Временно установите натяжной ролик и натяжную пружину.

а) Закрепите ролик болтом, не затягивая последний.

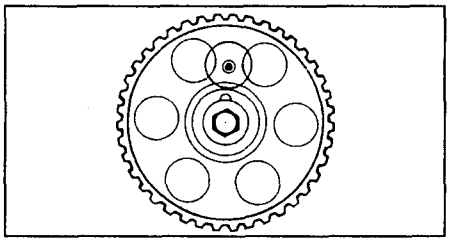
б) Установите натяжную пружину.

в) Оттяните ролик влево до упора и затяните болт.

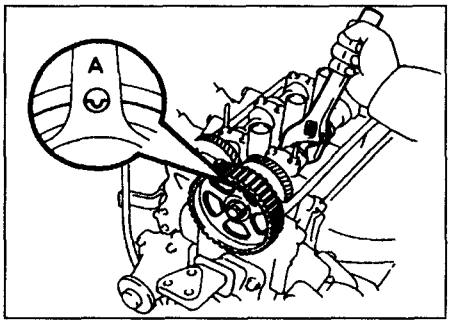


5. Установите поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ в конце такта сжатия.
(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)

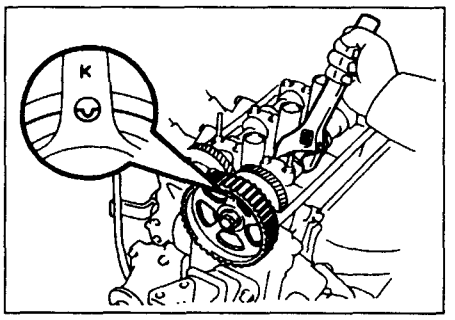
а) Установив разводной ключ на шестигранный участок распределительного вала, поверните его и совместите метку на крышке подшипника распределительного вала с центром малого отверстия на шкиве распределительного вала (4A-F и 5A-F) или с центром отверстия, имеющего соответствующую метку ("A" - 4A-FE, "K" - 5A-FE, "E" - 7A-FE).



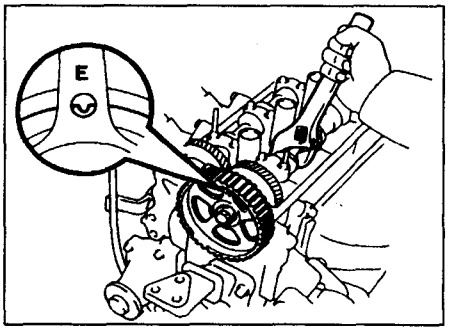
4A-F и 5A-F.



4A-FE.

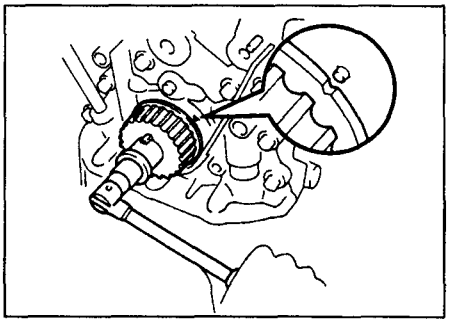


5A-FE.



7A-FE.

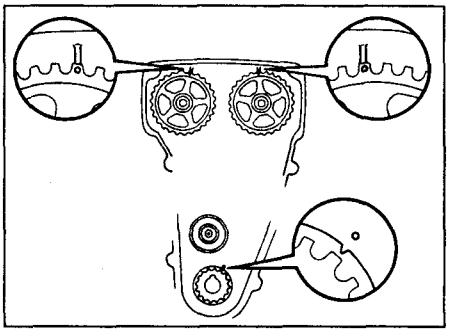
б) Используя болт крепления зубчатого шкива коленчатого вала, поверните коленчатый вал и совместите синхронизирующие метки на зубчатом шкиве и на корпусе масляного насоса.



(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

а) Устанавливая поочередно разводной ключ на шестигранные участки распределительных валов, поверните их и совместите синхронизирующие метки на зубчатых шкивах распределительного вала и на защитной крышке №4 ремня ГРМ.

б) Поверните коленчатый вал и совместите синхронизирующие метки на зубчатом шкиве и на корпусе масляного насоса.



(4A-GE (AE101, AE111))

а) Убедитесь в совпадении меток на крышке головки блока и шкивах.

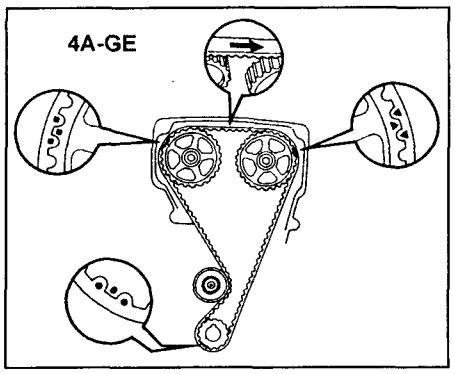
б) Убедитесь в совпадении меток на зубчатом шкиве коленчатого вала и на корпусе масляного насоса.

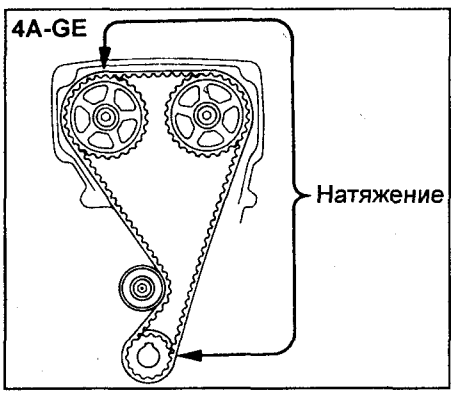
6. Установите зубчатый ремень ГРМ.

Предупреждение: двигатель должен быть холодным.

Внимание: в случае повторного использования ремня совместите нанесенные ранее метки на шкивах и ремне и учитывайте направление вращения ремня.

Установите зубчатый ремень ГРМ, соблюдая метки и обеспечивая необходимое натяжение на участке между зубчатыми шкивами коленчатого и распределительного валов (4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE) или между зубчатым шкивом коленчатого вала и зубчатым шкивом распределительного вала впускных клапанов (4A-GE).





(4A-GE (AE101, AE111))

а) Убедитесь, что между метками на шкивах распредвалов расположены 12 зубцов ремня.

б) Используя тиски или пресс, сожмите натяжитель до совмещения отверстий в штоке и стенках цилиндра. Сжатие производите постепенно, нагрузка на шток не должна превышать 9,8 кН (1000 кг).

Примечание: если отверстие в штоке и цилиндре не совмещены, то в процессе запрессовки штока, следует повернуть его для совмещения отверстий.

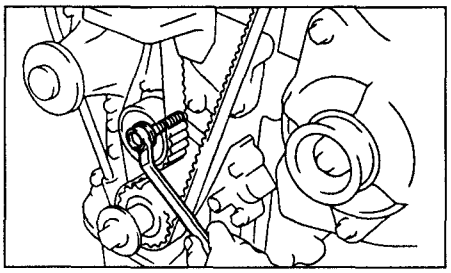
в) Используя торцевой шестигранный ключ, зафиксируйте шток.

г) Установите натяжитель и закрепите его гайками (болтами) (МЗ = 9,5 Н·м).

д) Снимите торцевой ключ, фиксирующий шток.

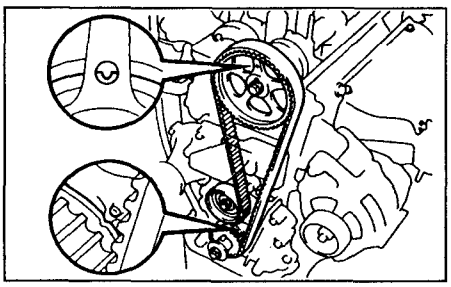
7. Проверьте правильность установки ремня (фазы газораспределения).

а) *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))* Медленно отпустите болт крепления натяжного ролика.

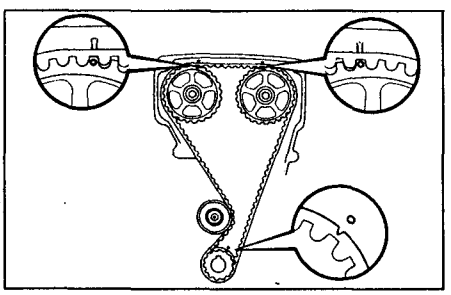


б) Медленно по часовой стрелке поверните коленчатый вал на 2 оборота от ВМТ до ВМТ, предварительно установив болт крепления зубчатого шкива коленчатого вала.

в) Убедитесь, что синхронизирующие метки на каждом шкиве совпадают с соответствующими метками: на корпусе масляного насоса (для шкива коленчатого вала), на крышке подшипника распредвала или на защитной крышке №4 ремня ГРМ (4A-GE), как показано на рисунках.



4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.



4A-GE.

г) *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))* Затяните болт крепления натяжного ролика (МЗ = 37 Н·м).

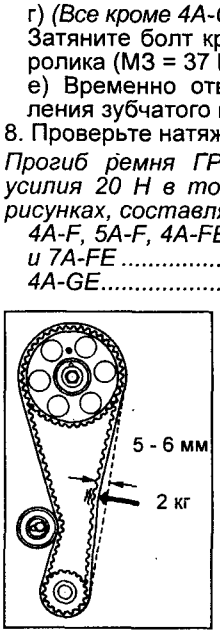
е) Временно отверните болт крепления зубчатого шкива коленвала.

8. Проверьте натяжение ремня ГРМ.

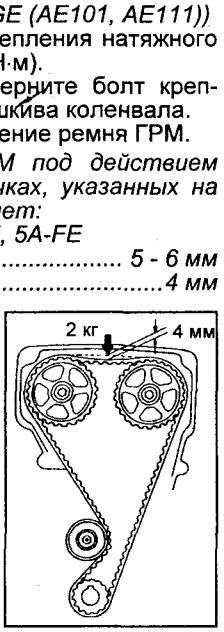
Прогиб ремня ГРМ под действием усилия 20 Н в точках, указанных на рисунках, составляет:

4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE ..... 5 - 6 мм

4A-GE ..... 4 мм



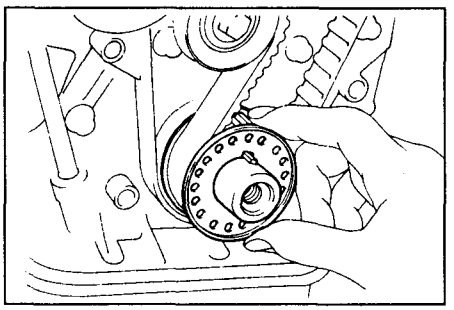
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.



4A-GE.

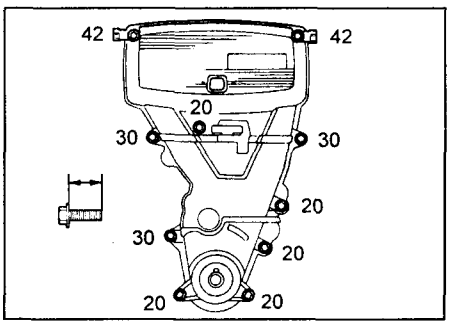
Если прогиб не соответствует техническим условиям, переставьте натяжной ролик.

9. Установите направляющую зубчатого ремня отбортовкой наружу, как показано на рисунке.

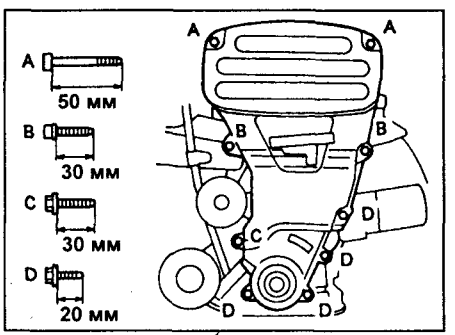


10. Установите защитные крышки №1, №2 и №3 ремня ГРМ (МЗ = 7,4 Н·м).

Примечание: для 4A-GE длина болтов защитных крышек №1, №2 и №3 ремня ГРМ различна, ее значение в мм указано на рисунках.



4A-GE (AE92, AW11, AT160).



4A-GE (AE101, AE111).

11. Установите шкив коленчатого вала (для привода генератора и насоса охлаждающей жидкости).

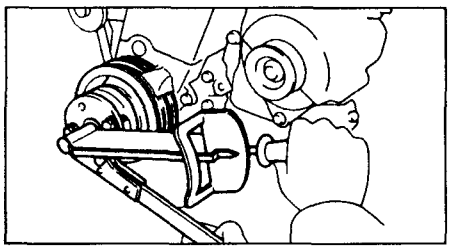
а) Совместите шпонку на коленчатом валу с пазом шкива и насадите шкив на вал.

б) Используя подходящее приспособление заверните и затяните крепежный болт шкива коленчатого вала.

Момент затяжки:

4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE ..... 118 Н·м

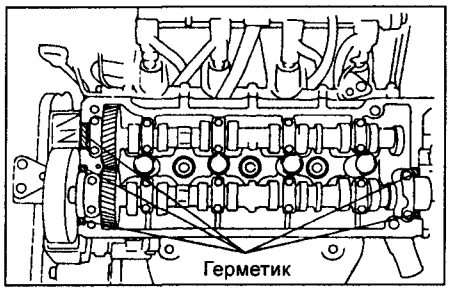
4A-GE ..... 140 Н·м



12. *(Все кроме 4A-GE (AE101, AE111))* Установите крышку головки блока цилиндров (крышку механизма газораспределения).

а) Удалите с поверхностей старый герметик.

б) Нанесите свежий герметик на места, показанные на рисунке.



Герметик: Part № 08826-00080 или эквивалент.

в) Установите прокладку на крышку механизма газораспределения.

г) Установите крышку на место и закрепите ее через уплотнения 4-мя колпачковыми гайками.

Момент затяжки гаек:

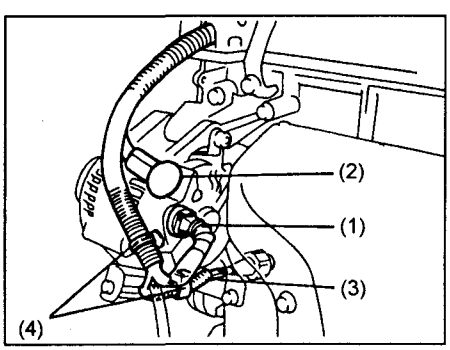
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE ..... 5,9 Н·м

4A-GE ..... 7,8 Н·м

Примечание: на двигателе 4A-GE установка крышек головки блока цилиндров проводится до установки защитных крышек ремня ГРМ.

д) *(4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Присоедините 2 шланга системы принудительной вентиляции картера к крышке головки блока цилиндров.

е) *(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Закрепите защиту электропроводки 2-мя болтами. Присоедините: разъем генератора (1), провод генератора (2), разъем датчика аварийного давления масла (3), два хомута электропроводки (4).



13. Установите свечи зажигания и подсоедините провода высокого напряжения.

14. Установите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

а) Временно закрепите шкив насоса охлаждающей жидкости 4-мя болтами.

б) Наденьте ремень привода и закрепите регулировочный болт и болт крепления генератора. Стопорный болт регулировочного болта следует затягивать только после регулировки натяжения ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

в) Затяните 4 болта шкива насоса.

15. Отрегулируйте натяжение ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости (см. раздел "Проверка ремней привода навесных агрегатов").

Головка блока цилиндров

Общие сведения

Головки блока цилиндров двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE имеют много общих конструктивных особенностей, а именно:

- Шатровую камеру сгорания с четырьмя клапанами на каждый цилиндр (2 впускных и 2 выпускных). Кроме 4A-GE (AE101, AE111), у которого пять клапанов на каждый цилиндр (3 впускных и 2 выпускных).
- 2 распределительных вала (впускных и выпускных клапанов), кулачки которых воздействуют на клапаны через нажимные стаканы (толкатели), установленные в расточках корпуса головки.
- Посадочные места распределительных валов образованы расточками в корпусе головки и в крышках подшипников валов.
- Привод распределительных валов осуществляется плоскозубчатым ремнем.
- Впускные и выпускные каналы расположены с противоположных сторон головки блока.
- Боковые поверхности головок блока являются привалочными плоскостями для впускного и выпускного коллекторов.
- Подвод охлаждающей жидкости к головке блока и ее отвод из головки осуществляется через патрубки внешнего присоединения.
- Одинаковый конструктивный узел крепления клапанов и способ регулировки их тепловых зазоров (кроме 4A-GE (AE101, AE111)).

В то же время головки блока цилиндров этих двигателей имеют заметные конструктивные отличия, оказывающие существенное влияние на процедуры их демонтажа с двигателя и последующей установки на двигатель, а также частично на процедуры сборки и разборки головок. Эти отличия связаны:

- С системой питания двигателя (карбюратор или впрыск).
- С конструкцией впускного коллектора, что также частично зависит от системы питания, а частично от системы управления двигателем, например, наличие системы перепуска воздуха помимо дроссельной заслонки на режимах принудительного холостого хода или наличие дополнительных заслонок, устанавливаемых непосредственно перед впускными клапанами (система с изменяемой геометрией впускного коллектора) и т.д.
- Со способом привода распределительных валов от коленчатого вала зубчатым ремнем. Например, в двигателях 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE непосредственно зубчатым ремнем приводится во вращение только распределительный вал выпускных клапанов, а уже от него через шестеренную передачу приводится распределительный вал впускных клапанов, в двигателе 4A-GE привод обоих распределительных валов осуществляется непосредственно плоскозубчатым ремнем, охватывающим зубчатые шкивы, установленные на каждом распределительном валу.
- С особенностями формы верхней плоскости головки, от чего зависит форма крышки головки блока цилиндров (или их число), например: в двигателе 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) головка накрывается тремя крышками, а в двигателе 4A-GE (AE101, AE111) - двумя крышками.
- С местом расположения и формой патрубков подвода и отвода охлаждающей жидкости.
- С местом расположения и привода распределителя (или объединенного блока зажигания), например, в двигателях 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE привод осуществляется с заднего конца распределительного вала выпускных клапанов, а в двигателе 4A-GE - с левой стороны этого вала (если смотреть со стороны маховика).
- С особенностями конструкции и расположением клапана системы рециркуляции отработавших газов и системы вентиляции картера.
- С особенностями расположения топливоподводящих трубок к форсункам (в двигателях с впрыском бензина), вакуумных трубок для систем управления двигателем, электропроводки двигателя и т. д.

Кроме всего прочего головки блока цилиндров даже двигателей одного и того же типа могут отличаться в зависимости от модели автомобиля или в зависимости от способа организации управления двигателем или его рабочим процессом, например, наличие системы организации рабочего процесса, обеспечивающей работу двигателя на обедненных составах смеси.

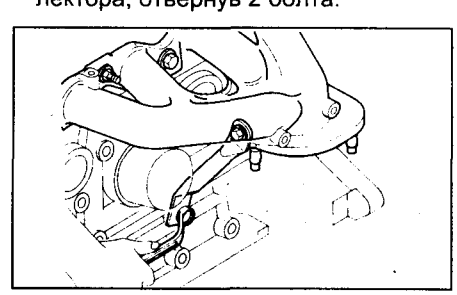
В связи с этим ниже приводятся детали всех вариантов головок блока цилиндров, которые применяются на данных двигателях. Это устранит возможные недоразумения при проведении операций по демонтажу головки блока цилиндров, а также по ее разборке и сборке.

Снятие головки блока цилиндров 4A-F и 5A-F

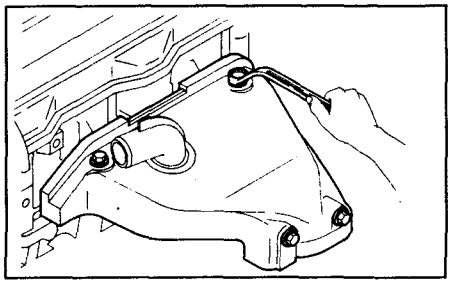
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумулятора.
2. Слейте охлаждающую жидкость (см. главу "Система охлаждения").
3. Снимите патрубок отвода охлаждающей жидкости, отвернув 2 болта.
4. Снимите выпускной коллектор.

Предварительно снимите:

а) Опорную стойку выпускного коллектора, отвернув 2 болта.



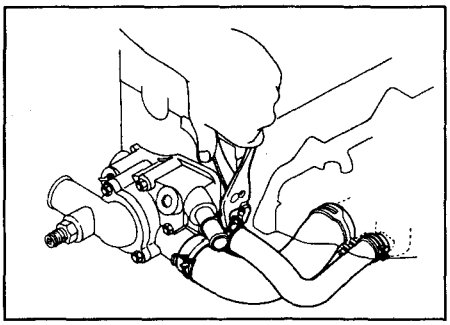
б) Верхний теплоизолирующий кожух.



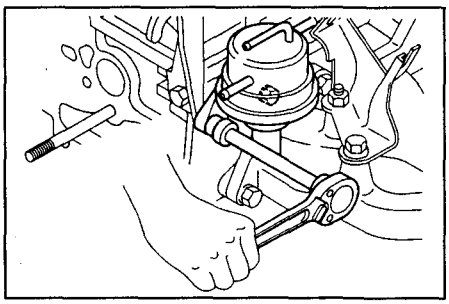
Затем, отвернув 3 болта и 2 гайки, снимите выпускной коллектор вместе с прокладкой, а после этого, отвернув 3 болта, снимите нижний теплоизолирующий кожух.

5. Снимите объединенный блок зажигания (датчик-распределитель с катушкой зажигания (блок бесконтактной системы зажигания)), предварительно отсоединив провода высокого напряжения от свечей зажигания и отвернув 2 болта крепления датчика-распределителя.

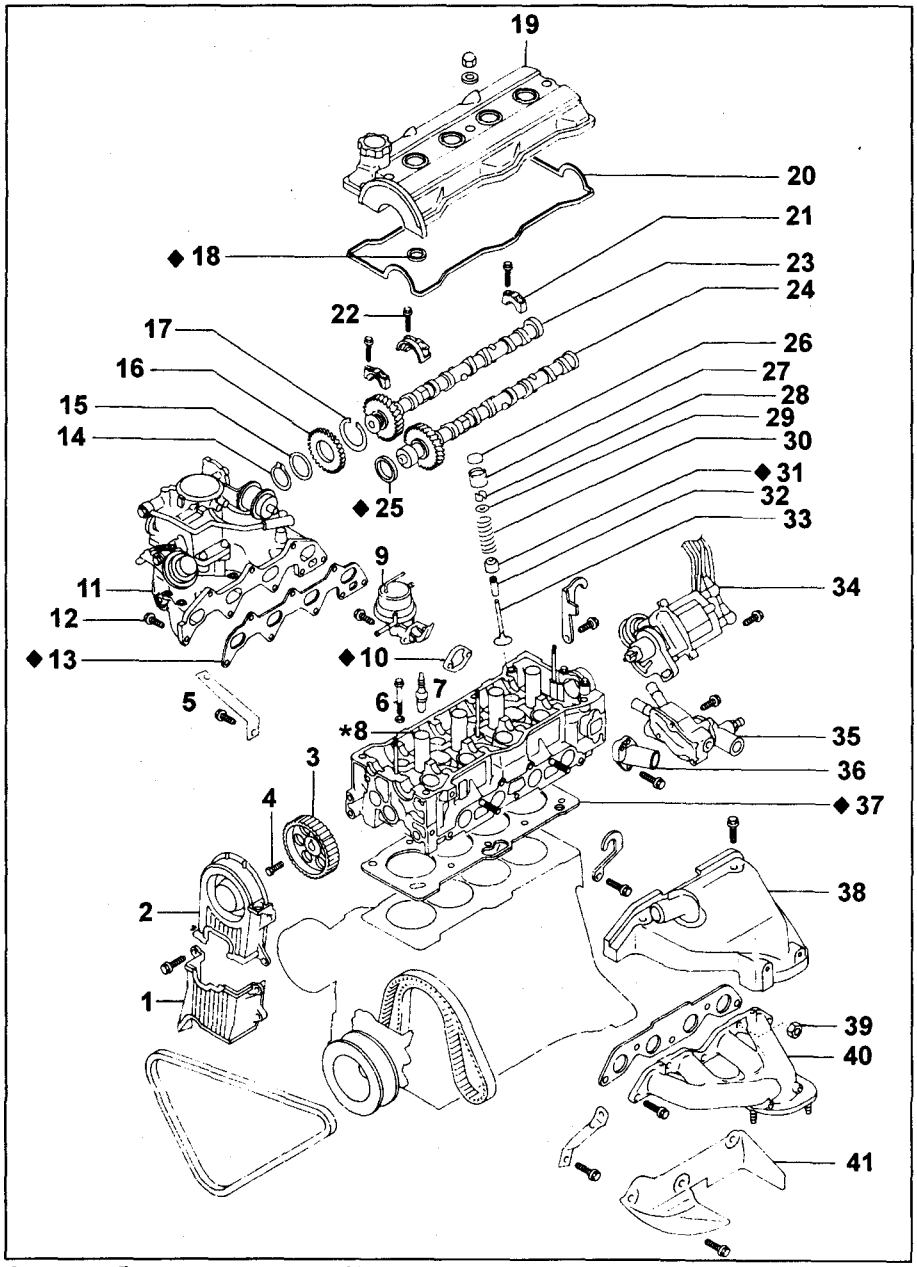
6. Снимите корпус патрубков подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров, предварительно отсоединив 2 шланга.



7. *Снимите топливоподкачивающий* насос вместе с изолятором, отвернув 2 гайки.



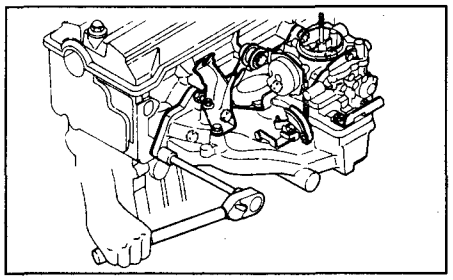
8. Снимите впускной коллектор, предварительно отсоединив шланг системы принудительной вентиляции картера и шланг перепуска охлаждающей жидкости.



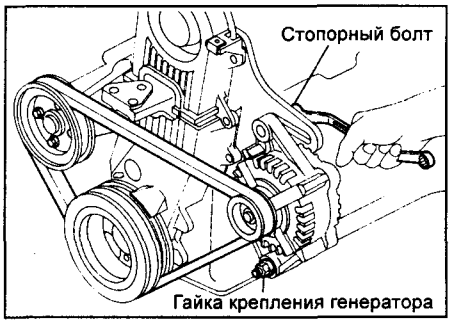
Головка блока цилиндров (4A-F и 5A-F). 1 - защитный кожух №2 ремня ГРМ, 2 - защитный кожух №3 ремня ГРМ, 3 - зубчатый шкив привода распределительного вала выпускных клапанов, 4 - болт крепления зубчатого шкива привода распределительного вала выпускных клапанов (МЗ = 47 Н·м), 5 - опорная стойка впускного коллектора, 6 - болт крепления головки блока цилиндров (МЗ = 60 Н·м), 7 - свеча зажигания, 8 - защитная трубка свечи зажигания, 9 - топливоподкачивающий насос, 10 - изолятор топливоподкачивающего насоса, 11 - впускной коллектор, 12 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 13 - прокладка впускного коллектора, 14 - пружинное стопорное кольцо, 15 - пружинная волнистая шайба, 16 - вспомогательная шестерня распределительного вала впускных клапанов, 17 - пружина шестерни распределительного вала, 18 - прокладка защитной трубки свечи зажигания, 19 - крышка механизма газораспределения (головки блока цилиндров), 20 - прокладка крышки головки блока цилиндров, 21 - крышка подшипника распределительного вала, 22 - болт крышки подшипника распределительного вала (МЗ = 13 Н·м), 23 - распределительный вал впускных клапанов, 24 - распределительный вал выпускных клапанов, 25 - сальник распределительного вала, 26 - регулировочная шайба (для регулировки теплового зазора в клапанах), 27 - толкатель клапана, 28 - сухари, 29 - тарелка пружины, 30 - пружина клапана, 31 - маслоотражательный колпачок клапана, 32 - направляющая клапана, 33 - клапан, 34 - распределитель, 35 - корпус патрубков подвода охлаждающей жидкости, 36 - патрубок отвода охлаждающей жидкости, 37 - прокладка головки блока цилиндров, 38 - верхний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 39 - гайка крепления выпускного коллектора (МЗ = 25 Н·м), 40 - выпускной коллектор, 41 - нижний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора.

**** - Внимание: не снимайте защитную трубку свечи зажигания.***

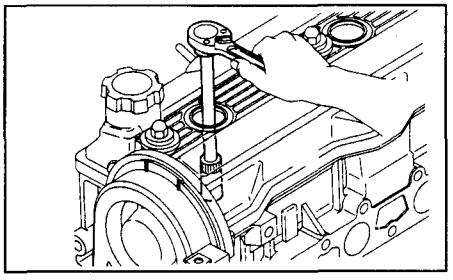
Снимите опорную стойку впускного коллектора, а затем, отвернув 6 болтов, 2 гайки и удалив зажим электропроводки двигателя, снимите впускной коллектор вместе с прокладкой.



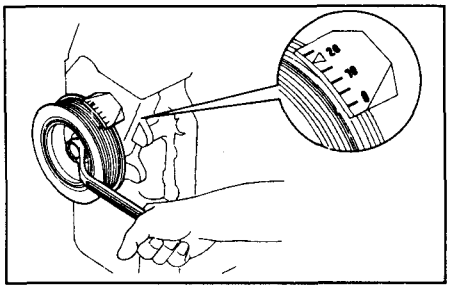
9. Снимите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, а также шкив привода насоса охлаждающей жидкости. Предварительно отпустите 4 болта крепления шкива насоса. Затем отпустите гайку крепления генератора и стопорный болт генератора. После чего снимите ремень привода генератора и шкив насоса.



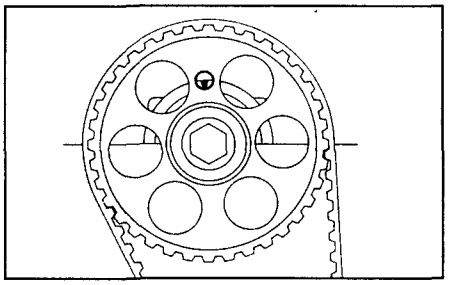
10. Снимите свечи зажигания, используя специальный ключ.



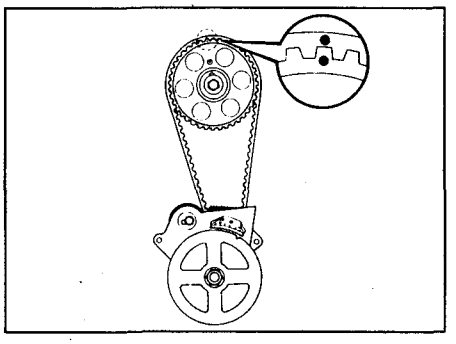
11. Снимите крышку головки блока цилиндров вместе с прокладкой, отвернув 3 колпачковые гайки.
12. Снимите защитные крышки №3 и №2 ремня привода ГРМ (См. "Снятие ремня ГРМ").
13. Установите поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ в такте сжатия.
а) Поверните шкив коленчатого вала и совместите канавку на шкиве с синхронизирующей меткой "0" на защитной крышке №1 ремня привода ГРМ.



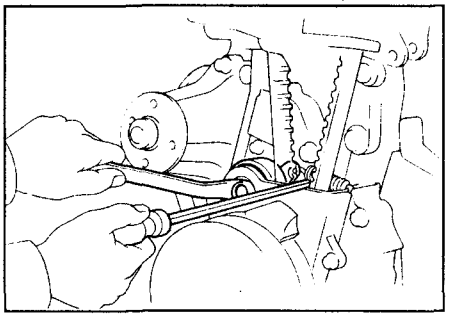
б) Убедитесь, что малое отверстие в зубчатом шкиве привода распределительного вала выпускных клапанов совмещается с установочной меткой на крышке 1-го подшипника распределительного вала.



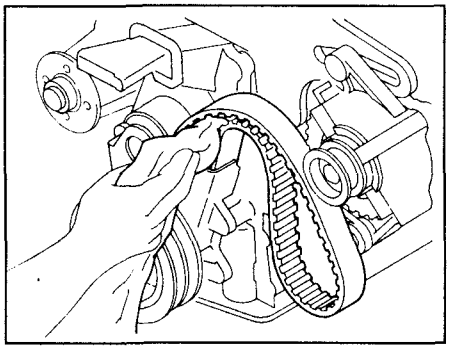
В противном случае поверните коленчатый вал еще на 1 оборот (360°).
14. Снимите ремень привода ГРМ с зубчатого шкива распределительного вала.
а) Снимите заглушку с защитной крышки №1 ремня привода ГРМ.
б) Нанесите установочные метки на зубчатый шкив и на зубчатый ремень привода ГРМ.



в) Отпустите болт крепления натяжного ролика ремня привода ГРМ, отведите натяжной ролик влево до упора и временно снова затяните болт натяжного ролика.

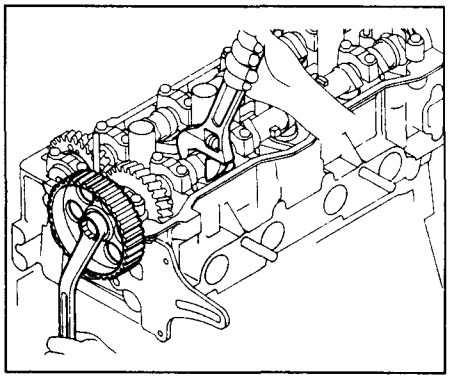


г) Зафиксируйте ремень тряпкой, снимите его с зубчатого шкива привода распределительного вала.

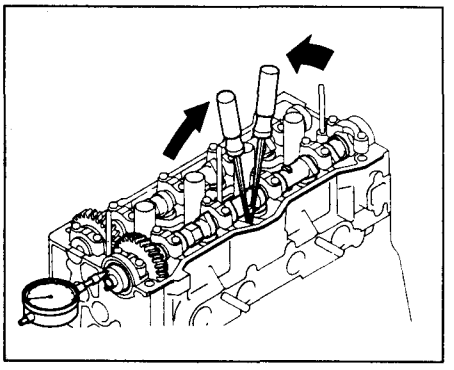


Примечания:
- *Удерживайте ремень таким образом, чтобы не допустить изменения зацепления ремня с зубчатым шкивом коленчатого вала.*
- *Не допускайте попадания каких-либо предметов в защитный кожух ремня привода ГРМ.*
- *Не допускайте попадания на ремень масла, воды или грязи.*

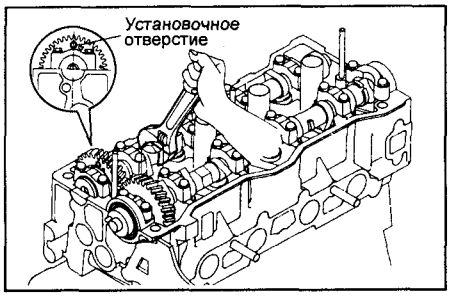
15. Снимите зубчатый шкив ремня привода ГРМ с распределительного вала, предварительно зафиксировав распределительный вал разводным ключом и отвернув болт шкива.



16. Измерьте осевой зазор распределительного вала.
Осевой зазор распредвала:
Номинальный:
впускных.....0,030 - 0,085 мм
выпускных ..... 0,035 - 0,090 мм
Максимально допустимый ...0,11 мм
Если зазор больше максимально допустимого, то замените распределительный вал и/или головку блока цилиндров.

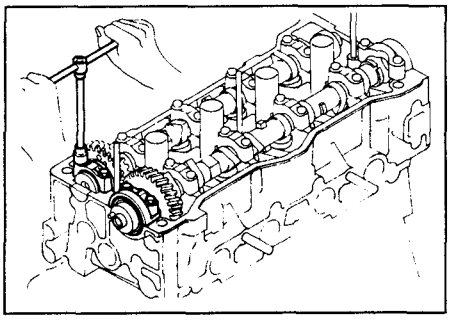


17. Снимите распределительные валы впускных и выпускных клапанов.
Внимание: поскольку осевой зазор распределительного вала очень мал, то для предотвращения заклинивания и/или повреждения вала при его демонтаже необходимо удерживать вал в горизонтальном положении, для этого необходимо соблюдать изложенную ниже процедуру демонтажа.
а) Поверните распределительный вал впускных клапанов таким образом, чтобы установочное отверстие вспомогательной шестерни оказалось в положении, показанном на рисунке.



В этом случае кулачки распределительного вала впускных клапанов равномерно нажимают на толкатели клапанов 1-го и 3-го цилиндров.

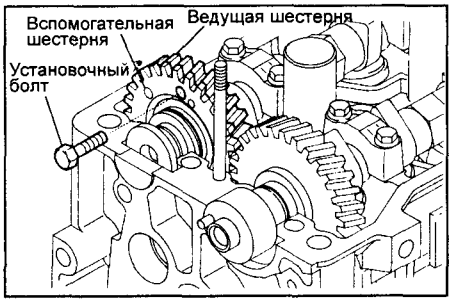
б) Поочередно отпустите болты крышек 1-го подшипника распределительного вала впускных клапанов и распределительного вала выпускных клапанов и снимите крышки подшипников.



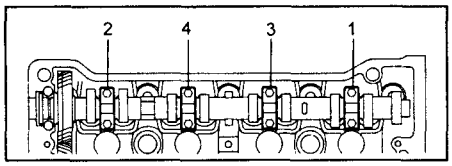
в) Зафиксируйте вспомогательную шестерню распределительного вала впускных клапанов с ведущей шестерней установочным болтом.

Рекомендуемый установочный болт ..... М6х1 длиной 16 - 20 мм

Внимание: перед снятием распределительного вала убедитесь, что в результате данной операции нейтрализовано скручивающее усилие торсионной пружины вспомогательной шестерни.



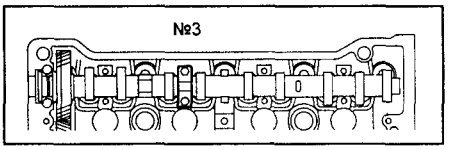
г) Равномерно отпустите болты крышек подшипников распределительного вала впускных клапанов за несколько проходов в последовательности, указанной на рисунке, и выверните болты.



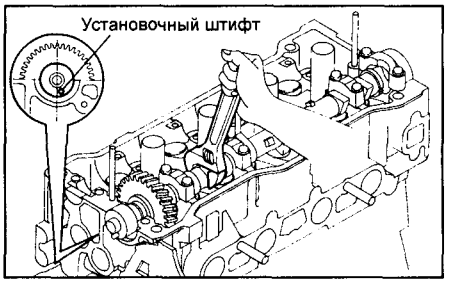
д) Снимите крышки подшипников распределительного вала впускных клапанов, а затем и сам распределительный вал.

Внимание:

- *Не прилагайте значительных усилий и не пытайтесь использовать отвертку или какой-либо другой предмет в качестве рычага,*
- *Если распределительный вал не снимается, установите крышку 3-го подшипника, затяните ее, а затем отпустите болты одновременно вытягивая вал за шестерню.*

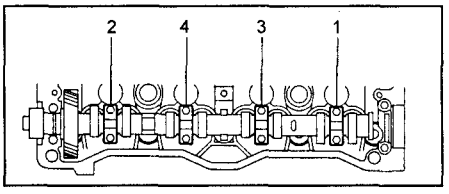


е) Поверните с помощью разводного ключа распределительный вал выпускных клапанов примерно на 105°, чтобы установочный штифт оказался в положении, показанном на рисунке.



В этом случае кулачки распределительного вала выпускных клапанов равномерно нажимают на толкатели клапанов 1-го и 3-го цилиндров.

ж) Равномерно отпустите болты крышек подшипников распределительного вала выпускных клапанов за несколько проходов в последовательности указанной на рисунке.



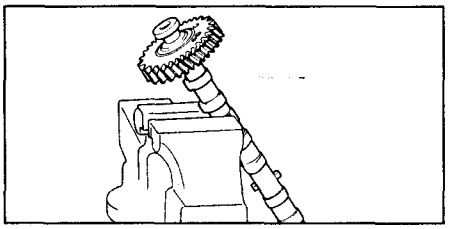
з) Снимите крышки подшипников распределительного вала выпускных клапанов, а затем и сам распределительный вал.

Внимание:

- *Не прилагайте значительных усилий и не пытайтесь использовать отвертку или какой-либо другой предмет в качестве рычага.*
- *Если распределительный вал не снимается, установите крышку 3-го подшипника, затяните ее, а затем отпустите болты одновременно вытягивая вал за шестерню.*

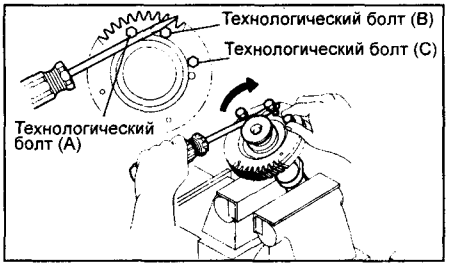
18. Разберите распределительный вал впускных клапанов.

а) Зажмите распределительный вал в тисках за его шестигранную часть.



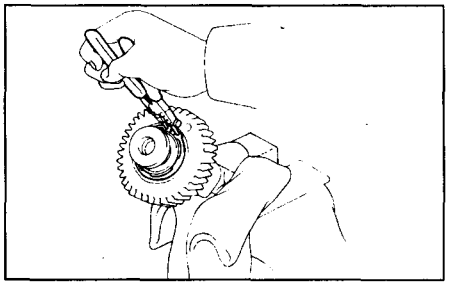
б) Введите технологические болты (А) и (В) в технологические отверстия вспомогательной шестерни распределительного вала.

в) С помощью отвертки поверните вспомогательную шестерню распределительного вала по часовой стрелке и удалите технологический болт (С).

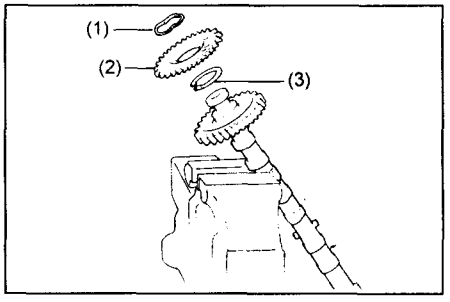


Внимание: не повредите распределительный вал.

г) Снимите стопорное кольцо.

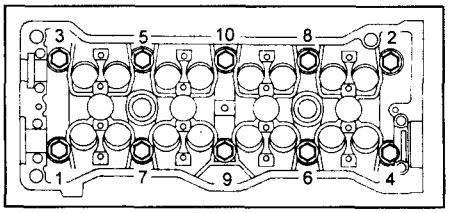


д) Снимите пружинную шайбу (1), вспомогательную шестерню распределительного вала (2) и пружину шестерни (3).



19. Снимите головку блока цилиндров.

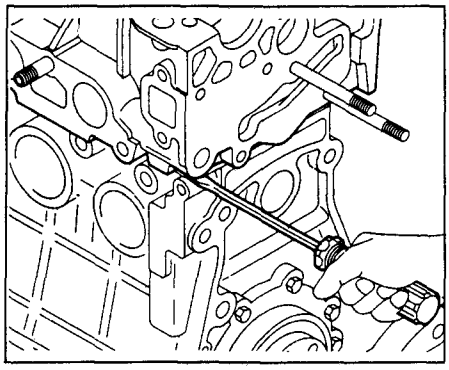
а) Используя подходящее приспособление, равномерно, за несколько проходов, отпустите и выверните болты крепления головки блока цилиндров в последовательности, указанной на рисунке.



Внимание: коробление или растрескивание головки блока может быть следствием нарушения последовательности ослабления болтов крепления головки блока.

б) Поднимите головку блока цилиндров с установочных штифтов и положите ее на верстак, подложив под нее деревянные бруски.

Внимание: если головка блока снимается тяжело, можно использовать мощную отвертку, вставляя ее в газовый стык, как показано на рисунке. Однако старайтесь не повредить поверхности головки и блока, а также прокладку головки блока.



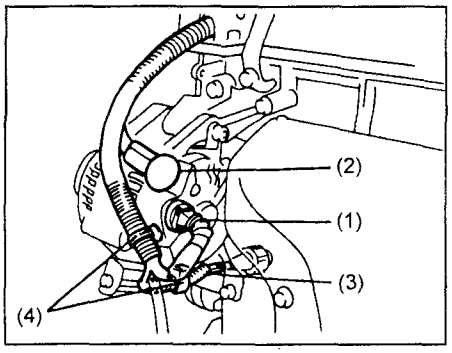
Снятие головки блока цилиндров 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумулятора.
2. Слейте охлаждающую жидкость (см. главу "Система охлаждения").
3. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*

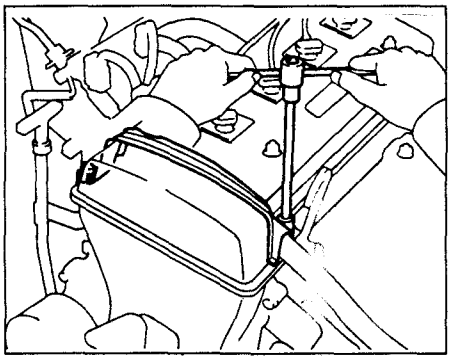
Снимите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости (см. подраздел "Снятие ремня ГРМ" раздела "Ремень привода ГРМ").

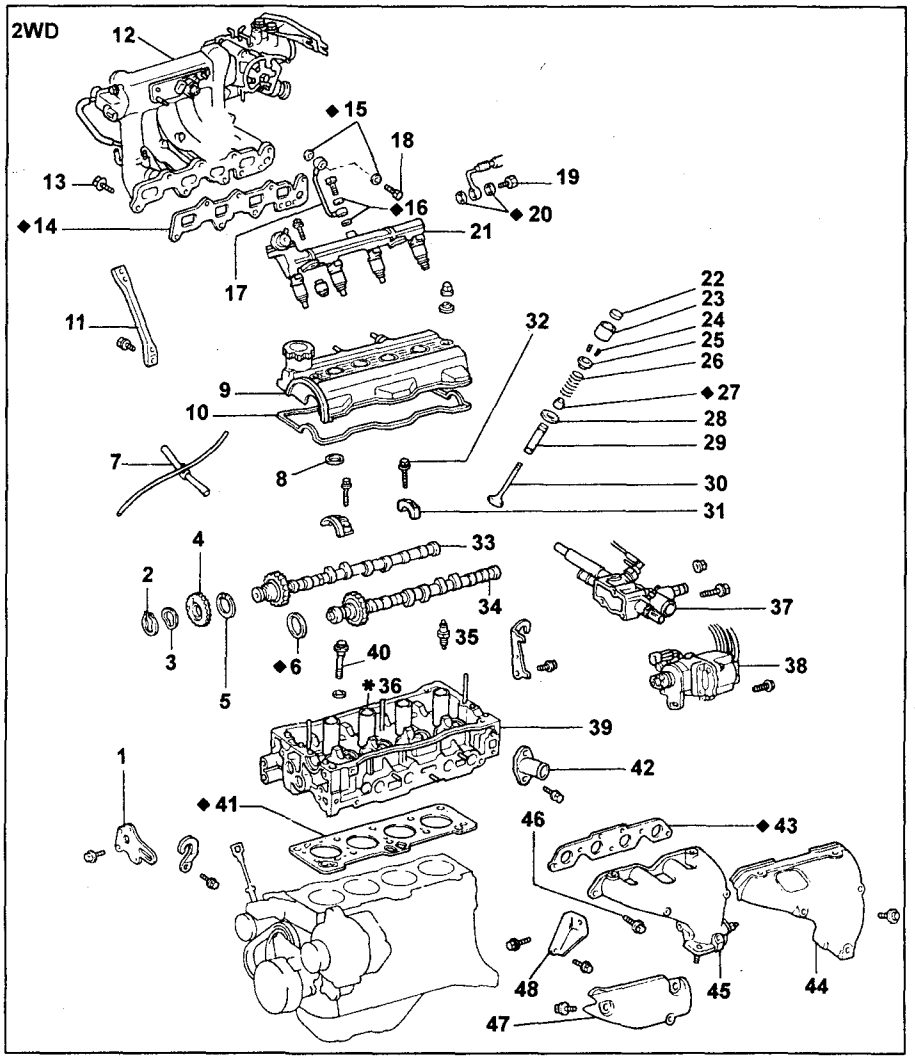
4. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*

Отсоедините электропроводку двигателя, предварительно отсоединив или сняв: разъем генератора (1), электропроводку генератора (2), разъем датчика аварийного давления масла (3), два хомута электропроводки (4).



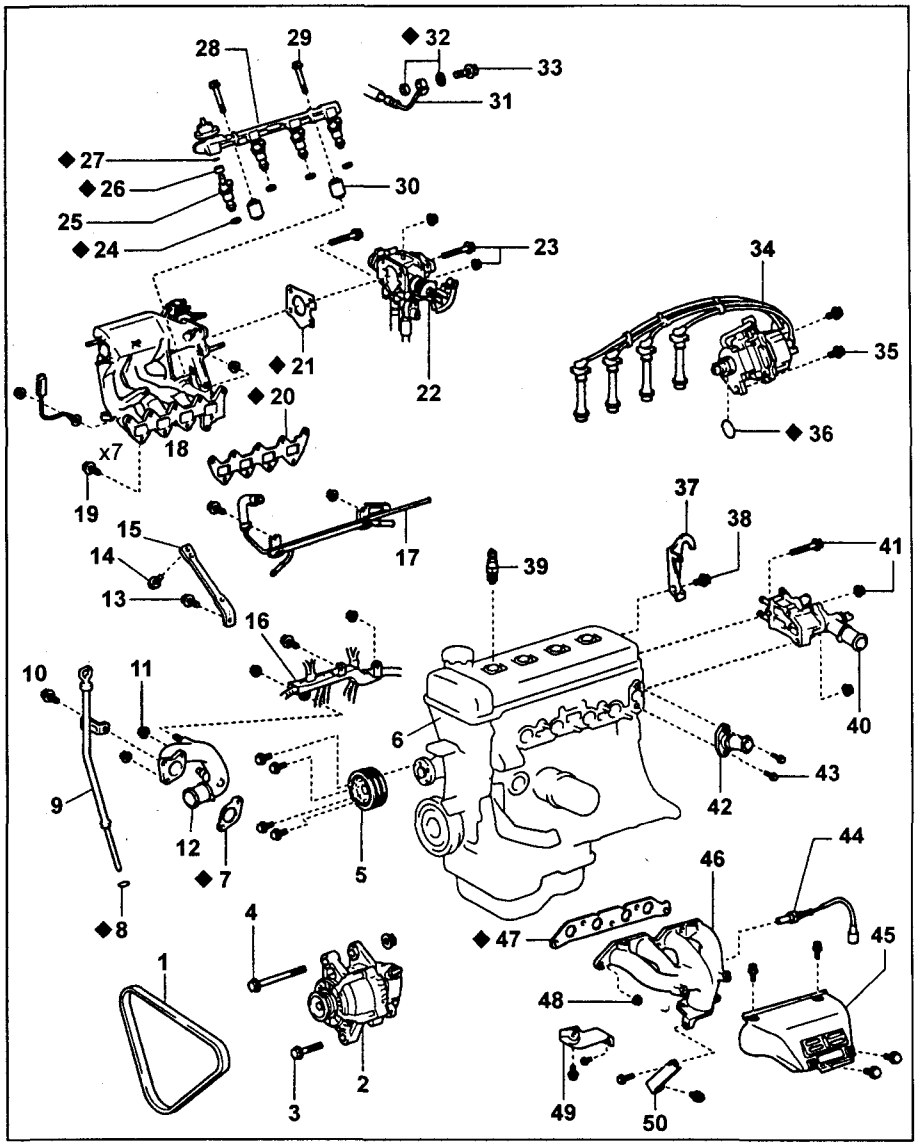
Затем снимите защитный чехол электропроводки двигателя и отсоедините электропроводку от головки блока цилиндров.





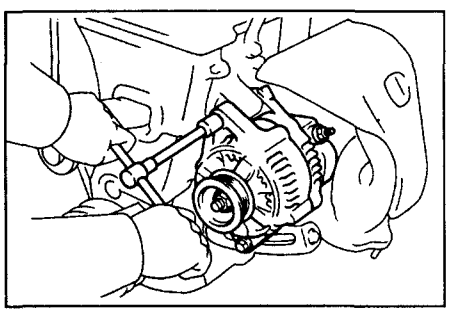
Головка блока цилиндров (4A-FE для моделей 2WD (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 - рычаг регулировки натяжения ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 2 - пружинное стопорное кольцо, 3 - пружинная волнистая шайба, 4 - вспомогательная шестерня распределительного вала впускных клапанов, 5 - пружина шестерни распределительного вала впускных клапанов, 6 - сальник распределительного вала, 7 - шланги системы принудительной вентиляции картера, 8 - прокладка защитной трубки свечи зажигания, 9 - крышка механизма газораспределения (головки блока цилиндров), 10 - прокладка крышки головки блока цилиндров, 11 - опорная стойка впускного коллектора, 12 - впускной коллектор, 13 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 14 - прокладка впускного коллектора, 15 и 16 - прокладки штуцеров трубки подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя, 17 - трубка подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя, 18 - болт штуцера подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя (МЗ = 18 Н·м), 19 - болт штуцера подвода топлива к топливопроводу форсунок (МЗ = 29 Н·м), 20 - прокладки штуцера подвода топлива к топливопроводу форсунок, 21 - общий топливопровод (коллектор) форсунок, 22 - регулировочная шайба (для регулировки теплового зазора в клапанах), 23 - толкатель клапана, 24 - сухари, 25 - тарелка пружины, 26 - пружина клапана, 27 - маслоотражательный колпачок клапана, 28 - седло пружины, 29 - направляющая клапана, 30 - клапан, 31 - крышка подшипника распределительного вала, 32 - болт крышки подшипника распределительного вала (МЗ = 13 Н·м), 33 - распределительный вал впускных клапанов, 34 - распределительный вал выпускных клапанов, 35 - свеча зажигания, 36 - защитная трубка свечи зажигания, 37 - корпус патрубков подвода охлаждающей жидкости, 38 - объединенный блок зажигания (распределитель), 39 - головка блока цилиндров, 40 - болт крепления головки блока цилиндров (МЗ = 60 Н·м), 41 - прокладка головки блока цилиндров, 42 - патрубок отвода охлаждающей жидкости, 43 - прокладка выпускного коллектора, 44 - верхний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 45 - выпускной коллектор, 46 - болт крепления выпускного коллектора (МЗ = 25 Н·м), 47 - нижний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 48 - опорная стойка выпускного коллектора.

**** Внимание: не снимайте защитную трубку свечи зажигания.***



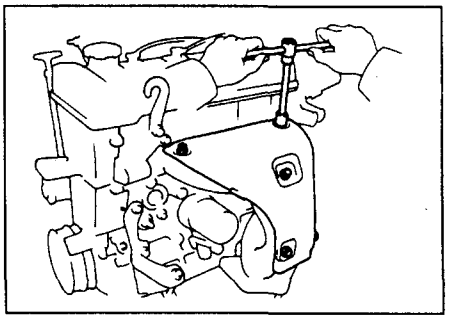
Головка блока цилиндров (5A-FE и 4A-FE (AE101, AT190) поздних выпусков). 1 - ремень привода генератора и жидкостного насоса, 2 - генератор, 3 - стопорный болт генератора (МЗ = 18 Н·м), 4 - болт крепления генератора (МЗ = 58 Н·м), 5 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 6 - блок цилиндров с головкой блока в сборе, 7 - прокладка входного патрубка №2 охлаждающей жидкости, 8 - уплотнительное кольцо маслоизмерительного щупа, 9 - маслоизмерительный щуп в сборе с направляющей, 10 - крепежный болт входного патрубка №2 охлаждающей жидкости, 11 - гайка крепления входного патрубка №2 охлаждающей жидкости (МЗ = 15 Н·м), 12 - входной патрубок №2 охлаждающей жидкости, 13 - болт крепления опорной стойки впускного коллектора (МЗ = 39 Н·м), 14 - болт крепления опорной стойки впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 15 - опорная стойка впускного коллектора, 16 - электропроводка двигателя, 17 - трубка перепуска воздуха, 18 - впускной коллектор с камерой впуска воздуха (резонатором), 19 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 20 - прокладка впускного коллектора, 21 - прокладка под корпус дроссельной заслонки, 22 - корпус дроссельной заслонки, 23 - болт крепления корпуса дроссельной заслонки, (МЗ = 22 Н·м), 24 - изолятор форсунки, 25 - форсунка, 26 - резиновая втулка форсунки, 27 - уплотнительное кольцо форсунки, 28 - общий топливопровод (коллектор) форсунок, 29 - болт крепления общего топливопровода (коллектора) форсунок (МЗ = 15 Н·м), 30 - дистанционная втулка (проставка) болта крепления коллектора форсунок, 31 - трубка подвода топлива к коллектору форсунок, 32 - прокладки трубки подвода топлива к коллектору форсунок, 33 - перепускной (штуцерный) болт трубки подвода топлива к коллектору форсунок (МЗ = 29 Н·м), 34 - объединенный блок зажигания (датчик-распределитель зажигания с катушкой зажигания или блок бесконтактной системы зажигания) с высоковольтными проводами, 35 - болт крепления объединенного блока зажигания или блока бесконтактной системы зажигания (МЗ = 20 Н·м), 36 - уплотнительное кольцо корпуса датчика-распределителя зажигания, 37 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 38 - болт крепления рыма (МЗ = 20 Н·м), 39 - свеча зажигания, 40 - входной патрубок охлаждающей жидкости и узел подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров, 41 - болт и гайка крепления узла подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров (МЗ = 20 Н·м), 42 - патрубок отвода охлаждающей жидкости от головки блока цилиндров, 43 - болт крепления патрубка отвода охлаждающей жидкости (МЗ = 20 Н·м), 44 - датчик кислорода, 45 - верхний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 46 - выпускной коллектор, 47 - прокладка выпускного коллектора, 48 - гайка крепления выпускного коллектора (МЗ = 34 Н·м), 49 - нижний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 50 - опорная стойка выпускного коллектора.

5. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*
Снимите генератор, отвернув болт его крепления, гайку и регулировочный болт.

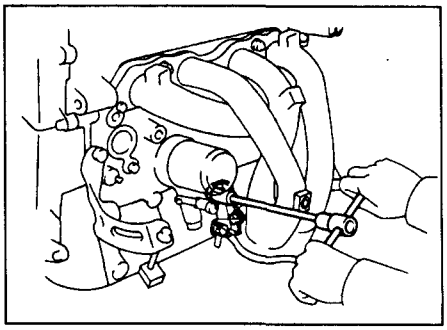


6. Снимите выпускной коллектор.
(4A-FE (AE101, AT190) серийный вариант с трехкомпонентным нейтрализатором)

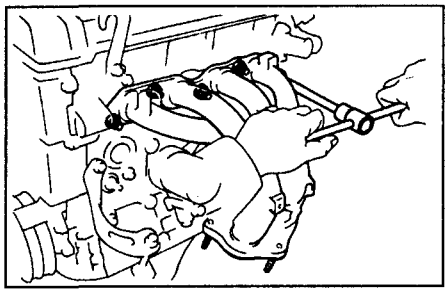
а) Отверните 3 болта, 2 гайки и снимите верхний теплозащитный кожух.



б) Отвернув 3 болта, снимите опорную стойку выпускного коллектора.

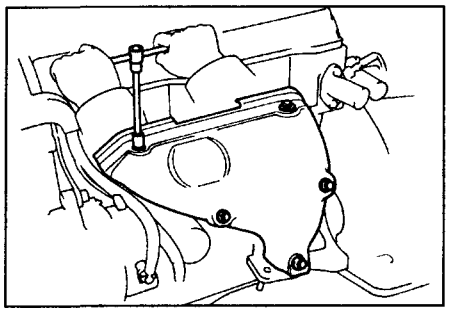


в) Отвернув 5 гаек, снимите выпускной коллектор и прокладку.



(4A-FE (AE92, AE 95, AT171 и AT180))

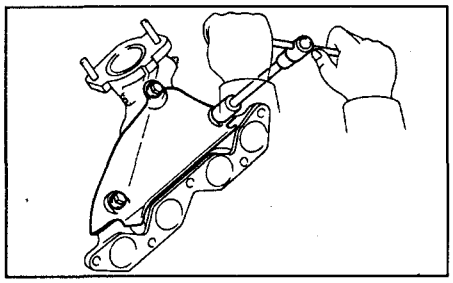
а) Отверните 5 болтов (модели 2WD) или 4 болта (4WD) и снимите верхний теплозащитный кожух.



б) Отвернув 2 болта, снимите опорную стойку выпускного коллектора.

в) Отвернув 2 болта и 3 гайки (модели 2WD) или 3 болта и 2 гайки модели 4WD), снимите выпускной коллектор и прокладку.

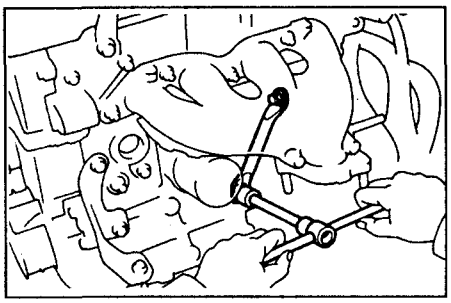
г) Отвернув 3 болта, снимите нижний теплозащитный кожух выпускного коллектора.



(4A-FE (AE101, AT190), кроме серийного варианта с трехкомпонентным нейтрализатором и 5A-FE)

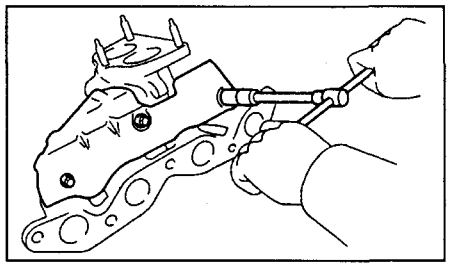
а) Отверните 4 болта и снимите верхний теплозащитный кожух.

б) Отвернув 2 болта, снимите опорную стойку выпускного коллектора.



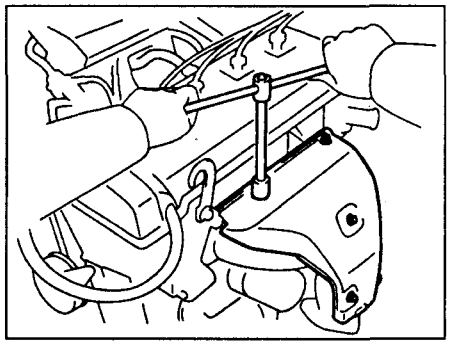
в) Отвернув 5 гаек, снимите выпускной коллектор и прокладку.

г) Отвернув 3 болта, снимите нижний теплозащитный кожух с выпускного коллектора.

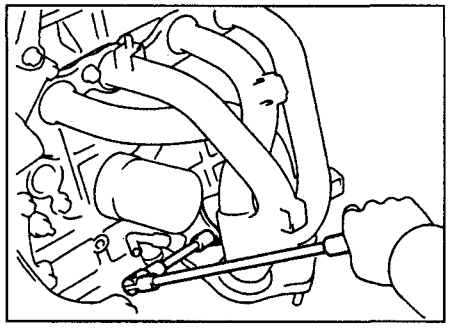


(7A-FE)

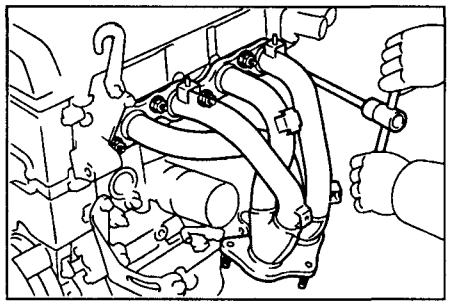
а) Отверните 3 болта, 2 гайки и снимите верхний теплозащитный кожух.



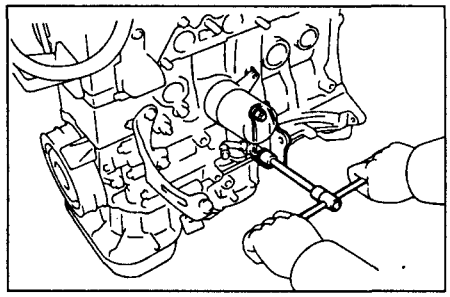
б) Отверните болт крепления опорной стойки к выпускному коллектору.



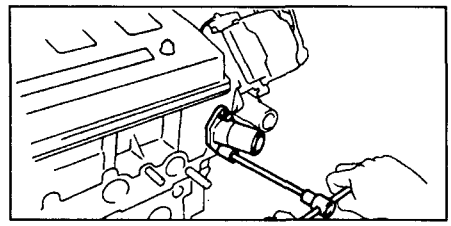
в) Отвернув 5 гаек, снимите выпускной коллектор и прокладку.



г) Отвернув 2 болта, снимите опорную стойку выпускного коллектора.



7. Снимите патрубок отвода охлаждающей жидкости, отвернув два болта крепления.

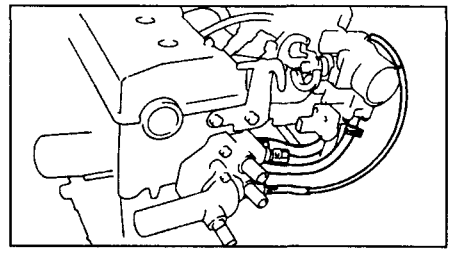


8. Снимите объединенный блок зажигания (датчик-распределитель зажигания с катушкой зажигания (блок бесконтактной системы зажигания)), предварительно сняв высоковольтные провода (удерживая их только за резиновые чехлы) и отвернув 2 гайки крепления датчика-распределителя.

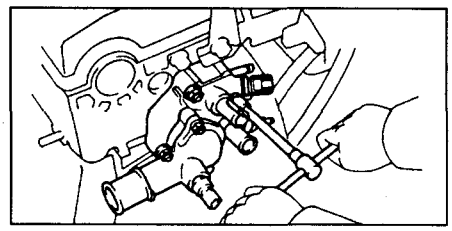
9. Снимите корпус патрубков подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров.

а) *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*

Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости и разъем сигнализатора повышения температуры охлаждающей жидкости (5A-FE), шланги перепуска охлаждающей жидкости и вакуумный шланг биметаллического электропневмоклапана системы улавливания паров топлива (4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE).



4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE.

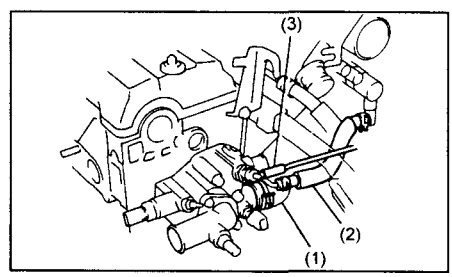


5A-FE.

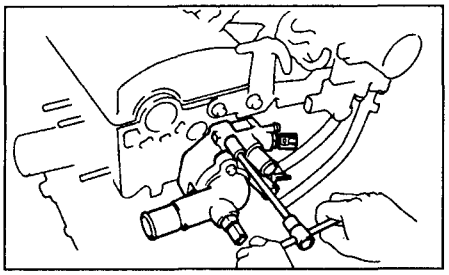
(4A-FE (AE92, 95, AT171,180)

Отсоедините разъемы: датчика температуры охлаждающей жидкости, сигнализатора повышения температуры охлаждающей жидкости, реле времени форсунки холодного пуска двигателя.

Отсоедините шланг подвода охлаждающей жидкости (1), шланг перепуска охлаждающей жидкости (2), вакуумные шланги биметаллического электропневмоклапана системы улавливания паров топлива (3).

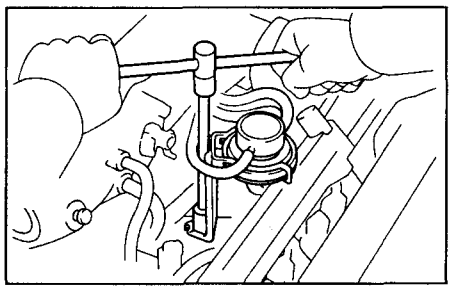


б) Отверните болт и 2 гайки и снимите корпус патрубков подвода охлаждающей жидкости.



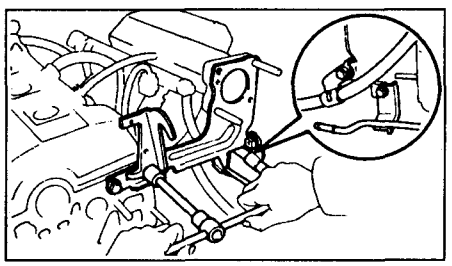
10. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))* Снимите трубопровод форсунки холодного пуска (см. главу "Система впрыска топлива".

11. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180), модели 4WD)* Снимите вакуумный модулятор системы рециркуляции отработавших газов. Для этого отсоедините 3 шланга от модулятора и шланг от клапана системы рециркуляции отработавших газов. Затем отверните гайку и снимите вакуумный модулятор.

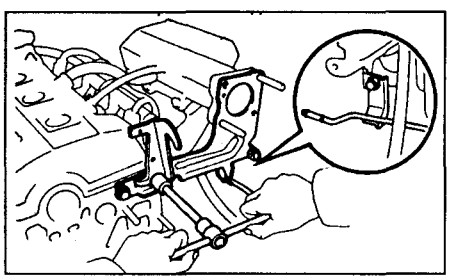


12. Снимите корпус дроссельной заслонки (см. главу "Система впрыска топлива").

13. *(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Снимите транспортировочный крюк (рым) двигателя, предварительно отвернув болт (или болты) и отсоединив трубку перепуска воздуха и трубку подвода топлива. Затем, отвернув болт и гайку, снимите рым, опорную стойку камеры впуска воздуха (резонатора) и прокладку.

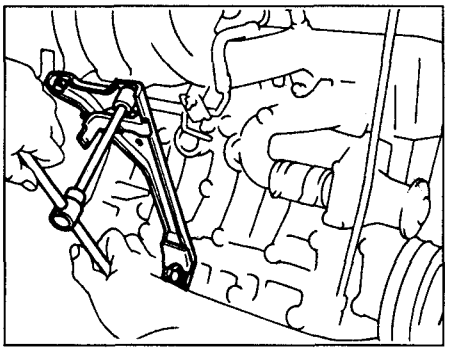


4A-FE серийный вариант, 5A-FE и 7A-FE.

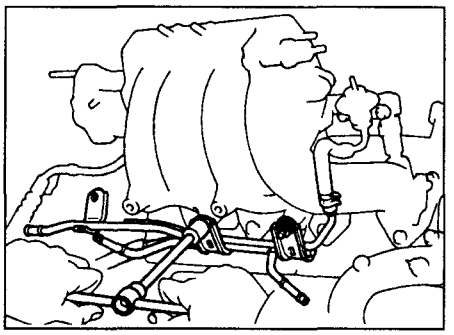


4A-FE вариант с системой сгорания обедненных смесей.

14. Снимите опорную стойку впускного коллектора, отвернув 3 болта 4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE или 2 болта (5A-FE).



15. Снимите трубку перепуска воздуха, предварительно отсоединив трубку магистрали обратного слива топлива и отвернув болт и гайку.



16. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))* Отсоедините электропроводку двигателя от крышки ремня привода ГРМ №3.

а) Отсоедините разъем генератора, проводку генератора, разъем датчика аварийного давления масла.

б) Отверните болт, отсоедините хомуты проводов от кронштейна и отсоедините проводку от крышки ремня привода ГРМ.

17. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))* Отсоедините электропроводку двигателя от впускного коллектора.

а) Отключите следующие разъемы:

- Датчика положения дроссельной заслонки.
- Системы управления частотой вращения холостого хода.
- (Модели 2WD с системой рециркуляции отработавших газов) Клапана пневматической цепи системы рециркуляции отработавших газов.
- Форсунки холодного пуска.

б) Отсоедините хомуты электропроводки от вакуумной трубки.

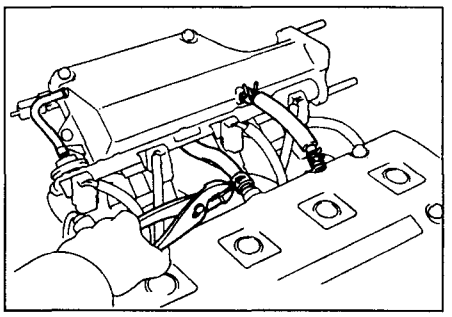
в) Отвернув 3 болта, снимите электропроводку с впускного коллектора.

18. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) модели 4WD)* Отсоедините 3 вакуумных шланга, отверните болт и снимите вакуумную трубку.

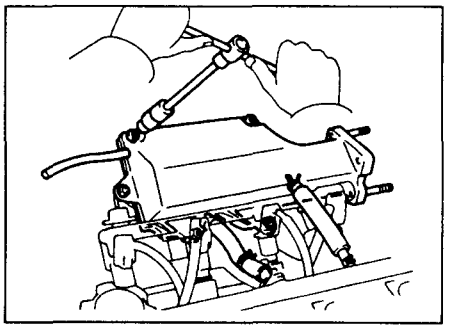
19. Отсоедините электропроводку двигателя от впускного коллектора, отвернув болт и 2 гайки.

20. *(4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE)* Снимите крышку камеры впуска воздуха:

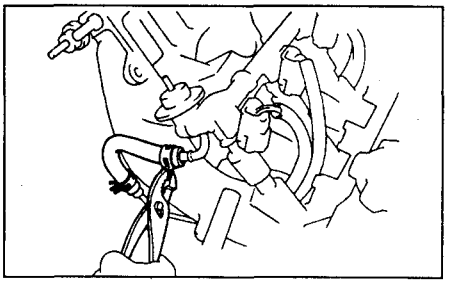
- Отсоедините 2 шланга системы принудительной вентиляции картера и шланг передачи разрежения.



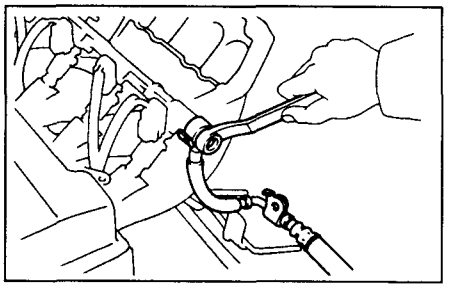
- Используя ключ с внутренним шестигранником на 6 мм отверните 3 болта, 2 гайки и снимите крышку камеры впуска воздуха и прокладку.



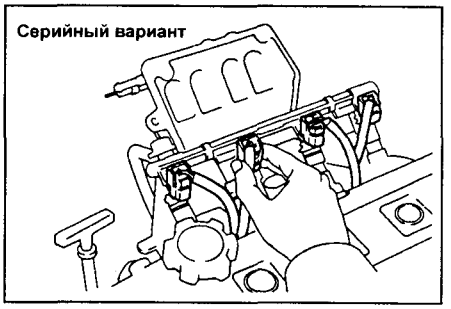
21. *(4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE)* Отсоедините трубку магистрали обратного слива топлива от регулятора давления топлива.

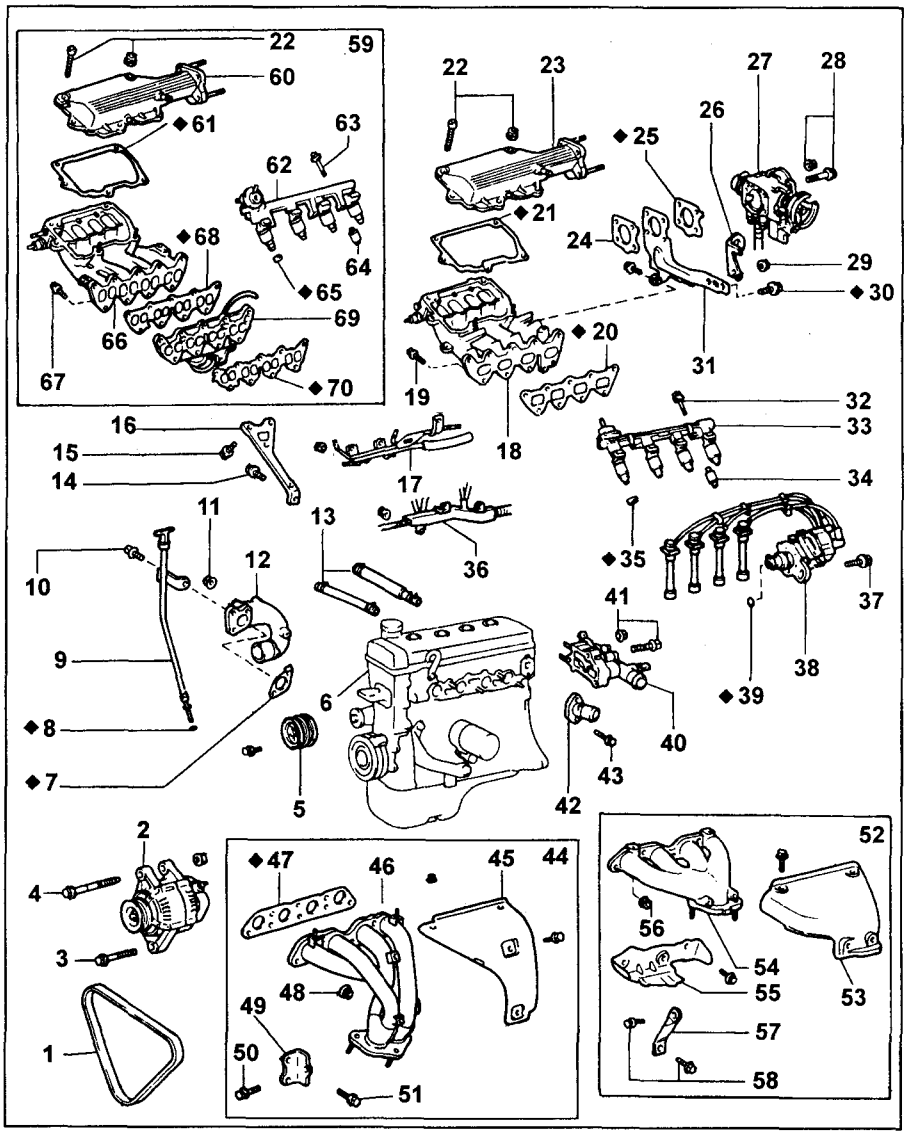


22. Отсоедините трубку подвода топлива от общего топливопровода (коллектора) форсунок, отвернув и сняв перепускной болт с прокладками.



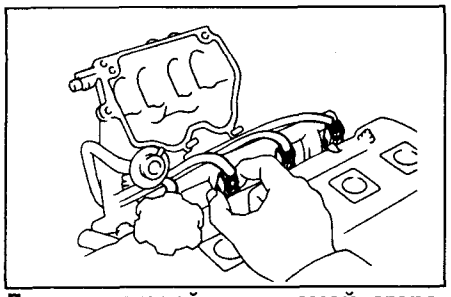
23. Отсоедините разъемы рабочих форсунок.





Снятие головки блока цилиндров (4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE). 1 - ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 2 - генератор, 3 - стопорный болт генератора (МЗ = 18 Н·м), 4 - болт крепления генератора (МЗ = 58 Н·м), 5 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 6 - блок цилиндров с головкой блока в сборе, 7 - прокладка входного патрубка №2 охлаждающей жидкости, 8 - уплотнительное кольцо маслоизмерительного щупа, 9 - маслоизмерительный щуп в сборе с направляющей, 10 - крепежный болт входного патрубка №2 охлаждающей жидкости (МЗ = 9,3 Н·м), 11 - гайка крепления входного патрубка №2 охлаждающей жидкости (МЗ = 15 Н·м), 12 - входной патрубок №2 охлаждающей жидкости, 13 - шланги системы принудительной вентиляции картера, 14 - болт крепления опорной стойки впускного коллектора (МЗ = 39 Н·м), 15 - болт крепления опорной стойки впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 16 - опорная стойка впускного коллектора, 17 - трубка перепуска воздуха, 18 - впускной коллектор, 19 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 20 - прокладка впускного коллектора, 21 - прокладка крышки камеры впуска воздуха, 22 - болт крепления крышки камеры впуска воздуха, 23 - крышка камеры впуска воздуха, 24 - прокладка между фланцем входного патрубка камеры впуска воздуха и опорной стойкой камеры впуска воздуха, 25 - прокладка под корпус дроссельной заслонки, 26 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 27 - корпус дроссельной заслонки, 28 - болт крепления корпуса дроссельной заслонки (МЗ = 22 Н·м), 29 - гайка крепления рыма (МЗ = 28 Н·м), 30 - болт крепления опорной стойки камеры впуска воздуха (МЗ = 28 Н·м), 31 - опорная стойка камеры впуска воздуха, 32 - болт крепления общего топливопровода (коллектора) форсунок (МЗ = 15 Н·м), 33 - общий топливопровод (коллектор) форсунок в сборе с форсунками, 34 - дистанционная втулка (проставка) болта крепления коллектора форсунок, 35 - изолятор форсунки, 36 - электропроводка двигателя, 37 - болт крепления объединенного блока зажигания (блока бесконтактной системы зажигания) МЗ = 20 Н·м, 38 - объединенный блок зажигания (датчик-распределитель зажигания с катушкой зажигания или блок бесконтактной системы зажигания) с высоковольтными проводами, 39 - уплотнительное кольцо корпуса датчика-распределителя зажигания, 40 - входной патрубок охлаждающей жидкости и узел подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров, 41 - болт крепления узла подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров (МЗ = 20 Н·м), 42 - патрубок отвода охлаждающей жидкости от головки блока цилиндров, 43 - болт крепления патрубка отвода охлаждающей жидкости (МЗ = 15 Н·м), 44 - детали выпускного коллектора для серийных двигателей с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов, 45 - тепловой изолятор (экран) выпускного коллектора, 46 - выпускной коллектор, 47 - прокладка выпускного коллектора, 48 - гайка крепления выпускного коллектора (МЗ = 34 Н·м), 49 - опорный кронштейн выпускного коллектора, 50 - болт крепления опорного кронштейна выпускного коллектора (МЗ = 39 Н·м), 51 - болт крепления опорного кронштейна выпускного коллектора (МЗ = 59 Н·м), 52 - детали выпускного коллектора для остальных двигателей, 53 - верхний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 54 - выпускной коллектор, 55 - нижний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 56 - гайка крепления выпускного коллектора (МЗ = 34 Н·м), 57 - опорная стойка выпускного коллектора, 58 - болты крепления опорной стойки выпускного коллектора (МЗ = 39 Н·м), 59 - детали камеры впуска воздуха и впускного коллектора для двигателя с системой сгорания обедненных смесей,

<u>Примечание</u>: в этом двигателе впускной коллектор имеет 8 отдельных впускных патрубков, соединяющих камеру впуска воздуха (резонатор) с каждым впускным клапаном, в каналах проставки впускной коллектор непосредственно перед впускными клапанами установлены управляемые сервомеханизмом дополнительные заслонки, частично перекрывающие каналы на малых нагрузках, 60 - крышка камеры впуска воздуха, 61 - прокладка крышки камеры впуска воздуха, 62 - общий топливопровод (коллектор) форсунок в сборе с форсунками, 63 - болт крепления общего топливопровода (коллектора) форсунок (МЗ = 9,3 Н·м), 64 - дистанционная втулка (проставка) болта форсунки, 65 - изолятор форсунки, 66 - впускной коллектор, 67 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 68 - прокладка впускной коллектор, 69 - проставка (корпус) дополнительных управляемых заслонок, 70 - прокладка корпуса дополнительных управляемых заслонок.

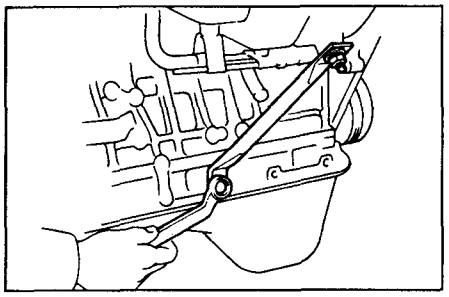


Для двигателей с системой сгорания обедненных смесей.

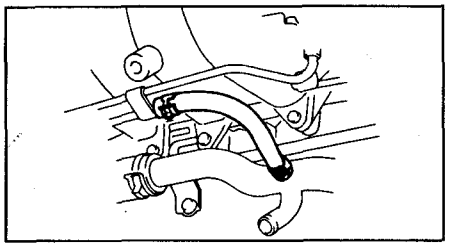
24. Снимите общий топливопровод (коллектор) форсунок и форсунки (см. соответствующий раздел главы "Система впрыска топлива").
25. Снимите впускной коллектор.

(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)

а) Отверните 2 болта (модели 2WD) или 1 болт (модели 4WD) и снимите опорную стойку впускного коллектора.



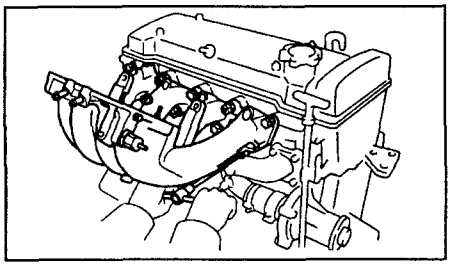
б) Отсоедините патрубок перепуска охлаждающей жидкости.



в) Отверните 7 болтов, снимите "заземлитель" аккумуляторной батареи и впускной коллектор вместе с прокладкой.

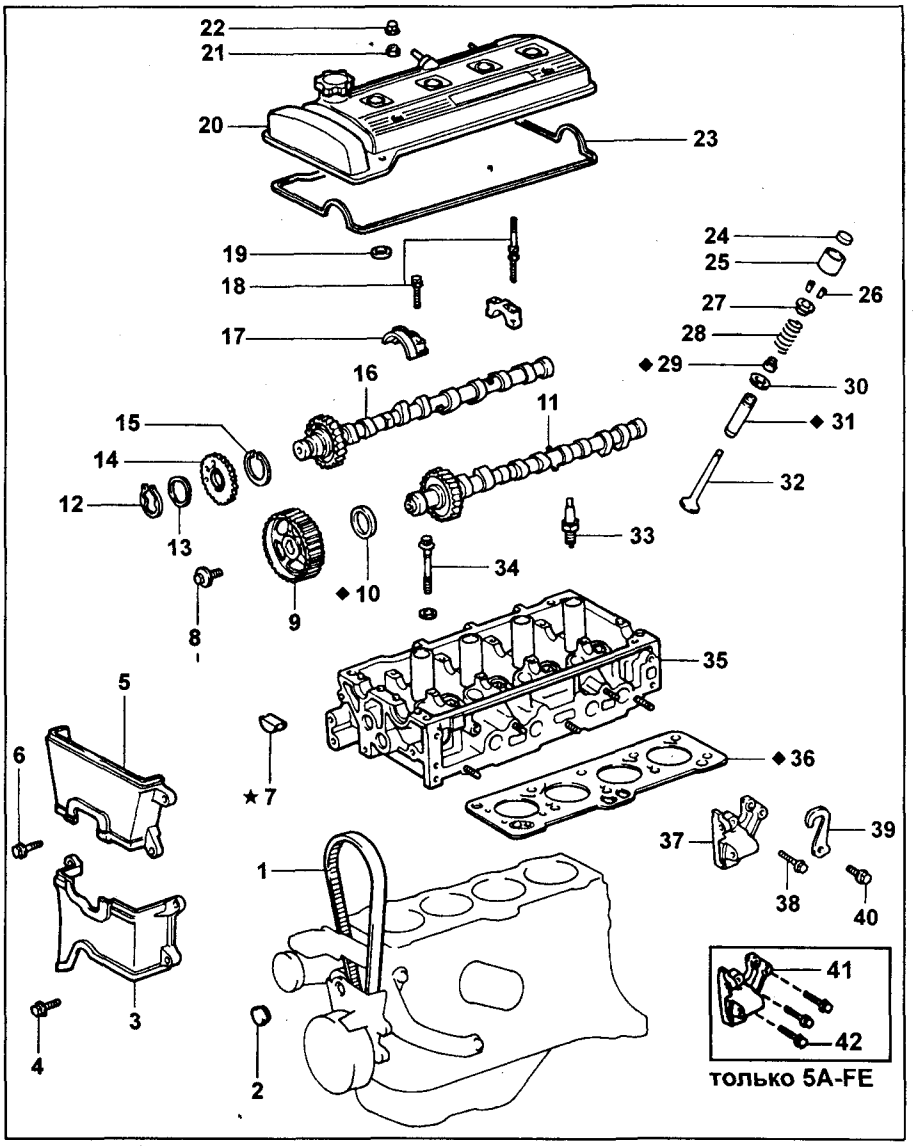
(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)

Отверните болты и гайки, снимите впускной коллектор вместе с прокладкой (для двигателей с системой сгорания обедненных смесей - с двумя прокладками и клапаном перепуска воздуха).



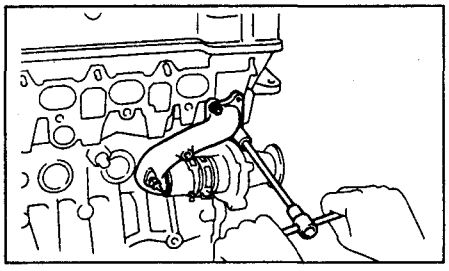
26. *(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)*

Снимите указатель уровня масла с направляющей: отверните болт крепления, извлеките весь узел (указатель с направляющей) и удалите уплотнительное кольцо.

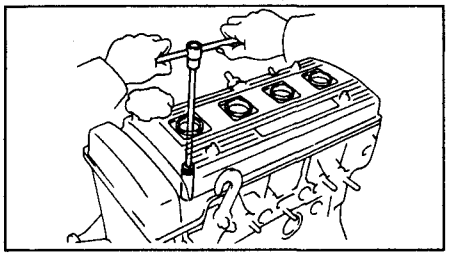


Головка блока цилиндров 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE (продолжение). 1 - ремень привода ГРМ, 2 - резиновая втулка, 3 - крышка №2 ремня привода ГРМ, 4 - болт крепления крышки №2 ремня привода ГРМ (МЗ = 7,4 Н·м), 5 - крышка №3 ремня привода ГРМ, 6 - болт крепления крышки №3 ремня привода ГРМ (МЗ = 7,4 Н·м), 7 - сегментная заглушка, 8 - болт крепления шкива привода распределительного вала выпускных клапанов (МЗ = 59 Н·м), 9 - шкив привода распределительного вала выпускных клапанов, 10 - сальник, 11 - распределительный вал выпускных клапанов, 12 - стопорное (обжимное) кольцо, 13 - волнистая пружинная шайба, 14 - вспомогательная шестерня распределительного вала впускных клапанов, 15 - пластинчатая пружина шестерни распределительного вала впускных клапанов, 16 - распределительный вал впускных клапанов, 17 - крышка подшипника распределительного вала, 18 - болт крепления крышки подшипника распределительного вала (МЗ = 13 Н·м), 19 - прокладка защитной трубки свечи зажигания, 20 - крышка механизма газораспределения (головки блока цилиндров), 21 - уплотняющая шайба, 22 - колпачковая гайка, 23 - прокладка крышки головки блока цилиндров, 24 - регулировочная шайба (для регулировки теплового зазора в клапанах), 25 - толкатель клапана, 26 - сухари, 27 - тарелка (держатель) пружины клапана, 28 - пружина клапана, 29 - маслоотражательный колпачок клапана, 30 - опорная шайба (седло) пружины клапана, 31 - направляющая клапана, 32 - клапан, 33 - свеча зажигания, 34 - болт крепления головки блока цилиндров (МЗ = 29 Н·м), затем последовательно довернуть каждый болт на 90°, после чего еще раз довернуть каждый болт на 90°, 35 - головка блока цилиндров, 36 - прокладка головки блока цилиндров, 37 - кронштейн крепления генератора, 38 - болт крепления кронштейна генератора (МЗ = 26 Н·м), 39 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 40 - болт крепления рыма (МЗ = 28 Н·м), 41 - кронштейн крепления генератора (для 5A-FE), 42 - болт крепления кронштейна генератора МЗ = 26 Н·м (для 5A-FE).

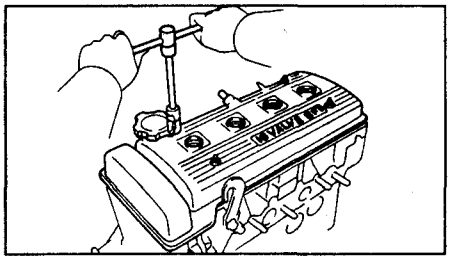
27. *(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE)*
Снимите патрубок №2 подвода охлаждающей жидкости.
а) Отверните 2 гайки, крепящие патрубок к головке.
б) Отсоедините подводящий патрубок от насоса охлаждающей жидкости.



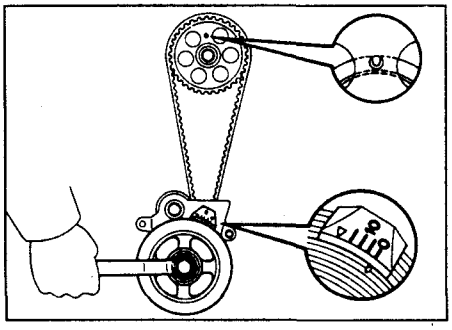
28. Снимите свечи зажигания, используя специальный ключ.



29. Снимите крышку головки блока цилиндров с прокладкой, отвернув 4 колпачковые гайки и сняв уплотнители.

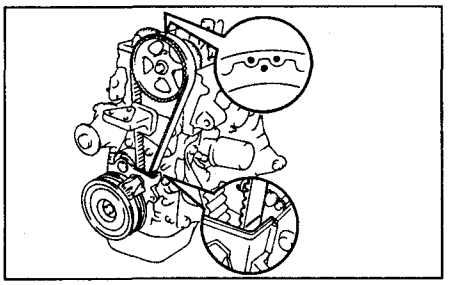


30. Снимите защитные кожухи №3 и №2 ремня привода ГРМ.
31. Установите поршень 1-го цилиндра в ВМТ в конце такта сжатия.
а) Поверните шкив коленчатого вала и совместите канавку на шкиве с синхронизирующей меткой "0" на защитной крышке №1 ремня привода ГРМ.
б) Убедитесь, что отверстие в зубчатом шкиве привода распределительного вала выпускных клапанов совмещается с установочной меткой на крышке 1-го подшипника распределительного вала.

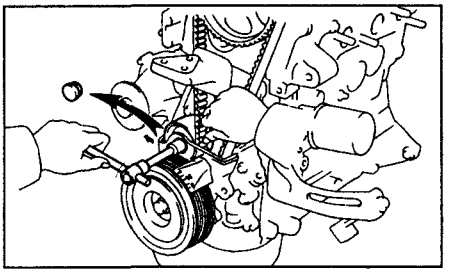


В противном случае проверните коленчатый вал еще на один оборот (360°).

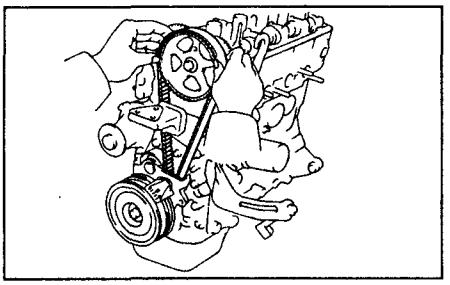
32. Снимите ремень привода ГРМ с зубчатого шкива распределительного вала.
а) Нанесите установочные метки на зубчатый шкив и ремень привода ГРМ, а также метку на ремень в месте его выхода из защитного кожуха №1 ремня привода ГРМ.



б) Снимите резиновую пробку с крышки №1 ремня привода ГРМ.
в) Отпустите болт крепления натяжного ролика ремня привода ГРМ, отведите натяжной ролик влево до упора и временно снова затяните болт натяжного ролика.

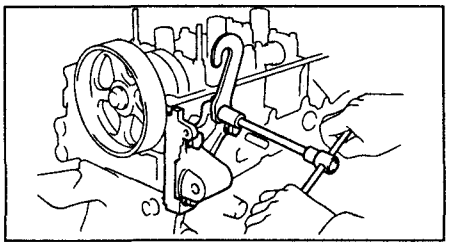


г) Снимите ремень со шкива привода распределительного вала.

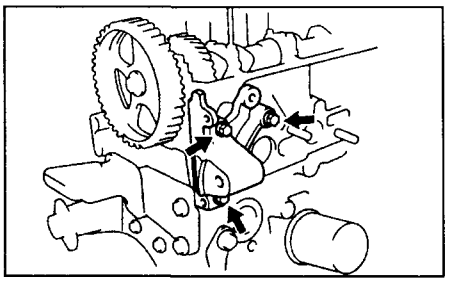


Примечания:
- *Удерживайте ремень таким образом, чтобы не допустить изменения зацепления ремня с зубчатым шкивом коленчатого вала.*
- *Не допускайте попадания каких-либо предметов в защитный кожух ремня привода ГРМ.*
- *Не допускайте попадания на ремень масла, воды или грязи.*

33. Снимите транспортировочный крюк (рым) двигателя (4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE) и кронштейн крепления генератора.

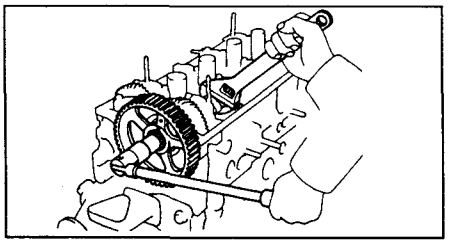


4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE.

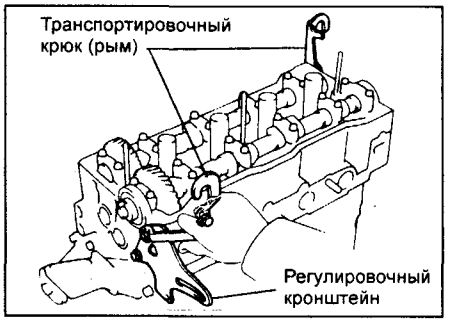


5A-FE.

34. Снимите зубчатый шкив ремня привода ГРМ с распределительного вала, предварительно зафиксировав распределительный вал разводным ключом и отвернув болт шкива.



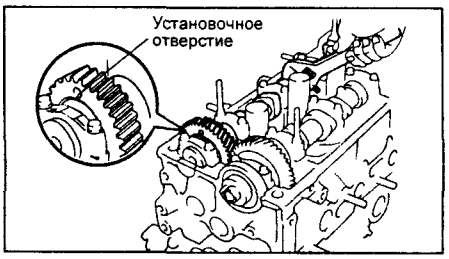
35. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))*
Отверните 2 болта и снимите регулировочный кронштейн ремня привода генератора.



36. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))*
Отверните болты и снимите 2 транспортировочных крюка (рыма).
37. Снимите распределительные валы впускных и выпускных клапанов.

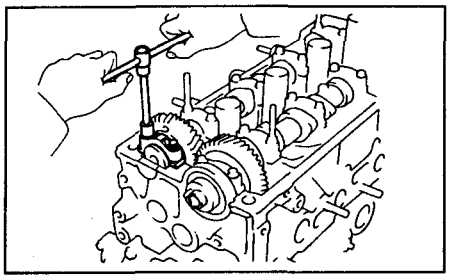
Внимание: поскольку осевой зазор распределительного вала очень мал, то для предотвращения заклинивания и/или повреждения вала при его демонтаже необходимо удерживать вал в горизонтальном положении, для этого необходимо соблюдать изложенную ниже процедуру демонтажа.

А. Снимите распределительный вал впускных клапанов.
а) Поверните распределительный вал впускных клапанов таким образом, чтобы установочное отверстие вспомогательной шестерни оказалось в положении, показанном на рисунке.



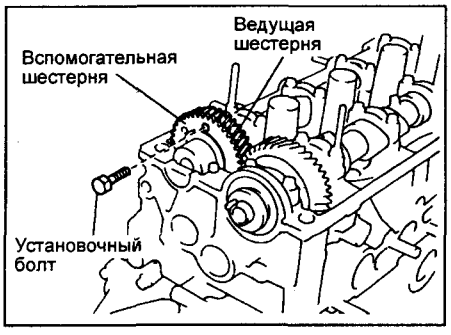
В этом случае кулачки распределительного вала впускных клапанов равномерно нажимают на толкатели клапанов 1-го и 3-го цилиндров.

б) Отверните 2 болта и снимите крышку 1-го подшипника распределительного вала.



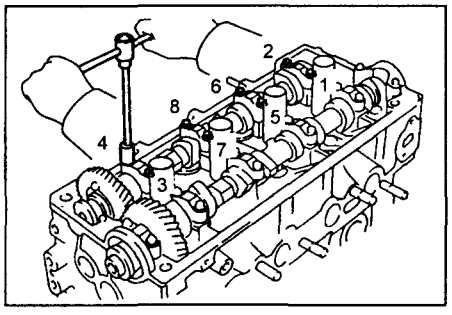
в) Зафиксируйте вспомогательную шестерню распределительного вала впускных клапанов с ведущей шестерней установочным болтом.

Рекомендуемый установочный болт: М6х1 длиной 16-20 мм.



Внимание: при снятии распределительного вала убедитесь, что в результате данной операции нейтрализовано скручивающее усилие торсионной пружины вспомогательной шестерни.

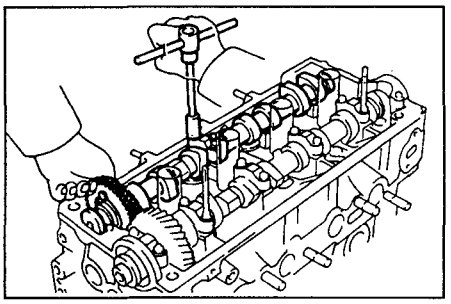
г) Равномерно отпустите болты крышек подшипников распределительного вала впускных клапанов за несколько проходов в последовательности, указанной на рисунке, и выверните болты.



д) Снимите крышки подшипников распределительного вала впускных клапанов, а затем и сам распределительный вал.

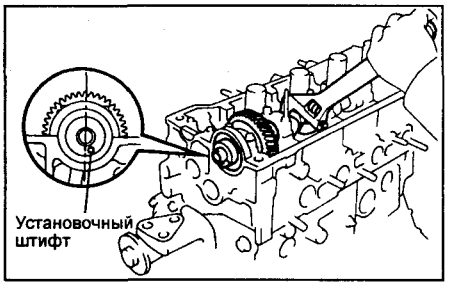
Внимание:

- *Не прилагайте значительных усилий и не пытайтесь использовать отвертку или какой-либо другой предмет в качестве рычага.*
- *Если распределительный вал не снимается, установите крышку 3-го подшипника, затяните ее, а затем отпустите болты одновременно вытягивая вал за шестерню.*



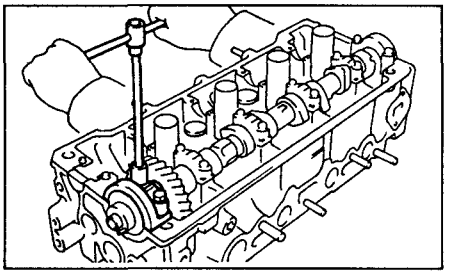
Б. Снимите распределительный вал выпускных клапанов.

а) Поверните с помощью разводного ключа распределительный вал выпускных клапанов так, чтобы установочный штифт, оказался в положении, показанном на рисунке.

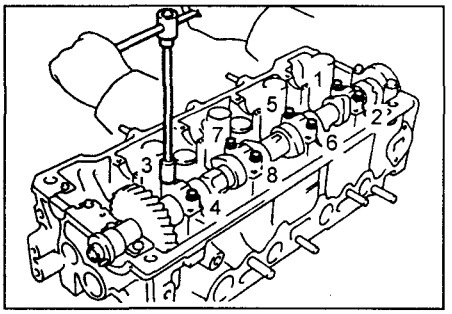


В этом случае кулачки распределительного вала выпускных клапанов равномерно нажимают на толкатели клапанов 1-го и 3-го цилиндров.

б) Отверните 2 болта и снимите крышку 1-го подшипника распределительного вала.



в) Равномерно отпустите болты крышек подшипников распределительного вала выпускных клапанов за несколько проходов в последовательности, указанной на рисунке, и выверните болты.



г) Снимите крышки подшипников распределительного вала выпускных клапанов, а затем и сам распределительный вал.

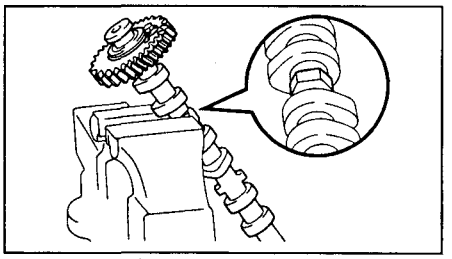
Внимание:

- *Не прилагайте значительных усилий и не пытайтесь использовать отвертку или какой-либо другой предмет в качестве рычага.*
- *Если распределительный вал не снимается, установите крышку 3-го подшипника, затяните ее, а затем отпустите болты одновременно вытягивая вал за шестерню.*

38. Разберите распределительный вал впускных клапанов.

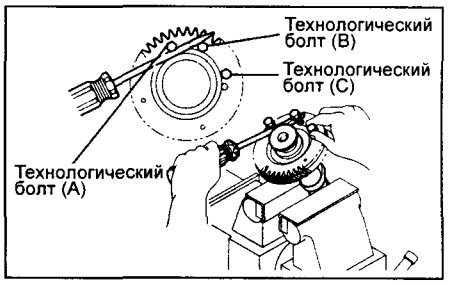
а) Зажмите распределительный вал его шестигранной частью в тиски.

Внимание: будьте осторожны, чтобы не повредить распределительный вал.



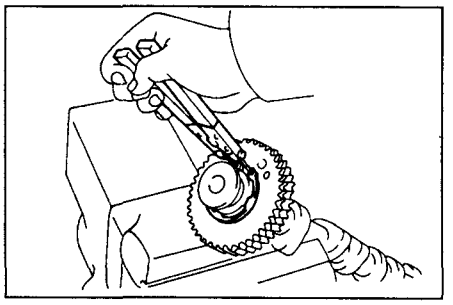
б) Введите технологические болты (А) и (В) в технологические отверстия вспомогательной шестерни распределительного вала.

в) С помощью отвертки поверните вспомогательную шестерню распределительного вала по часовой стрелке и удалите технологический болт (С).

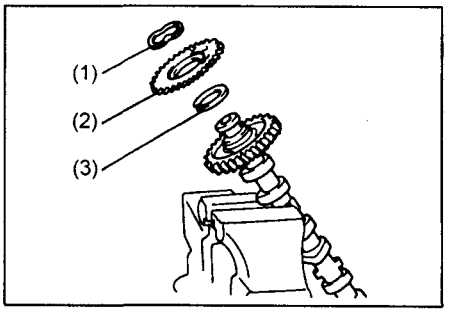


Внимание: не повредите распределительный вал.

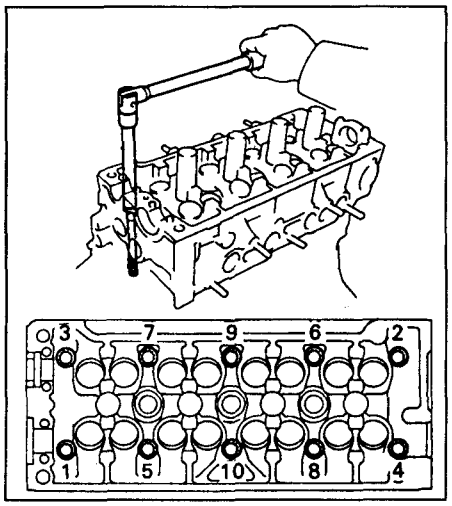
г) Пассатижами снимите стопорное кольцо.



д) Снимите: пружинную шайбу (1), вспомогательную шестерню распределительного вала (2) и пружину шестерни (3).



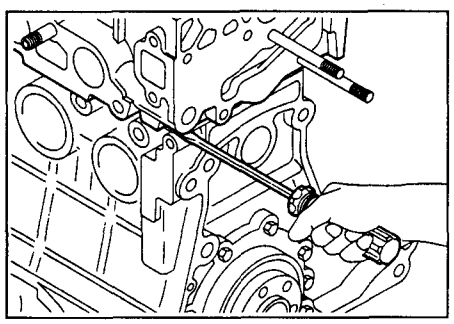
39. Снимите сегментную (полукруглую) заглушку.
40. Снимите головку блока цилиндров.
а) Используя подходящее приспособление, равномерно, за несколько проходов, отпустите и выверните болты головки блока цилиндров в последовательности, указанной на рисунке (обратите внимание на длину болтов, чтобы не перепутать их при установке), а затем снимите 10 шайб.



Внимание: коробление или растрескивание головки блока может быть следствием нарушения последовательности ослабления болтов крепления головки блока.

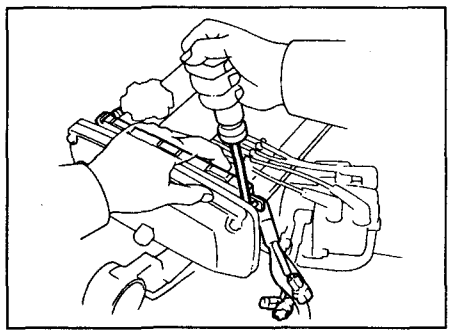
б) Поднимите головку блока цилиндров с установочных штифтов и положите ее на верстак, подложив под нее деревянные бруски.

Внимание: если головка блока снимается тяжело, можно использовать мощную отвертку, вставляя ее в газовый стык, как показано на рисунке. Однако старайтесь не повредить поверхности головки и блока, а также прокладку головки блока.

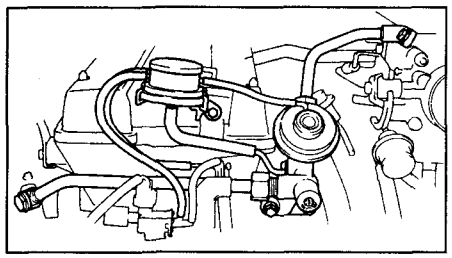


Снятие головки блока цилиндров 4A-GE (AE92, AW11 и AT160)

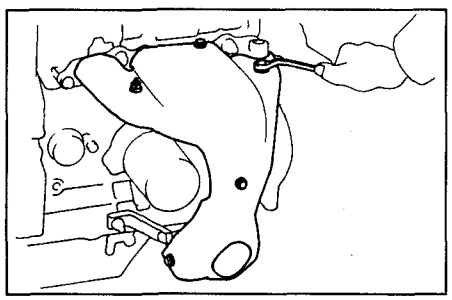
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте охлаждающую жидкость (см. главу "Система охлаждения").
3. Отсоедините электропроводку двигателя от крышки №4 ремня привода ГРМ, предварительно отключив разъемы распределителя зажигания и датчика давления масла.
4. Снимите распределитель зажигания.
5. *(Для двигателей с системой рециркуляции отработавших газов)*
Снимите клапан системы рециркуляции отработавших газов и преобразователь (модулятор) разрежения.



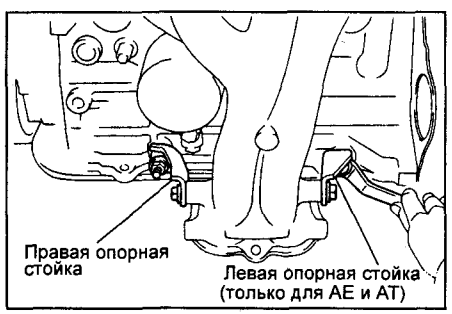
а) Отсоедините вакуумные шланги от вакуумной трубки.
б) Отвернув и сняв болт, снимите модулятор разрежения.
в) Отверните перепускной (штуцерный) болт, 4 крепежных болта и снимите клапан системы рециркуляции, узел трубок и прокладки.



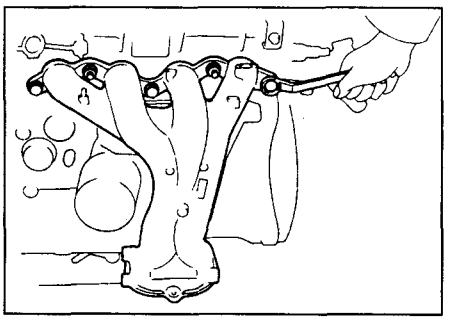
6. Снимите выпускной коллектор.
а) Отверните 6 болтов (или 4 болта и 2 гайки) и снимите верхний тепловой изолятор (экран) выпускного коллектора.



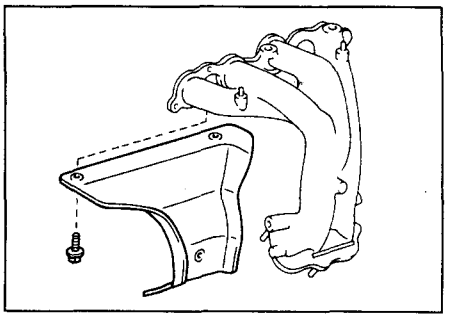
б) *(AE92 и AT160)*
Отверните 3 болта и гайку и снимите правую и левую опорные стойки выпускного коллектора.



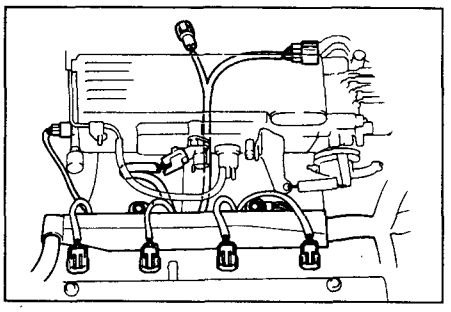
(AW11)
Отверните болт и гайку и снимите правую опорную стойку выпускного коллектора.
в) Отвернув 3 болта и 2 гайки, снимите выпускной коллектор с прокладкой.



г) Отвернув 3 болта, снимите нижний тепловой экран выпускного коллектора.



7. Отсоедините шланг системы принудительной вентиляции картера от впускного коллектора.
8. Отсоедините электропроводку двигателя от впускного коллектора, отвернув 2 болта и предварительно отключив разъемы: датчика детонации, датчика положения дроссельной заслонки, форсунки холодного пуска двигателя и клапана регулятора перепада давления топлива (последний только для моделей для Европы).



9. Снимите форсунку холодного запуска двигателя (см. также главу "Система впрыска топлива").
10. Снимите общий топливопровод (коллектор) форсунок и форсунки (см. также раздел "Система впрыска топлива с электронным управлением").
11. Снимите вакуумные трубки (только для двигателей с системой рециркуляции отработавших газов) и заднюю крышку головки блока цилиндров.

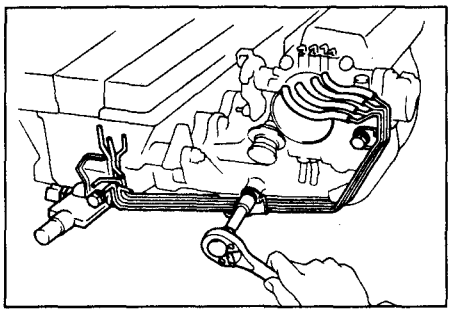
(Двигатели без системы рециркуляции отработавших газов)
а) Отсоедините разъемы: реле времени форсунки холодного пуска двигателя и датчика температуры охлаждающей жидкости.
б) Отверните 2 болта и снимите заднюю крышку головки блока цилиндров.

(Двигатели с системой рециркуляции отработавших газов)

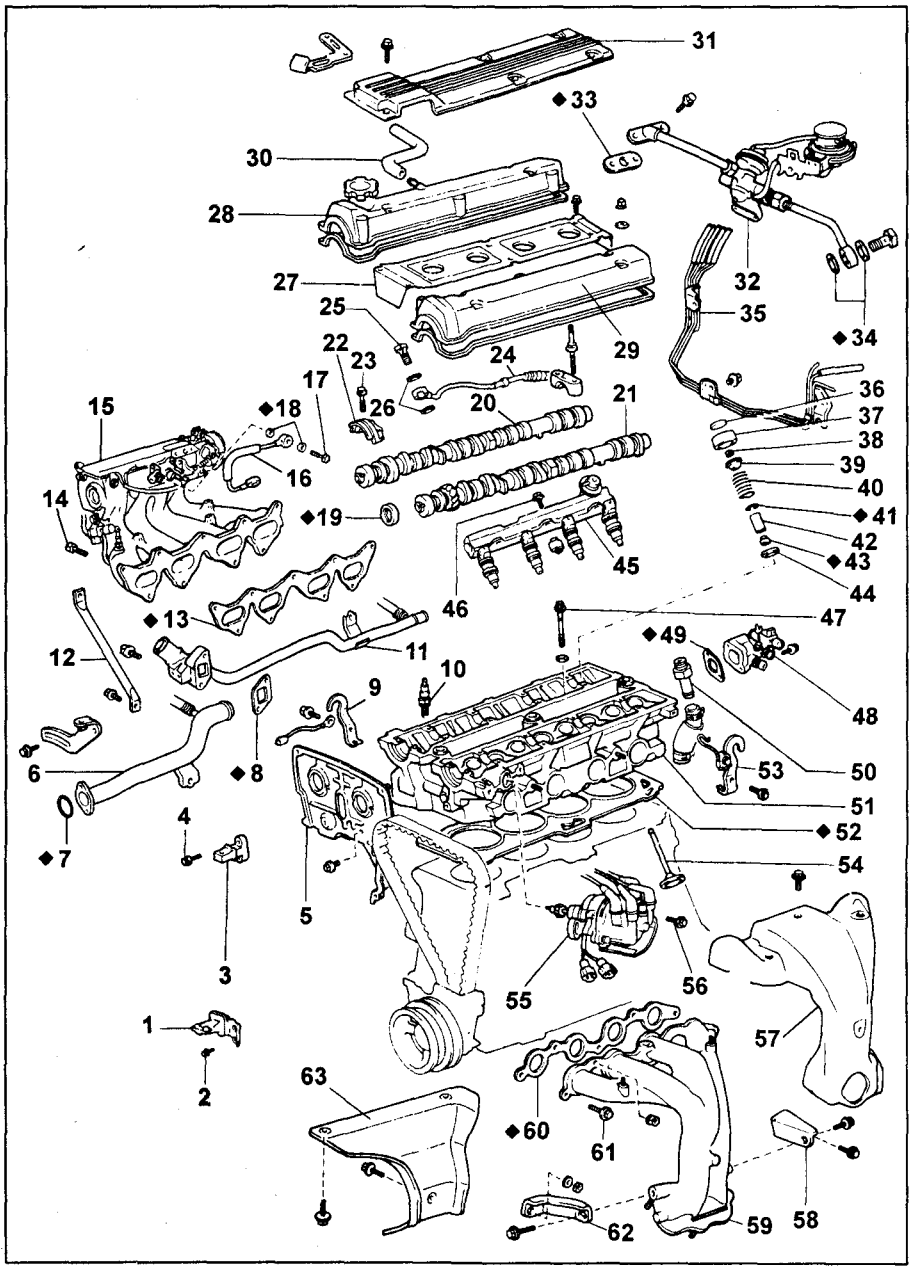
а) Отсоедините разъемы: реле времени форсунки холодного пуска двигателя, датчика температуры охлаждающей жидкости и электропневматического клапана системы рециркуляции отработавших газов.

б) Отсоедините вакуумные шланги от корпуса дроссельной заслонки и от вакуумной трубки (вакуумных трубок).

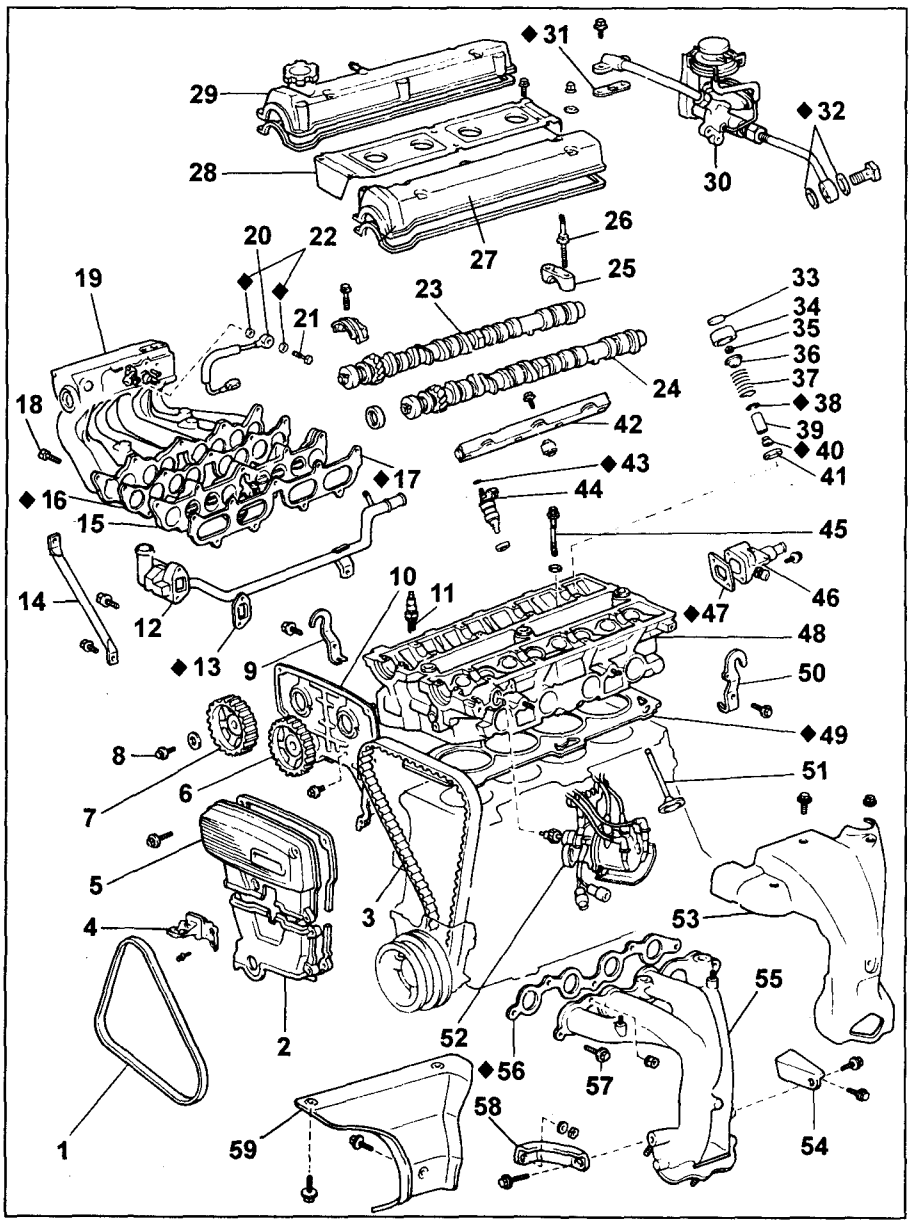
в) Отверните 4 болта, снимите вакуумную трубку (или блок вакуумных трубок), заднюю крышку головки блока цилиндров и зажим (хомут) электропроводки.



12. Снимите корпус дроссельной заслонки (см. также главу "Система впрыска топлива").

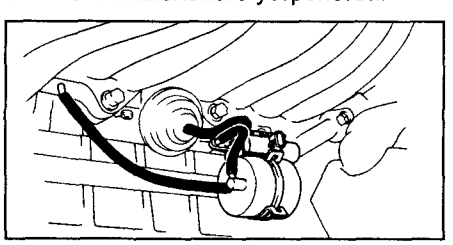


Головка блока цилиндров 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) (серийный вариант). 1 - правая опора двигателя №1, 2 - болт крепления правой опоры двигателя (МЗ = 39 Н·м), 3 - правая опора двигателя №2, 4 - болт крепления правой опоры двигателя №2 (МЗ = 21 Н·м), 5 - защитная крышка №4 ремня привода ГРМ, 6 - трубка подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров, 7 - уплотнительное кольцо трубки подвода охлаждающей жидкости, 8 - прокладка патрубка отвода охлаждающей жидкости, 9 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 10 - свеча зажигания, 11 - трубка отвода охлаждающей жидкости от головки блока цилиндров, 12 - опорная стойка впускного коллектора, 13 - прокладка впускного коллектора, 14 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 27 Н·м), 15 - впускной коллектор с камерой впуска воздуха (резонатором), 16 - трубка подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя, 17 - болт-штуцер трубки подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя (МЗ = 15 Н·м), 18 - прокладки штуцера трубки подвода топлива к форсунке холодного пуска, 19 - сальник распределительного вала, 20 и 21 - распределительные валы соответственно впускных и выпускных клапанов, 22 - крышка подшипника распределительного вала, 23 - болт крепления крышки подшипника распределительного вала (МЗ = 13 Н·м), 24 - трубка подвода топлива к общему топливопроводу (коллектору) форсунок, 25 - болт-штуцер трубки подвода топлива к коллектору форсунок (МЗ = 29 Н·м), 26 - прокладки штуцера трубки подвода топлива к коллектору форсунок, 27 - центральная крышка головки блока цилиндров, 28 и 29 - крышки головки блока цилиндров, 30 - шланг системы принудительной вентиляции картера, 31 - защитная крышка высоковольтных проводов системы зажигания, 32 - клапан системы рециркуляции отработавших газов с трубками в сборе, 33 - прокладка фланца трубки системы рециркуляции отработавших газов, 34 - прокладки штуцера трубки системы рециркуляции отработавших газов, 35 - вакуумные трубки, 36 - регулировочная шайба (для регулировки теплового зазора в клапанах), 37- толкатель клапана, 38 - сухари, 39 - тарелка пружины клапана, 40 - пружина клапана, 41 - стопорное кольцо направляющей клапана, 42 - направляющая клапана, 43 - маслосъемный колпачок, 44 - седло пружины клапана, 45 - общий топливопровод (коллектор) форсунок, 46 - болт крепления коллектора форсунок (МЗ = 17 Н·м), 47 - болт крепления головки блока цилиндров (предварительный МЗ = 29 Н·м, затем последовательно довернуть каждый болт на 90°, после чего еще раз довернуть каждый болт на 90°), 48 и 49 - задняя крышка головки блока цилиндров и прокладка задней крышки, 50 - штуцер (МЗ = 29 Н·м), 51 - головка блока цилиндров, 52 - прокладка головки блока цилиндров, 53 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 54 - клапан двигателя, 55 - датчик-распределитель системы зажигания, 56 - болт крепления датчика-распределителя (МЗ = 20 Н·м), 57 - верхний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 58 - левая опора выпускного коллектора, 59 - выпускной коллектор, 60 - прокладка выпускного коллектора, 61 - болт крепления выпускного коллектора (МЗ = 25 Н·м), 62 - правая опора выпускного коллектора, 63 - нижний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора.

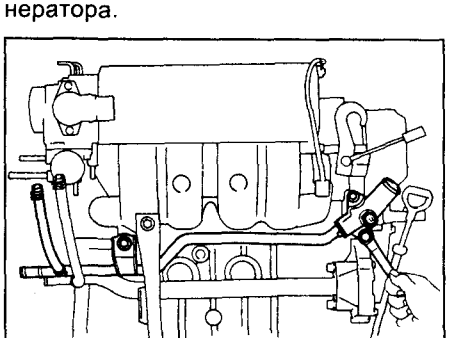


Головка блока цилиндров 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) (вариант с системой сгорания обедненных смесей). 1 - ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, 2 - защитная крышка №2 ремня привода ГРМ, 3 - ремень привода ГРМ, 4 - правая опора двигателя, 5 - защитная крышка №3 ремня привода ГРМ, 6 и 7 - зубчатые шкивы привода соответственно распределительных валов впускных и выпускных клапанов, 8 - болт крепления зубчатого шкива привода ГРМ на распределительном валу (МЗ = 47 Н·м), 9 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 10 - защитная крышка №4 ремня привода ГРМ, 11 - свеча зажигания, 12 - трубка отвода охлаждающей жидкости от головки блока цилиндров, 13 - прокладка патрубка отвода охлаждающей жидкости, 14 - опорная стойка впускного коллектора, 15 - проставка (корпус) дополнительных управляемых заслонок, 16 - прокладка корпуса дополнительных управляемых заслонок, 17 - прокладка впускного коллектора, 18 - болт крепления впускного коллектора (МЗ = 27 Н·м), 19 - впускной коллектор с камерой впуска воздуха (резонатором), 20 - трубка подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя, 21 и 22 - болт-штуцер и прокладки штуцера трубки подвода топлива к форсунке холодного пуска двигателя, 23 и 24 - распределительные валы соответственно впускных и выпускных клапанов, 25 - крышка подшипника распределительного вала, 26 - болт крепления крышки подшипника распределительного вала (МЗ = 13 Н·м), 27 и 29 - крышки головки блока цилиндров, 28 - центральная крышка головки блока цилиндров, 30 - клапан системы рециркуляции отработавших газов с трубками в сборе, 31 - прокладка фланца трубки системы рециркуляции отработавших газов, 32 - прокладки штуцера трубки системы рециркуляции отработавших газов, 33 - регулировочная шайба (для регулировки теплового зазора в клапанах), 34 - толкатель клапана, 35 - сухари, 36 - тарелка (держатель) пружины клапана, 37 - пружина клапана, 38 - *стопорное кольцо* направляющей клапана, 39 - направляющая клапана, 40 - маслосъемный колпачок клапана, 41- седло пружины клапана, 42 - общий топливопровод (коллектор) форсунок, 43 - уплотнительное кольцо форсунки, 44 - форсунка, 45 - болт крепления головки блока цилиндров (предварительный МЗ = 29 Н·м, затем последовательно довернуть каждый болт на 90°, после чего еще раз довернуть каждый болт на 90°), 46 и 47 - задняя крышка головки блока цилиндров и прокладка задней крышки, 48 - головка блока цилиндров, 49 - прокладка головки блока цилиндров, 50 - транспортировочный крюк (рым) двигателя, 51 - клапан двигателя, 52 - датчик-распределитель системы зажигания, 53 - верхний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора, 54 - левая опора выпускного коллектора, 55 - выпускной коллектор, 56 - прокладка выпускного коллектора, 57 - болт крепления выпускного коллектора (МЗ = 25 Н·м), 58 - правая опора выпускного коллектора, 59 - нижний теплоизолирующий кожух выпускного коллектора.

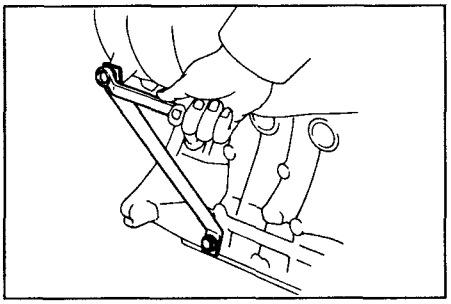
13. *(Только для двигателей с изменяемой геометрией впускного коллектора или с системой перепуска воздуха за дроссельную заслонку)*
Снимите электропневматический клапан системы перепуска воздуха за дроссельную заслонку и вакуумную емкость ("вакуумный бачок"), отвернув 2 болта и предварительно отсоединив шланги от клапана перепуска воздуха и от исполнительного устройства.



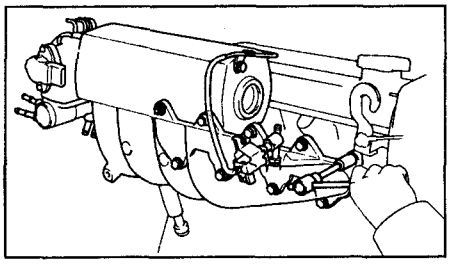
14. Снимите патрубок отвода охлаждающей жидкости и трубку перепуска охлаждающей жидкости (вместе с прокладками), предварительно отвернув 3 болта и сняв рычаг регулировки натяжения ремня привода генератора.



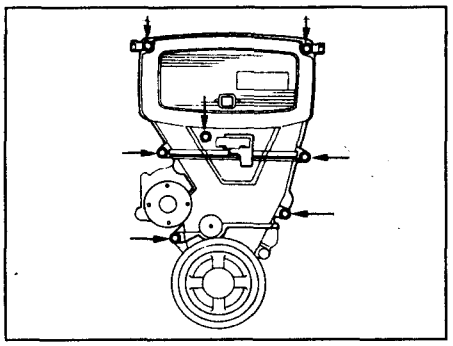
15. Снимите патрубок ввода охлаждающей жидкости (см. главу "Система охлаждения").
16. Снимите впускной коллектор.
а) Снимите опорную стойку впускного коллектора.



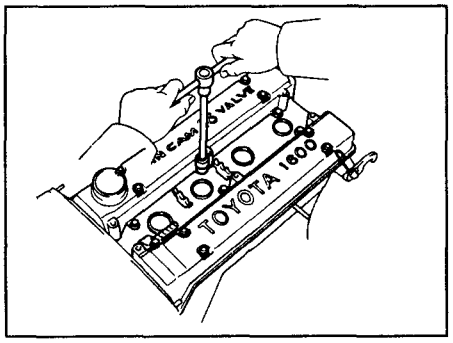
б) Снимите впускной коллектор, отвернув 7 болтов и 2 гайки.



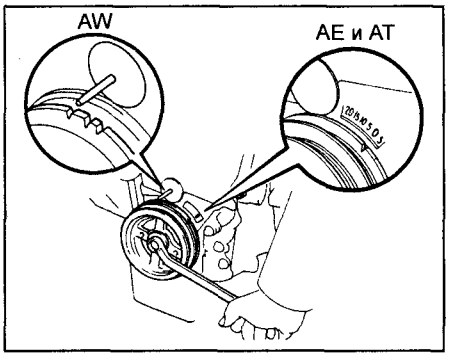
17. Снимите шкив насоса охлаждающей жидкости и ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.
18. Снимите защитные крышки №3 и №2 (вместе с прокладками) ремня привода ГРМ, отвернув 7 болтов.



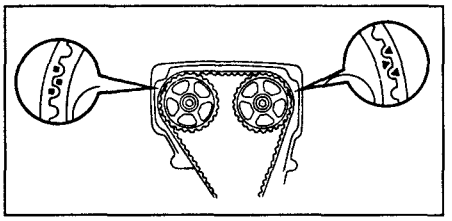
19. Снимите крышки головки блока цилиндров: сначала центральную крышку (вместе с прокладкой), отвернув 6 болтов, а затем 2 боковые крышки (с прокладками), отвернув 8 колпачковых гаек и сняв уплотнительные шайбы.



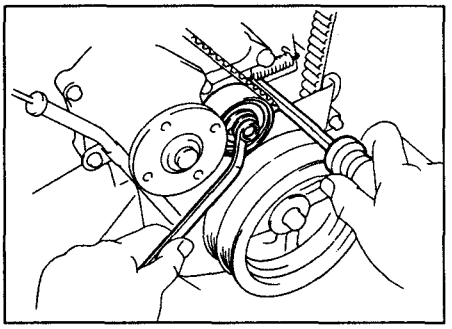
20. Снимите свечи зажигания.
21. Установите поршень 1-го цилиндра в ВМТ такта сжатия.
а) Поверните шкив коленчатого вала и совместите канавку на шкиве с синхронизирующей меткой "0" на защитной крышке №1 ремня привода ГРМ (для AE92 и AT160) или с указателем (для AW11).



б) Убедитесь, что толкатели клапанов 1-го цилиндра при этом отпущены (свободны), а толкатели клапанов 4-го цилиндра - зажаты.
В противном случае проверните коленчатый вал еще на один оборот (360°).
22. Снимите ремень привода ГРМ с зубчатых шкивов распределительных валов.
а) Нанесите монтажные метки на зубчатые шкивы и на зубчатый ремень привода ГРМ.



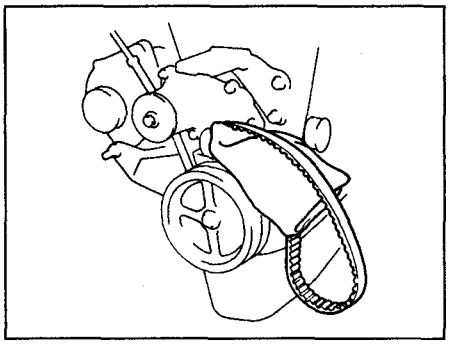
б) Отпустите болт крепления натяжного ролика ремня привода ГРМ, отведите натяжной ролик влево до упора и временно снова затяните болт натяжного ролика.



в) Снимите зубчатый ремень с зубчатых шкивов привода распределительных валов.

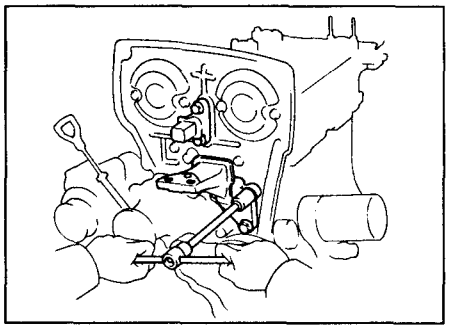
Примечания:

- *Удерживайте ремень таким образом, чтобы не допустить изменения зацепления ремня с зубчатым шкивом коленчатого вала.*

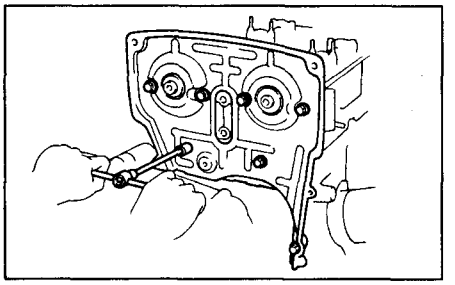


- *Не допускайте попадания каких-либо предметов в защитный кожух ремня привода ГРМ.*
- *Не допускайте попадания на ремень масла, воды или грязи.*

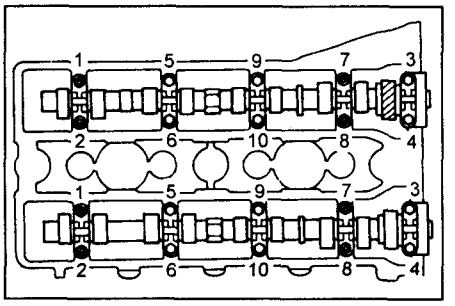
23. Снимите зубчатые шкивы распределительных валов (см. "Снятие ремня привода ГРМ").
24. Снимите правые опоры двигателя №1 и №2.



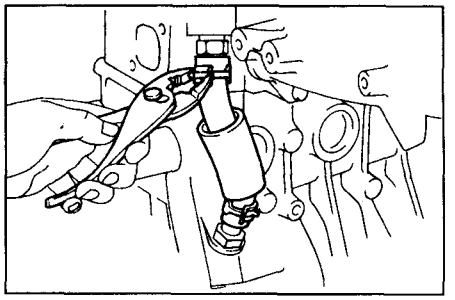
25. Снимите защитную крышку №4 ремня привода ГРМ, отвернув 7 болтов.



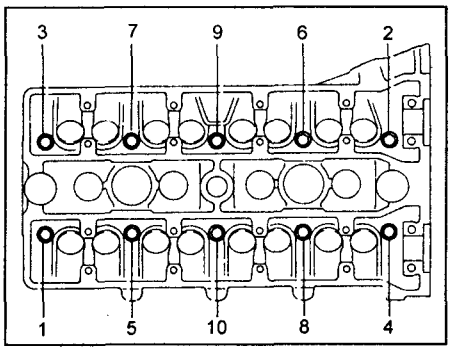
26. Снимите распределительные валы.
а) Равномерно отпустите болты крышек подшипников распределительных валов за несколько проходов в последовательности, указанной на рисунке, и выверните болты.



б) Снимите крышки подшипников распределительных валов, сальники а затем и сами распределительные валы.
27. Отсоедините шланг системы принудительной вентиляции картера от головки блока цилиндров, предварительно сняв 2 зажима (хомута).



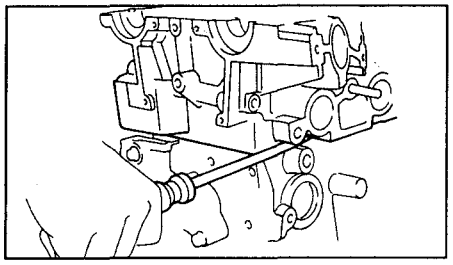
28. Снимите головку блока цилиндров.
а) Используя подходящее приспособление, равномерно, за несколько проходов, отпустите и выверните болты головки блока цилиндров в последовательности, указанной на рисунке.



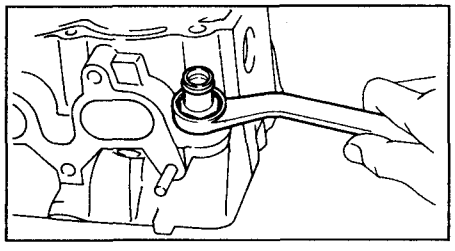
Внимание: коробление или растрескивание головки блока может быть следствием нарушения последовательности ослабления болтов крепления головки блока.

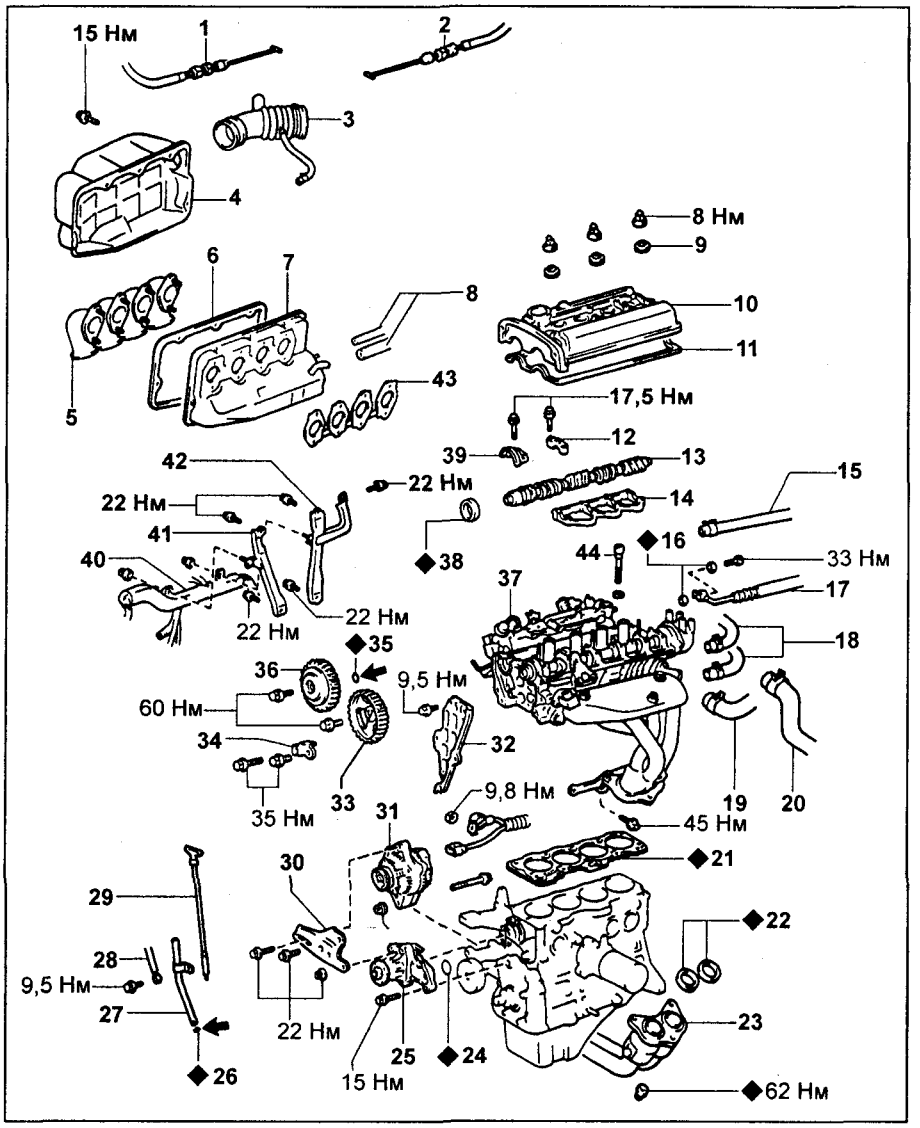
б) Поднимите головку блока цилиндров с установочных штифтов и положите ее на верстак, подложив под нее деревянные бруски.

Внимание: если головка блока снимается тяжело, можно использовать мощную отвертку, вставляя ее в газовый стык, как показано на рисунке. Однако старайтесь не повредить поверхности головки и блока, а также прокладку головки блока.



29. Снимите 2 транспортировочных крюка (рыма) двигателя, предварительно отвернув 2 болта и сняв провод "заземления" аккумуляторной батареи.
30. Снимите штуцер.

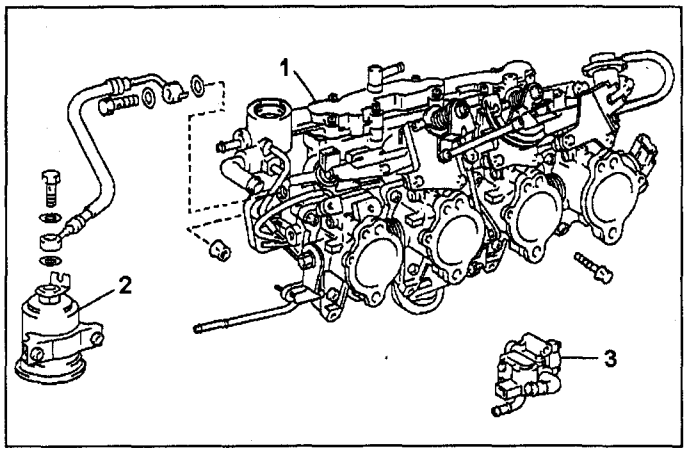




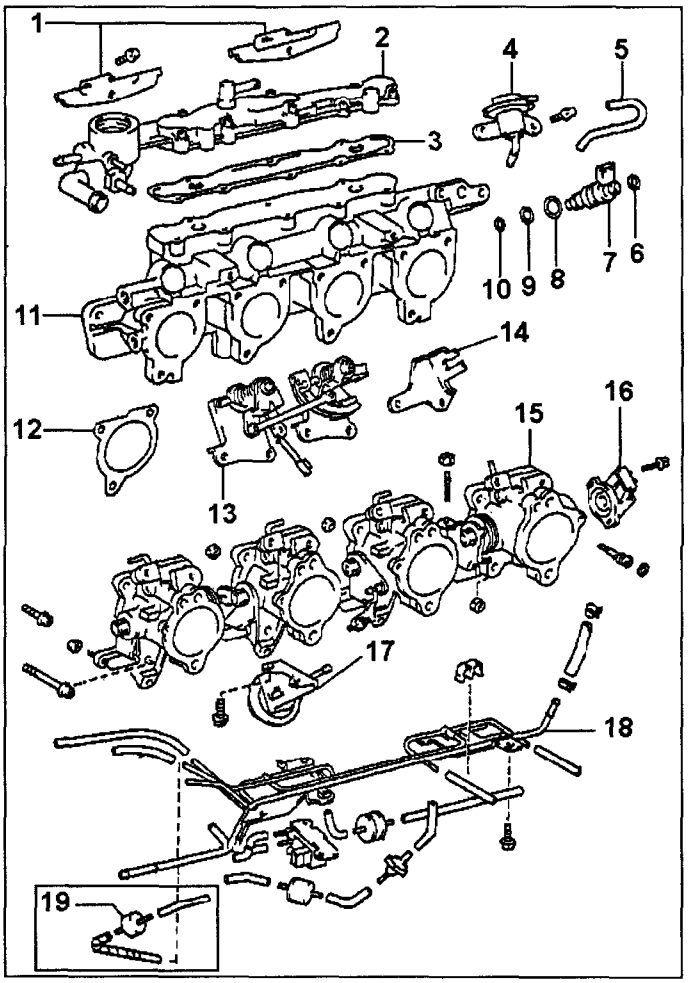
Головка блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111). 1 - трос привода дроссельной заслонки, 2 - трос управления клапаном-дросселем (АКПП), 3 - воздуховод, 4 - крышка камеры впуска воздуха, 5 - патрубки, 6, 11, 43 - прокладки, 7 - камера впуска воздуха, 8 - вакуумные шланги, 9 - уплотнительная шайба, 10 - крышка головки блока цилиндров, 12 - крышки подшипников распредвала впускных клапанов, 13 - распредвал впускных клапанов, 14 - нижняя опора подшипников распредвала впускных клапанов, 15 - шланг возврата топлива, 16, 24, 26, 35 - уплотнительное кольцо, 17 - трубка подвода топлива к коллектору, 18 - шланги отопителя, 19 - шланг подвода охлаждающей жидкости, 20 - шланг отвода охлаждающей жидкости, 21 - прокладка головки блока, 22 - прокладки, 23 - приемная труба выпускной системы, 25 - насос охлаждающей жидкости, 27 - направляющая маслоизмерительного щупа, 28 - "масса", 29 - маслоизмерительный щуп, 30 - кронштейн генератора, 31 - генератор, 32 - защитная крышка №4 ремня привода ГРМ, 33 - зубчатый шкив распредвала выпускных клапанов, 34 - транспортировочный крюк (рым), 36 - зубчатый шкив распредвала впускных клапанов с VVT в сборе, 37 - головка блока цилиндров с впускным и выпускным коллекторами в сборе, 38 - сальник, 39 - крышка переднего подшипника распредвала впускных клапанов, 40 - жгут электропроводки двигателя, 41 - опорная стойка №2, 42 - опорная стойка №1.

Снятие головки блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111)

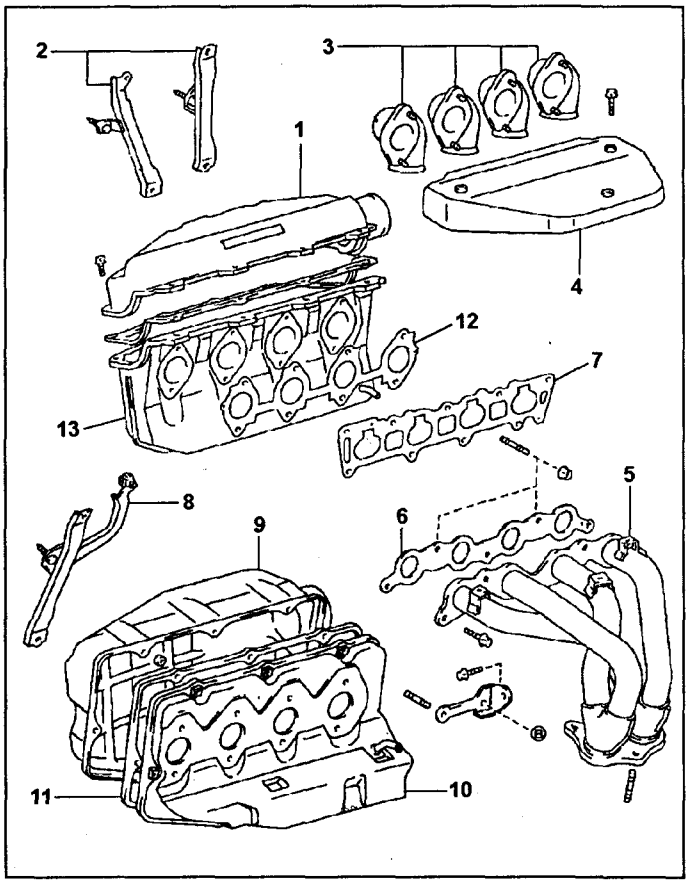
1. Сбросьте давление топлива в топливном коллекторе (см. главу "Система впрыска топлива").
2. Снимите ремень ГРМ (см. стр. 22).
3. Снимите насос охлаждающей жидкости.
4. Отсоедините трос привода дроссельной заслонки.
5. *(АКПП)* Отсоедините трос управления клапаном-дросселем.
6. Снимите воздуховод.
7. Отсоедините шланг подвода охлаждающей жидкости.
8. Отсоедините шланг отвода охлаждающей жидкости.
9. Отсоедините шланги отопителя.
10. Отсоедините трубку подвода топлива к коллектору.
11. Отсоедините шланг возврата топлива.
12. Отсоедините вакуумные шланги.
13. Снимите камеру впуска воздуха.
а) Отверните пять болтов и снимите крышку камеры впуска воздуха.
б) Снимите патрубки.
в) Отсоедините вакуумные шланги и снимите камеру впуска воздуха.
14. Отверните гайки крепления защитного кожуха жгута проводов, отсоедините все разъемы и снимите жгут.
15. Снимите опорные стойки камеры впуска воздуха.



Впускной коллектор 4A-GE (AE101, AE111). 1 - впускной коллектор в сборе, 2 - топливный фильтр, 3 - клапан управления частотой вращения холостого хода (на дроссельной заслонке).

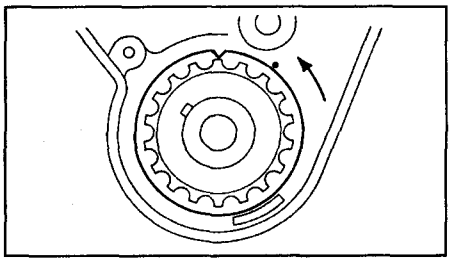


Впускной коллектор 4A-GE (AE101, AE111). 1 - крышка, 2 - крышка впускного коллектора, 3, 12 - прокладка, 4 - регулятор давления топлива, 5 - трубка, 6, 8, 9 - уплотнительные кольца, 7 - форсунка, 10 - изоляторы, 11 - впускной коллектор, 13 - механизм управления заслонками, 14 - кронштейн, 15 - корпус заслонки, 16 - датчик положения заслонок, 17 - привод заслонок, 18 - вакуумные и топливные трубки, 19 - перепускной пневмоклапан.

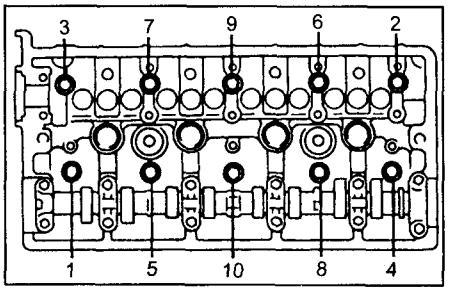


« Камера впуска воздуха и выпускной коллектор 4A-GE (AE101, AE111). 1, 9 - крышка камеры впуска воздуха, 2, 8 - стойка, 3 - патрубки, 4 - теплозащитный кожух, 5 - выпускной коллектор, 6 - прокладка выпускного коллектора, 7 - прокладка между впускным коллектором и головкой блока цилиндров, 10, 13 - камера впуска воздуха, 11 - прокладка камеры впуска воздуха, 12 - прокладка между камерой впуска воздуха и впускным коллектором.

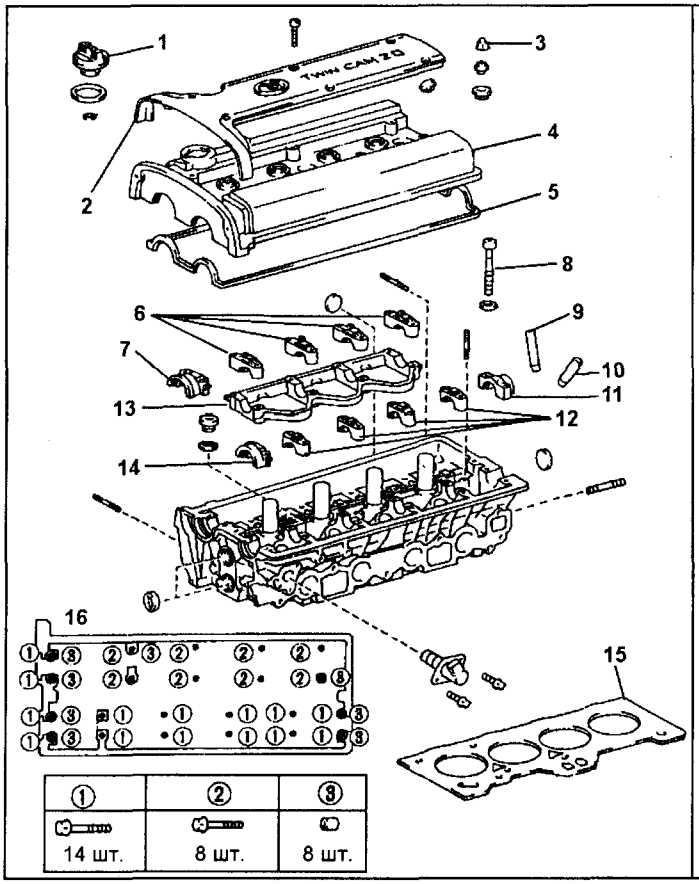
16. Снимите крышку головки блока.
17. При снятом ремне ГРМ не поворачивайте распределительные и коленчатый валы, чтобы избежать соударения поршней и клапанов. Перед снятием распределительных валов необходимо повернуть коленчатый вал на 45° против часовой стрелки (см. рисунок).



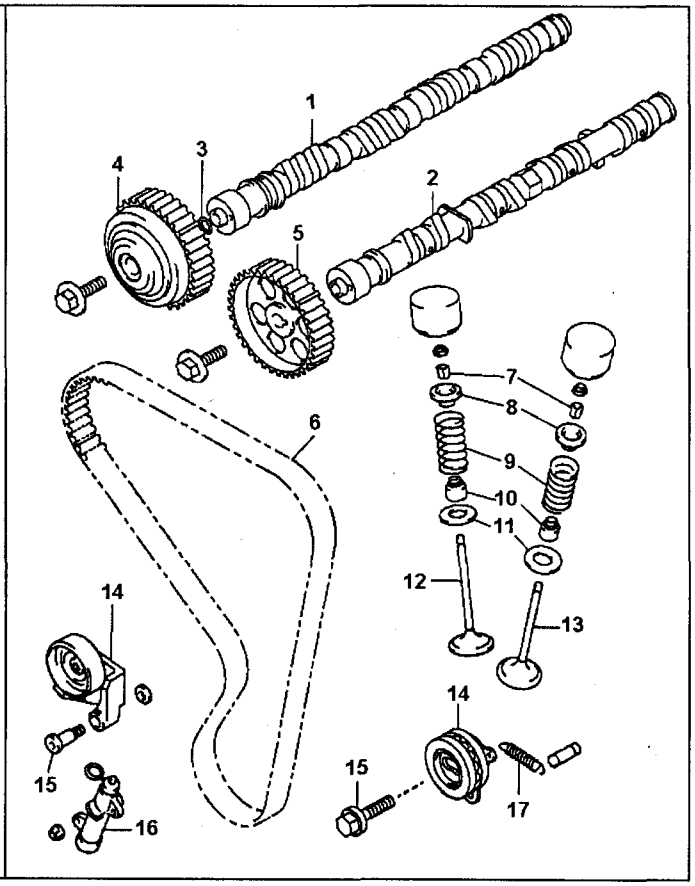
18. Удерживая распределительные валы за шестигранную часть, отверните болты крепления зубчатых шкивов и снимите зубчатые шкивы распредвала выпускных клапанов и впускных клапанов с VVT в сборе.
19. Снимите защитную крышку №4 ремня привода ГРМ.
20. Снимите правую опору двигателя.
21. Снимите распредвал впускных клапанов и нижнюю опору подшипников распредвала.
22. Отсоедините приемную трубу глушителя от выпускного коллектора.
23. Снимите головку блока цилиндров.
а) Используя специнструмент, отверните болты крепления головки блока в порядке указанном на рисунке (предварительно ослабив их за 2 -3 прохода).



б) Снимите головку блока в сборе и прокладку.
24. Снимите распредвал выпускных клапанов.
25. Снимите впускной и выпускной коллекторы.



Головка блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111). 1 - пробка маслозаливной горловины, 2 - центральная крышка головки блока цилиндров, 3 - гайка крепления крышки головки блока цилиндров, 4 - крышка головки блока цилиндров, 5 - прокладка крышки головки блока цилиндров, 6, 7 - крышки подшипников распредвала впускных клапанов, 8 - болты крепления головки блока цилиндров, 9 - направляющая впускного клапана, 10 - направляющая выпускного клапана, 11, 12, 14 - крышки подшипников распредвала выпускных клапанов, 13 - нижняя опора подшипников распредвала впускных клапанов, 15 - прокладка головки блока цилиндров, 16 - расположение элементов крепления крышек подшипников распредвалов.



Головка блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111) продолжение. 1 - распредвал впускных клапанов, 2 - распредвал выпускных клапанов, 3 - уплотнительное кольцо, 4 - зубчатый шкив распредвала впускных клапанов, 5 - зубчатый шкив распредвала выпускных клапанов, 6 - ремень привода ГРМ, 7 - сухари, 8 - тарелка пружины клапана, 9 - пружина клапана, 10 - маслосъемный колпачок клапана, 11 - седло пружины клапана, 12 - впускной клапан, 13 - выпускной клапан, 14 - натяжной ролик ремня ГРМ, 15 - болт крепления натяжного ролика, 16 - натяжитель, 17 - пружина натяжителя.

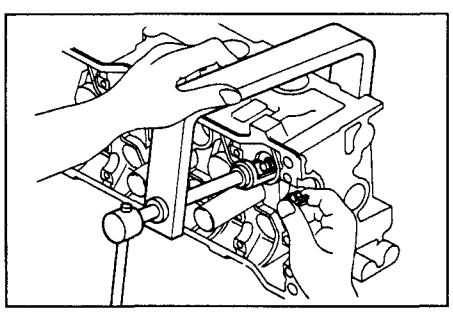
Разборка головки блока цилиндров

1. Снимите толкатели клапанов и регулировочные шайбы.

Внимание: расположите толкатели и регулировочные шайбы в порядке их установки.

2. Снимите клапаны.

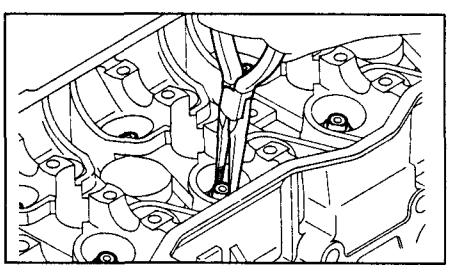
а) С помощью подходящего приспособления сожмите клапанную пружину и извлеките 2 сухаря.



б) Снимите: тарелку клапана, клапанную пружину, клапан, седло пружины.

Внимание: расположите пружины, клапаны, седла, сухари в порядке их установки.

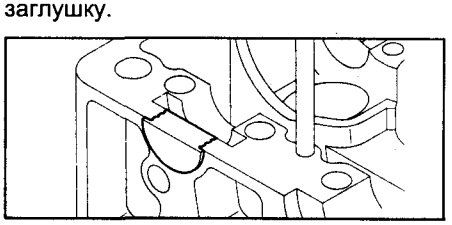
в) Снимите маслосъемные колпачки.



(4A-F и 5A-F)

3. Снимите транспортировочные крюки (рымы) двигателя.

4. Снимите полукруглую (сегментную) заглушку.



Проверка, очистка и ремонт деталей головки блока цилиндров

1. Очистите поверхности днищ поршней и поверхность блока цилиндров, сопрягаемую с головкой блока цилиндров.

а) Проворачивая коленчатый вал, последовательно установите поршни в ВМТ. Шабером очистите поверхности днищ поршней от углеродных отложений.

б) Шабером снимите остатки прокладки головки блока на поверхности разъема блока цилиндров.

в) Сжатым воздухом удалите углеродные отложения и остатки прокладки головки блока с поверхностей и из отверстий под болты.

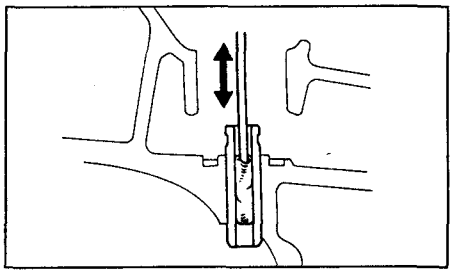
Предупреждение: используя сжатый воздух, берегите глаза.

2. Очистите головку блока цилиндров.

а) Очистите поверхность головки блока от остатков прокладки.

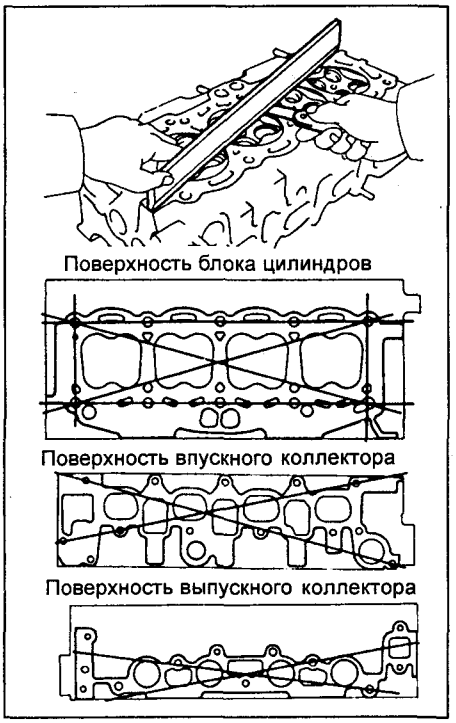
Внимание: будьте осторожны, чтобы не повредить поверхность головки блока, сопрягаемую с прокладкой.

б) Очистите поверхности камер сгорания головки блока металлической щеткой.
в) Очистите отверстия направляющих втулок щеткой и растворителем.



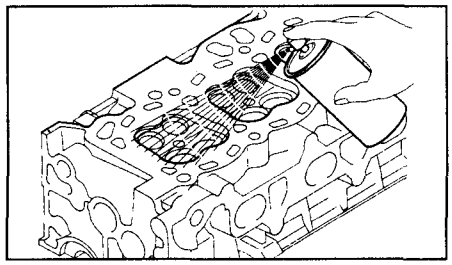
г) Очистите поверхность головки блока цилиндров (сопрягаемую с поверхностью блока цилиндров), используя мягкую щетку и растворитель.

3. Проверьте головку блока цилиндров.
а) Проверьте неплоскостность поверхностей.
Прецизионной линейкой и плоским щупом, как показано на рисунке, проверьте неплоскостность рабочих поверхностей головки блока цилиндров, сопрягаемых:
- С поверхностью блока цилиндров (поверхность газового стыка).
- С поверхностями впускного и выпускного коллекторов.



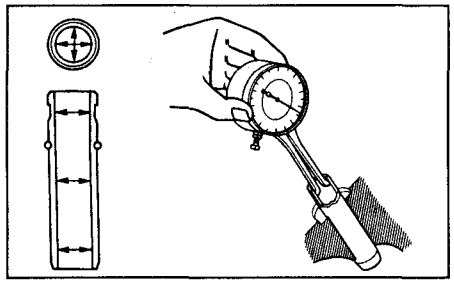
Максимально допустимая неплоскостность поверхности:
газового стыка:
4A-GE (AE101, AE111)..... 0,10 мм
остальные ..... 0,05 мм
привалочной впускного коллектора:
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE101, AE111)..... 0,10 мм
4A-GE (AE92, AW11 и AT160) ..... 0,05 мм
привалочной выпускного коллектора..... 0,10 мм
Если величина неплоскостности превышает допустимую, замените головку блока цилиндров.

б) Используя проникающий краситель, проверьте наличие трещин в камерах сгорания, впускных и выпускных каналах и на поверхности газового стыка.
При наличии трещин, замените головку блока цилиндров.

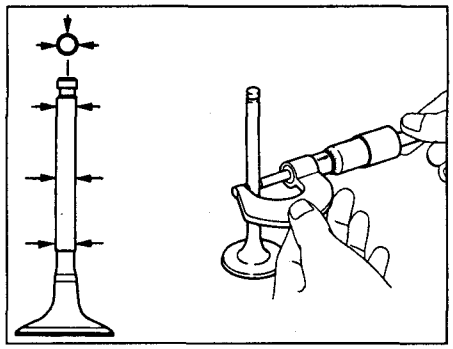


4. Очистите клапаны.
а) Скребком снимите налет углеродистых отложений с тарелки клапана.
б) Щеткой окончательно очистите клапан.

5. Проверьте диаметры стержней клапанов и внутренние диаметры направляющих клапанов.
а) С помощью нутромера измерьте внутренние диаметры направляющих клапанов (на 3-х уровнях, как показано на рисунке).



б) С помощью микрометра измерьте диаметры стержней клапанов (на 3-х уровнях, как показано на рисунке).

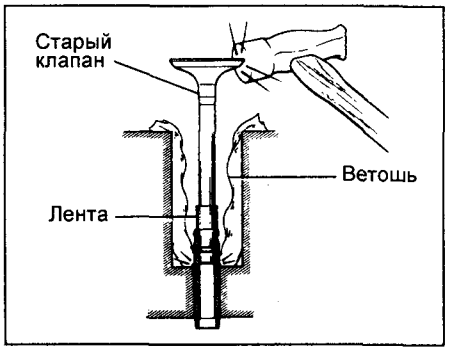


в) Вычтите значения диаметров стержня клапана из значений внутренних диаметров направляющих клапанов и определите зазор между стержнем клапана и его направляющей.

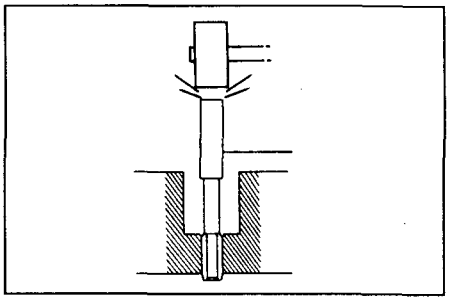
Внутренний диаметр направляющей стержня клапана:
4A-GE (AE101, AE111)... 5,01 - 5,03 мм
остальные..... 6,01 - 6,03 мм
Диаметр стержня клапана:
4A-GE (AE101, AE111):
впускного..... 4,970 - 4,985 мм
выпускного ..... 4,965 - 4,980 мм
остальные:
впускного..... 5,970 - 5,985 мм
выпускного ..... 5,965 - 5,980 мм
Стандартный зазор между направляющей и стержнем клапана:
впускного..... 0,025 - 0,060 мм
выпускного ..... 0,030 - 0,065 мм
Максимально допустимый зазор между направляющей и стержнем клапана:
впускного.....0,08 мм
выпускного .....0,10 мм
Если зазор больше максимального значения, то замените клапан и направляющую.

6. Если необходимо, замените направляющую клапана.
а) Постепенно нагрейте головку блока цилиндров в водяной ванне до температуры 80-100°С.

Примечание: если на направляющей втулке установлено стопорное кольцо, то рекомендуется до нагревания сломать старую втулку, используя старый клапан, обмотанный изолентой, и молоток. Для предохранения поверхности расточек под толкатели используйте ветошь. Направляющая втулка сломается по канавке под стопорное кольцо, и кольцо не будет мешать при выпрессовке направляющей.



б) Используя выколотку и молоток, выпрессуйте направляющую клапана.



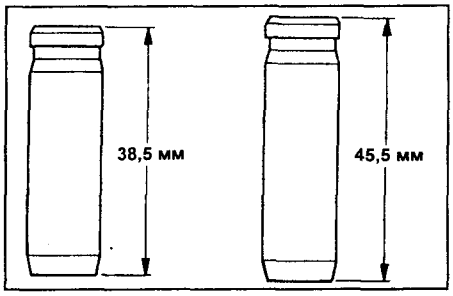
в) Нутромером измерьте диаметр расточки под направляющую в корпусе головки блока цилиндров.

Номинальный диаметр (в холодном состоянии):
4A-GE (AE101, AE111)..... 9,679 - 9,701 мм
остальные ..... 11,000 - 11,027 мм
г) Выберите новый размер наружного диаметра направляющей клапана.
- Если диаметр отверстия под направляющую в корпусе головки блока не превышает 11,027 мм (9,701 мм для 4A-GE (AE101, AE111)), используйте направляющую со стандартным наружным диаметром.
- Если диаметр отверстия под направляющую в корпусе головки блока превышает 11,027 мм (9,701 мм для 4A-GE (AE101,

AE111)), расточите отверстие до размера 11,050 - 11,077 мм (9,729 - 9,751 мм для 4A-GE (AE101, AE111)) и используйте направляющую с наружным диаметром, увеличенным на 0,05 мм.

• Если диаметр отверстия под направляющую в корпусе головки блока превышает 11,077 мм (9,751 мм для 4A-GE (AE101, AE111)) замените головку блока цилиндров.

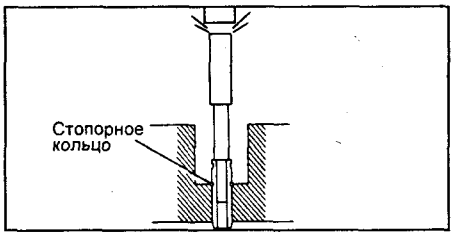
Примечание: (только для 4A-GE (AE101, AE111)) направляющие клапанов имеют разную длину, не перепутайте их при установке.



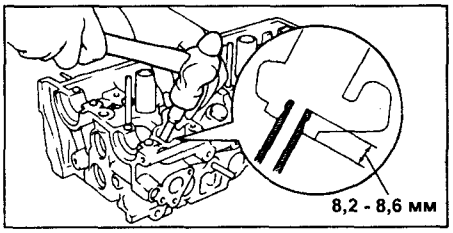
4A-GE (AE101, AE111).

д) Снова постепенно нагрейте головку блока цилиндров в водяной ванне до температуры 80-100°C.

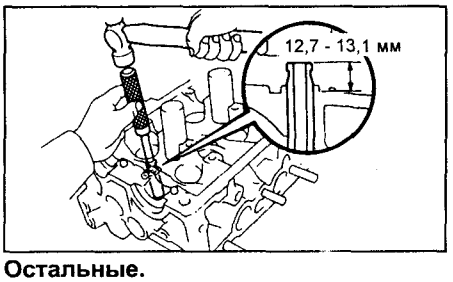
е) С помощью выколотки и молотка запрессуйте направляющую до тех пор, пока стопорное кольцо, установленное в канавке направляющей, не коснется поверхности головки блока цилиндров.



Примечание: если не применяется стопорное кольцо, рекомендуется запрессовывать направляющую до тех пор, пока она не будет возвышаться над поверхностью головки блока на 12,7 - 13,1 мм (8,2 - 8,6 мм 4A-GE (AE101, AE111)).



4A-GE (AE101, AE111).



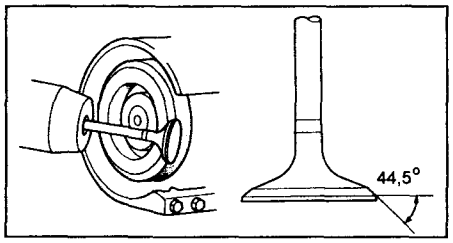
Остальные.

ж) Используя развертку на 6 мм, разверните внутреннее отверстие направляющей, чтобы обеспечить нормированный зазор между направляющей и стержнем клапана.

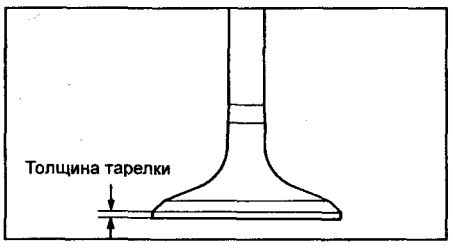
7. Проверьте и притрите клапаны.

а) Притрите (прошлифуйте) клапаны до устранения следов нагара и царапин.

б) Убедитесь, что притертая фаска клапана образует угол 44,5° относительно плоскости, перпендикулярной оси стержня.



в) Проверьте толщину тарелки клапана.



Толщина цилиндрической части тарелки клапана:

Номинальная:

4A-F, 4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE ..... 0,8 - 1,2 мм

4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180):

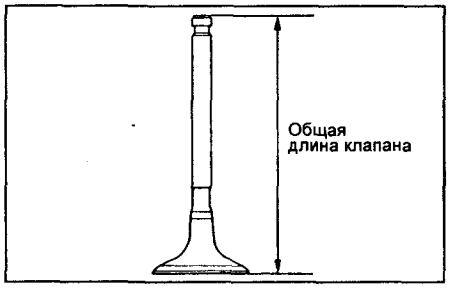
впускного ..... 1,05 - 1,45 мм

выпускного ..... 1,19 - 1,59 мм

Минимально допустимая ..... 0,5 мм

Если толщина цилиндрической части тарелки клапана меньше минимально допустимого значения, замените клапан.

г) Проверьте общую длину клапана.



4A-F, 5A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180):

Номинальная:

впускного ..... 91,45 мм

выпускного ..... 91,90 мм

Минимально допустимая:

впускного ..... 90,95 мм

выпускного ..... 91,40 мм

4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE:

Номинальная:

впускного ..... 87,45 мм

выпускного ..... 87,84 мм

Минимально допустимая:

впускного ..... 86,95 мм

выпускного ..... 87,35 мм

4A-GE (AE92, AW11 и AT160):

Номинальная:

впускного ..... 99,60 мм

выпускного ..... 99,75 мм

Минимально допустимая:

впускного ..... 99,10 мм

выпускного ..... 99,25 мм

4A-GE (AE101, AE111):

Номинальная:

впускного ..... 98,51 мм

выпускного ..... 108,45 мм

Минимально допустимая:

впускного ..... 97,81 мм

выпускного ..... 107,75 мм

Если длина клапана меньше допустимой, замените клапан.

д) Проверьте состояние торцевой поверхности стержня клапана на предмет наличия износа. Если торец клапана изношен, отшлифуйте его или замените клапан. После шлифовки проверьте длину клапана.

8. Проверьте и очистите седла клапанов.

а) Фрезой из твердого сплава с углом конуса 45° прошлифуйте седла клапанов, сняв минимальный слой металла только для очистки рабочих фасок седел.

б) Проверьте правильность посадки клапана в седло.

Нанесите тонкий слой бёлил на фаску клапана. Прижмите рабочую фаску клапана к седлу, но не вращайте клапан. Затем уберите клапан и осмотрите седло и фаску клапана.

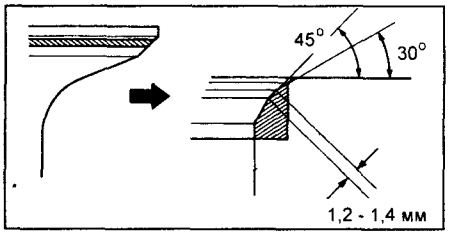
• Если краска остается по всей окружности (360°) фаски клапана, то клапан концентричен. В противном случае замените клапан.

• Если краска проявляется по всей окружности (360°) седла клапана, направляющая (втулка) клапана и седло клапана концентричны. В противном случае перешлифуйте фаску.

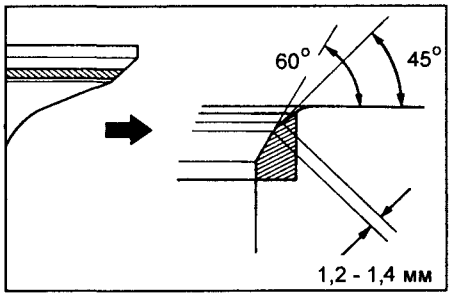
• Убедитесь, что пятно контакта находится в средней части рабочей фаски клапана и имеет ширину 1,0 - 1,4 мм.

В противном случае скорректируйте фаску следующим образом:

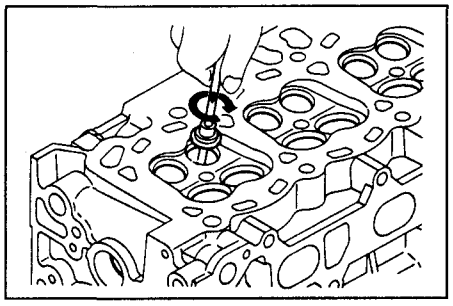
Если пятно контакта расположено слишком высоко на фаске клапана, то для перешлифовки седла используйте фрезы с углом конуса 30° и 45°.



Если пятно контакта расположено слишком низко на фаске клапана, то для перешлифовки седла используйте фрезы с углом конуса 60° и 45°.



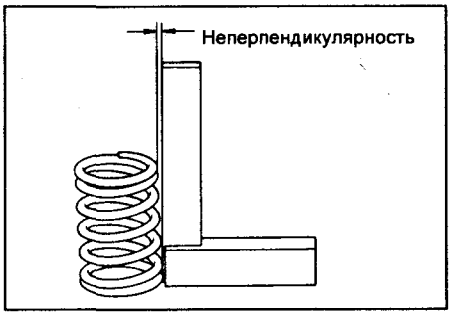
в) Вручную притрите клапан к седлу с использованием абразивной пасты.



г) После притирки клапанов очистите клапан и седло.

9. Проверьте клапанные пружины.

а) Используя металлический угольник (90°), проверьте неперпендикулярность пружины клапана.



Максимально допустимая неперпендикулярность:
4A-F, 5A-F ..... 2,5 мм
4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE101, AE111) ..... 2,0 мм
4A-GE (AE92, AW11 и AT160)....1,8 мм

При большей неперпендикулярности замените пружину клапана.

б) Штангенциркулем измерьте длину пружины.

Длина пружины клапана в свободном состоянии:
4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 43,80 мм
4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE..... 38,57 мм
5A-FE..... 42,40 мм
4A-GE (AE92, AW11 и AT160)..... 41,09 мм
4A-GE(AE101, AE111)..... 47,60 мм

Если длина пружины отличается от номинальной, замените пружину клапана.

в) Тестером для проверки пружин, измерьте усилие, необходимое для сжатия пружины до установочной длины.

Длина пружины клапана в установочном состоянии:
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE..... 31,7 мм
4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160)..... 34,7 мм

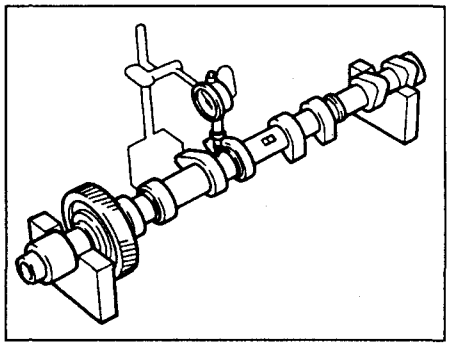
Усилие, необходимое для сжатия пружины до установочной длины:
4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)..... 143 - 155 Н
4A-FE (AE101, AT190) и 7A-FE..... 166 Н
5A-FE..... 157 - 174 Н
4A-GE (AE92, AW11 и AT160)..... 143 - 167 Н

Если усилие выходит за указанные пределы, замените пружину клапана.

10. Проверьте распределительный вал на изгиб.

а) Уложите распределительный вал на призмы.

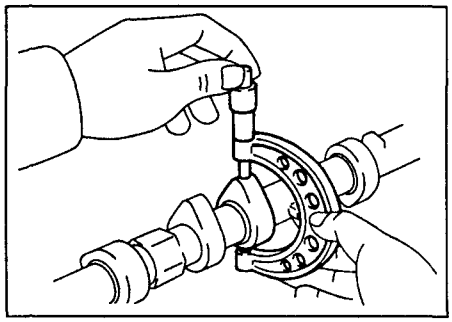
б) Стрелочным индикатором проверьте биение распределительного вала относительно средней шейки.



Максимально допустимое биение:
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE ..... 0,04 мм
5A-FE..... 0,03 мм

Если биение превышает допустимое, замените распределительный вал.

11. Проверьте высоту кулачков распределительного вала, измерив ее микрометром.



4A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180):
Впускных клапанов:
номинальная..... 35,21 - 35,31 мм
минимальная ..... 34,81 мм
Выпускных клапанов:
номинальная..... 34,91 - 35,01 мм
минимальная ..... 34,51 мм

4A-FE (AE101, AT190) с нейтрализатором и 7A-FE (AE102):
Впускных клапанов:
номинальная..... 42,61 - 42,71 мм
минимальная ..... 42,20 мм
Выпускных клапанов:
номинальная..... 41,96 - 42,06 мм
минимальная ..... 41,55 мм

4A-FE (AE101, AT190) без нейтрализатора и 7A-FE (AE93):
Впускных клапанов:
номинальная ..... 41,91 - 42,01 мм
минимальная..... 41,50 мм
Выпускных клапанов:
номинальная ..... 41,96 - 42,01 мм
минимальная..... 41,55 мм

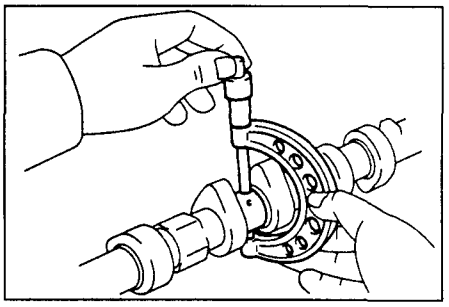
5A-FE:
Впускных клапанов:
номинальная ..... 41,71 - 41,81 мм
минимальная..... 41,30 мм
Выпускных клапанов:
номинальная ..... 41,96 - 42,06 мм
минимальная..... 41,55 мм

4A-GE (AE92, AW11 и AT160):
Впускных и выпускных клапанов:
номинальная ..... 35,41 - 35,51 мм
минимальная..... 35,11 мм

4A-GE (AE101, AE111):
Впускных клапанов:
номинальная ..... 40,28 - 40,38 мм
минимальная..... 40,13 мм
Выпускных клапанов:
номинальная ..... 40,09 - 40,19 мм
минимальная..... 39,94 мм

Если высота кулачков меньше допустимой, замените распределительный вал.

12. Микрометром измерьте диаметры опорных шеек распределительного вала.



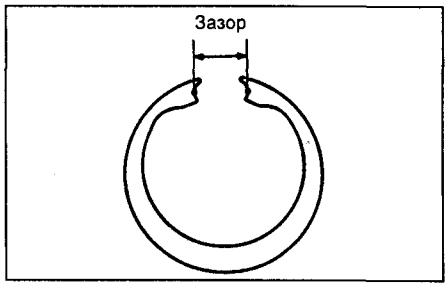
Диаметры опорных шеек распределительных валов:
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE:
1-й опорной ..... 24,949 - 24,965 мм
остальных ..... 22,949 - 22,965 мм
4A-GE..... 26,949 - 26,965 мм

Если диаметр шейки не соответствует техническим условиям, проверьте зазор между шейкой и подшипником.

13. Проверьте состояние подшипников распределительного вала на предмет наличия выкрашивания и царапин на их поверхностях.

При наличии перечисленных дефектов замените крышки подшипников или головку блока цилиндров в сборе.

14. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)* Проверьте состояние пластинчатой разрезной пружины шестерни распределительного вала, измерив зазор в свободном состоянии.



Номинальный зазор ..... 17,0 - 17,6 мм

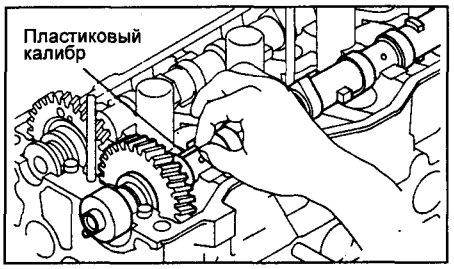
При большем зазоре замените пружину шестерни.

15. Проверьте радиальный зазор в подшипниках распределительного вала.

а) Очистите рабочие поверхности крышек подшипников и опорных шеек распределительного вала.

б) Уложите распределительный вал в постели головки блока цилиндров.

в) Положите по кусочку пластикового калибра на каждую шейку распределительного вала.



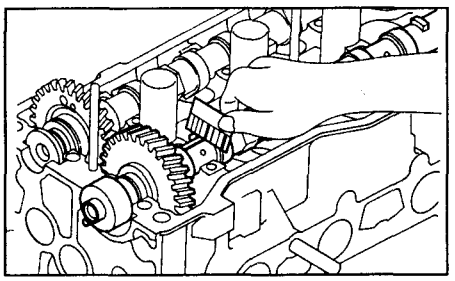
Внимание: стрелки на крышках подшипников должны быть направлены к передней части двигателя.

г) Установите крышки подшипников распределительного вала (см. раздел "Установка головки блока цилиндров"). Затяните болты крышек (МЗ = 13 Н·м).

Внимание: не поворачивайте распределительный вал.

д) Снимите крышки подшипников.

е) Измерьте ширину сплющенного калибра в его наиболее широкой части.



Радиальный зазор в подшипниках распределительного вала:
номинальный ..... 0,035 - 0,072 мм
максимально допустимый ..... 0,1 мм

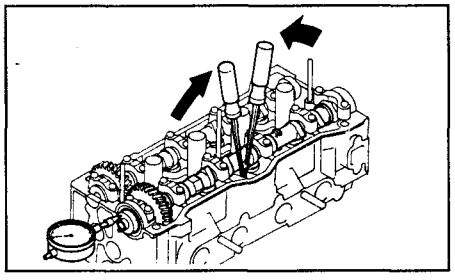
Если зазор больше максимально допустимого, замените распределительный вал. При необходимости замените головку блока цилиндров в сборе.

ж) Удалите остатки калибра.

16. Проверьте осевой зазор распределительного вала.

а) Установите распределительный вал (см. раздел "Установка головки блока цилиндров").

б) Индикатором измерьте осевой зазор при перемещении (с помощью мощной отвертки) распределительного вала вперед-назад.



Если осевой зазор больше допустимого, замените распредвал.

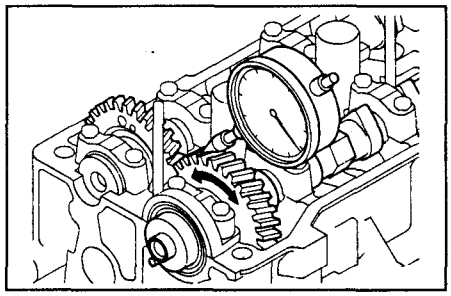
Осевой зазор распределительных валов:
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE:
Номинальный:
впускных ..... 0,030 - 0,085 мм
выпускных ..... 0,035 - 0,090 мм
Максимально допустимый ... 0,11 мм
4A-GE:
номинальный ..... 0,080 - 0,190 мм
максимально допустимый:
(AE92, AW11 и AT160) ..... 0,30 мм
(AE101, AE111) ..... 0,25 мм

При необходимости замените крышки подшипников и головку блока цилиндров в сборе.

17. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)* Измерьте зазор в зубчатом зацеплении распределительных валов.

а) Установите оба распределительных вала в головку блока, не устанавливая вспомогательную шестерню (см. раздел "Установка головки блока цилиндров").

б) Часовым индикатором измерьте зазор в зубчатом зацеплении.

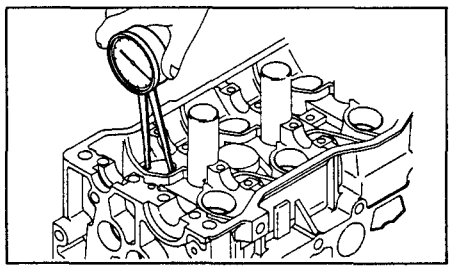


Номинальный ..... 0,020 - 0,200 мм
Максимальный ..... 0,30 мм

Если зазор больше максимального, замените распределительные валы.

18. Проверьте толкатели и расточки под толкатели в корпусе головки блока.

а) Индикатором-нутромером измерьте диаметры расточек под толкатели в головке блока цилиндров.



Диаметр расточки под толкатель:
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE ..... 31,000 - 31,025 мм
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 28,005 - 28,006 мм
4A-F, 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) ..... 27,975 - 27,985 мм
4A-GE (AE101, AE111) ..... 23,500 - 23,521 мм

б) Микрометром измерьте диаметр толкателя.

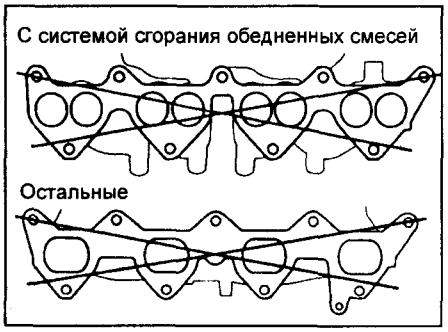
Диаметр толкателя:
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE ..... 30,966 - 30,976 мм
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 27,975 - 27,985 мм
4A-F, 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) ..... 28,000 - 28,021 мм
4A-GE (AE101, AE111) ..... 23,475 - 23,485 мм

в) Вычтите значение диаметра толкателя из значения диаметра расточки под толкатель в корпусе головки и определите зазор.

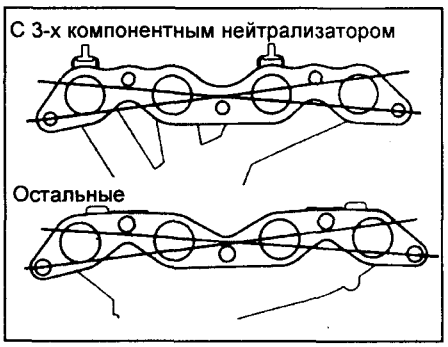
Зазор между толкателем и стенкой расточки под толкатель:
Номинальный:
4A-FE, 5A-FE и 7A-FE ..... 0,024 - 0,059 мм
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 0,020 - 0,051 мм
4A-F, 4A-GE ..... 0,015 - 0,046 мм
Максимальный:
4A-F, 4A-GE (AE101, AE111) ..... 0,10 мм
Остальные ..... 0,07 мм

Если зазор превышает максимально допустимый, замените толкатель. При необходимости замените головку блока цилиндров.

19. Проверьте неплоскостность привалочных поверхностей впускного и выпускного коллекторов, используя прецизионную линейку и плоский щуп.



Впускные коллекторы.



Выпускные коллекторы.

Максимальная неплоскостность:
Впускного коллектора:
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE ..... 0,20 мм
4A-GE ..... 0,05 мм
Выпускного коллектора ..... 0,30 мм

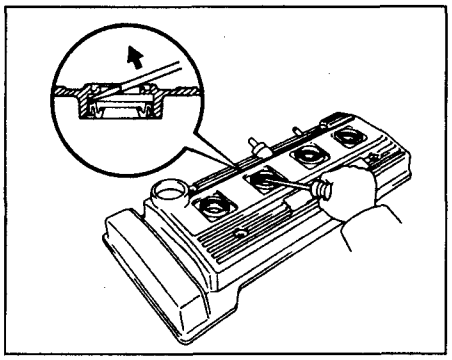
Примечание: в двигателях с системой сгорания обедненных смесей, проверяется неплоскостность привалочной поверхности проставки дополнительных заслонок или проставки клапана перепуска воздуха помимо дроссельной заслонки.

Максимальная неплоскостность этой поверхности:
4A-FE ..... 0,20 мм
4A-GE ..... 0,05 мм

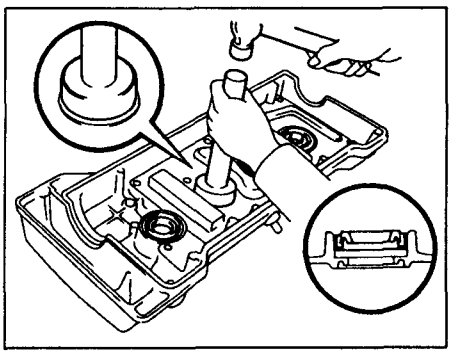
Если любая из указанных неплоскостностей превосходит допустимые величины, замените коллектор.

20. При необходимости, замените уплотнения свечей зажигания.

а) Отогните лепесток вентиляционной пластины, который мешает удалению уплотнений.
б) Отверткой, жало которой обернуто клейкой лентой, удалите уплотнение.



в) С помощью дистанционной втулки и молотка установите новое уплотнение свечей зажигания, как показано на рисунке.



г) Нанесите тонкий слой смазки на рабочую кромку уплотнения.
д) Верните в исходное положение лепесток вентиляционной пластины.

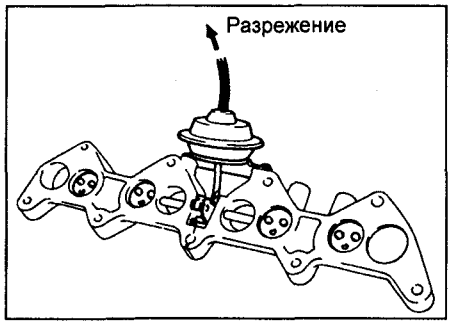
21. *(Только для 4A-FE и 4A-GE с системой сгорания обедненных смесей)*
Проверка дополнительных элементов управления впускной системой обеспечивающей работу двигателя на бедных составах смеси.

21-1. Проверьте клапан управления перепуском воздуха в задроссельное пространство, минуя дроссельную заслонку (для снижения разрежения на режимах принудительного холостого хода) или клапан управления дополнительными дроссельными заслонками, установленными во впускных патрубках отдельных цилиндров непосредственно перед впускными клапанами.

Примечание: предварительно проверьте неплоскостность привалочных поверхностей проставки дополнительных заслонок или проставки клапана перепуска воздуха помимо дроссельной заслонки, контактирующих с головкой блока цилиндров и впускным коллектором.

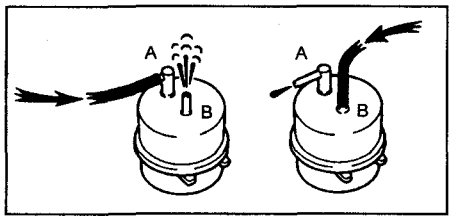
а) Подведите разрежение к исполнительному механизму (сервоприводу) и убедитесь, что заслонки перемещаются плавно в положение своего полного закрытия.

Величина разрежения:
4A-FE ..... 33,3 кПа
4A-GE ..... 40 кПа

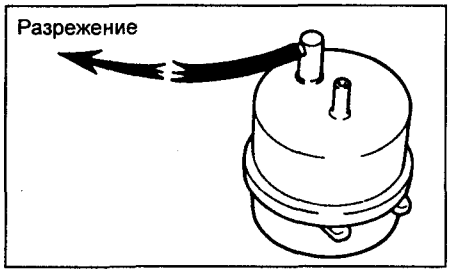


б) Уберите разрежение и убедитесь, что заслонки быстро и полностью открываются.

21-2. Проверьте вакуумную камеру.
а) Убедитесь, что воздух свободно перетекает от штуцера "A" к штуцеру "B".
б) Убедитесь в отсутствии перетекания воздуха в обратном направлении от штуцера "B" к штуцеру "A".



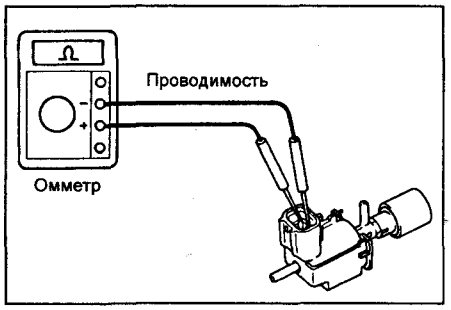
в) Подведите разрежение 67,7 кПа к штуцеру "A" и убедитесь в отсутствии изменения разрежения в течении одной минуты.



Если результаты проверок не соответствуют техническим условиям, замените вакуумную камеру.

21-3. Проверьте электропневмоклапан (клапан "выключения разрежения").

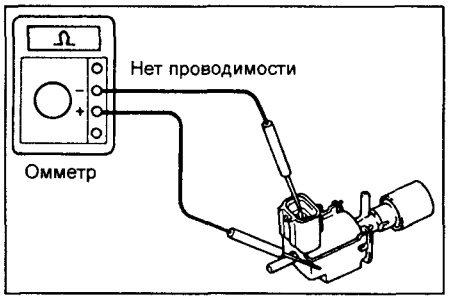
А. С помощью омметра убедитесь в отсутствии разрыва электрической цепи пневмоклапана.



Величина сопротивления цепи клапана (в холодном состоянии) ..... 33 - 39 Ом

При наличии разрыва цепи (отсутствии проводимости между клеммами) замените электропневмоклапан.

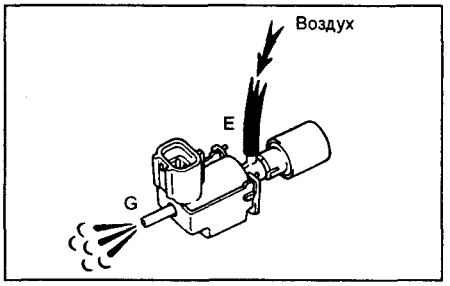
Б. С помощью омметра убедитесь в отсутствии замыкания "на массу" каждой клеммы пневмоклапана (в отсутствии проводимости между каждой клеммой и "массой").



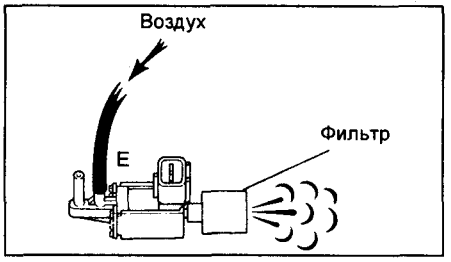
При наличии замыкания на массу хотя бы одной из клемм клапана, замените электропневмоклапан.

В. Проверьте работу электропневмоклапана (клапана "выключения разрежения").

а) *(4A-FE)*
Убедитесь в свободном протекании воздуха от штуцера "E" к штуцеру "G".

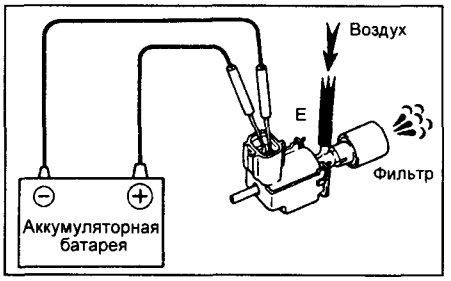


(4A-GE)
Убедитесь в свободном протекании воздуха от штуцера "E" к фильтру.

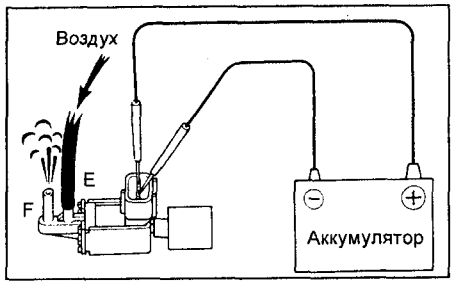


б) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к клеммам электропневоклапана.

в) (4A-FE)
Убедитесь в свободном перетекании воздуха через штуцер "E" к фильтру.



(4A-GE)
Убедитесь в свободном прохождении воздуха от штуцера "E" к штуцеру "F".

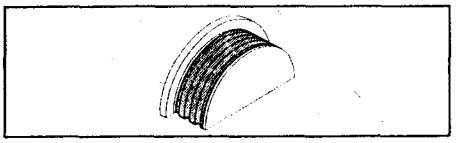


Если результаты проверок не соответствуют указанным техническим условиям, замените электропневмоклапан ("выключатель разрежения").

Сборка головки блока цилиндров

Внимание:
- *Перед сборкой тщательно очистите все детали.*
- *Перед установкой вращающихся и/или скользящих деталей смажьте их рабочие поверхности свежим моторным маслом.*
- *Все прокладки и уплотнения замените новыми.*

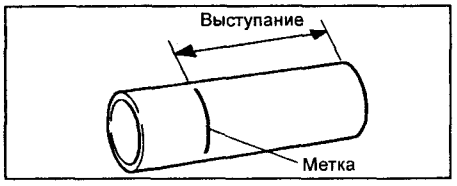
1. *(4A-F и 5A-F)*
Установите сегментную (полукруглую) заглушку:
- Очистите поверхность заглушки и ответную поверхность головки блока цилиндров.
- Нанесите герметик на заглушку, как показано на рисунке.



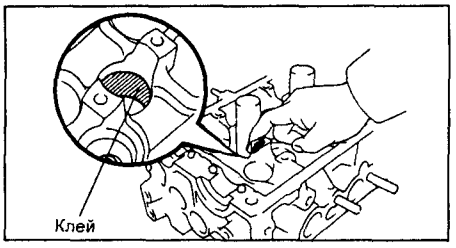
2. *(4A-F, 4A-FE, 5A-F, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE101, AE111))*
Установите защитные трубки свечей зажигания.
Внимание: при использовании новой головки блока цилиндров защитные трубки свечей зажигания должны быть заранее установлены.

а) Нанесите на трубку метку, определяющую нормальное выступание трубки из головки блока цилиндров.

Величина выступания:
4A-F, 5A-F..... 46,6 - 47,4 мм
4A-FE, 5A-FE и 7A-FE... 46,8 - 47,6 мм
4A-GE (AE101, AE111)... 33,1 - 33,9 мм



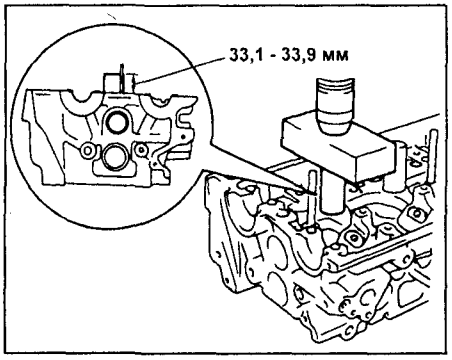
б) Нанесите клей на поверхность отверстия для установки трубки свечи зажигания.



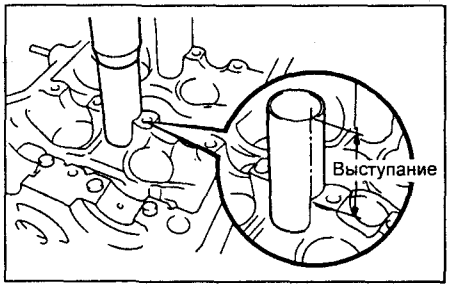
Клей: Клей 1324, Three bond 1324 или эквивалент.

в) Используя пресс, запрессуйте новую защитную трубку свечи зажигания, обеспечив ее выступание на заданную техническими условиями величину от поверхности разъема крышки подшипника распределительного вала головки блока цилиндров (или от поверхности разъема головки блока и крышки головки блока 4A-GE (AE101, AE111)).

Внимание: не запрессовывайте трубку больше чем нужно.



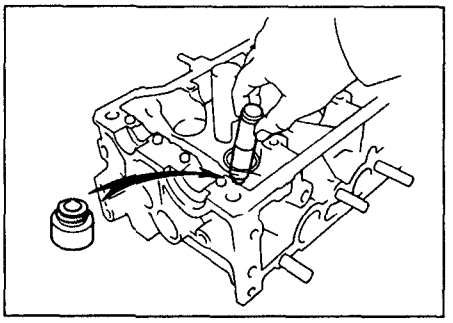
4A-GE (AE101, AE111).



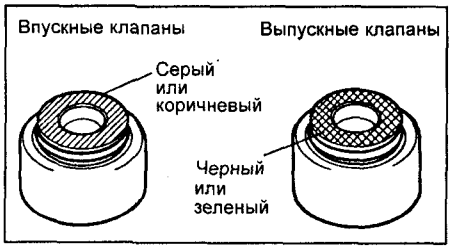
Остальные.

3. Установите клапаны.

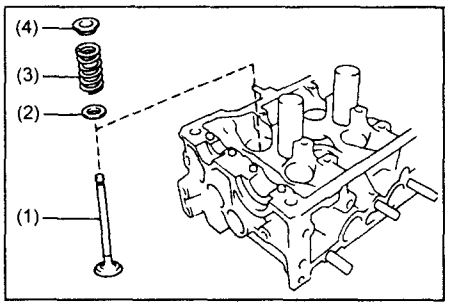
а) С помощью подходящего приспособления установите новые маслоотражательные колпачки.



Примечание: маслосъемные колпачки впускных клапанов окрашены в серый или коричневый цвет, а маслосъемные колпачки выпускных клапанов - в черный или зеленый цвет.

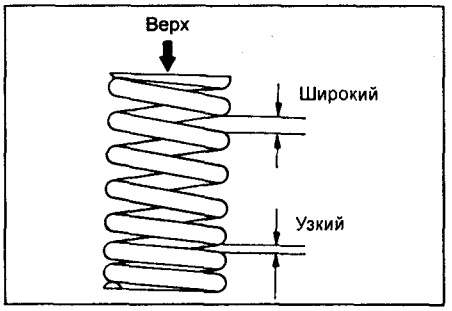


б) Установите следующие детали:
Клапан (1),
Опорную шайбу пружины (2),
Клапанную пружину (3),
Тарелку пружины (4).



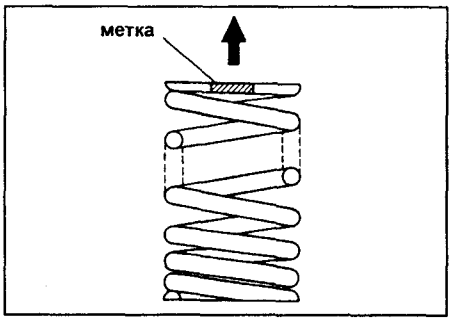
(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

Примечание: установите пружину таким образом, чтобы ее витки с широким шагом были расположены вверху, а витки с узким шагом - внизу.

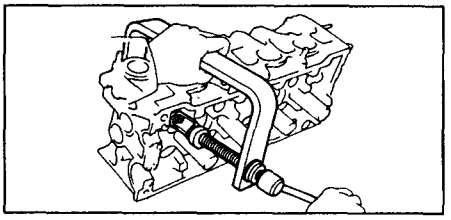


(4A-GE (AE101, AE111))

Примечание: установите пружину меткой вверх.



в) С помощью подходящего приспособления сожмите клапанную пружину и установите 2 сухаря вокруг стержня клапана.



г) Пластиковым молотком, слегка ударьте по торцу стержня клапана, что обеспечит надежную фиксацию клапана сухарями.

4. Установите толкатели клапанов и регулировочные шайбы, убедитесь, что толкатели вращаются свободно от руки.

5. *(4A-F, 5A-F)*
Установите транспортировочные крюки (рымы) двигателя, затянув болты крепления (М3 = 27 Н·м).

Установка головки блока цилиндров 4A-F и 5A-F

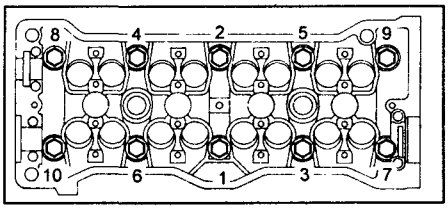
1. Установите головку блока цилиндров.

а) Уложите новую прокладку головки блока цилиндров, учитывая положение направляющих на блоке.

б) Опустите на прокладку головку блока цилиндров.

Примечание: перед установкой нанесите небольшой слой моторного масла на резьбы болтов и под головки болтов.

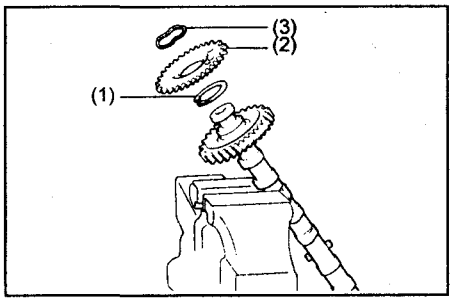
в) С помощью подходящего приспособления установите и постепенно затяните в несколько проходов (не менее 3-х) 10 болтов крепления головки блока в последовательности, показанной на рисунке (Окончательный МЗ = 60 Н·м).



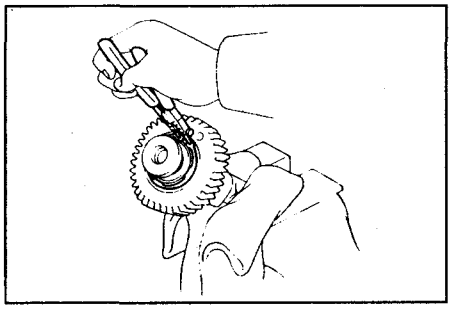
2. Соберите распределительный вал впускных клапанов.

а) Закрепите распределительный вал в тисках, зажав его за шестигранный участок.

б) Установите следующие детали: пружину шестерни распределительного вала (1), вспомогательную шестерню (2), волнистую шайбу (3).



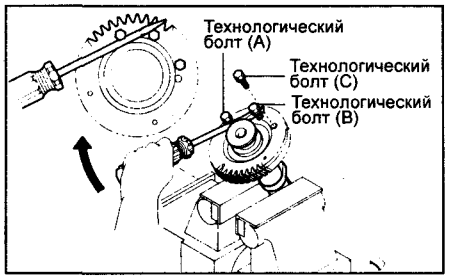
в) Щипцами установите стопорное кольцо.



г) Введите технологические болты (А) и (В) в установочное отверстие вспомогательной шестерни распределительного вала.

д) С помощью отвертки поверните вспомогательную шестерню распределительного вала по часовой стрелке и совместите отверстия ведомой шестерни распределительного вала и вспомогательной шестерни, после чего установите технологический болт (С).

Предупреждение: будьте внимательны, чтобы не повредить распределительный вал.



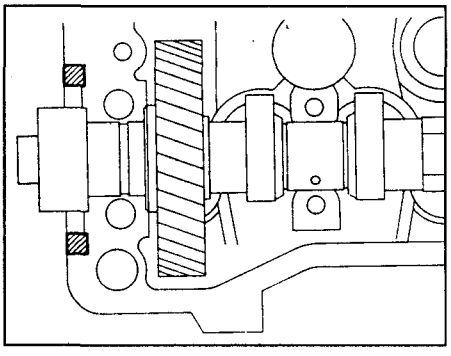
3. Установите распределительные валы впускных и выпускных клапанов.

Внимание: при установке распределительных валов, необходимо учитывать, что величина осевого зазора очень мала, поэтому валы должны укладываться в постели подшипников строго горизонтально, без перекосов, во избежание заедания и/или повреждения валов.

3.1 Установите распределительный вал впускных клапанов.

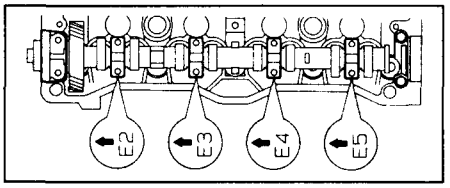
а) Положите распределительный вал выпускных клапанов в головку блока цилиндров таким образом, чтобы установочный штифт располагался так, как показано на рисунке. В этом положении кулачки 1-го и 3-го цилиндров в равной степени нажимают на толкатели соответствующих клапанов.

б) Нанесите герметик на поверхность головки блока, как показано на рисунке.



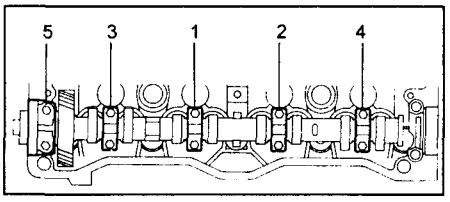
Герметик: Part № 08826 - 00080 или эквивалент.

в) Установите крышки подшипников распределительного вала на соответствующие шейки в соответствии с выбитыми на них номерами, как показано на рисунке; при этом стрелки на крышках подшипников должны быть направлены к передней части двигателя (в сторону, противоположную отбору мощности).



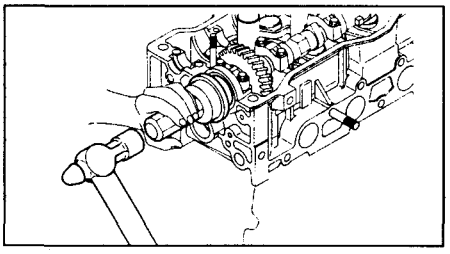
г) Нанесите свежее моторное масло на резьбу и под головки болтов.

д) Равномерно затяните болты крепления крышек подшипников за несколько проходов (не менее 3-х), в порядке указанном на рисунке (окончательный МЗ = 13 Н·м).



е) Нанесите смазку на рабочую (внутреннюю) кромку сальника.

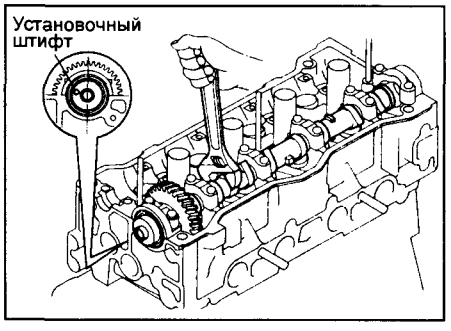
ж) С помощью подходящего приспособления установите сальник распределительного вала.



Внимание: сальник должен быть установлен рабочей кромкой в нужном направлении.

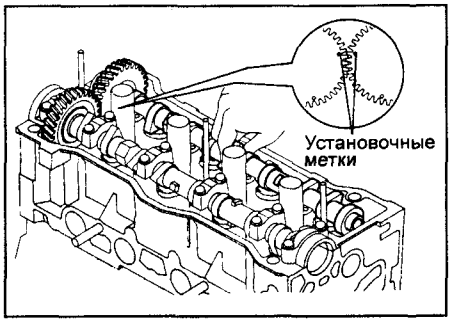
3.2 Установите распределительный вал впускных клапанов.

а) Поверните распределительный вал выпускных клапанов чтобы установочный штифт располагался, как показано на рисунке. В этом положении кулачки 4-го цилиндра нажимают на толкатели соответствующих клапанов.

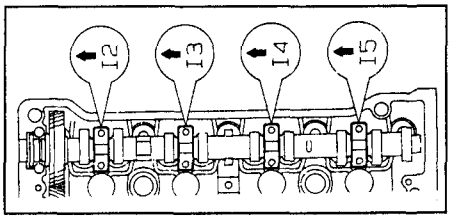


б) Введите в зацепление шестерни распределительных валов впускных и выпускных клапанов, совместив друг с другом установочные метки на этих шестернях.

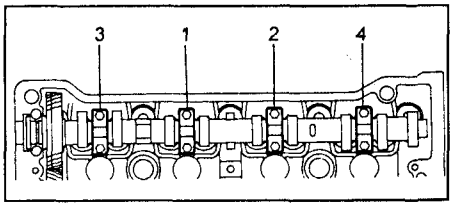
в) Удерживая шестерни в зацепленном виде, уложите распределительный вал впускных клапанов в постели опор. В этом положении кулачки 1-го и 3-го цилиндров равномерно нажимают на толкатели соответствующих клапанов, что облегчает монтаж распределительного вала.



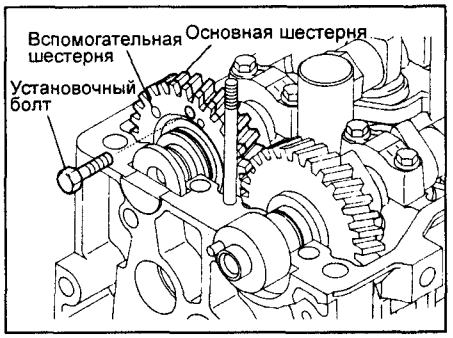
г) Установите крышки подшипников распределительного вала на соответствующие шейки в соответствии с выбитыми на них номерами, как показано на рисунке, при этом стрелки на крышках подшипников должны быть направлены к передней части двигателя (в сторону, противоположную отбору мощности).



д) Равномерно затяните болты крепления крышек подшипников за несколько проходов (не менее 3-х), в порядке указанном на рисунке (окончательный МЗ = 13 Н·м).



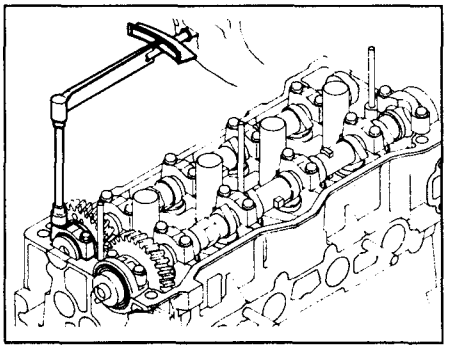
е) Снимите технологический болт, соединяющий вспомогательную и основную шестерни распределительного вала впускных клапанов.



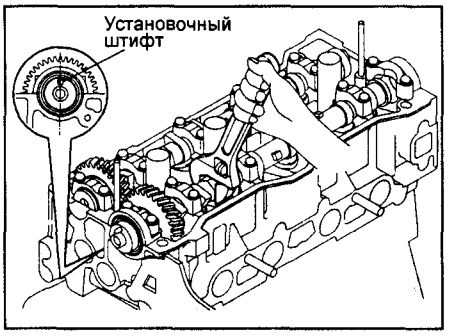
ж) Установите крышку 1-го подшипника распределительного вала впускных клапанов стрелкой вперед (в сторону привода ГРМ).

Внимание: если крышка 1-го подшипника не садится на место, отверткой переместите распределительный вал вперед-назад вдоль его оси.

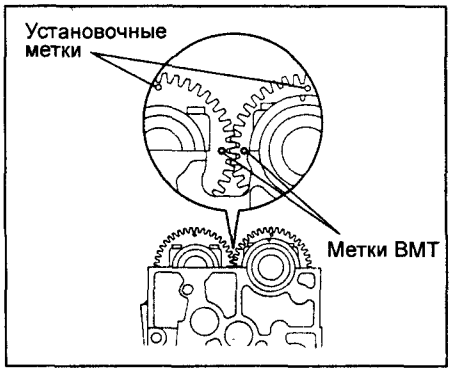
з) Равномерно затяните болты крепления за несколько проходов, (окончательный МЗ = 13 Н·м).



и) Поверните распределительный вал выпускных клапанов за его шестигранную часть на 1 оборот (от ВМТ до НМТ) с тем, чтобы установочный штифт оказался в положении, показанном на рисунке.

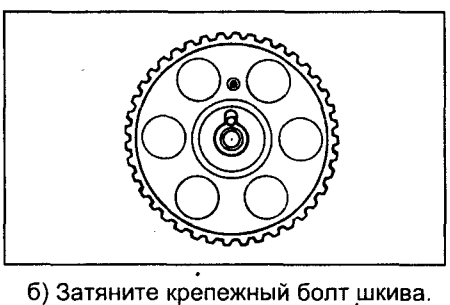


к) Убедитесь, что установочные метки шестерен распределительных валов выпускных и впускных клапанов находятся в крайнем верхнем положении, а метки ВМТ ("метки газораспределения"), совпадают друг с другом, как показано на рисунке.



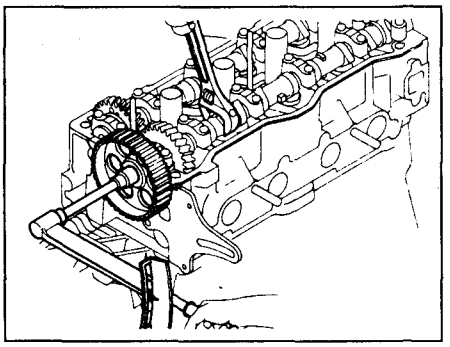
4. Установите зубчатый шкив распределительного вала.

а) Совместите установочный штифт распределительного вала с установочной канавкой шкива и установите шкив.



б) Затяните крепежный болт шкива.

Момент затяжки.....47 Н·м

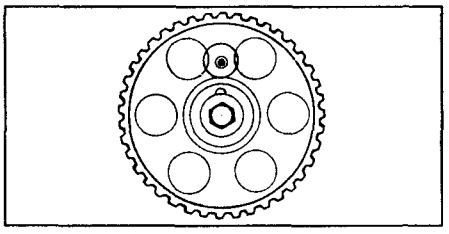


Примечание:

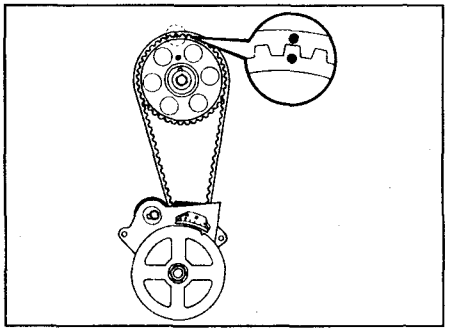
- *Удалите остатки масла и воды с поверхности шкива и держите его всегда в чистом состоянии.*
- *При затяжке крепежного болта шкива будьте осторожны, чтобы не повредить ключом головку блока цилиндров.*

5. Установите зубчатый ремень ГРМ.

а) Убедитесь в том, что установочная метка на крышке подшипника распределительного вала совмещается с центром малого отверстия зубчатого шкива распределительного вала.

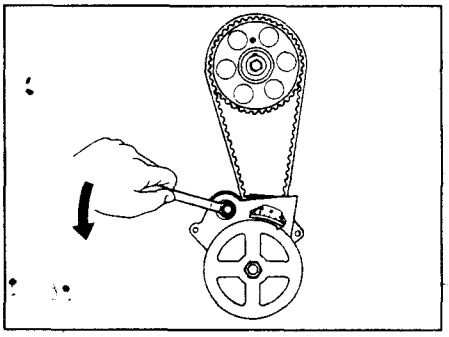


б) Совместите метки на ремне и на шкиве, нанесенные при демонтаже, и установите зубчатый ремень.



Примечание: будьте внимательны и не допускайте смещения (изменения) зацепления зубчатого шкива коленчатого вала с зубчатым ремнем привода ГРМ.

в) Отпустите установочный болт натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ.



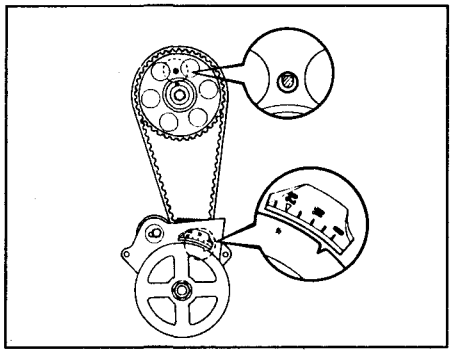
6. Проверьте установку фаз газораспределения и натяжение ремня привода ГРМ.

а) Поверните коленчатый вал на 2 оборота от ВМТ до ВМТ.

Примечание: всегда вращайте коленчатый вал только по часовой стрелке.

б) Проверьте фазы газораспределения, убедившись в том, что:

- центр малого отверстия на зубчатом шкиве распределительного вала совмещается с меткой на крышке 1-го подшипника распределительного вала, как показано на рисунке;
- метка на шкиве (привода генератора и насоса охлаждающей жидкости) коленчатого вала совмещается с соответствующей меткой на защитной крышке ремня привода ГРМ, как показано на рисунке.

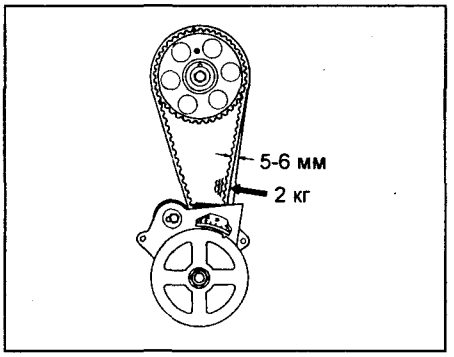


Примечание: если метки на шкивах не совпадают со своими ответными метками, измените (сместите) зацепление зубчатого шкива коленчатого вала с зубчатым ремнем привода ГРМ и заново повторите регулировку, описанную в п. 5 и 6.

в) Затяните установочный болт натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ (МЗ = 37 Н·м).

г) Проверьте натяжение зубчатого ремня привода ГРМ, как показано на рисунке:

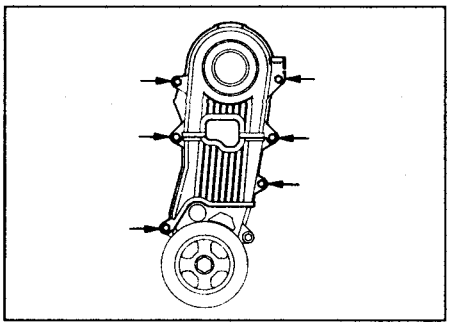
Прогиб ремня при усилии 20 Н....5-6 мм



д) Если измеренная величина не соответствует техническим условиям, проведите регулировку натяжения, изменив положение натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ.

7. Проверьте зазоры в клапанах (см. раздел "Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах").

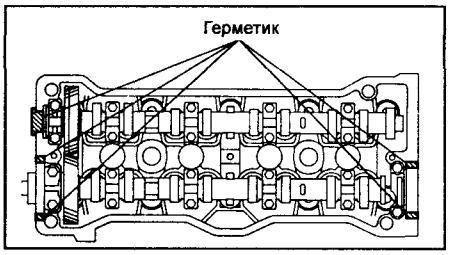
8. Установите защитные кожухи №2 и №3, закрепив их 6-ю болтами.



9. Установите крышку головки блока цилиндров.

а) Удалите старый герметик.

б) Нанесите свежий герметик на головку блока цилиндров, как показано на рисунке.



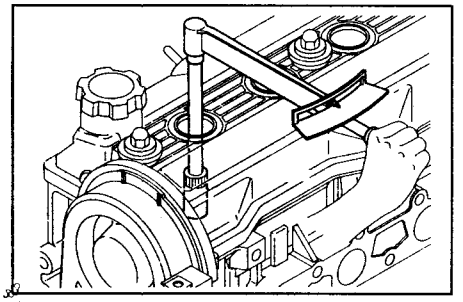
Герметик: Part № 08826 - 00080 или эквивалент.

в) Установите прокладку крышки головки блока цилиндров.

г) Установите крышку через дистанционные резиновые втулки и закрепите ее 3-мя гайками.

10. Установите свечи зажигания, используя специальный ключ.

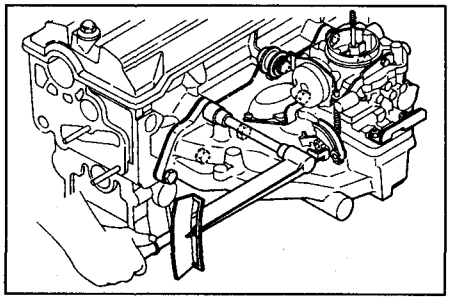
Момент затяжки..... 18 Н·м



11. Установите шкив и ремень привода насоса охлаждающей жидкости и генератора (см. "Установка ремня привода ГРМ").

12. Установите впускной коллектор.

а) Установите новую прокладку, зажим электропроводки и закрепите коллектор 6-ю болтами и 2-мя гайками (МЗ = 19 Н·м).

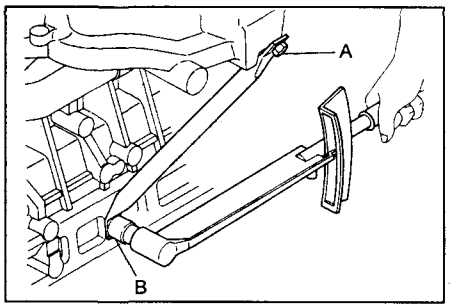


б) Установите опорную стойку впускного коллектора, закрепив ее 2-мя болтами.

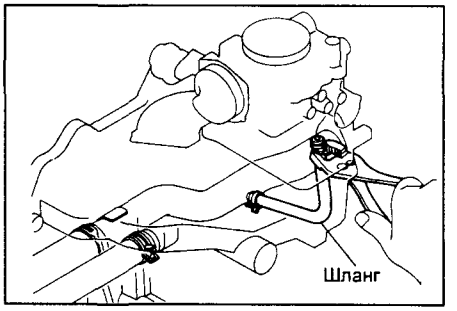
Моменты затяжки:

Верхнего болта (А)..... 19 Н·м

Нижнего болта (В)..... 39 Н·м



в) Подсоедините шланг охлаждающей жидкости.

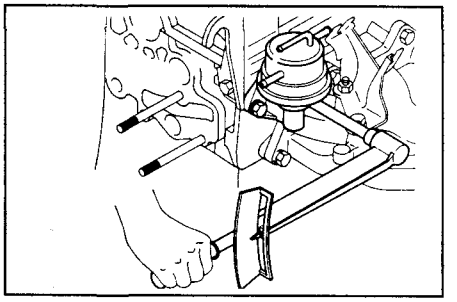


г) Подключите шланг системы принудительной вентиляции картера.

13. Установите топливоподкачивающий насос.

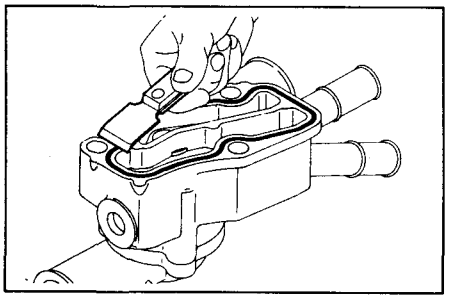
а) Установите новый изолятор под установочное место топливного насоса и закрепите насос 2-мя болтами.

б) Подключите топливные шланги.



14. Установите корпус приемных патрубков охлаждающей жидкости (патрубков ввода охлаждающей жидкости).

а) Удалите старый герметик с контактных поверхностей корпуса и головки блока цилиндров, используя острое лезвие и шабер. Обе контактные поверхности зачистите растворителем.



Предупреждения:

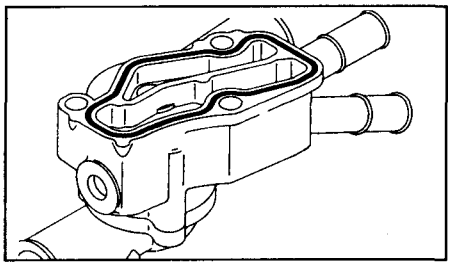
- *Будьте внимательны и не допускайте попадания масла на кон-*

тактные поверхности корпуса приемных патрубков и головки блока цилиндров.

• Не используйте растворитель, который воздействует на окрашенные поверхности.

б) Нанесите новый герметик в канавку контактной поверхности корпуса приемных патрубков, как показано на рисунке.

Герметик: Part № 08826-00100 или эквивалент.



Примечания:

• При нанесении герметика сопло тюбика должно быть отрегулировано на диаметр выдавливаемого шнура герметика в 2-3 мм.

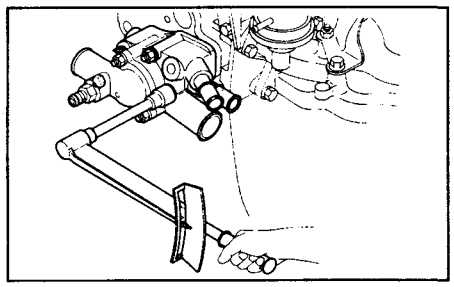
• Излишнее количество герметика на контактных поверхностях недопустимо, будьте особенно внимательны вблизи отверстий масляных каналов.

• Сопрягаемые поверхности должны быть соединены в течение 15 мин после нанесения герметика, в противном случае герметик должен быть снят и нанесен свежий.

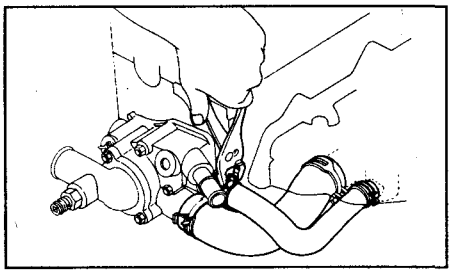
• По окончании нанесения герметика насадок должен быть снят с тюбика, а тюбик с герметиком плотно закрыт.

в) Закрепите корпус приемных патрубков болтом и 2-мя гайками.

Момент затяжки ..... 20 Н·м



г) Подсоедините 2 шланга охлаждающей жидкости.

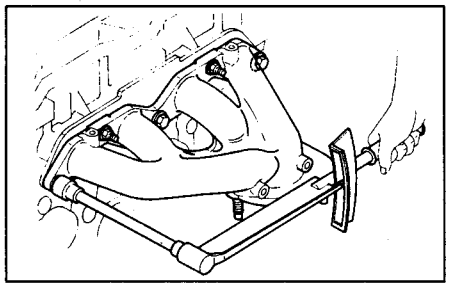


15. Установите распределитель зажигания (см. "Система зажигания. Установка распределителя").

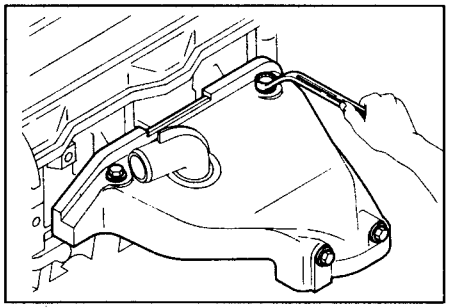
16. Установите выпускной коллектор.

а) Установите нижний экран выпускного коллектора, закрепив его 3-мя болтами.

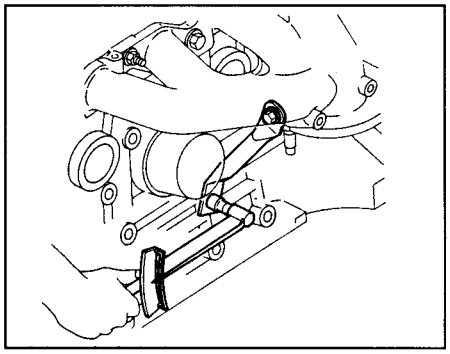
б) Установите выпускной коллектор вместе с новой прокладкой и закрепите его 2-мя гайками и 3-мя болтами (М3 = 25 Н·м).



в) Установите верхний экран выпускного коллектора, закрепив его 4-мя болтами.

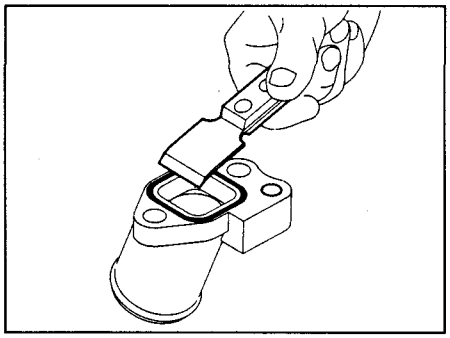


г) Установите опорную стойку выпускного коллектора, закрепив ее 2-мя болтами (М3 = 25 Н·м).



17. Установите отводной патрубок охлаждающей жидкости.

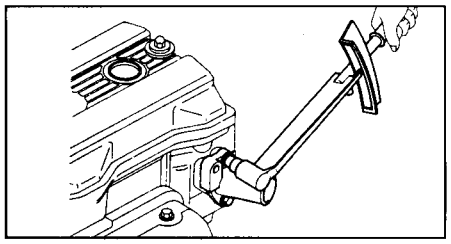
а) Удалите старый герметик с контактных поверхностей с учетом всех замечаний, которые были сделаны в пункте "а" параграфа "14".



б) Нанесите новый герметик на контактные поверхности (см. пункт "а" параграфа "14").

в) Установите на место отводной патрубок охлаждающей жидкости, закрепив его болтом и 2-мя гайками.

Момент затяжки..... 20 Н·м



Установка головки блока цилиндров 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE

1. Установите головку блока цилиндров.

а) Уложите новую прокладку головки блока цилиндров, учитывая положение направляющих на блоке.

б) Опустите на прокладку головку блока цилиндров.

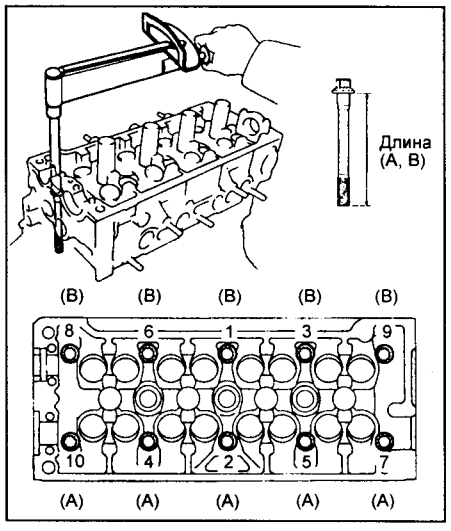
Примечание: перед установкой нанесите небольшой слой моторного масла на резьбы болтов и под головки болтов.

в) С помощью подходящего приспособления установите и постепенно затяните в несколько проходов (не менее 3-х) 10 болтов крепления головки блока в последовательности, показанной на рисунке.

Момент затяжки:

4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE ..... 29 Н·м

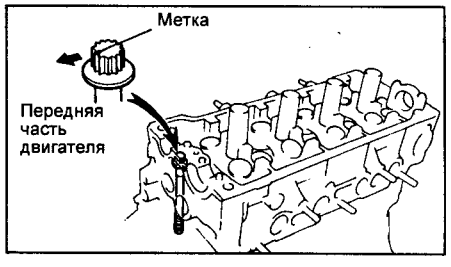
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 60 Н·м



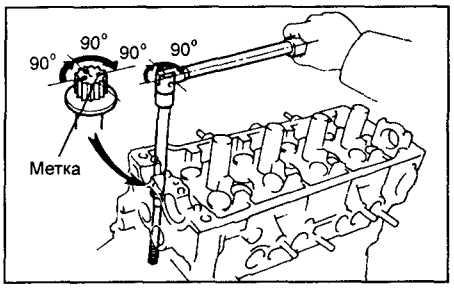
Если при затяжке болта не достигается требуемый момент, замените болт.

Внимание: болты крепления головки блока имеют различную длину (A) и (B) не перепутайте их при установке.

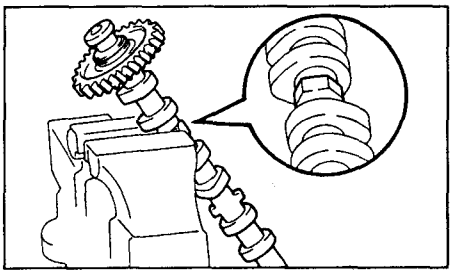
г) *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Отметьте кромку болта, обращенную к передней части двигателя (стороне, противоположной отбору мощности) краской, как показано на рисунке.



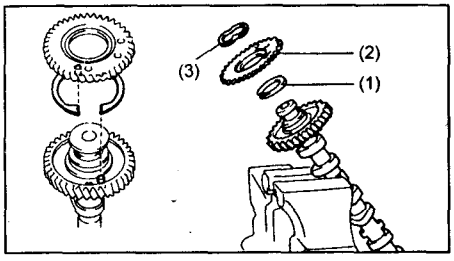
д) *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Подтяните все болты в отмеченной выше последовательности, повернув их на 90°.
е) *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Снова подтяните все болты в отмеченной выше последовательности еще на 90°.
ж) *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Убедитесь, что все метки болтов ориентированы на 180° от начального положения.



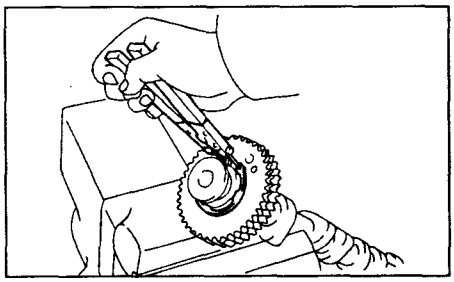
2. Соберите распределительный вал впускных клапанов.
а) Закрепите распределительный вал в тисках, зажав его за шестигранный участок.



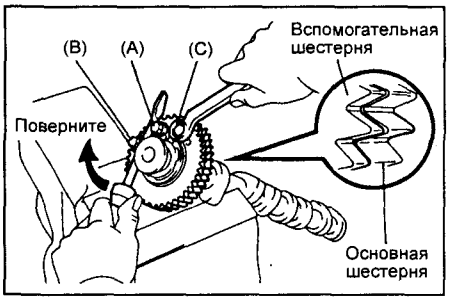
Примечание: будьте внимательны, чтобы не повредить распределительный вал.
б) Установите следующие детали:
Пружину шестерни распределительного вала (1),
Вспомогательную шестерню (2),
Волнистую шайбу (3).



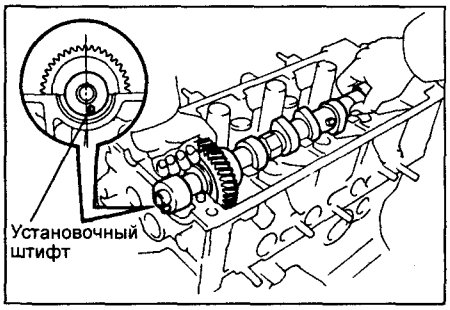
в) Щипцами установите замковое кольцо.



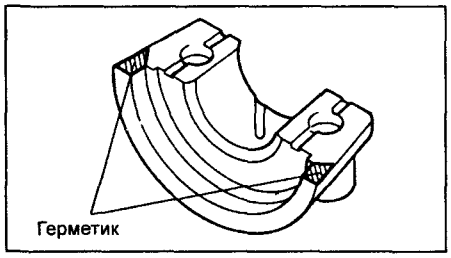
г) Введите технологические болты (A) и (B) в установочное отверстие вспомогательной шестерни распределительного вала.
д) С помощью отвертки поверните вспомогательную шестерню распределительного вала по часовой стрелке и совместите отверстия ведомой шестерни распределительного вала и вспомогательной шестерни, после чего установите технологический болт (C).
Примечание: будьте внимательны, чтобы не повредить распределительный вал.



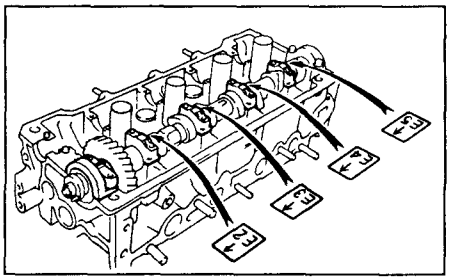
3. Установите распределительные валы впускных и выпускных клапанов.
Внимание: при установке распределительных валов, необходимо учитывать, что величина осевого зазора очень мала, поэтому валы должны укладываться в постели подшипников строго горизонтально, без перекосов, во избежание заедания и/или повреждения валов.
3.1 Установите распределительный вал выпускных клапанов.
а) Нанесите консистентную смазку на торцевые поверхности распределительного вала.
б) Положите распределительный вал выпускных клапанов в головку блока цилиндров таким образом, чтобы установочный штифт располагался несколько правее вертикальной оси распределительного вала, как показано на рисунке. В этом положении кулачки 1-го и 3-го цилиндров в равной степени нажимают на толкатели соответствующих клапанов.



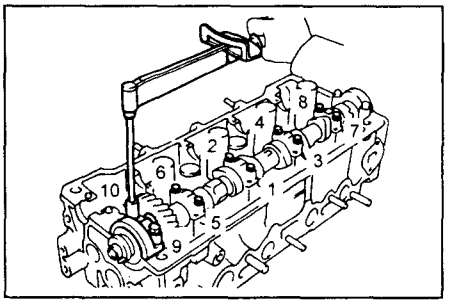
в) Удалите остатки старого герметика.
г) Нанесите герметик на крышку №1 подшипника распределительного вала, как показано на рисунке.
Герметик: Part № 08826 - 00080 или эквивалент.



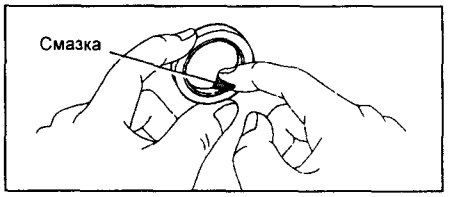
д) Установите крышки подшипников распределительного вала на соответствующие шейки в соответствии с выбитыми на них номерами, как показано на рисунке; при этом стрелки на крышках подшипников должны быть направлены к передней части двигателя (в сторону, противоположную отбору мощности).



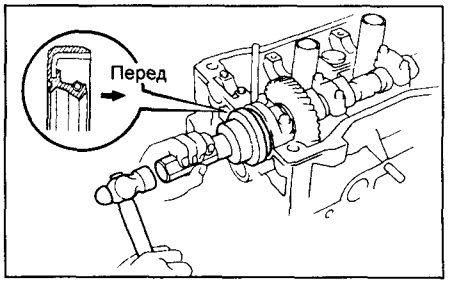
е) Нанесите моторное масло на резьбу и тыльную сторону головок болтов.
ж) Установите и равномерно затяните болты крепления крышек подшипников за несколько проходов, в порядке указанном на рисунке.
Момент затяжки ..... 13 Н·м



з) Нанесите консистентную смазку на рабочую кромку сальника.



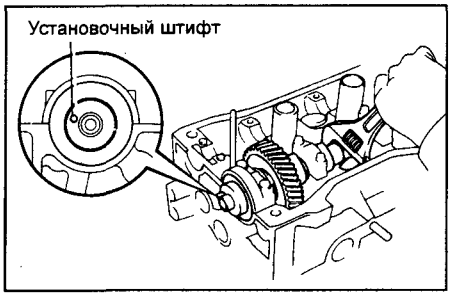
ж) С помощью подходящей оправки и молотка, установите сальник распределительного вала.



Внимание:
- *Сальник должен быть установлен как показано на рисунке.*
- *Сальник устанавливается в расточку головки блока до упора.*

3.2 Установите распределительный вал впускных клапанов.
а) Установите технологический штифт распределительного вала выпускных клапанов таким образом, чтобы он находился чуть выше

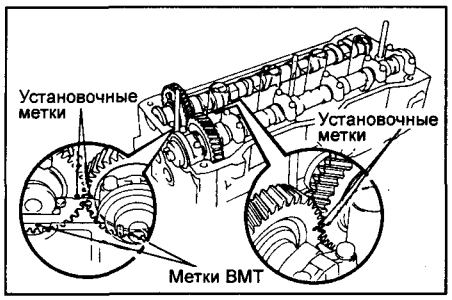
кромки головки блока цилиндров, как показано на рисунке.



б) Нанесите консистентную смазку на упорные (торцевые) поверхности распределительного вала.

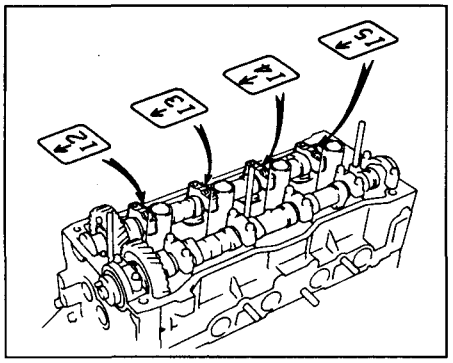
в) Введите в зацепление шестерни распределительных валов впускных и выпускных клапанов, совместив друг с другом установочные метки на этих шестернях.

Примечание: на шестернях распределительных валов имеются также "метки газораспределения" или метки ВМТ; не путайте их с установочными метками.



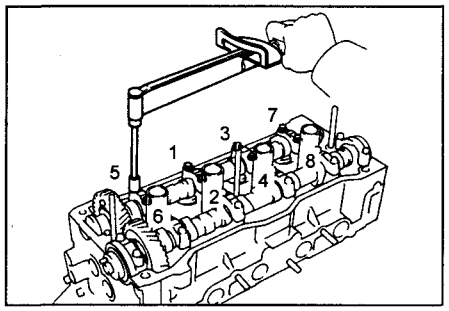
г) Удерживая шестерни в зацепленном виде, уложите распределительный вал впускных клапанов в постели опор. В этом положении кулачки 1-го и 3-го цилиндров равномерно нажимают на толкатели соответствующих клапанов, что облегчает монтаж распределительного вала.

д) Установите крышки подшипников распределительного вала на соответствующие шейки в соответствии с выбитыми на них номерами, как показано на рисунке; при этом стрелки на крышках подшипников должны быть направлены к передней части двигателя (в сторону, противоположную отбору мощности).

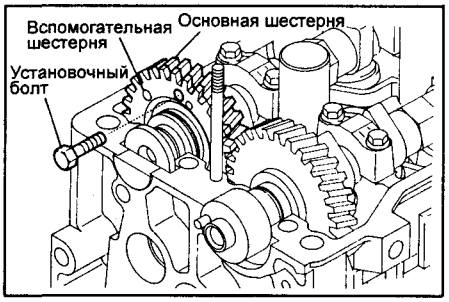


е) Нанесите свежее моторное масло на резьбу и тыльную сторону головок болтов крышек подшипников распределительного вала.

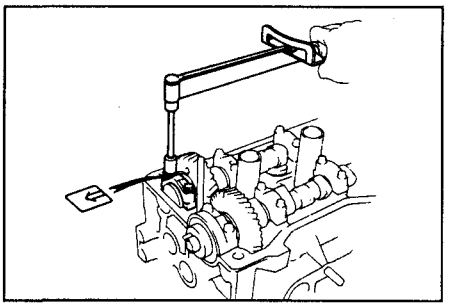
ж) Равномерно затяните болты крепления крышек подшипников за несколько проходов, в порядке указанном на рисунке (окончательный МЗ = 13 Н·м).



з) Снимите технологический болт, соединяющий вспомогательную и основную шестерни распределительного вала впускных клапанов.



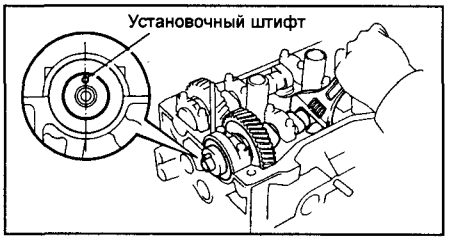
и) Установите крышку 1-го подшипника распределительного вала впускных клапанов стрелкой вперед (в сторону привода ГРМ).



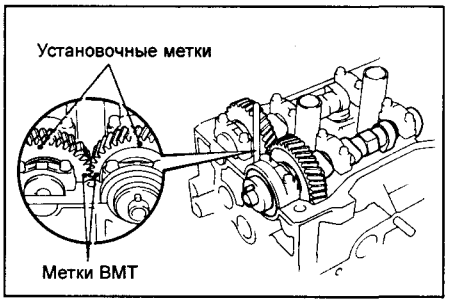
Внимание: если крышка 1-го подшипника не садится на место, отверткой переместите распределительный вал вперед-назад вдоль его оси.

к) Равномерно затяните болты крепления крышек подшипников за несколько проходов (окончательный МЗ = 13 Н·м).

л) Поверните по часовой стрелке распределительный вал выпускных клапанов за его шестигранную часть на 1 оборот (от ВМТ до НМТ) с тем, чтобы установочный штифт оказался в положении, показанном на рисунке.



м) Убедитесь, что установочные метки шестерен распределительных валов выпускных и впускных клапанов находятся в крайнем верхнем положении, а метки ВМТ ("метки газораспределения"), совпадают друг с другом, как показано на рисунке.



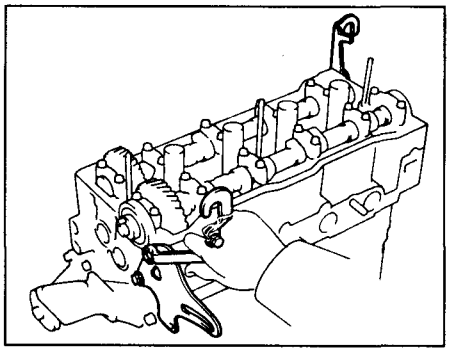
4. Проверьте и отрегулируйте зазоры в клапанах (см. "Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах").

5. Установите кронштейн крепления генератора и транспортировочные крюки (рымы) двигателя.

Момент затяжки болтов:

кронштейна генератора..... 26 Н·м

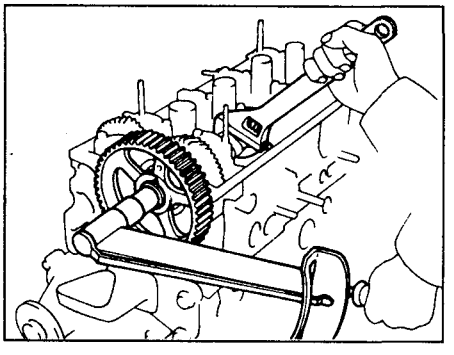
рымов..... 27 Н·м



6. Установите зубчатый шкив распределительного вала.

а) Совместите установочный штифт распределительного вала с установочной канавкой шкива и установите шкив.

б) Удерживая ключом распределительный вал за его шестигранную часть, затяните крепежный болт шкива (МЗ = 59 Н·м).



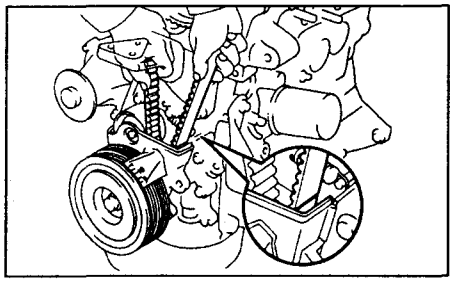
Примечание:

- *Удалите остатки масла и воды с поверхности шкива и держите его всегда в чистом состоянии.*
- *При затяжке крепежного болта шкива будьте осторожны, чтобы не повредить ключом головку блока цилиндров.*

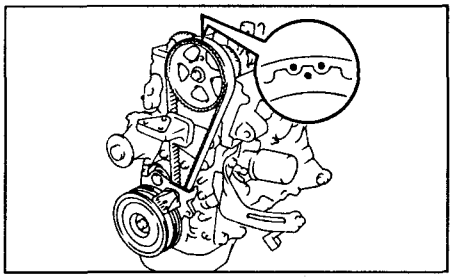
7. Установите зубчатый ремень ГРМ.

а) Убедитесь, что установочные метки ремня привода ГРМ находятся на одном уровне с верхней поверхностью защитной крышки №1 ремня. В противном случае необхо-

димо изменить зацепление зубчатого ремня привода ГРМ с зубчатым шкивом коленчатого вала.

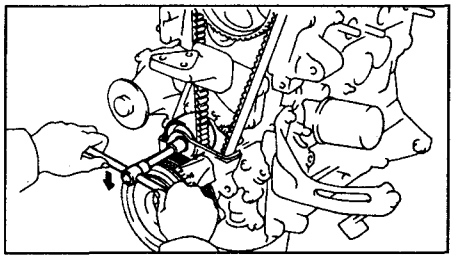


б) Совместите метки на ремне и на шкиве, нанесенные при демонтаже, и установите зубчатый ремень.



8. Проверьте установку фаз газораспределения.

а) Отпустите болт крепления натяжного шкива ремня привода ГРМ.

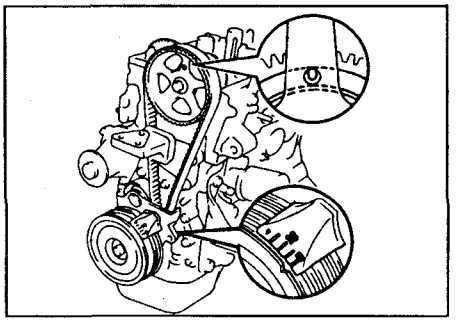


б) Поверните коленчатый вал на 2 оборота от ВМТ до ВМТ.

Примечание: всегда вращайте коленчатый вал только по часовой стрелке.

в) Проверьте фазы газораспределения, убедившись в том, что:

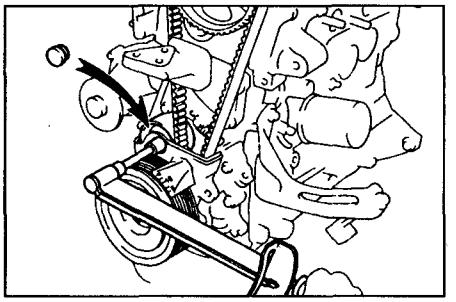
- центр малого отверстия на зубчатом шкиве распределительного вала совмещается с меткой на крышке 1-го подшипника распределительного вала, как показано на рисунке;
- метка на шкиве коленчатого вала (шкиве привода генератора и насоса охлаждающей жидкости) совмещается с соответствующей меткой на защитной крышке ремня привода ГРМ, как показано на рисунке.



Примечание: если метки на шкивах не совпадают со своими ответными метками, измените (сместите) зацепление зубчатого шкива коленчатого вала с зубчатым ремнем привода ГРМ и заново повторите регулировку, описанную в п. 7 и 8.

г) Затяните установочный болт натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ (МЗ = 37 Н·м).

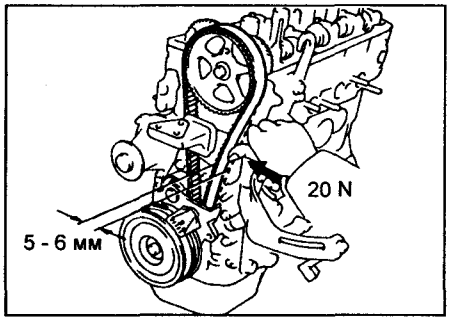
д) Установите резиновую пробку на защитную крышку №1 ремня привода ГРМ.



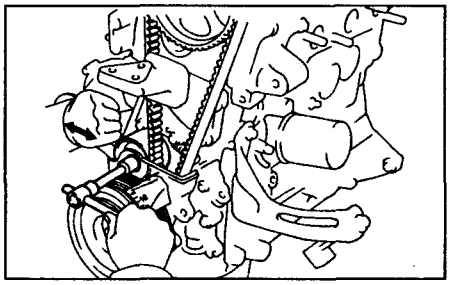
9. Проверьте натяжение ремня привода ГРМ.

Проверьте прогиб зубчатого ремня привода ГРМ, приложив усилие, как показано на рисунке.

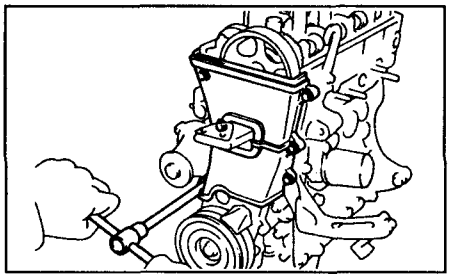
Прогиб ремня
(при усилии 20 Н) ..... 5 - 6 мм



Если измеренная величина не соответствует техническим условиям, проведите регулировку натяжения, изменив положение натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ.



10. Установите защитные крышки №2 и №3 ремня привода ГРМ, закрепив их 6-ю болтами (МЗ = 7,4 Н·м).

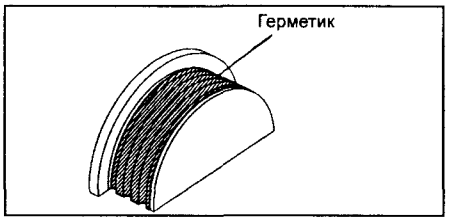


11. Установите сегментную (полукруглую) заглушку.

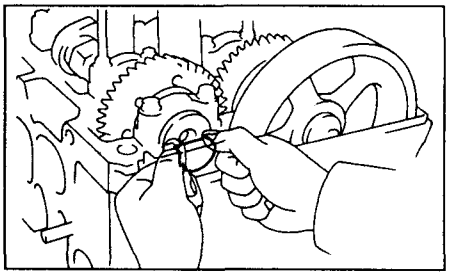
а) Удалите старый герметик.

б) Нанесите свежий герметик на сегментную заглушку, как показано на рисунке.

Герметик: Part № 08826 - 00080 или эквивалент.



в) Установите сегментную заглушку на головку блока цилиндров.

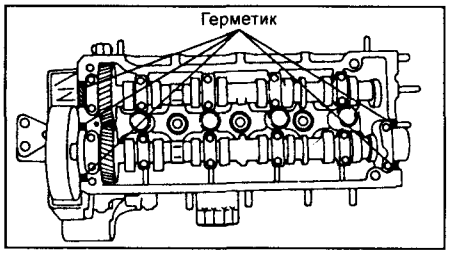


12. Установите крышку головки блока цилиндров.

а) Удалите старый герметик.

б) Нанесите свежий герметик на головку блока цилиндров, как показано на рисунке.

Герметик: Part № 08826 - 00080 или эквивалент.

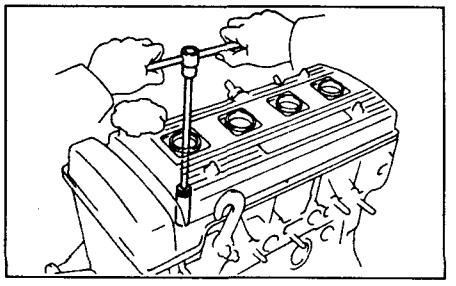


в) Установите прокладку крышки головки блока цилиндров.

г) Установите крышку через дистанционные резиновые втулки и закрепите ее 3-мя колпачковыми гайками.

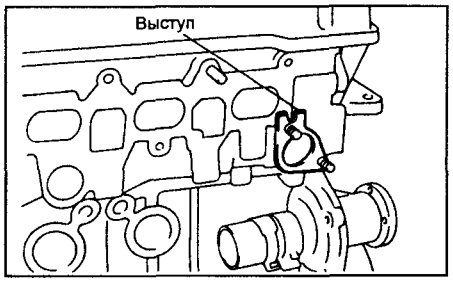
Момент затяжки:
4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE ..... 5,9 Н·м
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 7,8 Н·м

13. Установите свечи зажигания, используя специальный ключ.

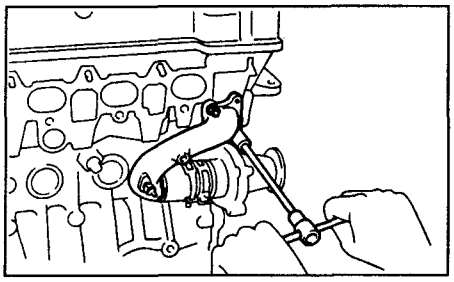


14. *(Кроме 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))* Установите патрубок №2 ввода охлаждающей жидкости.

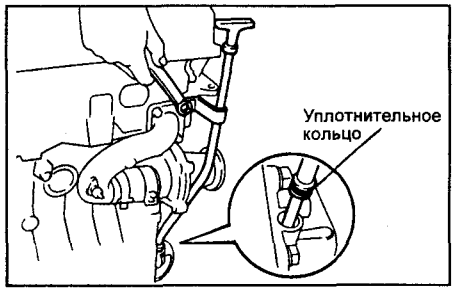
а) Установите новую прокладку на посадочное место головки блока цилиндров, ориентировав ее таким образом, чтобы выступ на прокладке был направлен вверх.



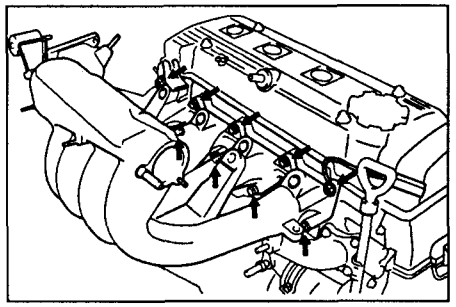
б) Подсоедините патрубок к насосу.
в) Подсоедините патрубок к головке блока цилиндров, закрепив его 2-мя гайками (МЗ = 15 Н·м).



15. Установите измеритель уровня масла ("масляный щуп") в сборе с направляющей.
а) Установите новое уплотнительное кольцо на направляющую масляного щупа.
б) Нанесите немного мыльного раствора на уплотнительное кольцо.
в) Установите масляный щуп в сборе с направляющей и закрепите его болтом (МЗ = 9,3 Н·м).

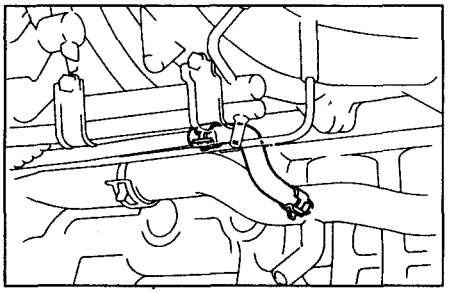


16. Установите впускной коллектор.
(4A-FE (AE101 и AT190) с серийной системой впуска, 5A-FE и 7A-FE)
Установите впускной коллектор с новой прокладкой и закрепите его 7-ю болтами и 2-мя гайками. Равномерно затяните болты и гайки в несколько проходов (окончательный МЗ = 19 Н·м).

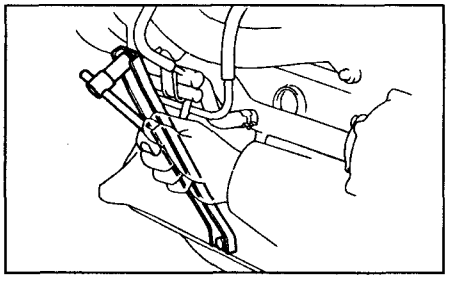


Примечание: для 5A-FE одновременно с установкой впускного коллектора закрепляется провод "заземления" аккумуляторной батареи на "массу".

(4A-FE (AE92, AE95, AT101 и AT180) с серийной системой впуска)
а) Установите впускной коллектор с новой прокладкой и закрепите его 7-ю болтами и 2-мя гайками вместе с проводом "заземления" аккумуляторной батареи на "массу". Равномерно затяните болты и гайки в несколько проходов (окончательный МЗ = 19 Н·м).
б) Прикрепите трубку перепуска охлаждающей жидкости к трубке перепуска воздуха.



в) Установите опорную стойку впускного коллектора.



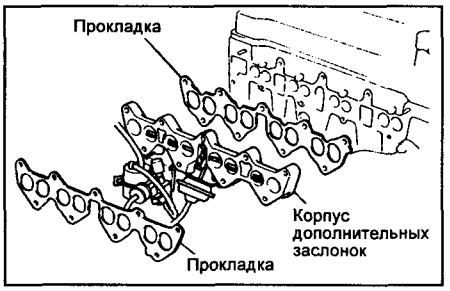
(Для моделей 2WD)
Закрепите опорную стойку 2-мя болтами.

Момент затяжки для болтов:
под ключ на 12 мм ..... 19 Н·м
под ключ на 14 мм ..... 39 Н·м

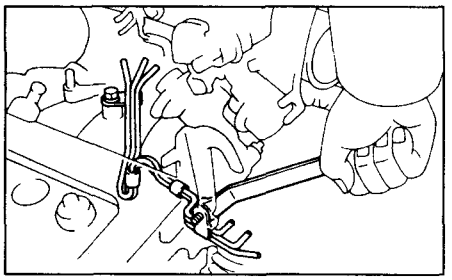
(Для моделей 4WD)
Закрепите опорную стойку болтом и гайкой.

Момент затяжки ..... 19 Н·м

(4A-FE (AE101 и AT190) с системой впуска, обеспечивающей работу двигателя на обедненных составах смеси)
а) Установите новую прокладку на внешнюю привалочную плоскость корпуса дополнительных заслонок, обращенную к впускному коллектору, и еще одну новую прокладку на привалочную плоскость этого корпуса, обращенную к головке блока цилиндров.

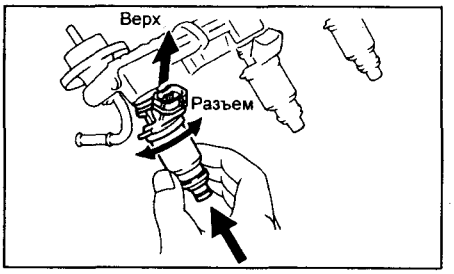


б) Установите впускной коллектор и закрепите его 7-ю болтами и 2-мя гайками. Равномерно затяните болты и гайки в несколько проходов, (окончательный МЗ = 19 Н·м).
17. *(4A-FE, модели 4WD: AE92, AE95, AT101 и AT180)*
Установите блок вакуумных трубок, закрепив их болтами. К трубкам подсоедините 3 вакуумных шланга.

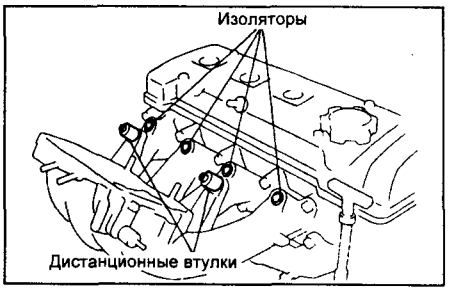


18. Установите форсунки и общий топливопровод (коллектор) форсунок на впускной коллектор (См. "Система впрыска топлива").
а) Установите новую уплотняющую резиновую втулку на форсунку. Установите также новое уплотнительное кольцо.

б) Поворачивая форсунку влево-вправо, установите ее в приемное отверстие коллектора форсунок. Поступите так со всеми 4-мя форсунками.
в) Расположите форсунки таким образом, чтобы их разъемы были ориентированы вверх, как показано на рисунке.

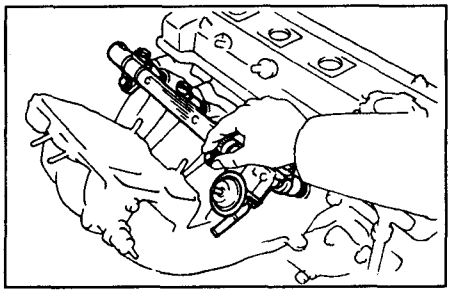


г) Установите четыре новых изолятора и две (для двигателей с системой сгорания обедненных смесей - три) дистанционные (распорные) втулки в соответствующие места впускного коллектора.



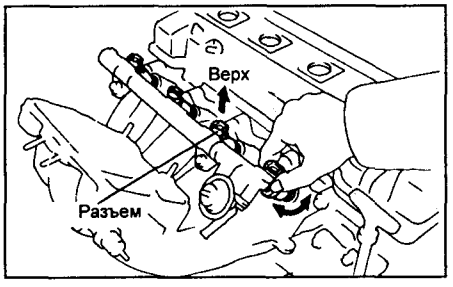
д) Установите все четыре форсунки вместе с их общим топливопроводом (коллектором) на соответствующее место впускного коллектора.

е) Временно установите два болта (для двигателей с системой сгорания обедненных смесей - три болта), удерживающих коллектор форсунок на впускном коллекторе.



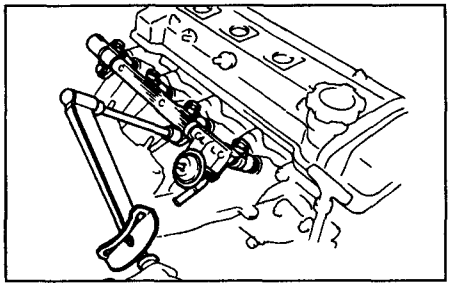
ж) Убедитесь, что форсунки поворачиваются свободно. Возможной причиной заедания форсунок является неправильная установка уплотнительных колец: в этом случае необходимо заменить уплотнительные кольца форсунок.

з) Расположите форсунки таким образом, чтобы их разъемы были бы ориентированы вверх, как показано на рисунке.

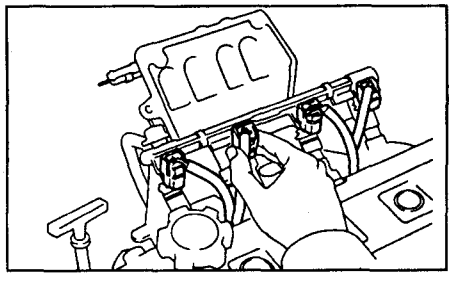


и) Затяните два болта (для двигателей с системой сгорания обедненных смесей - три болта) крепления общего топливопровода (коллектора) форсунок к впускному трубопроводу.

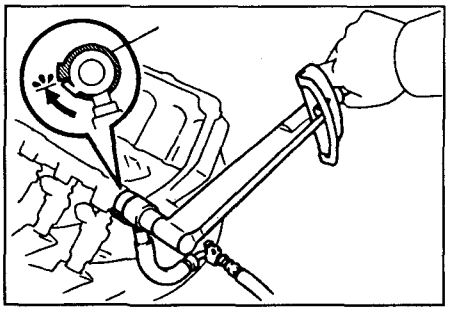
Момент затяжки для двигателей:
с серийной системой впуска.... 15 Н·м
с системой сгорания обедненных смесей..... 9,3 Н·м



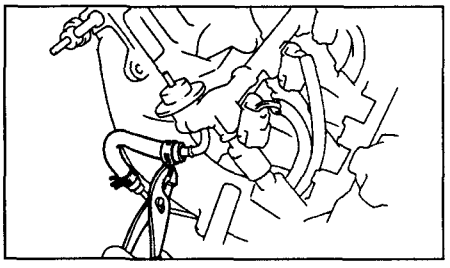
к) Подключите разъемы форсунок.



19. Подключите шланг подвода топлива к общему топливопроводу (коллектору) форсунок, поставив 2 новые прокладки и затянув перепускной болт (МЗ = 29 Н·м).

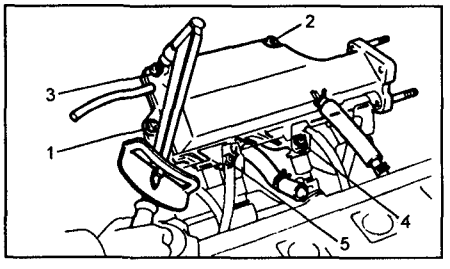


20. Подключите шланг обратного слива топлива к регулятору перепада давления топлива.



21. Установите крышку камеры впуска воздуха (резонатора).

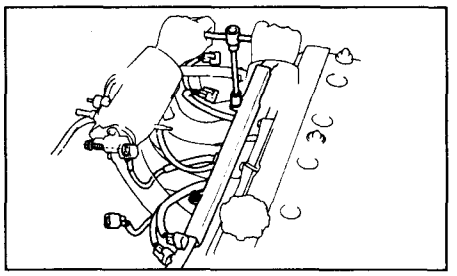
а) Установите крышку камеры впуска воздуха с новой прокладкой. Используя торцовый ключ с головкой на 6 мм, закрепите крышку камеры впуска 3-мя болтами и 2-мя гайками, затянув их в последовательности, показанной на рисунке (МЗ = 19 Н·м).



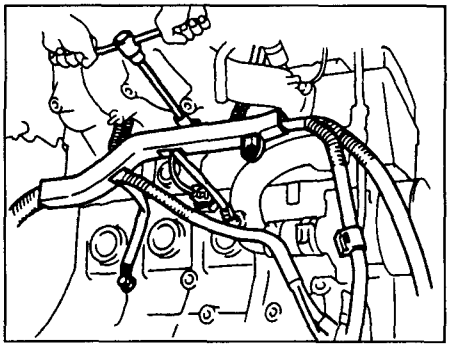
б) Подключите 2 шланга системы принудительной вентиляции картера и шланг передачи разрежения.

22. Подсоедините электропроводку двигателя к впускному коллектору.

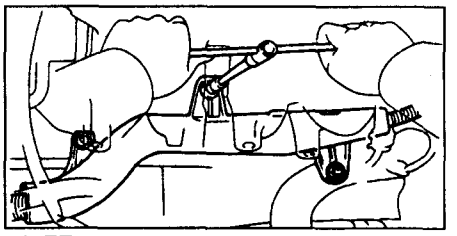
а) Закрепите электропроводку 3-мя болтами, затем с помощью зажима присоедините жгут электропроводки к вакуумной трубке.



4A-FE (AE92, AE95, AT101 и AT180).



4A-FE (AE101 и AT190) и 7A-FE.



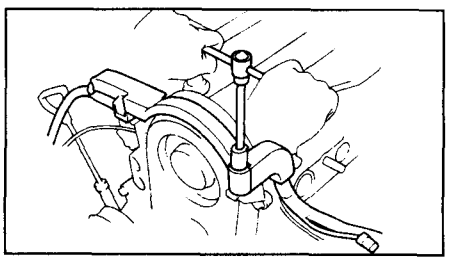
5A-FE.

б) Подключите следующие разъемы:
- разъем датчика положения дроссельной заслонки,
- разъем исполнительного механизма системы автоматической стабилизации частоты вращения холостого хода (ISC-системы),
- (для моделей 2WD с системой рециркуляции отработавших газов), разъем клапана "выключения разрежения" системы рециркуляции отработавших газов,
- разъем форсунки холодного пуска двигателя.

23. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))*

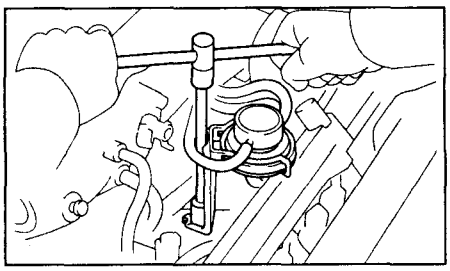
Прикрепите жгут электропроводки двигателя к защитной крышке №3 ремня привода ГРМ.

а) Установите зажим жгута электропроводки двигателя на кронштейн электропроводки и закрепите зажим болтом.

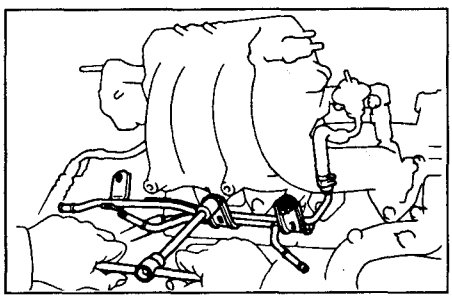


б) Подключите следующие разъемы и провода:
- разъем генератора;
- провод генератора;
- разъем датчика аварийного давления масла.

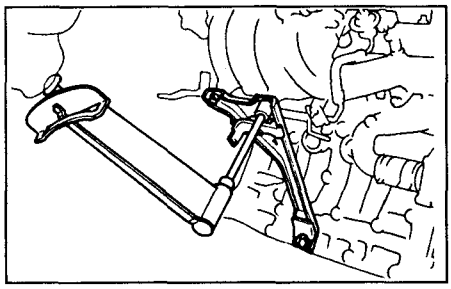
24. *(4A-FE, модели 4WD: AE92, AE95, AT101 и AT180)*
Установите вакуумный модулятор системы рециркуляции отработавших газов, закрепив его гайкой.
Затем подключите 4 вакуумных шланга:
- шланг клапана рециркуляции отработавших газов;
- 3 шланга от клапана рециркуляции к вакуумному модулятору.



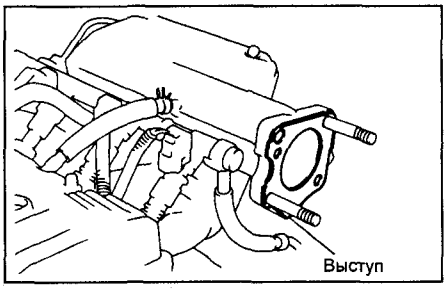
25. *(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))* Установите форсунку холодного пуска двигателя (см. "Система впрыска топлива").
26. Установите трубку системы перепуска воздуха, закрепив ее болтом и гайкой (МЗ = 9,3 Н·м).



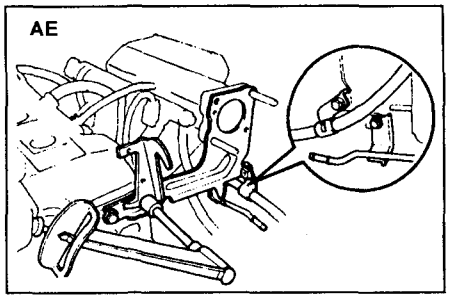
27. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*
Установите опорную стойку впускного коллектора, закрепив ее 3-мя болтами (для 5A-FE - 2-мя болтами).
Момент затяжки для болтов:
под ключ на 12 мм..... 19 Н·м
под ключ на 14 мм..... 39 Н·м

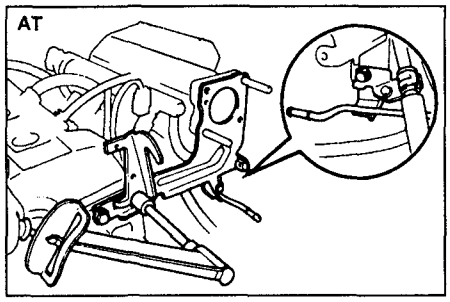


28. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*
Установите опорную стойку камеры впуска воздуха (резонатора) и правый транспортировочный крюк (рым) двигателя.
а) Установите новую прокладку на фланец входного патрубка камеры впуска воздуха таким образом, чтобы выступ на прокладке был ориентирован вниз.

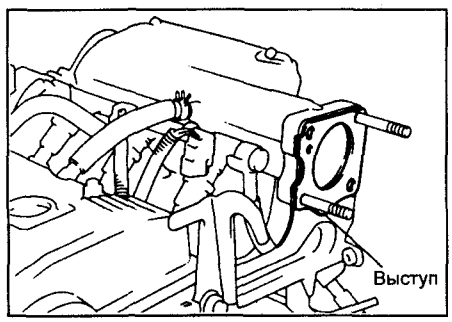


б) Установите опорную стойку камеры впуска воздуха (для 5A-FE - вместе с правым рымом) и закрепите ее болтом и гайкой (МЗ = 28 Н·м).
в) Закрепите трубку перепуска воздуха (и шланг подвода топлива) болтом (или 2-мя болтами).

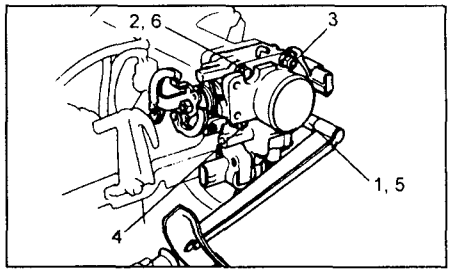




29. Установите корпус дроссельных заслонок.
а) Установите новую прокладку на фланец камеры впуска воздуха (после установки на нее опорной стойки) таким образом, чтобы выступ на прокладке был ориентирован вниз.

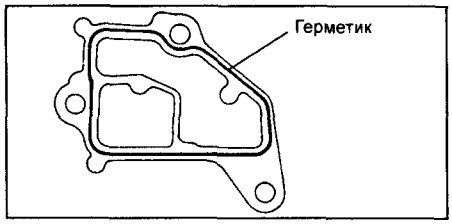


б) Установите корпус дроссельных заслонок, закрепив его 2-мя болтами и 2-мя гайками в последовательности, показанной на рисунке (МЗ = 22 Н·м).

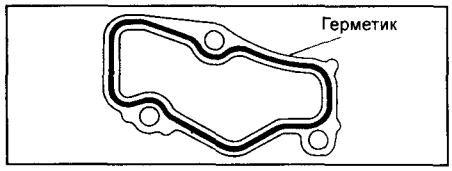


в) Подключите шланг подвода воздуха к трубке перепуска воздуха.
30. Установите узел подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров.
а) Удалите старый герметик и не допускайте попадания масла на контактные поверхности узла подвода охлаждающей жидкости и головки блока цилиндров:
- С помощью острого лезвия и шабера удалите остатки герметика с контактных поверхностей и уплотняющих канавок.
- Полностью очистите все компоненты, удалив остатки материала.
- С помощью растворителя очистите обе контактирующие поверхности.

б) Нанесите новый герметик в канавки контактной поверхности узла подвода охлаждающей жидкости.
Герметик: Part № 08826 - 00100 или эквивалент.



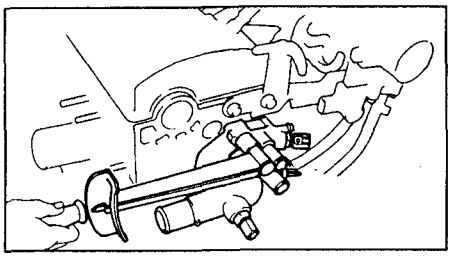
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE.



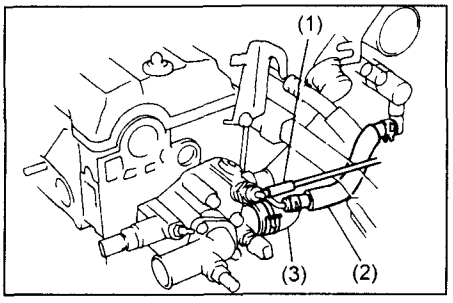
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180).

Примечания:
- *При нанесении герметика сопло тюбика должно быть отрегулировано на диаметр выдавливаемого шнура герметика в 2-3 мм.*
- *Излишнее количество герметика на контактных поверхностях недопустимо, будьте особенно внимательны вблизи отверстий масляных каналов.*
- *Сопрягаемые поверхности должны быть соединены в течение 15 мин после нанесения герметика, в противном случае герметик должен быть снят и нанесен свежий.*
- *По окончании нанесения герметика насадок должен быть снят с тюбика, а тюбик с герметиком плотно закрыт.*

в) Закрепите узел подвода охлаждающей жидкости болтом и двумя гайками (МЗ = 20 Н·м).



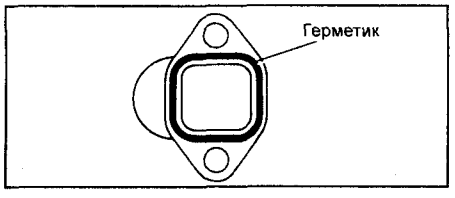
г) Подсоедините следующие шланги:
- шланг (шланги) термопневмореле (1) системы улавливания паров топлива,
- шланг перепуска охлаждающей жидкости (2),
- шланг подвода охлаждающей жидкости (3).



д) Подключите следующие разъемы:
- разъем сигнализатора повышения температуры охлаждающей жидкости,
- разъем датчика температуры охлаждающей жидкости,
- разъем реле времени форсунки холодного пуска двигателя.

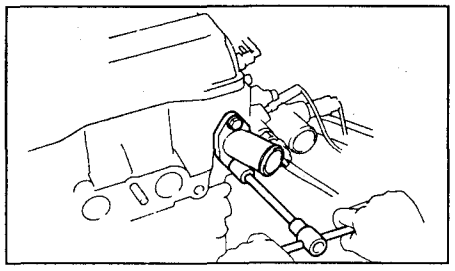
31. Установите распределитель системы зажигания или объединенный блок системы зажигания (блок бесконтактной системы зажигания) (см. "Система зажигания. Установка распределителя или объединенного блока системы зажигания").

32. Установите патрубок отвода охлаждающей жидкости. (см. параграф 30 "Установка узла подвода охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров").



Закрепите патрубок отвода охлаждающей жидкости 2-мя болтами.

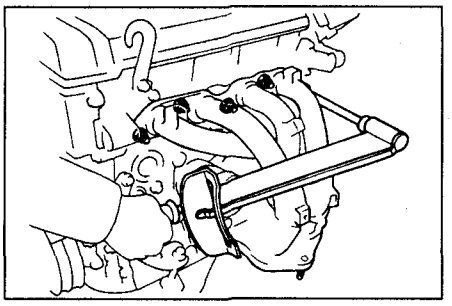
Момент затяжки:
Для 4A-FE ..... 15 Н·м
Для 5A-FE и 7A-FE ..... 20 Н·м



33. Установите выпускной коллектор.

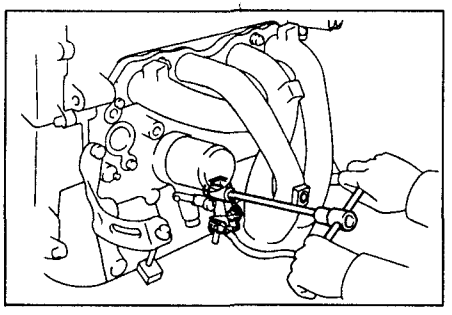
(4A-FE, серийный вариант с трехкомпонентным нейтрализатором)

а) Установите выпускной коллектор с новой прокладкой, закрепив его 5-ю гайками. Равномерно затяните гайки за несколько проходов (МЗ = 34 Н·м).

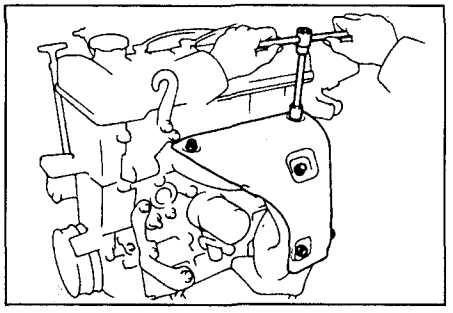


б) Установите опорную стойку выпускного коллектора, закрепив ее 2-мя болтами. Постепенно затяните болты.

Момент затяжки болта крепления стойки к:
выпускному коллектору .....39 Н·м
блоку цилиндров .....53 Н·м



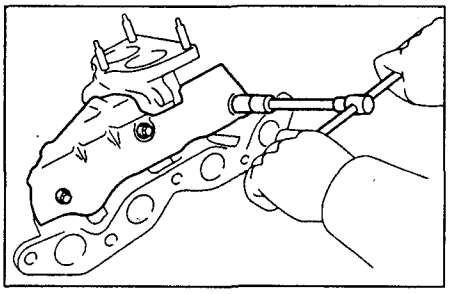
в) Установите верхний защитный экран выпускного коллектора, закрепив его 3-мя болтами и 2-мя гайками (МЗ = 9,3 Н·м).



(5A-FE и остальные 4A-FE)

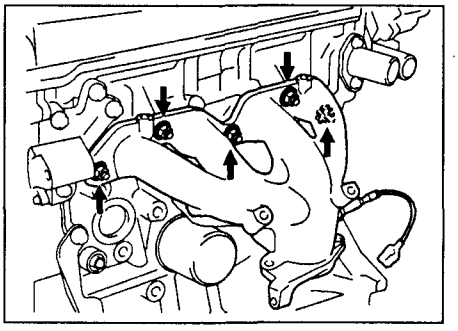
а) Установите нижний защитный экран выпускного коллектора, закрепив его 3-мя болтами (2-мя болтами для 5A-FE).

Момент затяжки:
Для 4A-FE.....9,3 Н·м
Для 5A-FE.....17 Н·м



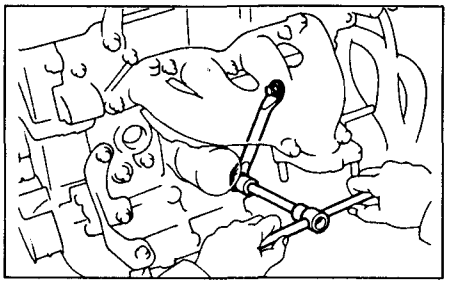
б) Установите выпускной коллектор с новой прокладкой, закрепив его 5-ю гайками. Равномерно затяните гайки за несколько проходов.

Момент затяжки:
4A-FE (AE101 и AT190) и 5A-FE..... 34 Н·м
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 25 Н·м



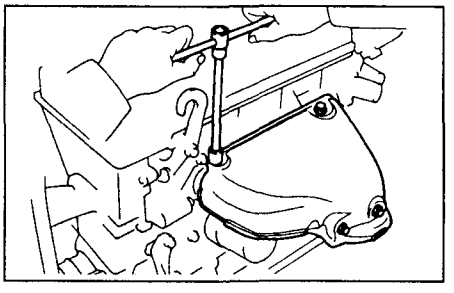
в) Установите опорную стойку выпускного коллектора, закрепив ее 2-мя болтами. Постепенно затяните болты.

Момент затяжки:
Для 4A-FE ..... 39 Н·м
Для 5A-FE ..... 59 Н·м



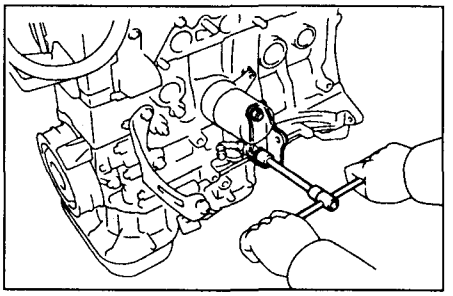
г) Установите верхний экран выпускного коллектора, закрепив его 4-мя болтами (5-ю болтами 4A-FE для моделей 2WD).

Момент затяжки:
Для 4A-FE ..... 9,3 Н·м
Для 5A-FE ..... 17 Н·м

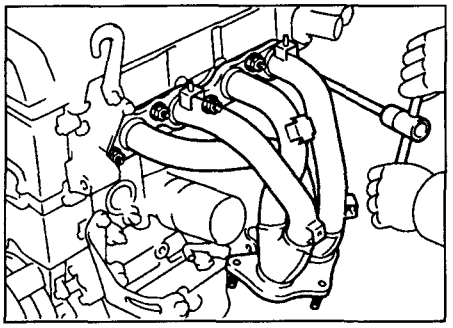


(7A-FE)

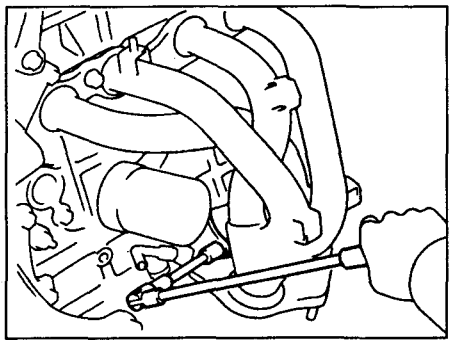
а) Установите опорную стойку выпускного коллектора, закрепив ее двумя болтами.



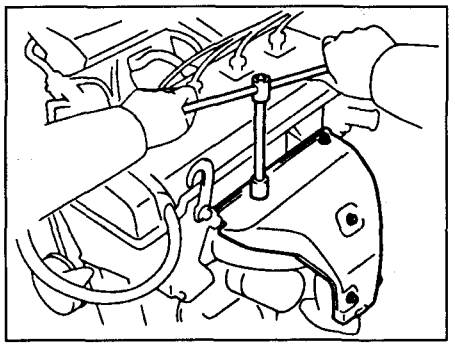
б) Установите выпускной коллектор с новой прокладкой, закрепив его 5-ю гайками. Равномерно затяните гайки за несколько проходов (окончательный МЗ = 34 Н·м).



в) Затяните болт крепления опорной стойки к выпускному коллектору (МЗ = 34 Н·м).

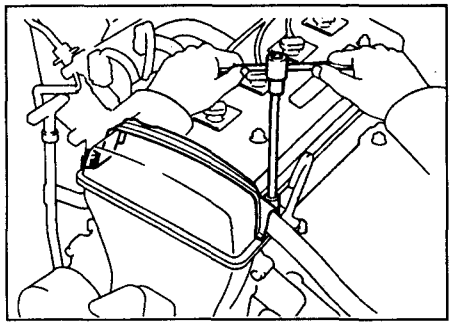


г) Установите верхний теплозащитный кожух, закрепив его 3 болтами и 2 гайками (МЗ = 9,3 Н·м).



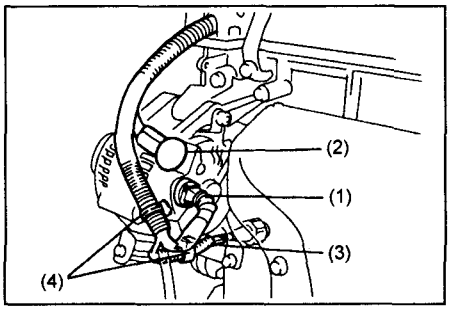
34. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Подключите электропроводку двигателя.

а) Установите защитный чехол электропроводки, закрепив его 2-мя болтами.



б) Подключите следующие провода, разъемы и зажимы:

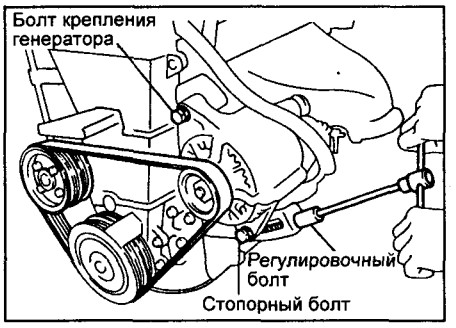
разъем генератора (1), провод генератора (2), разъем датчика аварийного давления масла (3), два зажима проводов (4).



35. Установите шкив насоса охлаждающей жидкости и ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

а) Временно установите шкив насоса охлаждающей жидкости, закрепив его 4-мя болтами.

б) Установите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости и слегка натяните его, используя регулировочный болт. Стопорный болт следует затягивать только после регулировки натяжения ремня.



в) Затяните 4 болта крепления шкива насоса охлаждающей жидкости.

36. Отрегулируйте натяжение ремня привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.

37. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью (см. главу "Система охлаждения").

38. Подключите провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.

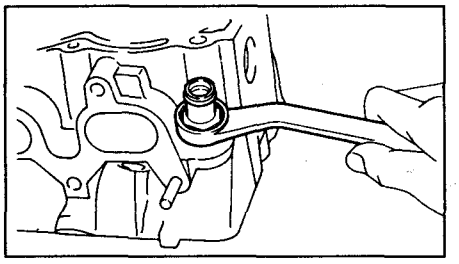
Установка головки блока цилиндров 4A-GE (AE92, AW11 и AT160)

1. Установите штуцер.

а) Нанесите клей на 2-3 последних витка резьбы.

Клей: LOCTITE 242 или эквивалент.

б) Затяните штуцер (МЗ = 29 Н·м).



2. Установите транспортировочные крюки (рымы) двигателя, закрепив их 2-мя болтами вместе с "заземляющим" проводом (МЗ = 25 Н·м).

3. Установите головку блока цилиндров.

Примечание:

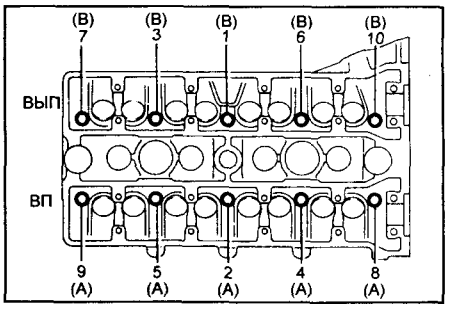
- *Болты крепления головки блока цилиндров затягиваются постепенно за 3 прохода.*
- *Если какой-либо болт сломан или деформирован, замените его.*

а) Уложите новую прокладку головки блока цилиндров, учитывая положение направляющих на блоке.

б) Опустите на прокладку головку блока цилиндров.

Примечание: перед установкой нанесите небольшой слой моторного масла на резьбы болтов и под головки болтов.

в) С помощью подходящего приспособления установите и постепенно затяните в несколько проходов (не менее 3-х) 10 болтов крепления головки блока в последовательности, показанной на рисунке (окончательный МЗ = 29 Н·м).

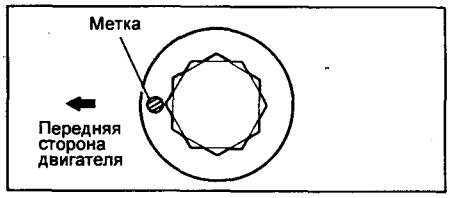


Если при затяжке болта не достигается требуемый момент, замените болт.

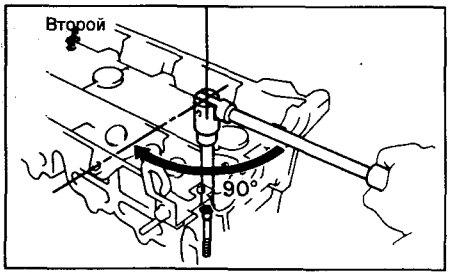
Внимание:

- *Болты крепления головки блока имеют различную длину 90 мм (болты А) и 108 мм (болты В).*
- *Болты А (длиной 90 мм) устанавливаются на головку со стороны впускного коллектора (с правой стороны, если смотреть со стороны отбора мощности).*
- *Болты В (длиной 108 мм) устанавливаются на головку со стороны выпускного коллектора (с левой стороны, если смотреть со стороны отбора мощности).*

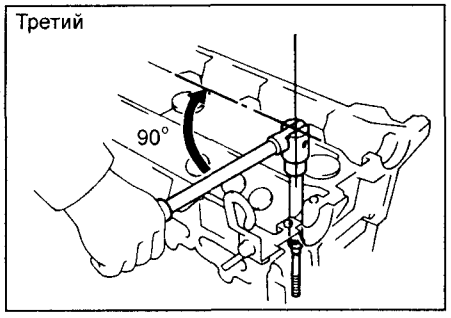
г) Отметьте кромку болта, обращенную к передней части двигателя (стороне, противоположной отбору мощности) краской, как показано на рисунке.



д) Подтяните все болты в отмеченной выше последовательности, повернув их на 90°.

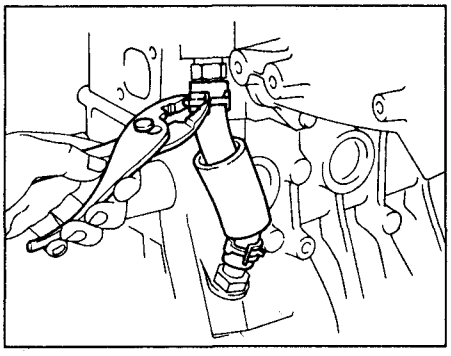


е) Снова подтяните все болты в отмеченной выше последовательности еще на 90°.



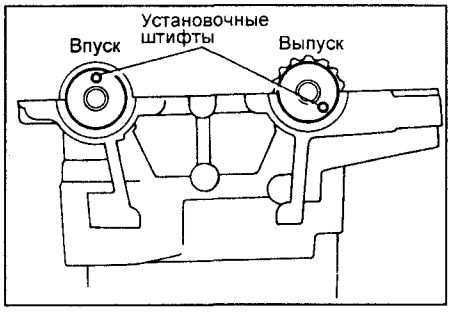
ж) Убедитесь, что все метки болтов ориентированы на 180° от начального положения и обращены к задней части двигателя (в сторону отбора мощности).

4. Установите шланг №2 системы принудительной вентиляции картера, закрепив его 2-мя зажимами (хомутами).



5. Установите распределительные валы и крышки подшипников распределительных валов.

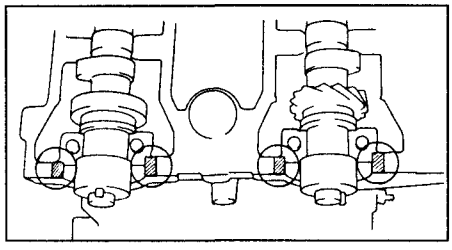
а) Установите распределительные валы в расточки головки блока цилиндров, сориентировав установочные штифты, как показано на рисунке.



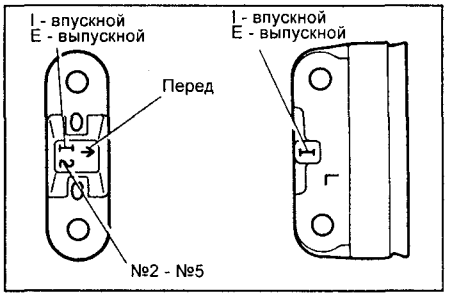
Примечание: распределительный вал выпускных клапанов имеет шестерню привода распределителя зажигания.

б) Нанесите герметик на участки головки блока цилиндров, как показано на рисунке.

Герметик: Part № 08826-00080 или эквивалент

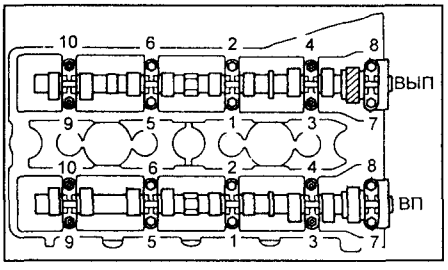


в) Установите крышки подшипников распределительных валов на соответствующие места.

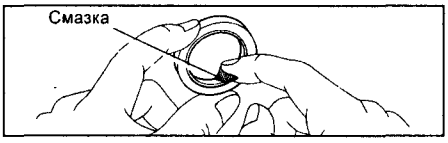


г) Нанесите небольшой слой моторного масла на резьбы болтов и под головки болтов крепления крышек подшипников распределительных валов.

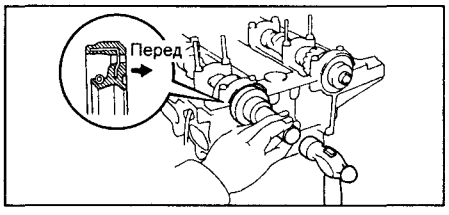
д) Установите и равномерно затяните за несколько проходов болты крышек подшипников в последовательности, показанной на рисунке (МЗ = 13 Н·м).



е) Нанесите консистентную смазку на рабочую (внутреннюю) кромку сальника.



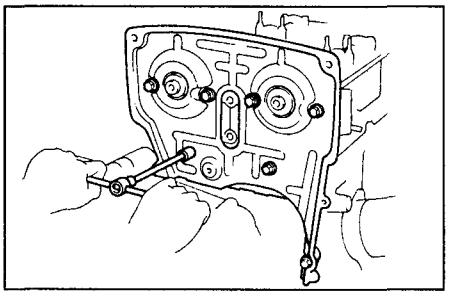
ж) С помощью подходящего приспособления установите сальники распределительных валов.



Внимание:

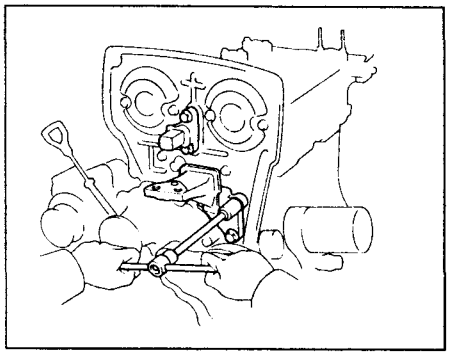
- *Сальник должен быть установлен как показано на рисунке.*
- *Сальник устанавливается в расточку головки блока до упора.*

6. Установите крышку №4 ремня ГРМ, затянув 7 болтов (МЗ = 9,3 Н·м).



7. Установите правые опоры двигателя, закрепив опору (№1) - тремя болтами, а опору (№2) - двумя болтами.

Момент затяжки:
Опора №1 ..... 39 Н·м
Опора №2 ..... 21 Н·м

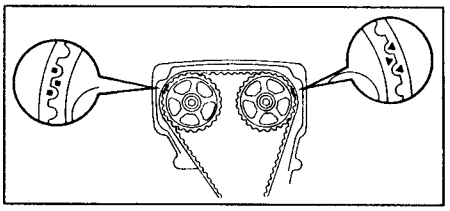


Примечание: на 4A-GE для моделей AE92, AW11 и AT160 выпуска до 1987 года устанавливается одна правая опора, закрепляемая тремя болтами (МЗ = 25 Н·м).

8. Установите зубчатые шкивы привода распределительных валов (см. "Установка ремня привода ГРМ").

Момент затяжки крепежных болтов:
AE92, AW11 и AT160 выпуска до 1987 года..... 47 Н·м
Для остальных AE92..... 59 Н·м

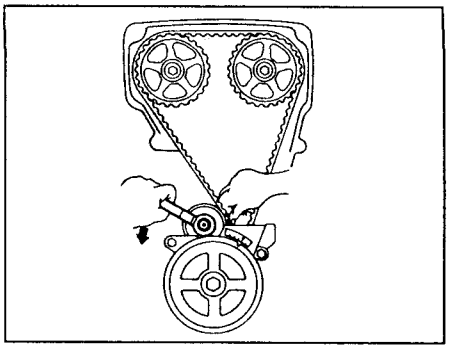
9. Установите зубчатый ремень привода ГРМ, предварительно совместив метки на шкивах с метками на зубчатом ремне привода ГРМ, как показано на рисунке.



Примечание: будьте внимательны и не допускайте изменения (смещения) зацепления зубчатого ремня привода ГРМ с зубчатым шкивом коленчатого вала.

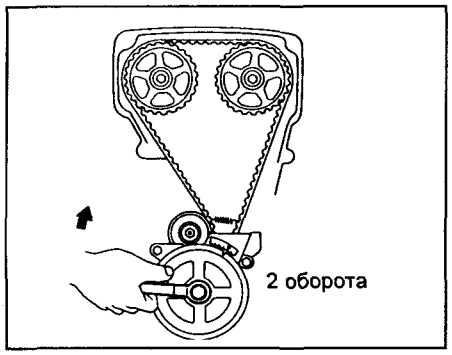
10. Проверьте установку фаз газораспределения и натяжение ремня привода ГРМ.

а) Медленно отпустите болт крепления натяжного шкива ремня привода ГРМ.

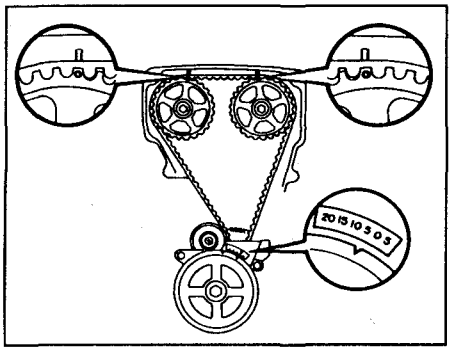


б) Поверните коленчатый вал на 2 оборота от ВМТ до ВМТ.

Примечание: всегда вращайте коленчатый вал только по часовой стрелке.



в) Убедитесь, что:
- установочные метки на каждом шкиве совпадают с соответствующими метками фаз газораспределения на крышке №4 ремня привода ГРМ, как показано на рисунке;
- установочная метка (прорезь) шкиве коленчатого вала (шкив привода генератора и насоса охлаждающей жидкости) совпадает с нулевой отметкой шкалы, как показано на рисунке.

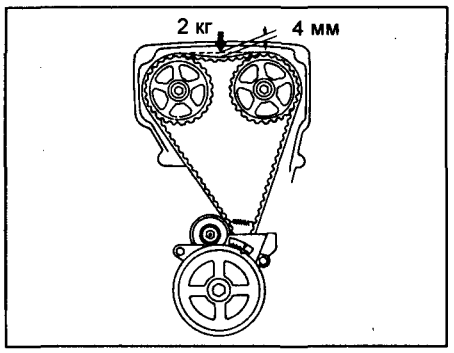


Примечание: если метки на шкивах не совпадают со своими ответными метками, измените (сместите) зацепление зубчатого шкива коленчатого вала с зубчатым ремнем привода ГРМ и заново повторите регулировку, описанную в п. 8, 9 и 10.

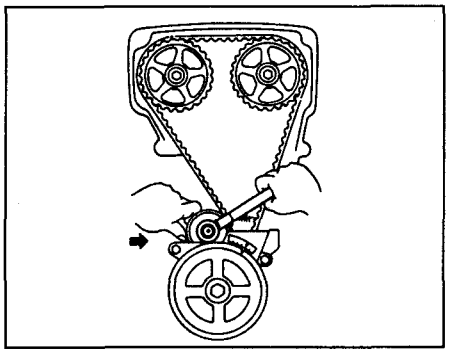
г) Затяните установочный болт натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ (МЗ = 37 Н·м).

д) Проверьте натяжение ремня привода ГРМ, проверив его деформацию, приложив нормированное усилие в точке, показанной на рисунке.

Прогиб ремня составляет 4 мм при усилии 20 Н.



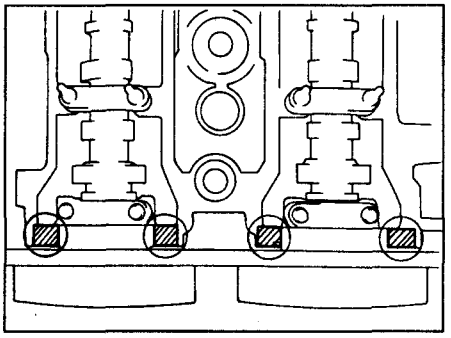
Если измеренная величина не соответствует техническим условиям, проведите регулировку натяжения, изменив положение натяжного шкива (ролика) ремня привода ГРМ.



11. Установите свечи зажигания (МЗ = 18 Н·м).
12. Установите крышки головки блока цилиндров.

а) Нанесите герметик на участки головки блока цилиндров, показанные на рисунке.

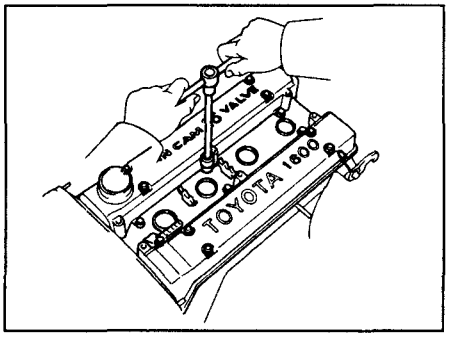
Герметик: Part № 08826 - 00080 или эквивалент.



б) Установите прокладки на боковые крышки головки блока цилиндров.

в) Установите 2 боковые крышки головки блока цилиндров, закрепив их 4-мя колпачковыми гайками, установленными через уплотнительные шайбы.

Момент затяжки:
AE92, AW11 и AT160
выпуска до 1987 года ..... 13 Н·м
Для остальных AE92 ..... 7,8 Н·м



г) Установите прокладку на центральную крышку головки блока цилиндров.

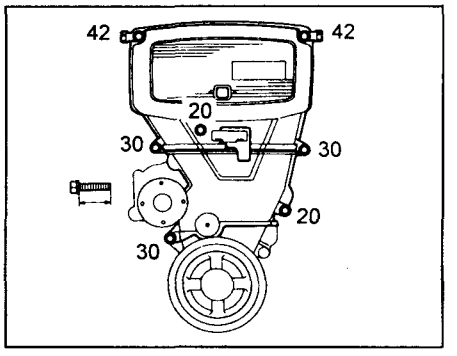
д) Закрепите центральную крышку 6-ю болтами.

13. Установите защитные крышки №2 и №3 ремня привода ГРМ.

а) Установите прокладки под крышки.

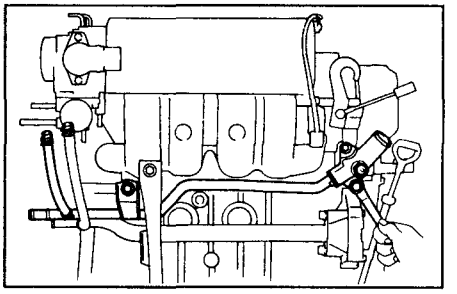
б) Установите крышки, закрепив их вместе с кронштейном для высоковольтных проводов и закрепите их 7-ю болтами.

Примечание: длина крепежных болтов и места их установки указаны на рисунке.



14. Установите шкив насоса охлаждающей жидкости и ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.
15. Установите трубку подвода охлаждающей жидкости (см. главу "Система охлаждения").
16. Установите узел (блок) патрубков отвода и перепуска охлаждающей жидкости вместе с новой прокладкой, закрепив его 3-мя болтами.

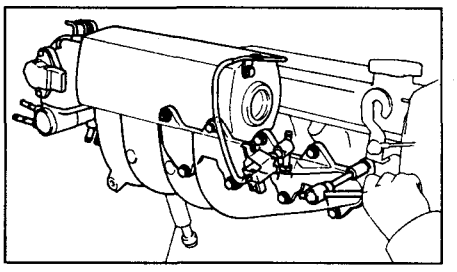
Момент затяжки болтов со стороны:
головки блока цилиндров ..... 27 Н·м
впускного коллектора ..... 13 Н·м



Затем установите натяжную планку генератора, закрепив ее 3-мя болтами (МЗ = 18 Н·м).
17. Установите впускной коллектор.

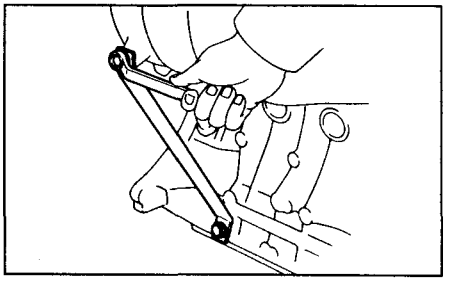
(Для серийного варианта 4A-GE)

а) Установите впускной коллектор с новой прокладкой, закрепив его 7 болтами и 2 гайками (МЗ = 27 Н·м).



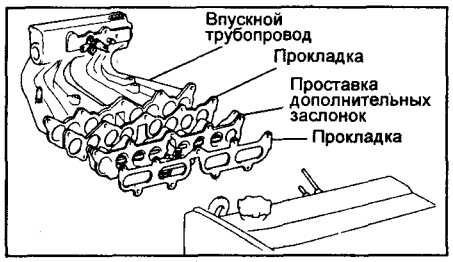
б) Установите опорную стойку впускного коллектора, закрепив ее 2-мя болтами.

Момент затяжки болта:
под ключ 14 мм ..... 39 Н·м
под ключ 12 мм ..... 22 Н·м



(Для 4A-GE с изменяемой геометрией впускной системы)

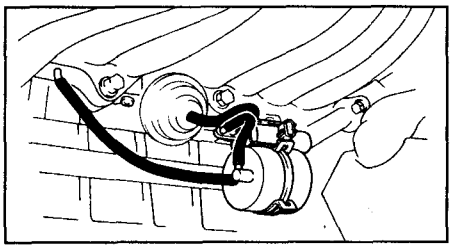
а) Установите: новую прокладку, проставку дополнительных заслонок, прокладку и впускной коллектор, закрепив их вместе 7-ю болтами и 2-мя гайками (МЗ = 27 Н·м).



б) Установите шланг системы принудительной вентиляции картера.

в) Установите опорную стойку впускного коллектора, закрепив ее 2-мя гайками (МЗ = 22 Н·м).

18. *(Для 4A-GE с изменяемой геометрией впускной системы)*
Установите электропневматический переключатель ("выключатель разрежения") системы управления геометрией впускного коллектора в сборе с вакуумной камерой, закрепив их 2-мя болтами. Затем подключите вакуумные шланги.



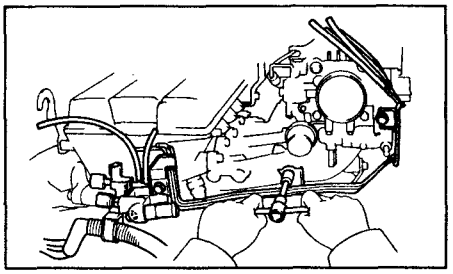
19. Установите корпус дроссельных заслонок (см. главу "Система впрыска топлива).

20. Установите заднюю (торцевую) крышку головки блока цилиндров и вакуумную трубку (последнюю - только при наличии системы рециркуляции отработавших газов).

(Двигатель без системы рециркуляции отработавших газов)

а) Установите (с новой прокладкой) заднюю крышку головки блока и закрепите ее 2-мя болтами.

б) Подключите следующие разъемы:
- реле времени форсунки холодного запуска двигателя,
- датчика температуры охлаждающей жидкости.



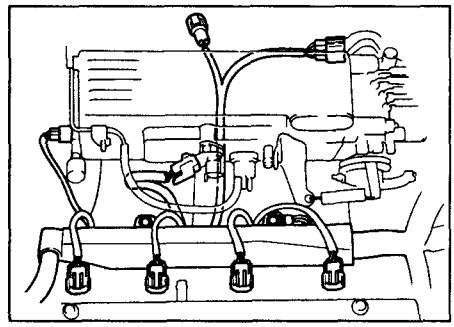
(Двигатель с системой рециркуляции отработавших газов)

а) Установите (с новой прокладкой) заднюю крышку головки блока и вакуумную трубку, закрепив их 4-мя болтами.

б) Подключите вакуумные шланги.

в) Подключите следующие разъемы:
- реле времени форсунки холодного запуска двигателя;
- датчика температуры охлаждающей жидкости;
- электропневматического клапана системы рециркуляции отработавших газов.

21. Прикрепите электропроводку двигателя к впускному коллектору 2-мя болтами и подключите следующие разъемы:
- электропневматического клапана регулятора перепада давления топлива (только для Европейских моделей);
- форсунки холодного запуска двигателя;
- датчика положения дроссельной заслонки;
- датчика детонации.



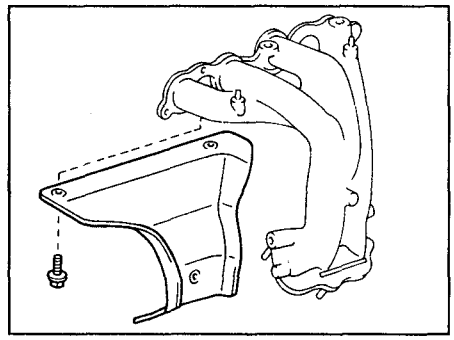
22. Установите форсунки и общий топливопровод (коллектор) форсунок (см. "Система впрыска топлива").

23. Установите форсунку холодного пуска двигателя (см. "Система впрыска топлива").

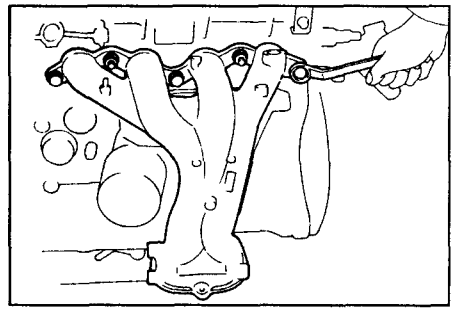
24. Установите шланг системы принудительной вентиляции картера.

25. Установите выпускной коллектор.

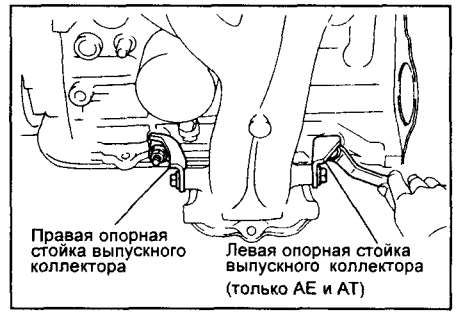
а) Установите нижний экран (изолятор) выпускного коллектора, закрепив его 3-мя болтами.



б) Установите выпускной коллектор и новую прокладку, закрепив их 3-мя болтами и 2-мя гайками (МЗ = 25 Н·м).

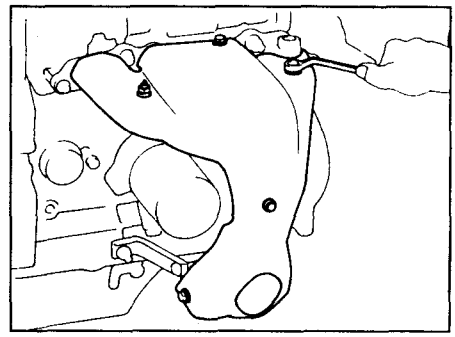


в) Установите правую и левую опорные стойки выпускного коллектора, закрепив их 2-мя болтами и 2-мя гайками (на некоторых моделях - 3-мя болтами и гайкой) МЗ = 39 Н·м.



Примечание: для двигателя модели AW11 устанавливается только правая опорная стойка, закрепляемая болтом и гайкой.

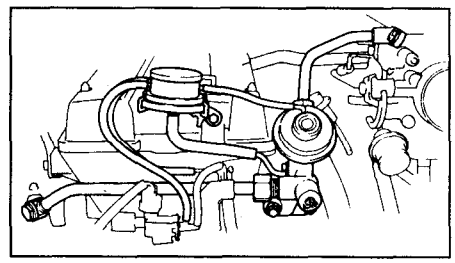
г) Установите верхний экран (изолятор) выпускного коллектора, закрепив его 6-ю болтами.



26. *(Двигатель с системой рециркуляции отработавших газов)*
Установите клапан системы рециркуляции отработавших газов и преобразователь (модулятор) разрежения.

а) Установите (с новой прокладкой) клапан рециркуляции в сборе с трубками, закрепив узел 4-мя болтами.

Момент затяжки:
перепускного болта (болта-штуцера) ..... 69 Н·м
крепежных болтов ..... 19 Н·м

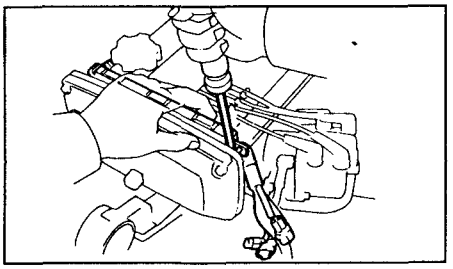


б) Установите преобразователь (модулятор) разрежения, закрепив его болтом.

в) Установите вакуумные шланги.

27. Установите распределитель системы зажигания (см. главу "Система зажигания").

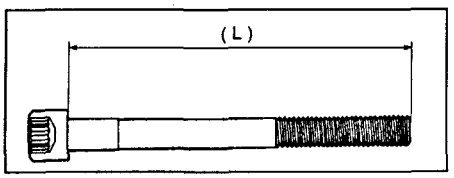
28. Присоедините электропроводку двигателя к защитной крышке №4 ремня привода ГРМ и подключите разъемы:
- датчика сигнализатора падения давления масла;
- электропроводки распределителя.



29. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью (см. главу "Система охлаждения").
30. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

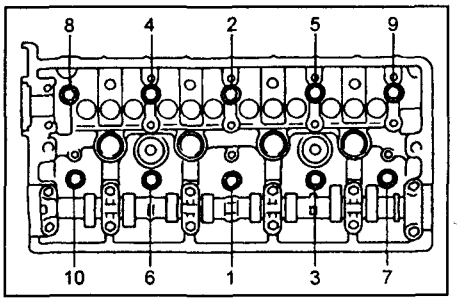
Установка головки блока цилиндров 4A-GE (AE101, AE111)

1. Перед установкой измерьте длину болтов крепления головки блока цилиндров.

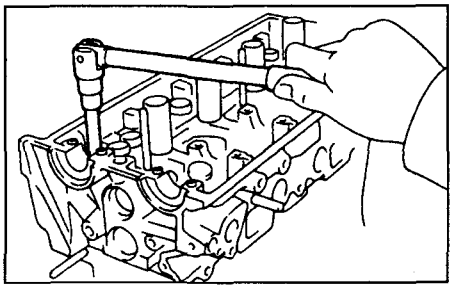


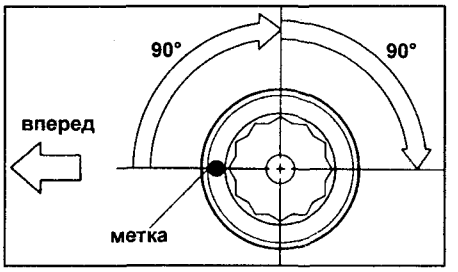
Максимально допустимая длина ..... 116,5 мм

Если длина болта больше максимально допустимой, замените его.
2. Установите головку блока цилиндров.
а) Установите новую прокладку.
б) Установите головку блока цилиндров.
в) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов.
г) Предварительно затяните болты крепления в порядке указанном на рисунке, за несколько проходов (не менее 3-х) до момента 30 Н·м.



д) Отметьте кромку болта, обращенную к передней части двигателя (стороне, противоположной отбору мощности) краской, как показано на рисунке.
е) Подтяните все болты в отмеченной выше последовательности, повернув их на 90°.





ж) Снова подтяните все болты в отмеченной выше последовательности еще на 90°.
з) Убедитесь, что все метки болтов ориентированы на 180° от начального положения и обращены к задней части двигателя (в сторону отбора мощности).
3. Установите впускной и выпускной коллекторы.
4. Установите распредвал выпускных клапанов.
5. Подсоедините приемную трубу глушителя к выпускному коллектору.
6. Установите нижнюю опору подшипников распредвала и распредвал впускных клапанов.
7. Установите правую опору двигателя.
8. Установите защитную крышку №4 ремня привода ГРМ.
9. Установите зубчатые шкивы распредвалов выпускных клапанов и впускных клапанов с VVT в сборе. Удерживая распределительные валы за шестигранную часть, затяните болты крепления зубчатых шкивов (МЗ = 60 Н·м).
10. Установите крышку головки блока.
11. Установите опорные стойки камеры впуска воздуха.
12. Установите жгут проводов, подсоедините все разъемы и затяните гайки крепления защитного кожуха жгута проводов.
13. Установите камеру впуска воздуха.
а) Установите камеру впуска воздуха и подсоедините вакуумные шланги.
б) Установите патрубки.
в) Установите крышку камеры впуска воздуха и затяните пять болтов.
14. Подсоедините вакуумные шланги.
15. Подсоедините шланг возврата топлива.
16. Подсоедините трубку подвода топлива к коллектору.
17. Подсоедините шланги отопителя.
18. Подсоедините шланг отвода охлаждающей жидкости.
19. Подсоедините шланг подвода охлаждающей жидкости.
20. Установите воздуховод.
21. *(АКПП)* Подсоедините трос управления клапаном-дросселем.
22. Подсоедините трос привода дроссельной заслонки.
23. Установите насос охлаждающей жидкости.
24. Установите ремень ГРМ (см. стр. 26).

Блок цилиндров

Общие сведения

Блоки цилиндров двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE имеют много общих конструктивных особенностей и большинство однотипных (и даже одинаковых) деталей. Это в первую очередь касается:
- Формы и компоновки самого блока цилиндров.
- Конструкции и способа установки коленчатого вала.
- Конструкции и места установки масляного насоса, ведущая шестерня или ротор которого, расположены на носке коленчатого вала.
- Способа уплотнения хвостовика коленчатого вала.
- Формы и способа установки задней пластины двигателя.
- Способа фиксации коленчатого вала от осевых перемещений и т.д.

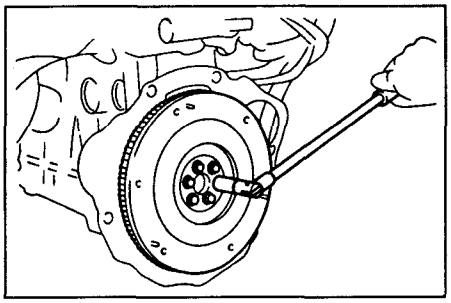
Это позволяет процедуры снятия и установки, сборки и разборки, а также контроля деталей блоков цилиндров данных двигателей рассматривать параллельно, указывая при необходимости конкретные особенности того или иного двигателя, связанные либо с размерами деталей, либо с регулировочными параметрами, либо с различной номенклатурой навесных узлов или присоединений.

В то же время блоки цилиндров этих двигателей имеют конструктивные отличия, оказывающие заметное влияние на процедуры их демонтажа с двигателя и последующей установки на двигатель, а также частично на процедуры их сборки и разборки и на процедуры поверки деталей. В частности:
- Блок цилиндров и кривошипно-шатунный механизм двигателей 4A-F и 5A-F имеет наименьшее количество деталей по сравнению с остальными двигателями.
- В кривошипно-шатунном механизме двигателя 4A-GE применяется плавающий поршневой палец, в то время как в остальных двигателях - закрепленный (запрессованный в поршневой головке шатуна).
- Различные двигатели имеют различное число и различное расположение кронштейнов, посредством которых двигатель крепится к раме.
- Для двигателя 4A-GE характерна несколько иная номенклатура внешних узлов и некоторых деталей (наличие датчика детонации, датчика давления масла повышенного класса, пластины повышения жесткости блока, форсунки для охлаждения поршней, пластины маслоуспокоителя и т.д.).
- В то же время блоки цилиндров двигателей 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE по номенклатуре деталей практически полностью идентичны.

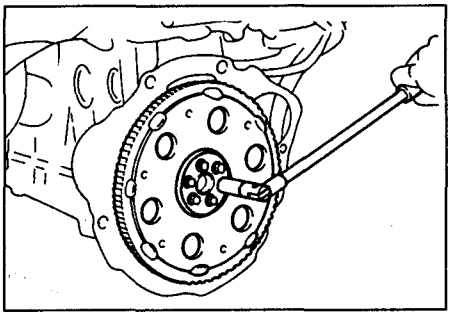
В связи с этим ниже отдельно приводятся детали блока цилиндров и кривошипно-шатунного механизма для двигателей 4A-F и 5A-F и отдельно - двигателя 4A-GE. Детали блока цилиндров и кривошипно-шатунного механизма для двигателей 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE рассматриваются совместно. Это устранит возможные недоразумения при проведении операций по демонтажу блока цилиндров, а также по его разборке, сборке и проверке деталей.

Подготовка к разборке блока цилиндров

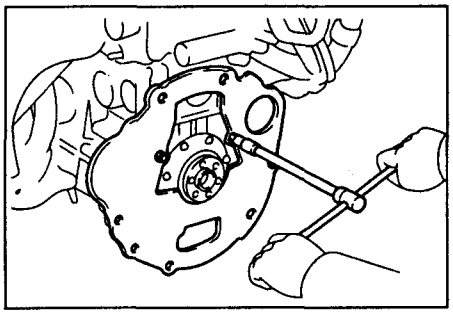
1. *(Модели с МКПП)*
а) Снимите кожух сцепления и диск сцепления.
б) Снимите маховик, отвернув 6 болтов.



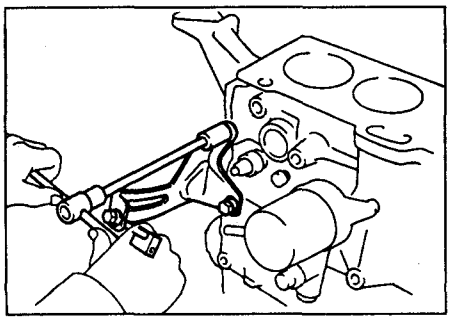
(Модели с АКПП)
Снимите ведущую пластину гидротрансформатора вместе с передней и задней распорными втулками, отвернув 6 болтов.



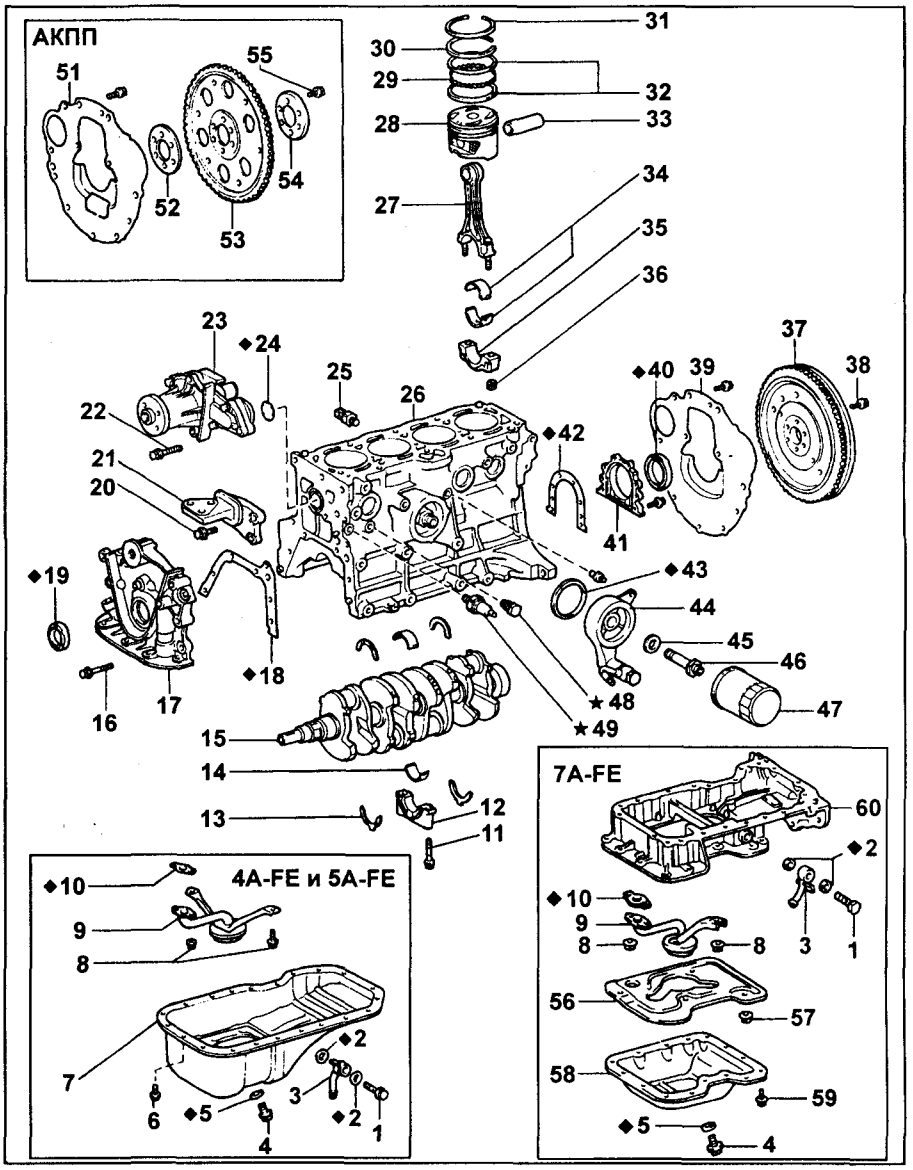
2. Снимите заднюю пластину (крышку) блока цилиндров, отвернув 2 болта.



3. Установите двигатель на стенд для разборки.
4. *(Модели с кондиционером)*
Снимите компрессор кондиционера.
5. Снимите зубчатый ремень и шкивы (см. раздел "Снятие зубчатого ремня привода ГРМ").
6. Снимите головку блока цилиндров (см. "Снятие головки блока цилиндров").
7. *(4A-GE)*
Снимите генератор и натяжную планку генератора, отвернув 2 болта.
(4A-F, 4A-FE, 5A-F, 5A-FE и 7A-FE)
Снимите натяжную планку генератора, отвернув 2 болта.

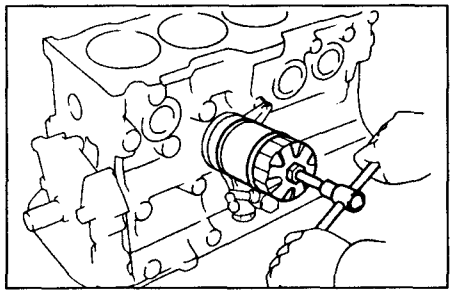


8. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)*
Снимите правую опору двигателя, отвернув 3 болта.

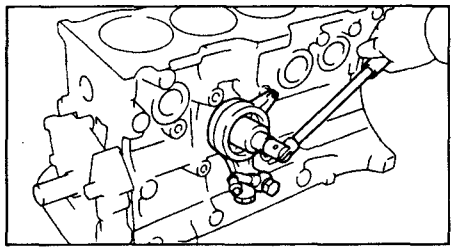


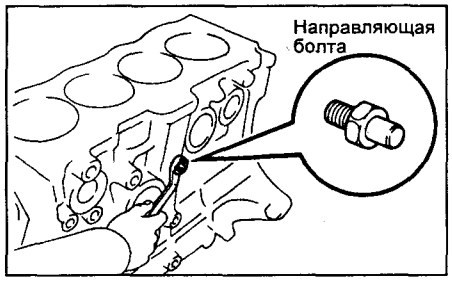
Блок цилиндров 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE. 1 - болт штуцера (МЗ = 34 Н·м), 2 - прокладки штуцера, 3 - штуцер маслопровода масляного радиатора, 4 - пробка для слива масла (МЗ = 34 Н·м), 5 - прокладка пробки, 6 - болт (МЗ = 4,9 Н·м), 7 - масляный поддон (4A-FE и 5A-FE), 8 - болты (МЗ = 9,3 Н·м), 9 - маслоприемник с сетчатым фильтром, 10 - прокладка маслоприемника, 11 - болт крепления крышки коренного подшипника (МЗ = 60 Н·м), 12 - крышки коренных подшипников коленчатого вала, 13 - упорные полукольца, 14 - вкладыши подшипников коленчатого вала, 15 - коленчатый вал, 16 - болт крепления корпуса масляного насоса (МЗ = 21 Н·м), 17 и 18 - корпус и прокладка корпуса масляного насоса, 19 - сальник носка коленчатого вала, 20 - болт крепления правой опоры двигателя (МЗ = 51 Н·м), 21 - правая опора двигателя, 22 - болт (МЗ = 14 Н·м), 23 - насос охлаждающей жидкости, 24 - уплотнительное кольцо, 25 - датчик детонации (МЗ = 37 Н·м), 26 - блок цилиндров, 27 - шатун, 28 - поршень, 29 - расширитель маслосъемного кольца, 30 - компрессионное кольцо №2, 31 - компрессионное кольцо №1, 32 - скребки маслосъемного кольца, 33 - поршневой палец, 34 - вкладыши шатунных подшипников коленчатого вала, 35 - крышка кривошипной головки шатуна, 36 - гайка* крепления крышки шатуна (первый этап МЗ = 29 Н·м, затем довернуть еще на 90°), 37 - маховик, 38 - болт крепления маховика (МЗ = 78 Н·м), 39 - задняя пластина (крышка) блока цилиндров, 40 - сальник хвостовика коленчатого вала, 41 - держатель сальника хвостовика коленчатого вала, 42 - прокладка держателя сальника хвостовика коленчатого вала, 43 - прокладка кронштейна масляного фильтра, 44 - кронштейн масляного фильтра, 45 - плоская шайба, 46 - перепускной болт, 47 - масляный фильтр, 48 - пробка для слива охлаждающей жидкости из блока цилиндров (МЗ = 34 Н·м), 49 - датчик аварийного давления масла, 51 - задняя пластина (крышка) блока цилиндров, 52 - передняя дистанционная втулка, 53 - ведущая пластина гидротрансформатора, 54 - задняя дистанционная втулка, 55 - болт (МЗ = 64 Н·м), 56 - маслоуспокоитель (7A-FE), 57 - гайка (МЗ = 7,8 Н·м), 58 - нижняя часть масляного поддона (7A-FE), 59 - болт (МЗ = 4,9 Н·м), 60 - верхняя часть масляного поддона (7A-FE). *Примечание: у двигателя 7A-FE крышки шатунов крепятся болтами, МЗ такой же как для гаек.*

9. Снимите насос охлаждающей жидкости, отвернув 3 болта и сняв кольцевую уплотнительную прокладку.
10. Снимите масляный фильтр.

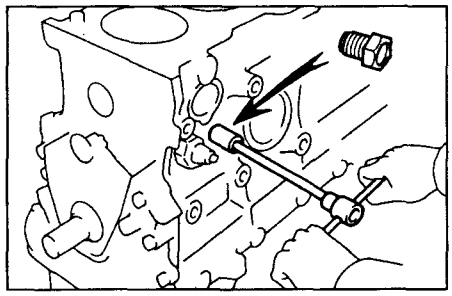


11. *(Только для двигателей с масляным радиатором)*
Снимите кронштейн масляного фильтра, отвернув перепускной болт, сняв плоскую шайбу и удалив (после снятия кронштейна): кольцевую уплотнительную прокладку и направляющую болта.

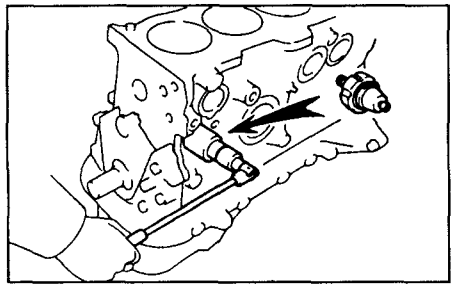


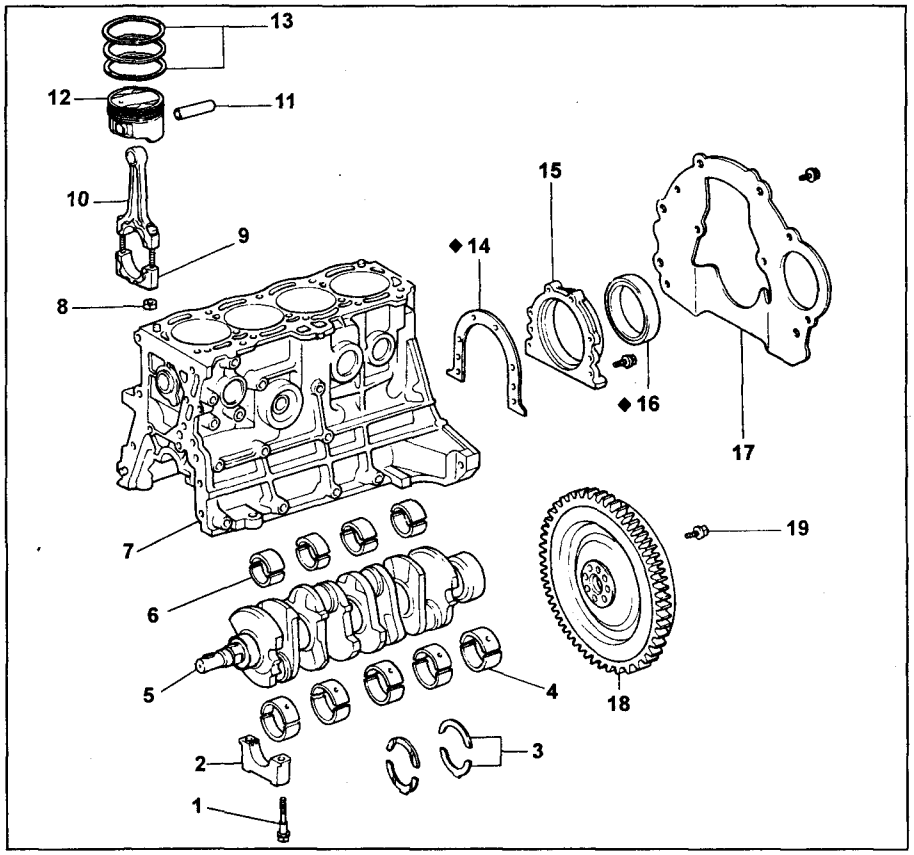


12. Снимите пробку или краник для слива охлаждающей жидкости из блока цилиндров.



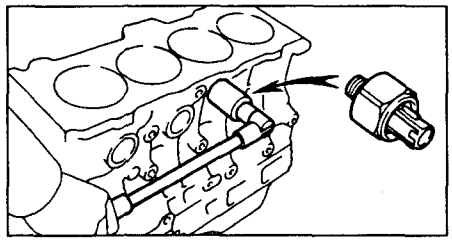
13. Используя подходящее приспособление, снимите датчик аварийного давления масла или датчик давления масла.



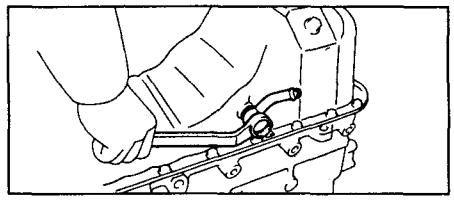


Блок цилиндров (4A-F и 5A-F). 1 - болт крышки коренного подшипника коленчатого вала (МЗ = 60 Н·м), 2 - крышки коренных подшипников коленчатого вала, 3 - упорные полукольца коленчатого вала, 4 - вкладыши коренных подшипников коленчатого вала, 5 - коленчатый вал, 6 - вкладыши шатунных подшипников коленчатого вала, 7 - блок цилиндров, 8 - гайка крепления крышки кривошипной головки шатуна (МЗ = 49 Н·м), 9 - крышка кривошипной головки шатуна, 10 - шатун, 11 - поршневой палец, 12 - поршень, 13 - поршневые кольца, 14 - прокладка держателя сальника хвостовика коленчатого вала, 15 - держатель сальника хвостовика коленчатого вала, 16 - сальник хвостовика коленчатого вала, 17 - задняя пластина (крышка) блока цилиндров (крышка картера сцепления), 18 - маховик (ведущая пластина - для моделей с АКПП), 19 - болт крепления маховика (для моделей с МКПП, МЗ = 78 Н·м) или ведущей пластины (для моделей с АКПП, МЗ = 64 Н·м).

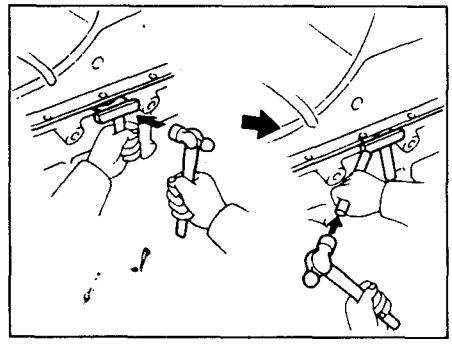
14. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE)*
Используя подходящее приспособление, снимите датчик детонации.



15. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 4A-GE)*
Снимите масляный поддон и маслоприемник с сетчатым фильтром.
а) *(Только для двигателей с масляным радиатором)*
Снимите штуцер маслопровода масляного радиатора.

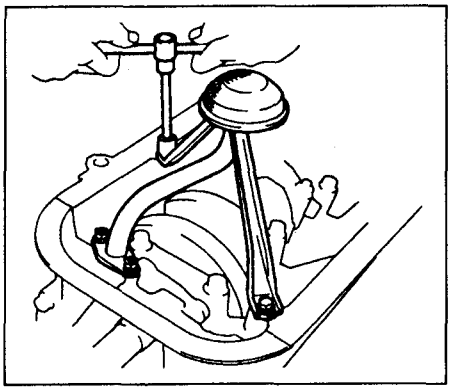


б) Отверните 19 болтов и 2 гайки крепления поддона.
в) Введите острое лезвие между сопрягаемыми поверхностями поддона и блока цилиндров (4A-FE, 5A-FE) или поддона и маслоуспокоителя (4A-GE), обрежьте герметик и снимите поддон.

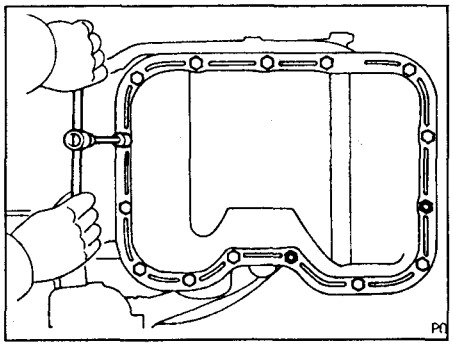


Примечания:
- *Будьте осторожны, чтобы не повредить фланец поддона.*
- *Не используйте подобный способ при снятии масляного насоса и держателя сальника хвостовика коленчатого вала.*

г) Отвернув 2 болта и 2 гайки, снимите маслоприемник с сетчатым фильтром.



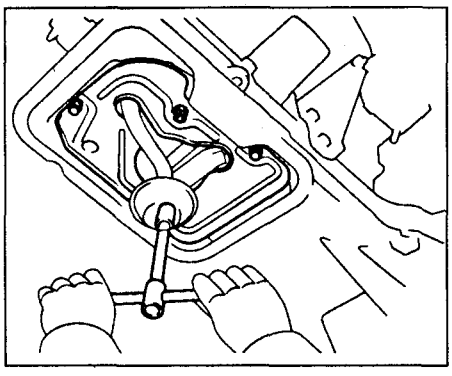
д) *(4A-GE)*
Снимите маслоуспокоитель (см. процедуру снятия масляного поддона).
(7A-FE)
Снимите нижнюю часть масляного поддона, маслоуспокоитель, маслоприемник с сетчатым фильтром и верхнюю часть масляного поддона.
а) *(Только для двигателей с масляным радиатором)*
Снимите штуцер маслопровода масляного радиатора.
б) Снимите нижнюю часть масляного поддона, отвернув 13 болтов и 2 гайки.



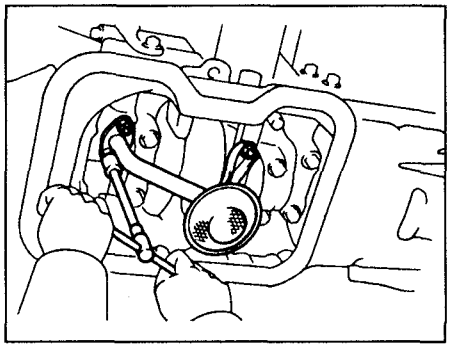
в) Введите острое лезвие между сопрягаемыми поверхностями, обрежьте уплотнитель и снимите нижнюю часть масляного поддона.

Примечания:
- *Будьте осторожны, чтобы не повредить фланец поддона.*
- *Не используйте подобный способ при снятии верхней части масляного поддона, масляного насоса и держателя сальника хвостовика коленчатого вала.*

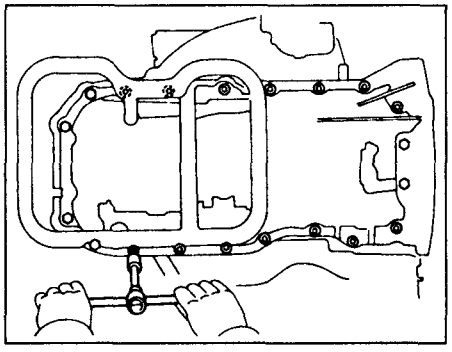
г) Отвернув 2 болта и 2 гайки, снимите маслоуспокоитель.



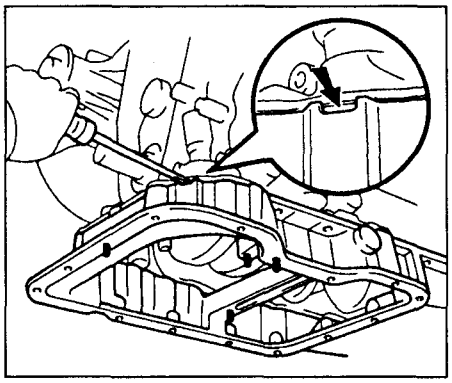
д) Отвернув 3 гайки, снимите маслоприемник с сетчатым фильтром и прокладку.



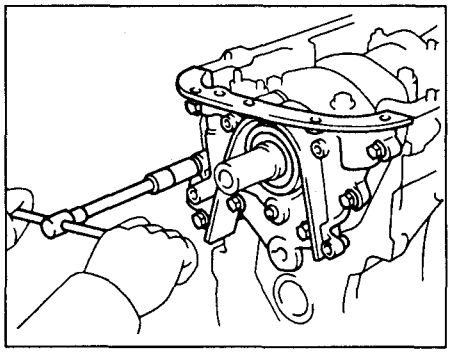
е) Отверните 6 болтов. Используя специнструмент, отверните 14 болтов и снимите верхнюю часть масляного поддона.



Если верхняя часть масляного поддона не снимается, используйте отвертку в качестве рычага, как показано на рисунке.



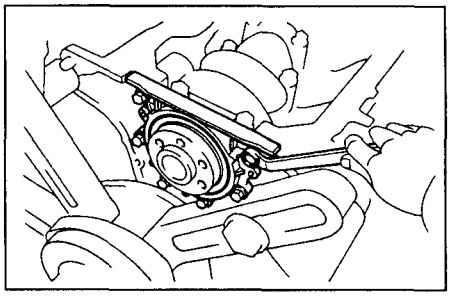
16. Отвернув 7 болтов, снимите корпус масляного насоса вместе с прокладкой.



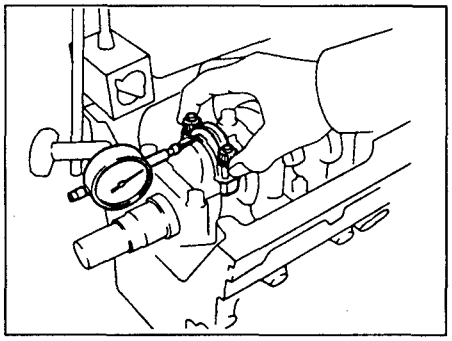
17. *(4A-GE)*
Снимите пластину повышения жесткости (ребро жесткости) блока цилиндров.

Разборка блока цилиндров

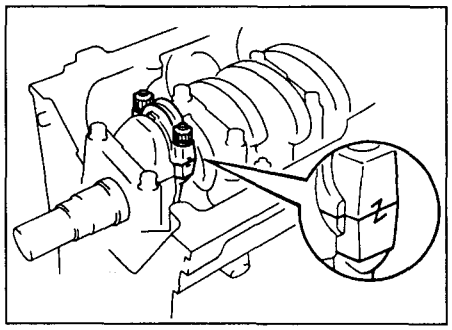
1. Снимите держатель сальника хвостовика коленчатого вала, отвернув 6 болтов.



2. Проверьте величину осевого зазора шатунного подшипника.
Часовым индикатором измерьте осевой зазор кривошипной головки шатуна, перемещая головку вперед-назад по шатунной шейке коленчатого вала.



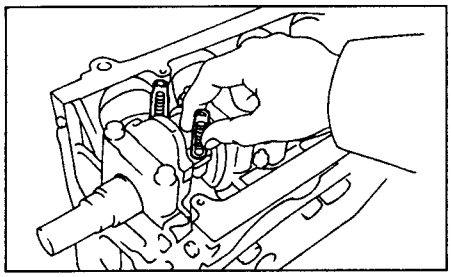
Осевой зазор:
номинальный ..... 0,15 - 0,25 мм
максимальный ..... 0,30 мм
Если осевой зазор превышает допустимый, замените шатун и/или коленчатый вал.
3. Снимите крышку шатуна и проверьте радиальный зазор шатунного подшипника.
а) Убедитесь в наличии и совпадении меток на шатуне и на крышке шатуна, чтобы обеспечить в последующем правильную его сборку.
Если метки отсутствуют, то керном нанесите их на крышки и на шатуны.



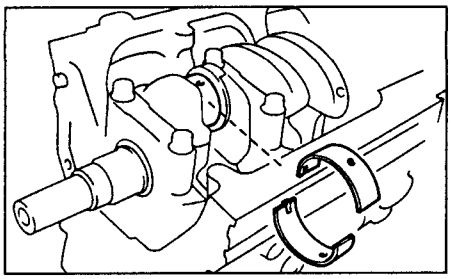
б) Отверните гайки (болты 7A-FE) крепления крышки шатуна.
в) Молотком с пластиковой головкой слегка постучите по болтам и освободите крышку шатуна.

Внимание: нижняя половина вкладыша должна остаться в крышке шатуна.

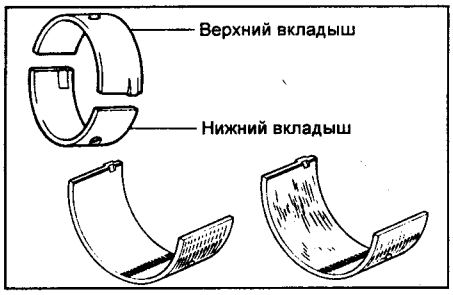
г) Наденьте на выступающие концы болтов кусочки шланга для предотвращения повреждения поверхности шатунной шейки.



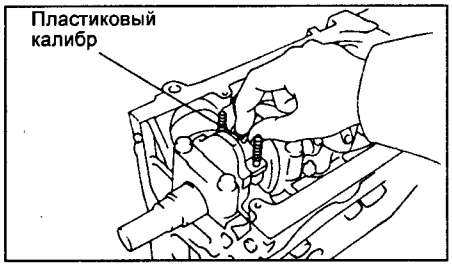
д) Очистите шатунную шейку и вкладыши.
е) Проверьте состояние рабочих поверхностей шатунной шейки и вкладышей. При наличии рисок и задиров замените вкладыши. При необходимости перешлифуйте шейки или замените коленчатый вал.



Внимание: не путайте верхний и нижний вкладыши подшипников.

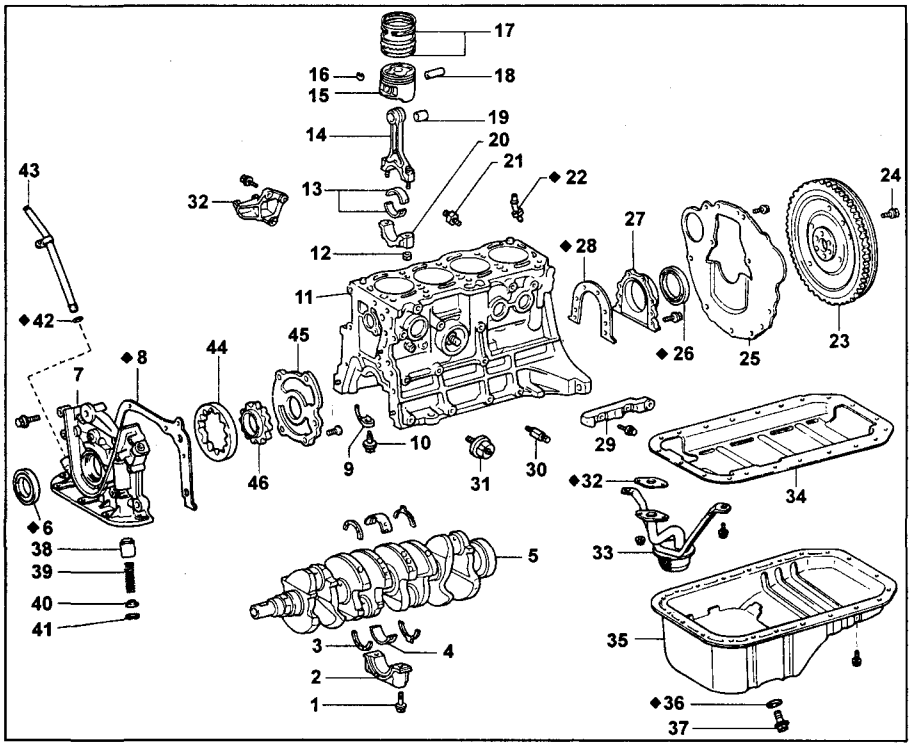


ж) Положите кусок пластикового калибра на шатунную шейку.
з) Установите крышку шатуна и затяните гайки (болты 7A-FE) в два приема:
- сначала МЗ:
4A-F, 5A-F, 4A-FE и 5A-FE ..... 29 Н·м
7A-FE ..... 25 Н·м
4A-GE:
(AE92, AW11 и AT160) ... 39 Н·м
(AE101, AE111) ..... 30 Н·м
- затем доверните на 90°



Внимание:
- *Не вращайте коленчатый вал.*
- *Нанесите немного масла на резьбу болтов и под гайки (под головки болтов 7A-FE) перед их установкой.*

и) Снимите крышку шатуна, отвернув гайки (болты 7A-FE).



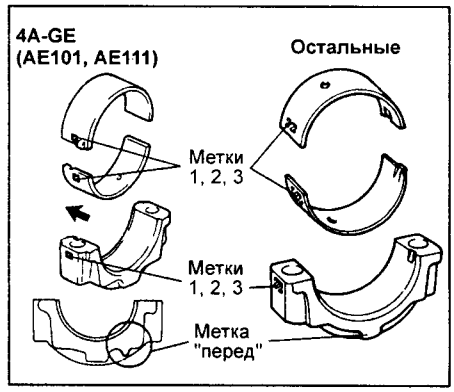
Блок цилиндров 4A-GE. 1 - болт крышки коренного подшипника (МЗ = 60 Н·м), 2 - крышки коренных подшипников коленчатого вала, 3 - упорные полукольца коленчатого вала, 4 - вкладыши коренных подшипников, 5 - коленчатый вал, 6 - сальник носка коленчатого вала, 7 и 8 - корпус и прокладка корпуса масляного насоса, 9 - форсунка для охлаждения поршня, 10 - обратный клапан форсунки охлаждения поршня, 11 - блок цилиндров, 12 - гайка крепления крышки шатуна (предварительный МЗ = 39 Н·м, затем довернуть еще на 90°), 13 - вкладыши шатунных подшипников, 14 - шатун, 15 - поршень, 16 - стопорное кольцо поршневого пальца, 17 - поршневые кольца, 18 - поршневой палец, 19 - втулка поршневого пальца, 20 - крышка шатуна, 21 - датчик детонации, 22 - штуцер, 23 - маховик (МКПП) или ведущая пластина гидротрансформатора (АКПП), 24 - болт крепления маховика (МКПП) или ведущей пластины гидротрансформатора (АКПП) МЗ = 74 Н·м, 25 - задняя пластина блока цилиндров, 26 - сальник хвостовика коленчатого вала, 27 - держатель сальника хвостовика коленчатого вала, 28 - прокладка держателя сальника, 29 - пластина повышения жесткости (ребро жесткости), 30 - краник для слива охлаждающей жидкости из блока цилиндров, 31 - датчик давления масла, 32 - прокладка, 33 - маслоприемник, 34 - маслоуспокоитель, 35 - масляный поддон, 36 - прокладка, 37 - пробка для слива масла, 38 - редукционный клапан, 39 - пружина редукционного клапана, 40 - упор пружины, 41 - стопорное кольцо, 42 - уплотнительное кольцо, 43 - направляющая указателя уровня масла (щупа), 44 - ведомая шестерня масляного насоса, 45 - крышка масляного насоса, 46 - ведущая шестерня масляного насоса.

к) Измерьте максимальную ширину сплющенной калибровочной проволоки, определив по ней величину радиального зазора шатунного подшипника.

Зазор шатунного подшипника:
Номинальный ..... 0,020 - 0,051 мм
Ремонтный (0,25 мм):
4A-GE ..... 0,019 - 0,073 мм
остальные ..... 0,019 - 0,065 мм
Максимальный ..... 0,08 мм

Если зазор превышает допустимый, замените вкладыши. При необходимости перешлифуйте шейки или замените коленчатый вал.

Внимание: при использовании вкладышей номинального размера следует иметь ввиду три размерных группы, помеченные номерами "1", "2" и "3", как показано на рисунке. При этом выступ (метка «перед») на крышке шатуна должен быть направлен к передней части двигателя (в сторону, противоположную отбору мощности).

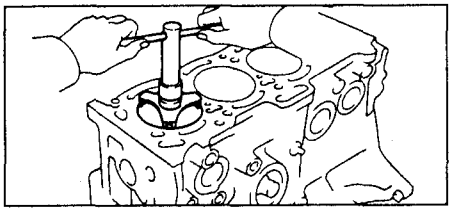


Номинальные размеры вкладышей по их толщине:
Метка "1" ..... 1,486 - 1,490 мм
Метка "2" ..... 1,490 - 1,494 мм
Метка "3" ..... 1,494 - 1,498 мм
Вкладыши ремонтного (0,25 мм) ..... 1,607 - 1,613 мм

л) Удалите остатки калибра с рабочих поверхностей шейки и вкладыша.

4. Снимите поршень в сборе с шатуном.

а) Разверткой удалите нагар в верхней части цилиндра как показано на рисунке.

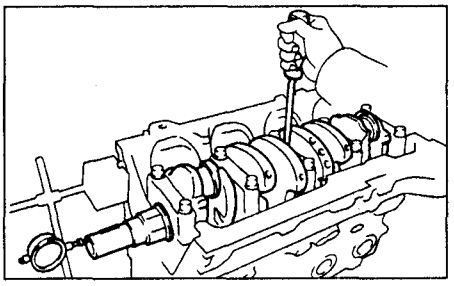


б) Наденьте на резьбовые части болтов шатуна куски шланга для предотвращения повреждения шеек коленчатого вала.

в) Извлеките поршень с шатуном через верхнюю часть блока цилиндров. Установите крышки шатунов с вкладышами и расположите шатунно-поршневые группы, снятые с двигателя, в определенном порядке.

5. Проверьте осевой зазор коленчатого вала.

Стрелочным индикатором измерьте осевой зазор коленчатого вала, перемещая его вперед-назад с помощью отвертки.



Номинальный зазор.... 0,020 - 0,220 мм

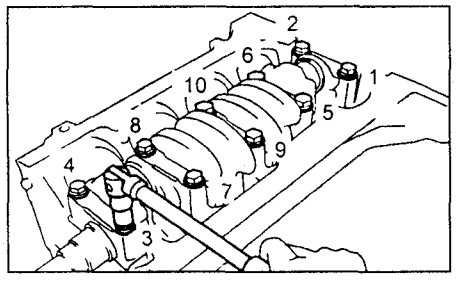
Максимальный зазор..... 0,30 мм

Если зазор превышает максимально допустимый, замените упорные полукольца.

Толщина упорных полуколец..... 2,440 - 2,490 мм

6. Снимите крышки коренных подшипников и измерьте радиальный зазор в коренных подшипниках.

а) Равномерно ослабьте за несколько приемов и в последовательности, указанной на рисунке, и снимите болты крепления крышек коренных подшипников.



б) Покачивая вывернутые болты в отверстиях крышек коренных подшипников, отделите и снимите крышки вместе с нижними вкладышами и нижними упорными полукольцами, установленными только в зоне средней (третьей) коренной шейки. Соберите вместе крышки подшипников и вкладыши. Разложите снятые крышки и упорные полукольца в требуемом порядке.

в) Снимите коленчатый вал.

Внимание: верхние половины вкладышей и упорных полуколец оставьте в постелях блока цилиндров.

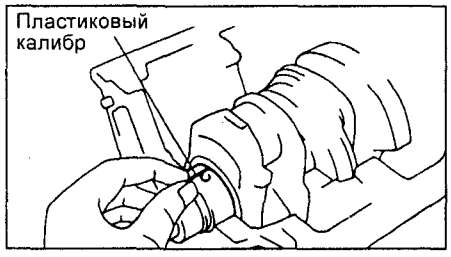
г) Очистите каждую коренную шейку коленчатого вала и рабочую поверхность вкладыша.

д) Проверьте состояние рабочих поверхностей шеек и вкладышей.

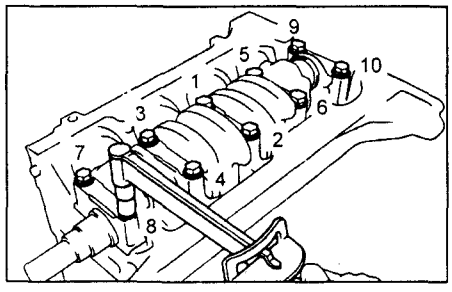
При наличии царапин, выкрашивания, глубоких следов износа замените вкладыши. При необходимости перешлифуйте шейки или замените коленчатый вал.

е) Уложите коленчатый вал в постели блока.

ж) Положите на каждую шейку по кусочку пластикового калибра.



з) Установите крышки коренных подшипников. Затяните болты крепления в несколько приемов в последовательности, указанной на рисунке (окончательный М3 = 60 Н·м).



Внимание: не поворачивайте коленчатый вал.

и) Снимите крышки коренных подшипников (см. пункты "а" и "б").

к) Измерьте сплющенный калибр в самой широкой его части.

Зазор коренного подшипника:

Номинальный:

4A-GE (AE101, AE111) .....0,015 - 0,045 мм

остальные ..... 0,015 - 0,033 мм

Ремонтный (0,25 мм):

4A-GE (AE101, AE111) .....0,015 - 0,053 мм

остальные ..... 0,016 - 0,056 мм

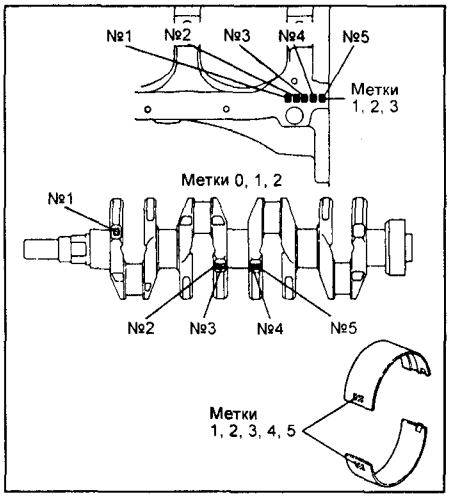
Максимальный:

4A-GE (AE101, AE111)..... 0,08 мм

остальные ..... 0,10 мм

Внимание:

- *При замене блока цилиндров номинальный зазор в коренных подшипниках может составить 0,015 - 0,045 мм.*
- *Если зазор больше допустимого, замените вкладыши. При необходимости перешлифуйте шейки коленчатого вала или замените коленчатый вал.*



- *При замене вкладышей номинального размера необходимо использовать вкладыши одной размерной группы. Если номер размерной группы вкладышей невозможно определить, подбор необходимого вкладыша осуществляют путем складывания числа размерной группы блока цилиндров с числом размерной группы коленчатого вала (см. рисунок и таблицу). Существует 5 размерных групп вкладышей, обозначенных: "1", "2", "3", "4" и "5" (см. таблицы ниже).*

Таблица. Размерные группы вкладышей.

	Нанесенный номер								
Номер на блоке цилиндров	1			2			3		
Номер на коленчатом валу	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Номер необходимого вкладыша	1	2	3	2	3	4	3	4	5

Таблица. Для справки.

Сопрягаемые детали	Метка (№)	Размер, мм
Диаметр постели коренного подшипника блока цилиндров	"1"	52,025 - 52,031
	"2"	52,031 - 52,037
	"3"	52,037 - 52,043
Диаметр коренной шейки коленчатого вала	"0"	47,994 - 48,000
	"1"	47,988 - 47,994
	"2"	47,982 - 47,988
Номинальная толщина стенки вкладыша	"1"	2,002 - 2,005
	"2"	2,005 - 2,008
	"3"	2,008 - 2,011
	"4"	2,011 - 2,014
	"5"	2,014 - 2,017

Пример: Блок цилиндров имеет метку "2", коленчатый вал имеет метку "1", их сумма ="3", необходимо использовать вкладыш с меткой "3".

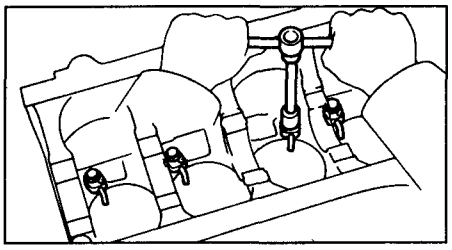
л) Окончательно снимите остатки калибра с рабочих поверхностей коренной шейки и вкладыша.

7. Снимите коленчатый вал, подняв его с постелей подшипников. Затем извлеките верхние вкладыши подшипников и верхние упорные полукольца из блока.

Разложите крышки коренных подшипников, вкладыши, упорные полукольца в порядке последующей сборки.

8. *(4A-GE)*

Снимите обратные клапаны и форсунки для периодического опрыскивания маслом нижней части днищ поршней.



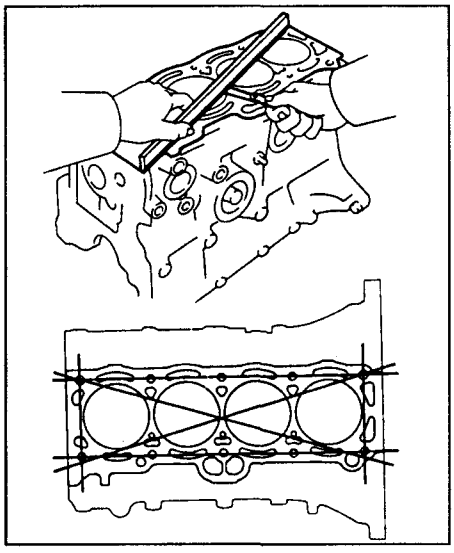
Проверка блока цилиндров

1. Очистите блок цилиндров.

а) Удалите остатки прокладок с привалочных поверхностей блока.

б) Растворителем и мягкой щеткой окончательно очистите блок цилиндров.

2. Проверьте поверхность газового стыка блока цилиндров на неплоскостность с помощью прецизионной линейки и плоского щупа.



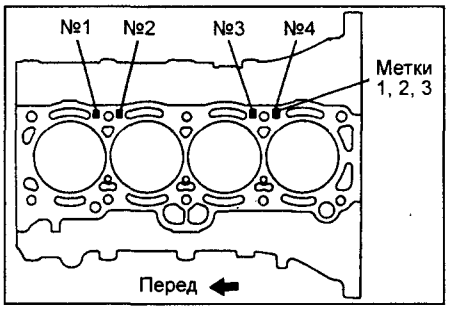
Максимальная неплоскостность ..... 0,05 мм

Если неплоскостность превышает указанное значение, замените блок цилиндров.

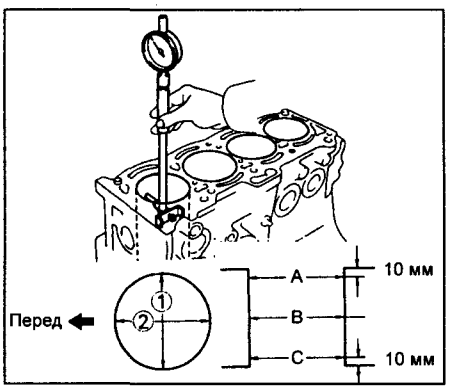
3. Проверьте зеркало цилиндров на наличие вертикальных рисок. При наличии глубоких рисок расточите все гильзы цилиндров на ближайший ремонтный размер. При необходимости замените блок цилиндров.

4. Проверьте диаметр цилиндра.

Внимание: существует 3 размерных группы номинальных диаметров цилиндра, обозначенных цифрами "1", "2" и "3" соответственно. Метка набивается на верхней части блока цилиндров, как показано на рисунке.

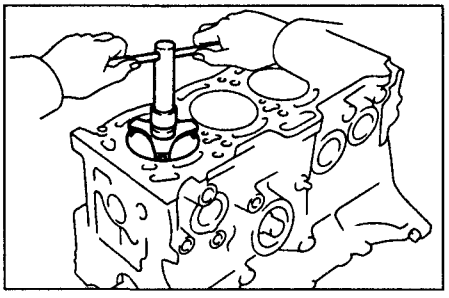


Индикатором-нутромером измерьте диаметр цилиндра на трех уровнях A, B и C в поперечном (1) и продольном (2) направлениях, как показано на рисунке.



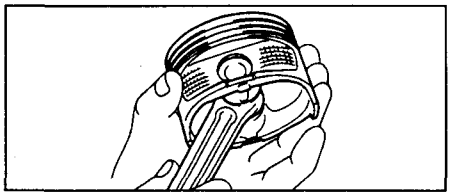
Если диаметр цилиндра больше допустимого, расточите все 4 цилиндра на ближайший ремонтный размер (см. табл. ниже). При необходимости замените блок цилиндров.

5. Снимите гребень в верхней части блока цилиндров, при условии, что износ менее 0,2 мм.



Разборка узла "поршень-шатун"

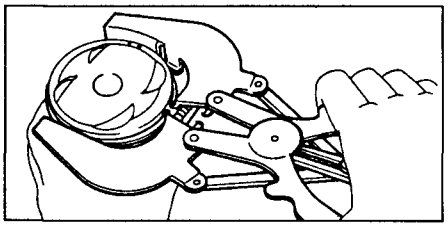
1. Проверьте посадку поршень-поршневой палец, пытаясь перемещать поршень "взад-вперед" на поршневом пальце в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца.



При наличии любого люфта замените весь узел.

2. Снимите поршневые кольца.

а) Экспандером снимите оба компрессионных кольца.



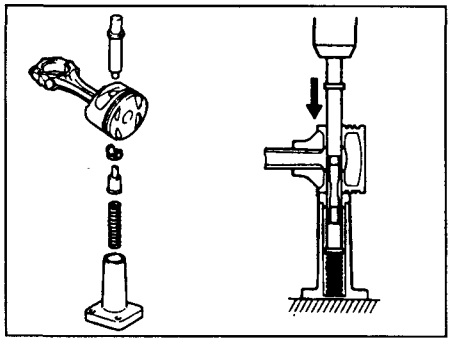
б) Вручную снимите элементы маслосъемного кольца (скребки и экспандер кольца).

Внимание: разложите кольца в требуемом порядке.

3. Отделите шатун от поршня.

(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)

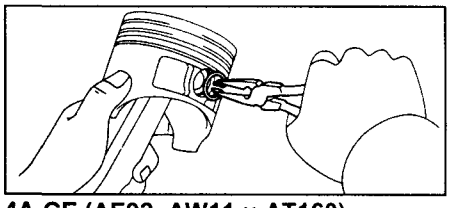
Подходящим приспособлением выпрессуйте поршневой палец из бобышек поршня и поршневой головки шатуна. Снимите шатун.



(4A-GE)

а) *(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))*

Снимите стопорные кольца поршневого пальца.

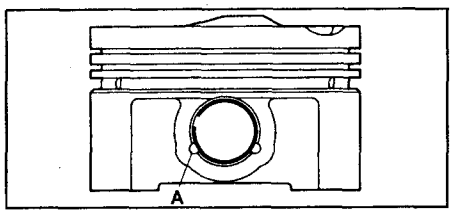


4A-GE (AE92, AW11 и AT160).

Таблица. Номинальные и максимальные значения диаметра цилиндров.

	Значение диаметра, мм	
Метка	4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE	5A-FE и 5A-F
«1»	81,000 - 81,010	78,700 - 78,710
«2»	81,010 - 81,020	78,710 - 78,720
«3»	81,020 - 81,030	78,720 - 78,730
Максимальный диаметр номинальный	81,23	78,93
Максимальный диаметр ремонтный (увеличенный на 0,5 мм)	81,73	79,43

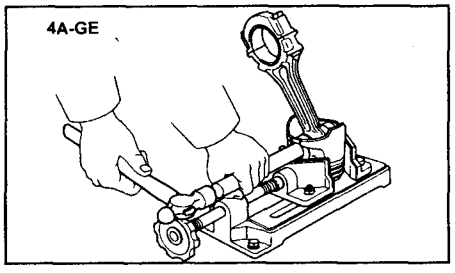
(4A-GE (AE101, AE111))
- Вставьте плоскую отвертку в выточку "A" и аккуратно извлеките стопорное кольцо.



4A-GE (AE101, AE111).

б) Постепенно нагрейте поршень до 70 - 80°C.
в) С помощью пластикового молотка и латунной выколотки легкими ударами выпрессуйте поршневой палец из поршневой головки шатуна.

Примечание:
- *Не разукомплектовывайте поршень и поршневой палец.*
- *Разложите детали поршневой группы в требуемом порядке.*



Проверка состояния поршня и шатуна

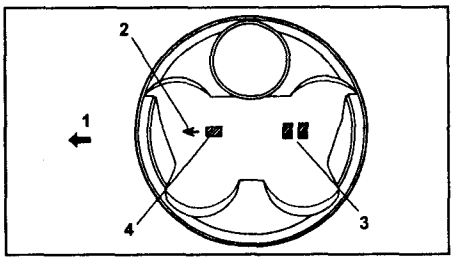
1. Очистите поршень.
а) Скребком удалите нагар и углеродные отложения с днища поршня.
б) Очистите канавки поршня от отложений куском сломанного кольца.
в) Растворителем и мягкой волосяной щеткой окончательно очистите поршень.

Внимание: не применяйте металлическую щетку.

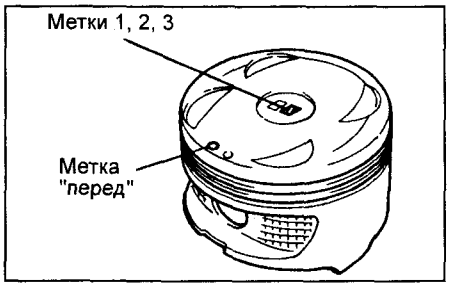
2. Проверьте поршень и поршневые кольца.

А. Проверьте зазор поршень-цилиндр.

Внимание: существует 3 размерных группы номинального диаметра поршня, обозначаемые цифрами "1", "2" и "3" соответственно. Метка набивается на днище поршня (как правило, в центре), как показано на рисунке. Для некоторых двигателей (в частности, для двигателя 4A-GE) эта метка может быть смещена по направлению к передней части двигателя.

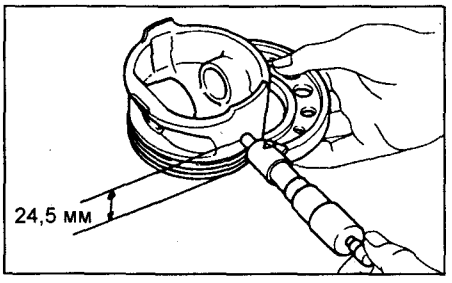


4A-GE (AE101, AE111). 1 - к передней части двигателя, 2 - метка "перед", 3 - метка диаметра отверстия под поршневой палец, 4 - метка диаметра поршня.



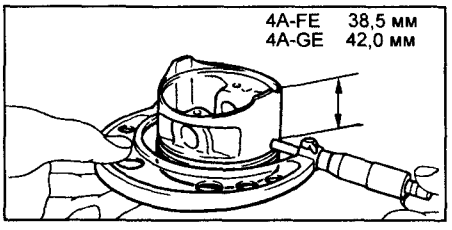
Все кроме 4A-GE (AE101, AE111).

Обратите внимание на метку "перед" (стрелку или выемку), по которой поршень должен устанавливаться в цилиндр.
а) *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-F, 5A-FE и 7A-FE)*
Микрометром измерьте диаметр поршня на расстоянии 24,5 мм от поверхности днища поршня, как показано на рисунке.

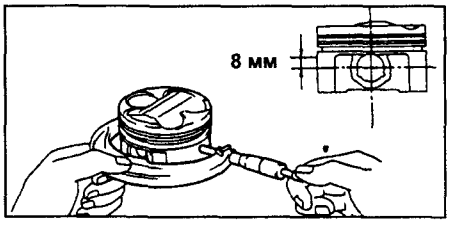


(4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160))
Микрометром измерьте диаметр поршня на расстоянии, заданном от нижней кромки юбки поршня, как показано на рисунке.

Это расстояние составляет:
4A-F, 4A-FE ..... 38,5 мм
4A-GE (AE92, AW11, AT160) .... 42,0 мм



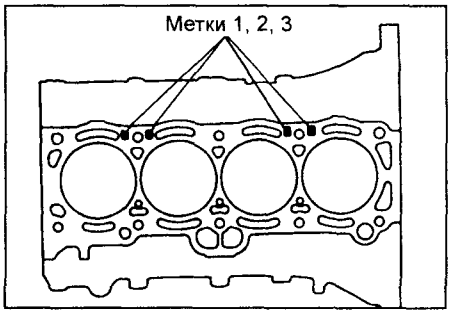
(4A-GE (AE101, AE111))
Микрометром измерьте диаметр поршня на расстоянии 8 мм от оси отверстия под поршневой палец, как показано на рисунке.



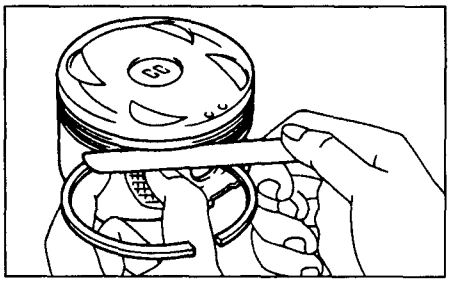
б) Измерьте диаметр цилиндра в поперечном направлении см. раздел "Проверка блока цилиндров".
в) Вычтите диаметр поршня из измеренного диаметра цилиндра и определите величину зазора между цилиндром и поршнем (см. таблицу "Номинальный и максимальный зазоры между цилиндром и поршнем").

Если зазор превышает допустимую величину, замените все 4 поршня и расточите все 4 цилиндра.

Внимание: при использовании нового блока цилиндров необходимо использовать поршни той же размерной группы, что и блок цилиндров (номера меток на поршнях должны совпадать с номерами меток на блоке цилиндров).

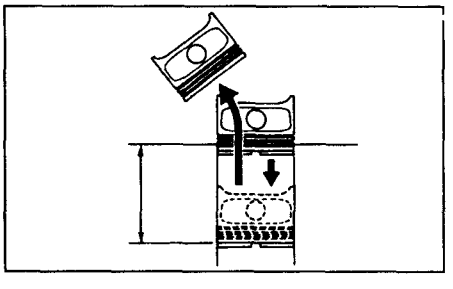


Б. Проверьте зазор между компрессионным кольцом и канавкой, измерив его плоским щупом, как показано на рисунке.

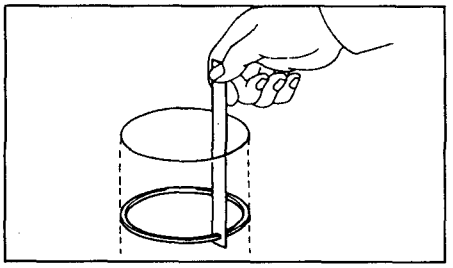


Если зазор больше значений, заданных в таблице "Номинальный зазор между компрессионным кольцом и стенкой канавки", замените поршень.

В. Проверьте зазор в замке поршневого кольца.
а) Установите кольцо в цилиндре блока.
б) Поршнем протолкните кольцо на расстояние 80 мм (4A-GE (AE101, AE111)) 87 мм (4A-FE, 5A-FE и 4A-GE (AE92, AW11, AT160)) или 104 мм (7A-FE) от поверхности блока цилиндров, как показано на рисунке.



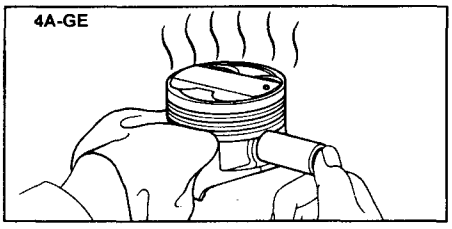
в) Плоским щупом измерьте зазор в замке.



Если зазор больше допустимого, замените кольцо (см. таблицу "Номинальный и максимальный зазоры в замках поршневых колец"). Если же зазор больше допустимого даже при установке нового кольца, расточите все 4 цилиндра и установите кольца ремонтного (увеличенного) размера или замените блок цилиндров.

3. *(4A-GE)*

Проверьте посадку поршневого пальца: при температуре 80°С поршневой палец должен входить в бобышки поршня *под усилием большого пальца.*



4. Проверьте шатун.

А. Проверьте соосность шатуна.

• Используя специальное приспособление и плоский щуп, проверьте *изгиб шатуна.*

Максимальный изгиб на 100 мм длины:
4A-FE, 5A-FE и 7A-FE ..... 0,05 мм
4A-GE ..... 0,03 мм

Если изгиб больше допустимого, замените шатун.

• Аналогичным способом проверьте скручивание шатуна.

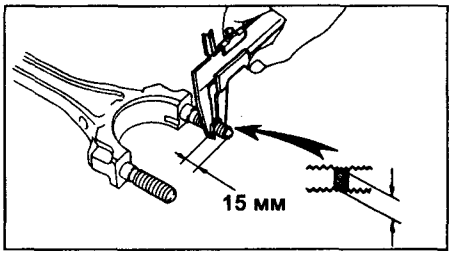
Максимальное скручивание на 100 мм длины ..... 0,05 мм

Если скручивание больше допустимого, замените шатун (вместе с крышкой шатуна).

Б. Проверьте шатунные болты.

• Наверните гайку на каждый болт и убедитесь, что гайка легко наворачивается рукой на всю длину резьбы болта.

• *(4A-FE, 5A-FE и 4A-GE)* Если гайка не наворачивается рукой, измерьте наружный диаметр резьбы болта штангенциркулем в зоне наибольшего износа. Если такую зону трудно обнаружить визуально, то проводите измерение на расстоянии 15 мм от конца болта, как показано на рисунке.



4A-FE, 5A-FE и 4A-GE.

Наружный диаметр резьбы:
Номинальный ..... 8,860 - 9,000 мм
Минимальный ..... 8,600 мм

Внимание: если диаметр меньше допустимого, замените болт и гайку.

• *(7A-FE)* Измерьте наружный диаметр болта штангенциркулем в зоне наибольшего износа. Если такую зону трудно обнаружить визуально, то проводите измерение на расстоянии 20 мм от головки болта, как показано на рисунке.

Таблица. Номинальные и максимальные значения диаметра поршня (в мм).

	Тип двигателя (модель автомобиля)				
Поршень	4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)	4A-FE (AE101 и AT190) и 7A-FE	4A-GE (AE92, AW11 и AT160)	4A-GE (AE101, AE111)	5A-FE
Номинальный, метка «1»	80,930 - 80,940	80,905 - 80,915	80,980 - 80,900	80,895 - 80,905	78,605 - 78,615
Номинальный, метка «2»	80,940 - 80,950	80,915 - 80,925	80,900 - 80,910	80,905 - 80,915	78,615 - 78,625
Номинальный, метка «3»	80,950 - 80,960	80,925 - 80,935	80,910 - 80,920	80,915 - 80,925	78,625 - 78,635
Ремонтный (увеличенный на 0,5 мм)	81,430 - 81,460	81,405 - 81,435	81,390 - 81,420	81,395 - 81,425	79,195 - 79,135

Таблица. Номинальный и максимальный зазоры в замках поршневых колец (в мм).

Тип двигателя (модель автомобиля)	Компрессионное кольцо №1	Компрессионное кольцо №2	Маслосъемное кольцо*
4A-F: номинальный	0,250 - 0,350	0,150 - 0,300	0,100 - 0,600
максимальный	1,070	1,020	1,620
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180): номинальный	0,250 - 0,450	0,150 - 0,400	0,100 - 0,700
максимальный	1,050	1,000	1,300
4A-FE (AE101 и AT190): номинальный	0,250 - 0,450	0,350 - 0,600	0,100 - 0,500
максимальный	1,050	1,200	1,100
5A-FE: номинальный	0,200 - 0,350	0,350 - 0,500	0,100 - 0,400
максимальный	1,050	1,200	1,05
7A-FE: номинальный	0,250 - 0,350	0,350 - 0,500	0,150 - 0,450
максимальный	1,050	1,200	1,100
4A-GE (AE92, AW11, AT160): номинальный	0,250 -0,470	0,200 - 0,420	0,150 - 0,520
максимальный	1,070	1,020	1,120
4A-GE (AE101, AE111): номинальный	0,280 - 0,440	0,380 - 0,540	0,130 - 0,490
максимальный	0,950	1,050	1,000

* *Примечание: для маслосъемного кольца зазор определяется между скребками.*

Таблица. Номинальный зазор между компрессионным кольцом и стенкой канавки (в мм).

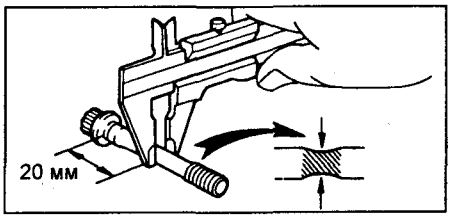
Тип двигателя (модель автомобиля)	Компрессионное кольцо №1	Компрессионное кольцо №2
4A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)	0,040 - 0,080	0,030 - 0,070
4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE	0,045 - 0,085	0,030 - 0,070
4A-GE (AE92, AW11, AT160)	0,030 - 0,080	0,030 - 0,070
4A-GE (AE101, AE111)	0,040 - 0,080	0,030 - 0,070

Таблица. Номинальный и максимальный зазоры между цилиндром и поршнем (в мм).

	Тип двигателя (модель автомобиля)				
Зазор	4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)	4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE	7A-FE	4A-GE (AE92, AW11, AT160)	4A-GE (AE101, AE111)
Номинальный	0,060 - 0,080	0,085 - 0,105		0,100 - 0,120	0,095 - 0,115
Максимальный	0,100	0,130	0,200	0,150	0,200

Таблица. 4A-GE (AE101, AE111) диаметры поршневого пальца и отверстия в поршне (в мм).

Диаметр отверстия в поршне		Диаметр пальца	
Метка		Метка	
AB	20,003 - 20,007	A	20,004 - 20,006
		B	20,006 - 20,008
CD	20,007 - 20,011	C	20,008 - 20,010
		D	20,010 - 20,012
EF	20,011 - 20,015	E	20,012 - 20,014
		F	20,014 - 20,016



7A-FE.

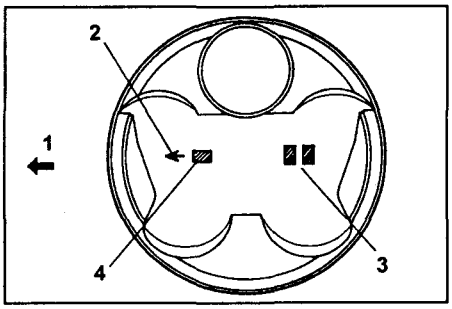
Наружный диаметр резьбы:
Номинальный ..... 8,860 - 9,000 мм
Минимальный ..... 8,600 мм

Внимание: если диаметр меньше допустимого, замените болт и гайку.

5. *(4A-GE (AE101, AE111))*
Измерьте диаметр поршневого пальца.

Номинальный диаметр ..... 20,004 - 20,016 мм

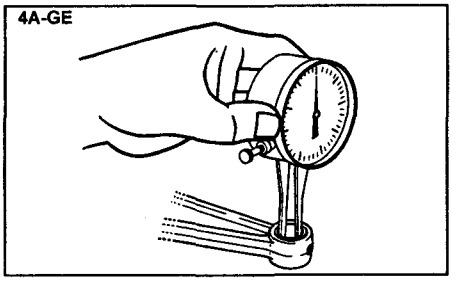
При необходимости подберите поршневой палец, в соответствии с метками на поршне и пальце (см. таблицу "4A-GE (AE101, AE111) диаметры поршневого пальца и отверстия в поршне (в мм)").



4A-GE (AE101, AE111). 1 - к передней части двигателя, 2 - метка "перед", 3 - метка диаметра отверстия под поршневой палец, 4 - метка диаметра поршня.

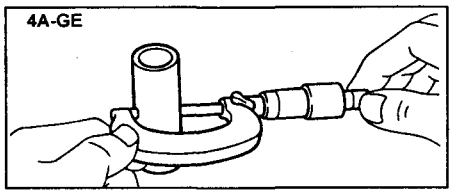
6. *(4A-GE)*
Проверьте зазор между поршневым пальцем и втулкой шатуна.

а) Индикатором измерьте внутренний диаметр втулки шатуна.



Номинальный диаметр ..... 20,010 - 20,022 мм

б) Микрометром измерьте наружный диаметр поршневого пальца.



Номинальный диаметр ..... 20,004 - 20,016 мм

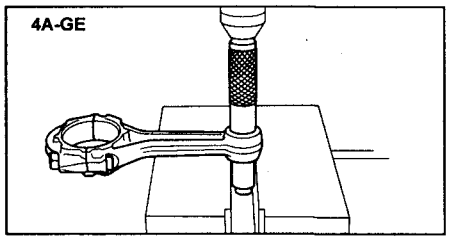
в) Вычтите значение наружного диаметра пальца из значения внутреннего диаметра втулки шатуна.

Зазор:
Номинальный ..... 0,004 - 0,008 мм
Максимальный ..... 0,050 мм

Если зазор больше максимального, замените втулку шатуна. При необходимости замените поршень вместе с поршневым пальцем.

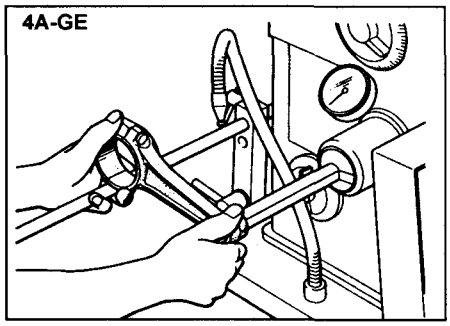
7. *(4A-GE)*
При необходимости замените втулку поршневой головки шатуна.

а) С помощью подходящего приспособления выпрессуйте втулку поршневой головки шатуна.



б) Совместите отверстия для прохода масла во втулке и в поршневой головке шатуна и подходящим приспособлением запрессуйте новую втулку.

в) Прошлифуйте отверстие запрессованной втулки до получения размера, обеспечивающего номинальный зазор (см. параграф 5).



г) Убедитесь, что поршневой палец (предварительно слегка смазанный моторным маслом) входит в запрессованную втулку шатуна при комнатной температуре под усилием большого пальца.

Расточка цилиндров

Внимание:
- *Растачивайте все 4 цилиндра на один и тот же ремонтный размер (под поршни увеличенного (ремонтного) диаметра).*
- *Устанавливайте поршневые кольца также одного ремонтного размера, соответствующего увеличенному (ремонтному) размеру поршней.*

1. Подберите поршни ремонтного размера.

Диаметр поршня ремонтного (увеличенного на 0,5 мм) размера:
4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) ..... 81,430 - 81,460 мм
4A-FE (AE101 и AT190) и 7A-FE ..... 81,405 - 81,435 мм
5A-FE ..... 79,105 - 79,135 мм
4A-GE ..... 81,390 - 81,420 мм

2. Рассчитайте ремонтный размер расточенного цилиндра.

а) Микрометром измерьте диаметр поршня (см. параграф 2 подраздела "Проверка состояния поршня и шатуна").

б) Подсчитайте диаметр цилиндра после расточки.

Диаметр цилиндра = P + C – H (мм), где:
P - диаметр поршня в мм (значения ремонтного диаметра поршня и место его измерения см. параграф 2 подраздела "Проверка состояния поршня и шатуна"),
C - зазор между поршнем и цилиндром в мм (значения зазора см. параграф 2 подраздела "Проверка состояния поршня и шатуна"),
H - допуск на хонингование - не более 0,02 мм.

3. Расточите и отхонингуйте цилиндр до требуемых размеров.

Максимальный допуск на хонингование ..... 0,02 мм

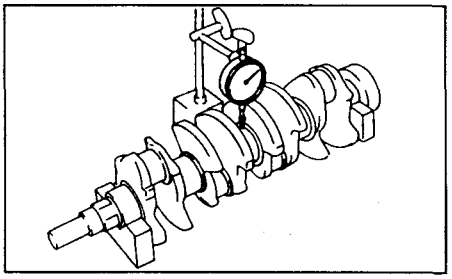
Внимание: излишнее хонингование нарушает окружность цилиндра.

Проверка и ремонт коленчатого вала

1. Проверьте биение коленчатого вала.

а) Уложите коленчатый вал на призмы.

б) Часовым индикатором проверьте биение коленчатого вала по средней коренной шейке.

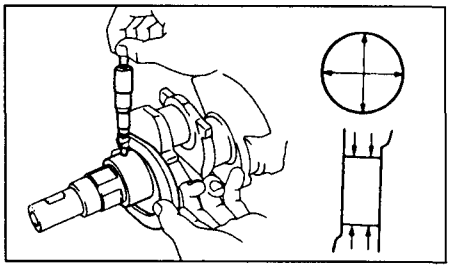


Максимально допустимое биение:
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE и 7A-FE ..... 0,03 мм
4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE ..... 0,06 мм

Если биение больше максимально допустимого, замените коленчатый вал.

2. Проверьте шатунные и коренные шейки.

а) Микрометром измерьте диаметр каждой шатунной и коренной шейки в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, как показано на рисунке.



Диаметр коренной шейки:
4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE:
Номинальный... 47,982 - 48,000 мм
Ремонтный..... 47,745 - 47,755 мм
4A-GE:
Номинальный... 47,982 - 48,000 мм
Ремонтный..... 47,745 - 47,755 мм

Диаметр шатунной шейки:
4A-F, 5A-F, 4A-FE и 5A-FE:
Номинальный... 39,985 - 40,000 мм
Ремонтный..... 39,745 - 39,755 мм

7A-FE:
номинальный.... 47,988 - 48,000 мм
ремонтный..... 47,745 - 47,755 мм
4A-GE:
номинальный.... 41,989 - 42,000 мм
ремонтный..... 41,745 - 41,755 мм

Примечание: ремонтный диаметр шеек уменьшен на 0,25 мм по сравнению с номинальным.

Если диаметры шеек не совпадают с заданными значениями, проверьте зазор в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала. При необходимости прошлифуйте шейки или замените коленчатый вал.

б) Проверьте шатунные и коренные шейки на конусность и эллипсность, как показано на предыдущем рисунке.

Максимальное значение конусности и эллипсности:
4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE ....0,02 мм
5A-F, 5A-FE..... 0,005 мм

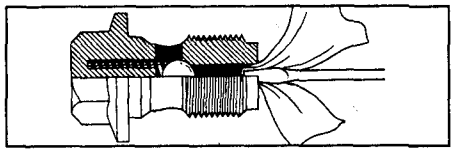
Если конусность/эллипсность больше допустимой, замените коленчатый вал.

3. При необходимости перешлифуйте шатунные и коренные шейки на ремонтный размер и подберите вкладыши ремонтного (0,25 мм) размера.

Проверка обратных клапанов и форсунок для охлаждения поршня (4A-GE)

1. Проверьте обратные клапаны.

Надавите на клапан отверткой и убедитесь в отсутствии заедания. При наличии заедания замените клапан.



2. Убедитесь что в форсунках отсутствуют повреждения или заедания. В противном случае замените форсунки.

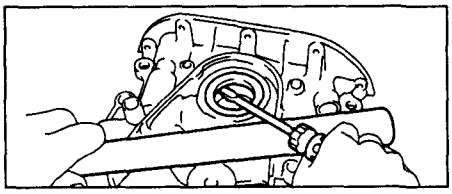
Замена сальников коленчатого вала

Внимание: существует два метода ("А" и "Б") замены сальников.

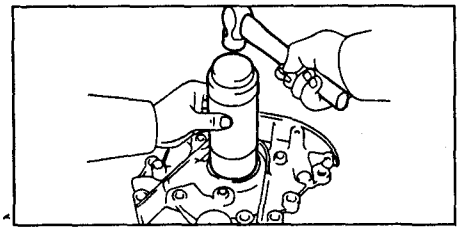
1. Замените передний сальник (сальник носка) коленчатого вала.

А. При снятом масляном насосе.

а) Отверткой удалите сальник, как показано на рисунке.



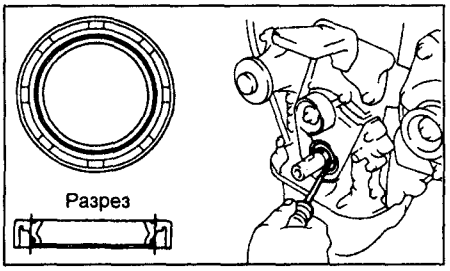
б) Используя подходящее приспособление и молоток, установите новый сальник, причем его плоскость должна совпасть с плоскостью корпуса масляного насоса.



в) Нанесите слой смазки на рабочую кромку сальника.

Б. Масляный насос установлен на двигателе.

а) Ножом сделайте разрез на сальнике, как показано на рисунке.

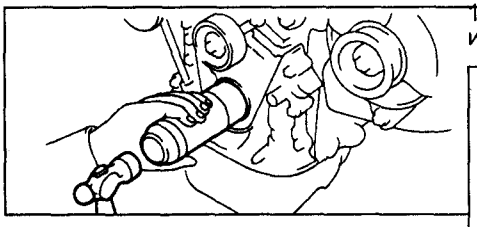


б) Отверткой удалите сальник.

Внимание: чтобы не повредить коленчатый вал, оберните жало отвертки клейкой лентой.

в) Нанесите консистентную смазку на рабочую кромку сальника.

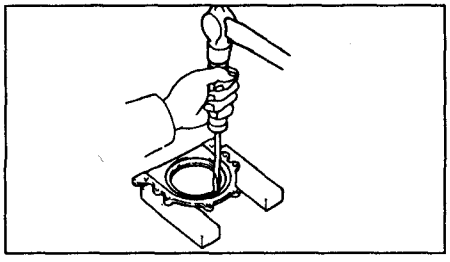
г) Используя подходящее приспособление и молоток, установите сальник на место. Его плоскость должна совпасть с плоскостью корпуса масляного насоса.



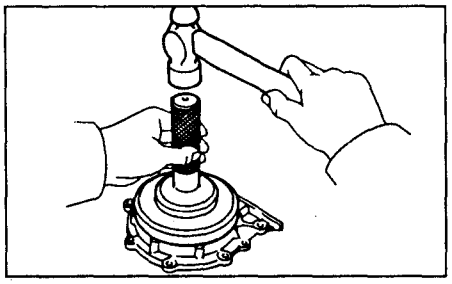
2. Замените задний сальник коленчатого вала.

А. При снятом держателе сальника хвостовика.

а) Отверткой и молотком выбейте сальник, как показано на рисунке.



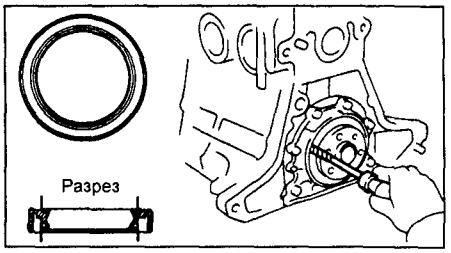
б) Используя подходящее приспособление и молоток, установите новый сальник в держатель, причем, плоскость сальника должна совпасть с плоскостью держателя.



в) Нанесите слой смазки на рабочую кромку сальника.

Б. Держатель сальника хвостовика установлен на двигателе.

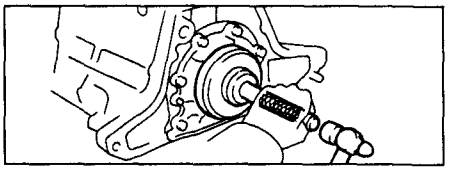
а) Ножом сделайте надрез на сальнике, как показано на рисунке.



б) Отверткой, обернутой клейкой лентой, удалите старый сальник.

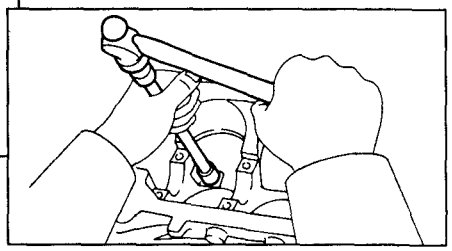
в) Нанесите консистентную смазку на рабочую кромку сальника.

г) Используя подходящее приспособление и молоток, установите сальник на место, причем его плоскость должна совпасть с плоскостью держателя сальника.

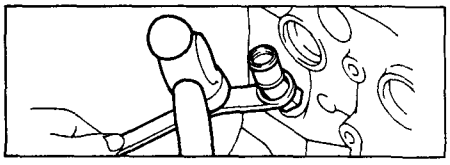


Замена штуцера (4A-GE)

1. Используя торцевой ключ на 12 мм и молоток, выбейте штуцер.



2. С помощью накидного ключа и молотка установите (забейте) новый штуцер.



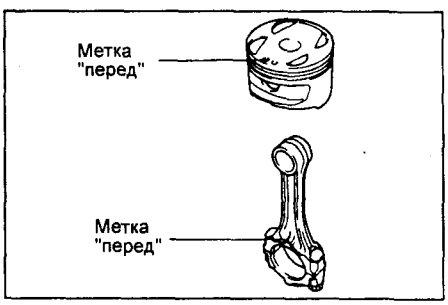
Сборка узла "поршень-шатун"

1. Соберите шатунно-поршневую группу.

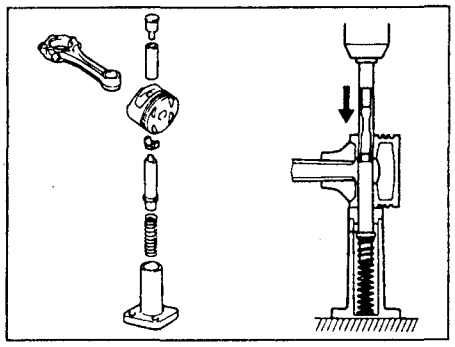
(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)

а) Нанесите немного моторного масла на поршневой палец и в отверстия бобышек поршня.

б) Совместите метки "ПЕРЕД": поршня (выемка) и шатуна (выступ).



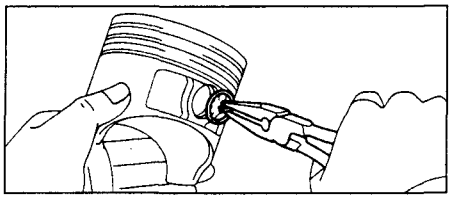
в) С помощью приспособлений, показанных на рисунке, соедините поршень и шатун поршневым пальцем.



г) Убедитесь, что поршень свободно поворачивается на поршневом пальце.

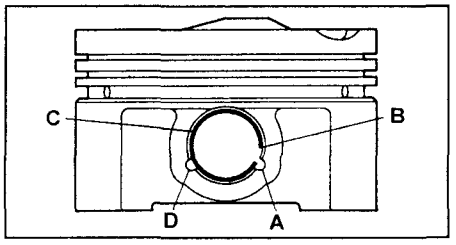
(4A-GE)

а) *(4A-GE (AE92, AW11 и AT160))*
Установите новое стопорное кольцо в канавку отверстия одной бобышки поршня.



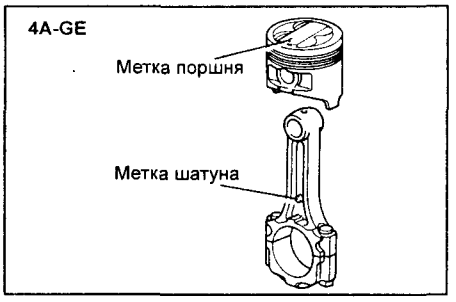
4A-GE (AE92, AW11 и AT160).

(4A-GE (AE101, AE111))
- Установите стопорное кольцо одним краем в выточку "A" (см. рисунок).
- Установите край "B" в канавку под стопорное кольцо.
- Надавливая в точке "C" установите стопорное кольцо.
- Вставьте отвертку в выточку "D" и окончательно установите стопорное кольцо в канавку.



(4A-GE (AE101, AE111).

б) Постепенно нагрейте поршень в водяной ванне до 70 - 80°C.
в) Нанесите слой моторного масла на поршневой палец.
г) Совместите метки "ПЕРЕД": поршня (выемка или стрелка) и шатуна (выступ). Затем усилием большого пальца протолкните поршневой палец через другую бобышку и втулку шатуна до упора в фиксатор первой бобышки, соединив тем самым поршень и шатун поршневым пальцем.

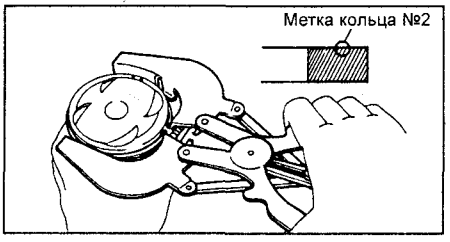


д) Установите новое стопорное кольцо в канавку отверстия другой бобышки поршня.

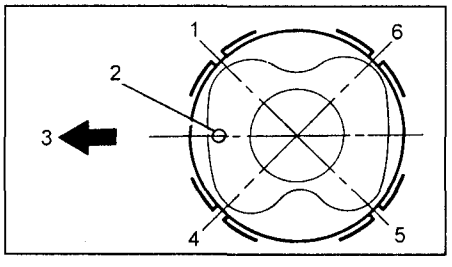
2. Установите поршневые кольца.
а) Установите элементы маслосъемного кольца (расширитель и 2 скребка).
б) Экспандером для монтажа поршневых колец наденьте 2 компрессионных кольца. При этом:

(4A-GE)
- Кодовая метка первого (№1) компрессионного кольца ("R" или "T") и кодовая метка второго (№2) компрессионного кольца ("2R" или "2T") должны быть сверху.

(4F-FE, 5A-FE и 7F-FE)
- Кодовая метка второго (№2) компрессионного кольца ("2R" или "T") должна быть сверху.

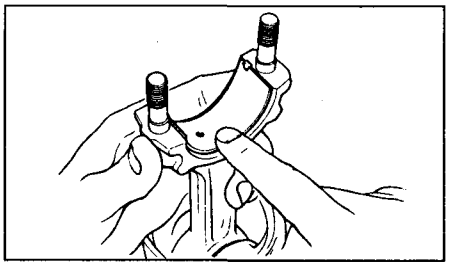


в) Расположите замки колец, как показано на рисунке:
- 1 - Верхний скребок маслосъемного кольца.
- 2 - Метка "ПЕРЕД" (углубление или стрелка).
- 3 - Направление "ВПЕРЕД".
- 4 - Компрессионное кольцо №1 и расширитель маслосъемного кольца.
- 5 - Нижний скребок маслосъемного кольца.
- 6 - Компрессионное кольцо №2.



Внимание: не совмещайте замки поршневых колец.

3. Установите вкладыши.
а) Совместите усики вкладышей с выточкой шатуна и крышки.



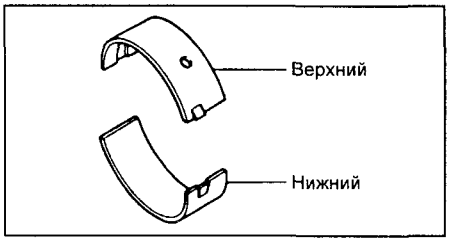
б) Установите вкладыши в шатун и крышку шатуна.

Сборка блока цилиндров

Внимание:
- *Тщательно очистите детали, предназначенные для сборки.*
- *Перед сборкой смажьте моторным маслом все детали, образующие узлы вращения или скольжения.*
- *Замените все прокладки, уплотнители и сальники новыми.*

1. Установите коренные подшипники.

Внимание: верхние половинки вкладышей (устанавливаемые в расточку блока цилиндров) имеют масляные канавки или отверстия, а нижние (устанавливаемые в крышки коренных подшипников) - нет.

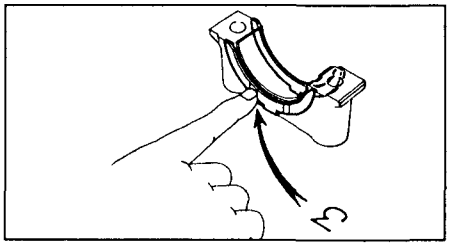


а) Совместите усики подшипников с выточками постелей блока цилиндров и установите 5 верхних вкладышей.
б) Аналогично установите 5 нижних вкладышей в крышки подшипников.

2. Установите 2 верхних упорных полукольца на среднюю коренную шейку, сориентировав масляные канавки наружу.

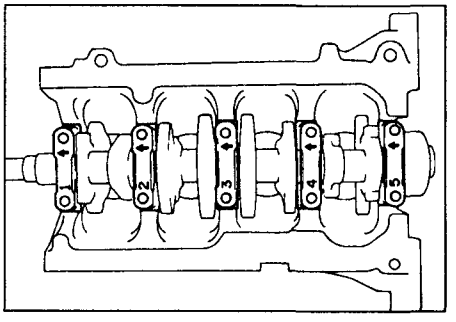
3. Уложите коленчатый вал в постели блока.

4. Установите крышки коренных подшипников и нижние упорные полукольца.
а) На среднюю (№3) крышку подшипника установите 2 нижних упорных полукольца масляными канавками, обращенными наружу.

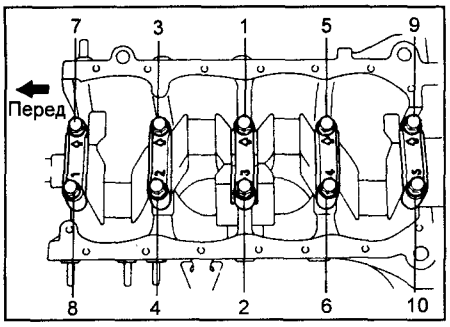


б) Установите 5 крышек подшипников (вместе с вкладышами) на коренные шейки коленчатого вала.

Внимание: каждая крышка имеет свой номер и стрелку ориентации ("перед"), как показано на рисунке.



в) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов крепления крышек подшипников.
г) Заверните и затяните 10 болтов крепления в несколько приемов и в последовательности, указанной на рисунке (МЗ = 60 Н·м).



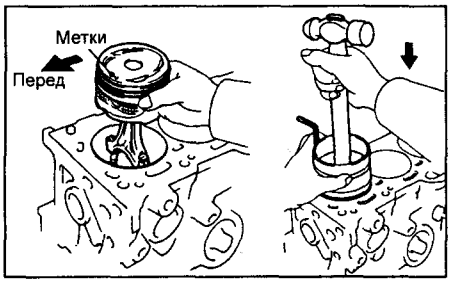
д) Убедитесь, что коленчатый вал вращается свободно от руки.

е) Проверьте осевой зазор коленчатого вала (см. параграф 5 подраздела "Разборка блока цилиндров").

5. Установите поршень в сборе с шатуном.

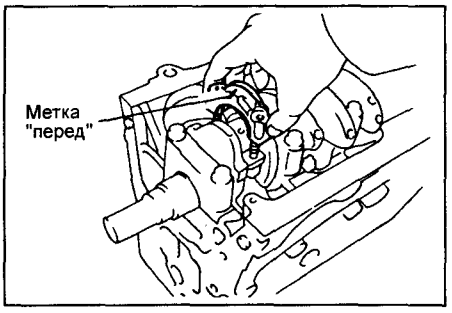
а) Наденьте на резьбовые части шатунных болтов куски шлангов для предотвращения повреждения шеек коленчатого вала.

б) Используя устройство для сжатия колец, установите в цилиндры поршневые комплекты в соответствии с их номерами, сориентировав метки (выемки) на поршнях по направлению к передней части двигателя, как показано на рисунке.



6. Установите крышки шатунов (вместе с вкладышами подшипников).

А. Установите крышки шатунов на шатунные болты, совместив метки крышек с соответствующими метками на стержнях шатунов. При этом метка "перед" (выступ) на крышке шатуна должна быть направлена в сторону передней части двигателя (сторону, противоположную отбору мощности), как показано на рисунке.



Б. Установите гайки на шатунные болты (или заверните болты 7A-FE).

Внимание:

- *Гайки (болты 7A-FE) следует затягивать в два этапа.*
- *Деформированные или поврежденные болты необходимо заменить.*

Нанесите слой моторного масла на резьбу болтов, под гайки крышек шатунов или под головки болтов (7A-FE).

(4A-F, 5A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))

а) Равномерно заверните гайки каждой крышки шатуна в несколько проходов.

Момент затяжки ..... 49 Н·м

б) Убедитесь, что коленчатый вал вращается свободно.

в) Проверьте величину осевого зазора шатунного подшипника (см. параграф 2 раздела "Разборка блока цилиндров").

(4A-FE (AE101 и AT190), 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE)

а) Проведите первичную затяжку гаек (болтов 7A-FE) крышек шатунов равномерно в несколько проходов.

Момент затяжки:

гаек 4A-FE и 5A-FE ..... 29 Н·м

гаек 4A-GE:

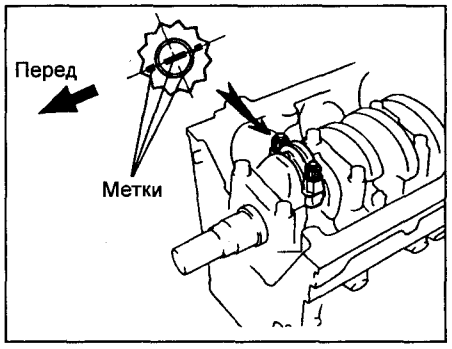
(AE92, AW11 и AT160) ..... 39 Н·м

(AE101, AE111) ..... 30 Н·м

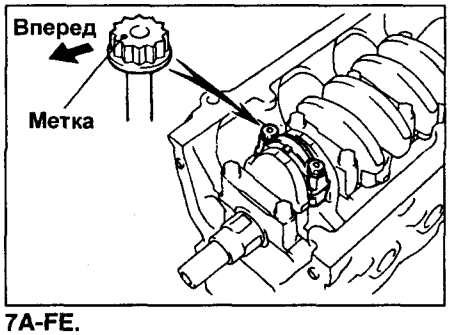
болтов 7A-FE ..... 25 Н·м

Если какая-либо гайка (болт 7A-FE) не затягивается указанным моментом, замените болт и гайку.

б) Пометьте краской болты и гайки, (или головку болта 7A-FE) как показано на рисунках.

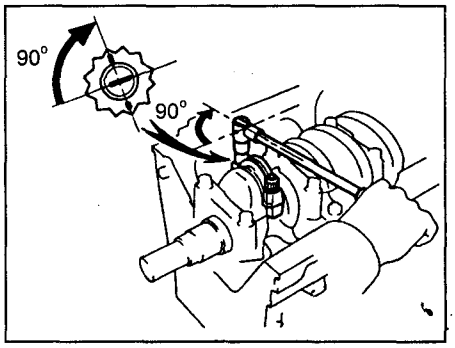


4A-FE.

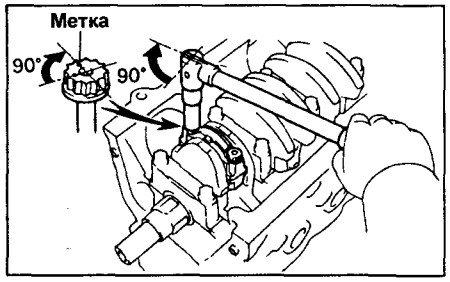


7A-FE.

б) Доверните гайки (болты 7A-FE) на 90°, как показано на рисунках.



4A-FE.



7A-FE.

в) Убедитесь, что метки на гайках теперь расположены под 90° по отношению к метке на шатунных болтах (или метки на головках болтов повернуты на 90° от первоначального положения 7A-FE).

г) Убедитесь, что коленчатый вал вращается легко и плавно.

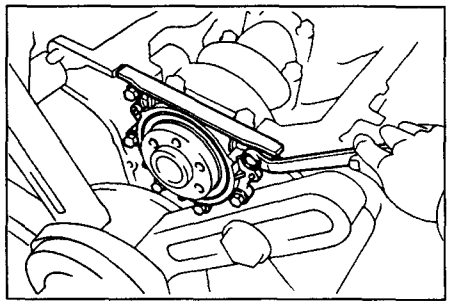
д) Проверьте величину осевого зазора шатунного подшипника (см. параграф 2 подраздела "Разборка блока цилиндров").

7. Установите держатель заднего сальника коленчатого вала вместе с новой прокладкой, закрепив узел 6-ю болтами.

Момент затяжки болтов:

4A-GE (AE101, AE111) ..... 7,5 Н·м

Остальные ..... 9,3 Н·м

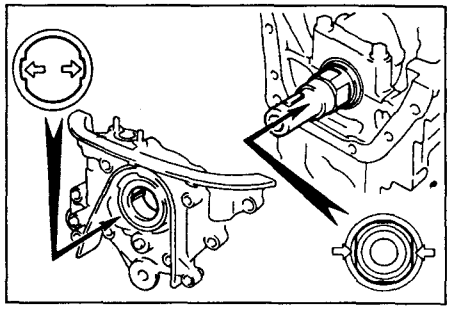


Окончательная сборка двигателя

1. Установите масляный насос.

а) Положите новую прокладку на поверхность блока цилиндров, стыкуемую с корпусом масляного насоса.

б) Совместите шпоночный паз ведущего ротора (ведущей шестерни) насоса с большой шпонкой коленчатого вала и насадите насос на вал, как показано на рисунке.



в) Закрепите насос болтами.

Момент затяжки:

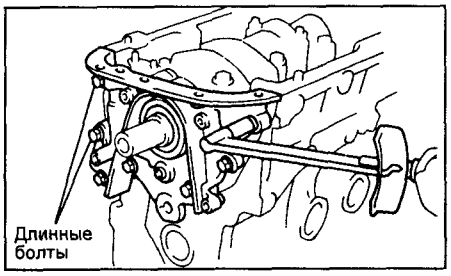
4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE ... 21 Н·м

5A-FE ..... 17 Н·м

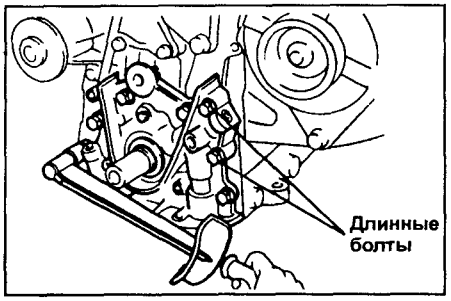
Учитывайте, что используются болты различной длины (см. рисунки):

длинные болты ..... 35 мм

остальные болты ..... 25 мм



4A-FE и 5A-FE.

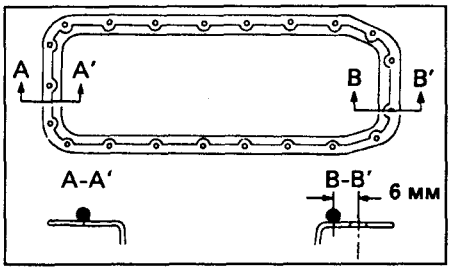


4A-GE и 7A-FE.

2. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 4A-GE)*
Установите масляный поддон и маслозаборник с сетчатым фильтром.
а) *(4A-GE)*
Установите маслоуспокоитель:
• Удалите старый герметик с поверхностей разъема, стараясь не повредить поверхности маслоуспокоителя и блока цилиндров, растворителем очистите контактные поверхности.

Примечание: не используйте растворитель который может повредить окрашенные поверхности.

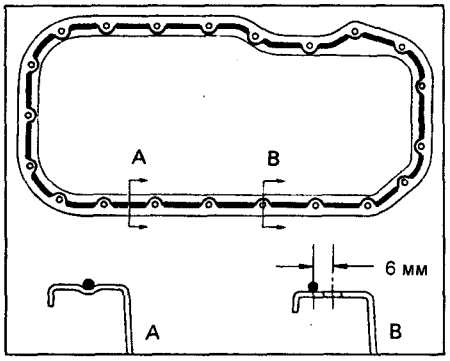
• Нанесите свежий герметик на поверхность маслоуспокоителя.



• Установите маслоуспокоитель.

Примечания:
• *Отверстие в тюбике должно обеспечить диаметр выдавливаемого герметика 3 - 5 мм.*
• *Детали должны быть соединены в течение 5 мин после нанесения герметика, в противном случае герметик доложен быть удален и нанесен свежий.*
• *По окончании нанесения герметика насадка тюбика должна быть снята и очищена от следов герметика, а тюбик плотно закрыт.*

б) Установите маслозаборник, предварительно установив новую прокладку, а затем закрепите маслозаборник болтами и гайками (МЗ = 9,3 Н·м).
в) Удалите старый герметик с контактных поверхностей и очистите их растворителем.
г) Нанесите герметик (см. пункт "а") на поверхность поддона, как показано на рисунке.

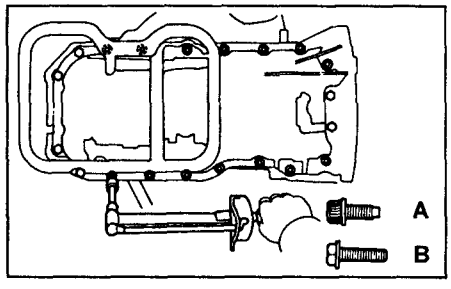


д) Закрепите поддон болтами и гайками (МЗ = 4,9 Н·м).
е) *(Только для двигателей с масляным радиатором)*
Установите штуцер (с 2-мя новыми прокладками) шланга масляного радиатора с перепускным болтом, затянув его.

Момент затяжки:
4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE ..... 25 Н·м
4A-FE (AE101, AT190) ..... 34 Н·м

(7A-FE)
Установите нижнюю часть масляного поддона, маслоуспокоитель, маслоприемник с сетчатым фильтром и верхнюю часть масляного поддона.
а) Удалите старый герметик с контактных поверхностей и очистите их растворителем.
б) Нанесите герметик (см. пункт "а" параграфа "2"), на поверхность верхней части поддона, как показано на рисунке.

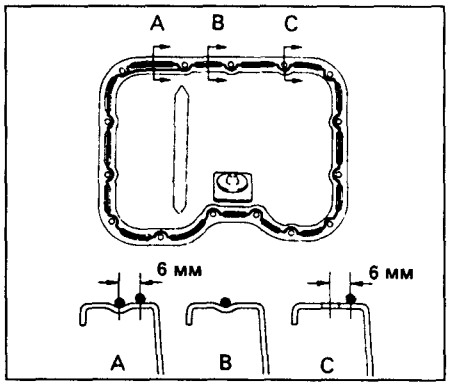
в) Установите верхнюю часть масляного поддона. Используя специнструмент, закрепите ее 14 новыми болтами "A" (МЗ = 16 Н·м).



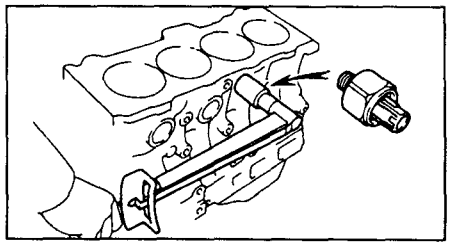
г) Установите и затяните 6 болтов "B" (МЗ = 7,8 Н·м).
д) Установите маслоприемник с новой прокладкой и закрепите его 3 гайками (МЗ = 9,3 Н·м).
е) Установите маслоуспокоитель, закрепив его 2 болтами и 2 гайками (МЗ = 7,8 Н·м).
ж) Установите нижнюю часть масляного поддона.
• Удалите старый герметик с контактных поверхностей и очистите их растворителем.

Примечание: не используйте растворитель который может повредить окрашенные поверхности.

• Нанесите герметик (см. пункт "а" параграфа "2"), на поверхность поддона, как показан о на рисунке.



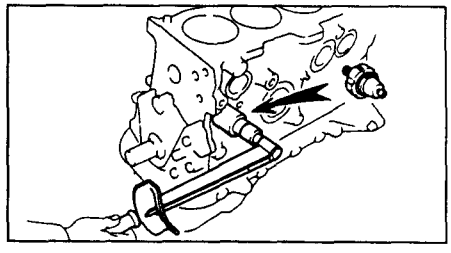
• Установите нижнюю часть масляного поддона, закрепив ее 13 болтами и 2 гайками (МЗ = 4,9 Н·м).
е) *(Только для двигателей с масляным радиатором)*
Установите штуцер шланга масляного радиатора с 2 новыми прокладками и затяните перепускной болт (МЗ = 34 Н·м).
3. *(4A-GE)*
Установите пластину повышения жесткости (ребро жесткости), затянув болты крепления (МЗ = 39 Н·м).
4. Установите датчик детонации, используя подходящий инструмент (МЗ = 37 Н·м).



5. Установите датчик аварийного давления масла или датчик давления масла.
а) Нанесите на 2-3 нитки резьбы датчика клей.

Клей..... LOCTITE 242 или эквивалент

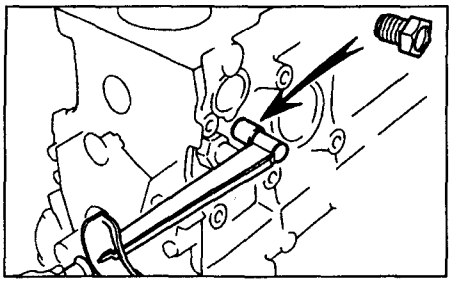
б) С помощью подходящего приспособления заверните датчик, как показано на рисунке.



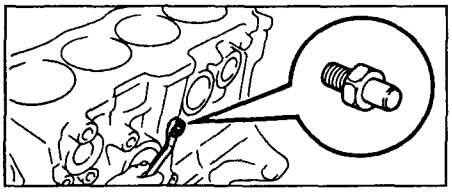
6. Установите пробку для слива охлаждающей жидкости.
а) Нанесите на 2-3 нитки резьбы пробки клей (см. параграф 5 настоящего раздела).

б) Заверните пробку.

Момент затяжки:
4A-F, 5A-F и 5A-FE ..... 13 Н·м
4A-FE, 7A-FE и 4A-GE ..... 34 Н·м

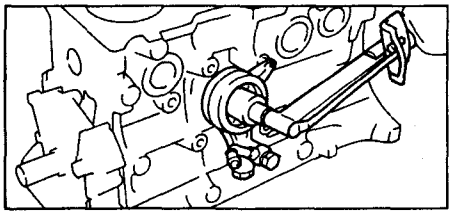


7. *(Для двигателей с масляным радиатором)*
Установите кронштейн масляного фильтра.
а) Установите направляющий болт кронштейна.

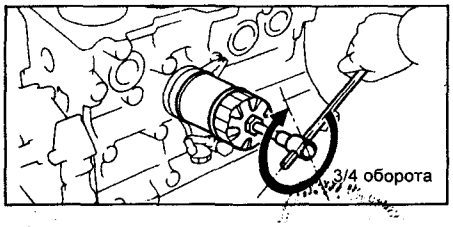


б) Установите новое уплотнительное кольцо под кронштейн масляного фильтра.

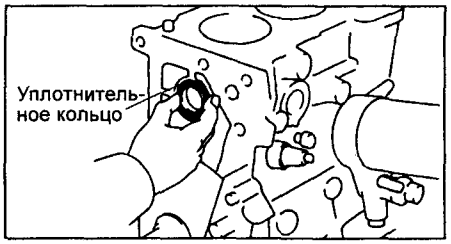
в) Установите кронштейн масляного фильтра с плоской шайбой и перепускным болтом (МЗ = 54 Н·м).



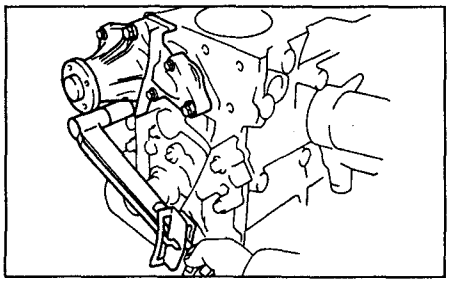
8. Установите масляный фильтр.
а) Очистите контактную поверхность, на которую устанавливается масляный фильтр.
б) Смажьте резиновую прокладку фильтра свежим моторным маслом.
в) Заверните фильтр вручную до тех пор, пока его прокладка не коснется посадочной плоскости. Затем с помощью подходящего приспособления заверните фильтр дополнительно на 3/4 оборота.



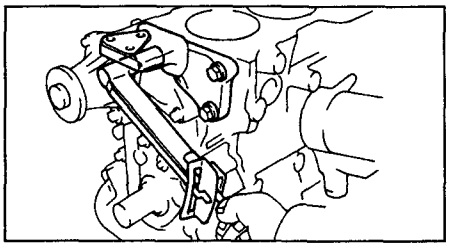
9. Установите насос охлаждающей жидкости.
а) Установите новое уплотнительное кольцо в блок цилиндров, как показано на рисунке.



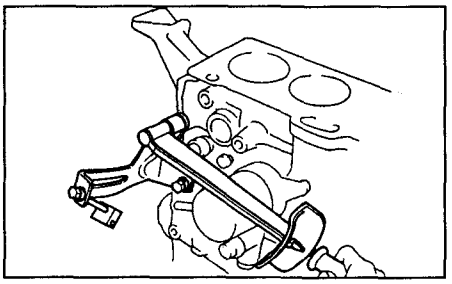
б) Закрепите насос охлаждающей жидкости болтами (МЗ = 14 Н·м).



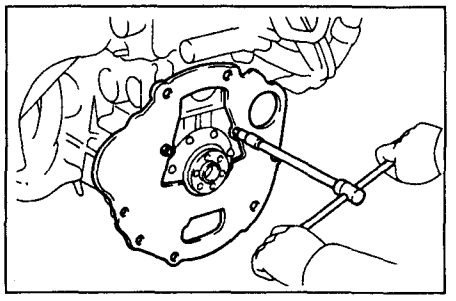
10. *Установите правую опору двигателя* и закрепите её 3-мя болтами (МЗ = 51 Н·м).



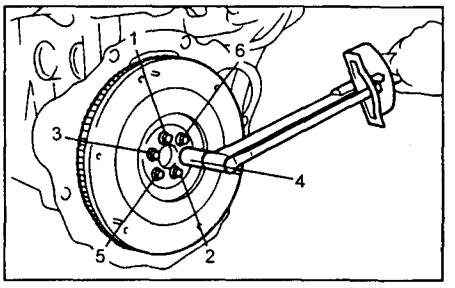
11. *(4A-GE)*
Установите кронштейн генератора и генератор, затяните болты кронштейна (МЗ = 49 Н·м).
12. *(4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)*
Установите натяжную планку генератора, закрепив ее 2-мя болтами (МЗ = 39 Н·м).



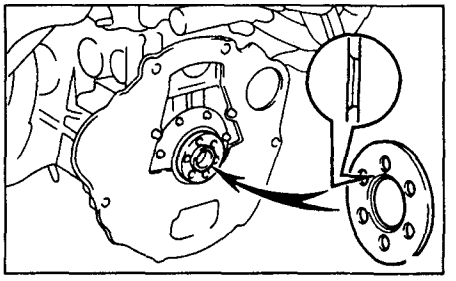
13. Установите головку блока цилиндров (см. подраздел "Установка головки блока цилиндров").
14. Установите ремень ГРМ и зубчатые шкивы (см. подраздел "Установка ремня ГРМ").
15. Установите распределитель зажигания или объединенный блок зажигания.
16. *(Для моделей с кондиционером)*
Установите монтажную опору компрессора кондиционера.
17. Снимите двигатель с монтажного стенда.
18. Установите заднюю пластину двигателя и закрепите ее 2-мя болтами (МЗ = 5,6 Н·м).



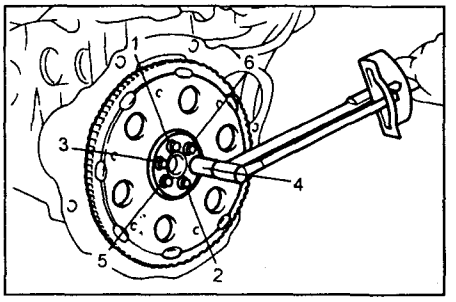
19. *(Для моделей с МКПП)*
Установите маховик и равномерно, за несколько проходов, затяните болты крепления маховика в последовательности, указанной на рисунке (окончательный МЗ = 78 Н·м).



20. *(Для моделей с АКПП)*
Установите ведущую пластину гидротрансформатора.
а) Установите переднюю распорную втулку на коленчатый вал, причем, сторона втулки, на которой выполнена фаска, должна быть обращена в сторону вала, как показано на рисунке.



б) Установите ведущую пластину и заднюю распорную втулку на коленчатый вал.
в) Заверните и равномерно, за несколько проходов, затяните крепежные болты в указанной последовательности (окончательный МЗ = 64 Н·м).



21. *(Для моделей с МКПП)*
Установите диск и кожух сцепления.
Примечание: при необходимости проверьте узел сцепления перед установкой.

Поиск неисправностей

Двигатель перегревается

Неисправность	Возможная причина
Двигатель перегревается	• Неисправна система охлаждения (см. "Неисправности системы охлаждения"). • Не отрегулирован угол опережения зажигания.

Затрудненный запуск двигателя

Неисправность	Возможная причина
Коленчатый вал не вращается или вращается медленно	Неисправна система пуска (см. "Неисправности системы пуска").
Двигатель не запускается или запускается с трудом (коленчатый вал вращается нормально)	1. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Нет подачи топлива в карбюратор. Неисправности в карбюраторе (см. также "Неисправности системы питания": • Неправильная работа воздушной заслонки, • Повышенный уровень топлива в поплавковой камере ("переливание" карбюратора), • Зависание или заедание игольчатого клапана, • Отсоединение или повреждение вакуумного шланга, • Клапан отсечки подачи топлива не открывается. 2. *(Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE))* Нет подачи топлива к топливной форсунке: • Нет топлива в баке, • Не работает топливный насос, • Засорен топливный фильтр, • Засорен или подтекает топливопровод. Неисправности в системе электронного впрыска топлива (см. соответствующую главу). 3. Неисправности в системе зажигания: • Катушка зажигания, • Коммутатор, • Датчик-распределитель или объединенный блок зажигания (блок бесконтактной системы зажигания), • Свечи зажигания, • Провода высокого напряжения. 4. Подсос воздуха в пневматических линиях: • Шланг принудительной вентиляции картера, • Клапан системы рециркуляции отработавших газов, • Магистраль корректора состава смеси прогретого двигателя, • Впускной коллектор, • Камера впуска воздуха (резонатор) (для двигателей с системой впрыска топлива), • Корпус карбюратора, • Корпус дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива), • Линия вакуумного усилителя тормозов, • Стык между расходомером воздуха и корпусом дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива). 5. Низкая "компрессия".

Неустойчивый холостой ход

Неисправность	Возможные причины
Неустойчивый холостой ход, двигатель глохнет, пропуски зажигания	1. Неисправности в системе зажигания: • Свечи зажигания, • Провода высокого напряжения, • Электропроводка системы зажигания, • Катушка зажигания, • Коммутатор, • Датчик-распределитель или объединенный блок зажигания (блок бесконтактной системы зажигания), • Неправильный угол опережения зажигания. 2. Подсос воздуха в пневматических линиях: • Шланг принудительной вентиляции картера, • Клапан системы рециркуляции отработавших газов, • Магистраль корректора состава смеси прогретого двигателя, • Впускной коллектор, • Камера впуска воздуха (резонатор) (для двигателей с системой впрыска топлива), • Корпус карбюратора, • Корпус дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива), • Линия вакуумного усилителя тормозов, • Стык между расходомером воздуха и корпусом дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива). 3. Частота вращения холостого хода не соответствует норме (техническим условиям). 4. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Неисправности карбюратора: • Засорены топливные жиклеры системы холостого хода, • Состав смеси на холостом ходу не соответствует норме (техническим условиям), • Электромагнитный клапан отключения подачи топлива не открывается, • Неправильная установка увеличенной частоты вращения холостого хода (на холодном двигателе), • Неправильная работа системы управления воздушной заслонкой. 5. (Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE)) Неисправности в системе впрыска топлива (см. соответствующую главу). 6. Неисправности в системах: • Подогрева воздуха на входе в воздушный тракт, • Рециркуляции отработавших газов, • Охлаждения (перегрев двигателя). 7. Низкая "компрессия".

"Провалы" в работе двигателя/вялый разгон

Неисправность	Возможные причины
"Провалы" в работе двигателя, вялый разгон	1. Неисправности в системе зажигания: • Свечи зажигания, • Провода высокого напряжения, • Неправильный угол опережения зажигания. 2. Подсос воздуха в пневматических линиях: • Шланг принудительной вентиляции картера, • Клапан системы рециркуляции отработавших газов, • Магистраль корректора состава смеси прогретого двигателя, • Впускной коллектор, • Камера впуска воздуха (резонатор) (для двигателей с системой впрыска топлива), • Корпус карбюратора, • Корпус дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива), • Линия вакуумного усилителя тормозов, • Стык между расходомером воздуха и корпусом дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива). 3. Засорение системы топливоподачи от топливного бака к органам дозирования. 4. Засорение воздушного фильтра. 5. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Неисправности карбюратора: • Низкий уровень топлива в поплавковой камере, • Неисправность клапана экономайзера, • Неисправность ускорительного насоса, • Неправильная работа системы управления воздушной заслонкой.

"Провалы" в работе двигателя/вялый разгон (продолжение)

Неисправность	Возможные причины
"Провалы" в работе двигателя, вялый разгон	5. *(Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE))* Неисправности в системе впрыска топлива (см. соответствующую главу). 6. Неисправности в системе управления снижением токсичности отработавших газов: • Постоянно включена (на прогретом двигателе) система подогрева воздуха на входе в воздушный тракт, • Постоянно включена (на холодном двигателе) система рециркуляции отработавших газов, • Неисправен дополнительный ускорительный насос (холодный двигатель). 7. Двигатель перегревается. 8. Низкая "компрессия". 9. Неправильный зазор в клапанах

Калильное зажигание двигателя

Неисправность	Возможные причины
Калильное зажигание (двигатель продолжает работать после выключения зажигания)	1. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Неисправности карбюратора: • Заедание в приводе дроссельной заслонки, • Не отрегулированы система нормального холостого хода или управления повышенной частотой вращения холостого хода (при прогреве двигателя), • Неисправен электромагнитный клапан отключения подачи топлива. 2. *(Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE))* Неисправности в системе впрыска топлива (см. соответствующую главу). 3. Неправильный угол опережения зажигания. 4. Неисправна система рециркуляции отработавших газов.

Догорание в глушителе, вспышки в карбюраторе

Неисправность	Возможные причины
Хлопки в глушителе (только во время замедления двигателя)	Неисправности в системах: • Постоянно выключена система отсечки топливоподачи на режиме принудительного холостого хода, • Постоянно отключен демпфер дроссельной заслонки, • Неправильная работа (постоянное выключенное состояние) манипулятора ("позиционера") дроссельной заслонки, • Неисправности в системе подсоса воздуха в выпускной коллектор.
Постоянные хлопки в глушителе	1. Засорение воздушного фильтра. 2. Неправильный угол опережения зажигания. 3. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Неправильная работа системы управления воздушной заслонкой. 4. *(Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE))* Неисправности в системе впрыска топлива (см. соответствующую главу). 5. Неправильный зазор в клапанах.
Вспышки или хлопки в карбюраторе или во впускном трубопроводе	1. Бедный состав смеси (недостаточный расход топлива). 2. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Постоянно открыта воздушная заслонка на холодном двигателе. 3. *(Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE))* Неисправности в системе электронного впрыска топлива (см. соответствующий раздел). 4. Подсос воздуха в пневматических линиях: • Шланг принудительной вентиляции картера, • Клапан системы рециркуляции отработавших газов, • Магистраль корректора состава смеси прогретого двигателя, • Впускной коллектор, • Камера впуска воздуха (резонатор) (для двигателей с системой впрыска топлива), • Корпус карбюратора, • Корпус дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива), • Линия вакуумного усилителя тормозов, • Стык между расходомером воздуха и корпусом дроссельной заслонки (для двигателей с системой впрыска топлива). 5. Неправильный угол опережения зажигания. 6. Неправильный зазор в клапанах. 7. Отложения нагара на стенках камеры сгорания.

Увеличенный расход масла

Неисправность	Возможные причины
Увеличенный расход масла	1. Утечки масла. 2. Засорена линия системы принудительной вентиляции картера. 3. Износ или повреждение поршневых колец. 4. Износ стержней и/или направляющих втулок клапанов. 5. Износ маслосъемных колпачков.

Увеличенный расход топлива

Неисправность	Возможные причины
Увеличенный расход топлива	1. Утечки топлива. 2. Засорение воздушного фильтра. 3. Неправильный угол опережения зажигания. 4. *(Карбюраторная система питания (двигатель 4A-F, 5A-F))* Неисправности карбюратора: • Неисправна система управления воздушной заслонкой (заслонка открыта на холодном двигателе или прикрыта на прогретом двигателе), • Высокая частота вращения на режиме нормального холостого хода, • Постоянно открыт клапан экономайзера. 5. *(Система впрыска топлива (двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE* и 7A-FE*))* Неисправности в системе впрыска топлива (см. также соответствующую главу): • Неисправность топливных форсунок, • Неисправность клапана отсечки подачи топлива на режимах принудительного холостого хода, • Высокая частота вращения на режиме нормального холостого хода. 6. Неисправность свечей зажигания. 7. Неисправность системы рециркуляции отработавших газов (система постоянно включена). 8. Низкая "компрессия". 9. Давление в шинах не соответствует норме (техническим условиям). 10. Пробуксовка сцепления. 11. Плохое растормаживание автомобиля.

Система охлаждения

Описание системы охлаждения

В данных двигателях используется жидкостная система охлаждения закрытого типа с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости и термостатом, имеющим перепускной клапан во входном патрубке охлаждающей жидкости.

Система охлаждения включает в себя: рубашку охлаждения (в блоке цилиндров и в головке блока цилиндров), радиатор, насос охлаждающей жидкости, термостат, электрический вентилятор системы охлаждения, соединительные шланги и другие элементы.

Охлаждающая жидкость, нагреваемая в рубашке охлаждения, нагнетается жидкостным насосом в радиатор, где она охлаждается с помощью вентилятора и встречного потока воздуха, возникающего при движении автомобиля. Затем охлаждающая жидкость возвращается в рубашку охлаждения с помощью насоса и охлаждает двигатель.

Рубашка охлаждения представляет собой сеть каналов для прохождения жидкости. Эти каналы образованы промежутками между гильзами цилиндров в блоке цилиндров и сообщаются с каналами в головке блока. Движение жидкости организуется таким образом, чтобы обеспечить наиболее эффективное охлаждение тех элементов двигателя, которые более всего нагреваются при его работе (в частности, верхнего пояса цилиндров двигателя и камер сгорания).

Радиатор (кроме AW11 (MR2))

Радиатор размещается в передней части автомобиля и предназначен для охлаждения охлаждающей жидкости, поступающей из рубашки охлаждения. Радиатор состоит из правого и левого бачков и сердцевины радиатора, которая соединяет два бачка. В верхнем бачке расположен входной патрубок, по которому поступает охлаждающая жидкость из рубашки охлаждения, а также шланг для перепуска излишней охлаждающей жидкости или пара. В нижнем бачке радиатора расположен выходной патрубок охлаждающей жидкости, через который она поступает в насос охлаждающей жидкости, а также сливной краник, через который удаляется охлаждающая жидкость. Сердцевина радиатора имеет множество оребренных трубок, по которым поток охлаждающей жидкости проходит из верхнего бачка в нижний, а также охлаждающие ребра для более эффективного рассеивания теплоты в окружающую среду. Охлаждающая жидкость, нагретая при прохождении через рубашку охлаждения, охлаждается в радиаторе потоком воздуха, просасываемым электрическим вентилятором, а также встречным потоком воздуха, возникающем при движении автомобиля. Модели с автоматической трансмиссией имеют специальный охладитель рабочей жидкости автоматической коробки передач, который расположен в нижнем бачке радиатора. Вентилятор с электрическим приводом располагается позади радиатора, что облегчает прохождение потока воздуха через радиатор. Вентилятор включается только в том случае, если температура охлаждающей жидкости достигнет рабочего значения. Это снижает затраты мощности на привод вентилятора и предотвращает переохлаждение двигателя.

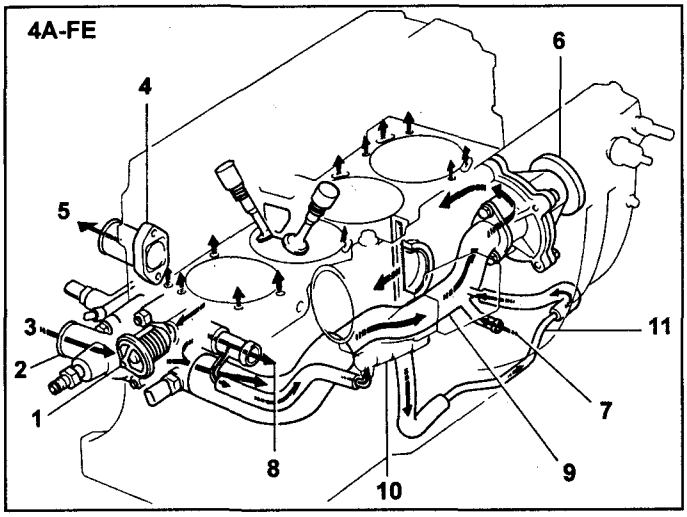


Схема системы охлаждения двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180). 1 - термостат, 2 - входной патрубок охлаждающей жидкости, 3 - (от радиатора), 4 - выходной патрубок охлаждающей жидкости, 5 - (к радиатору), 6 - насос охлаждающей жидкости, 7 - (от подогревателя), 8 - (к подогревателю), 9 - трубка подвода охлаждающей жидкости к насосу, 10 - клапан добавочного воздуха, 11 - перепускная трубка охлаждающей жидкости (для подогрева добавочного воздуха).

<u>Примечание</u>: в системе охлаждения двигателей 4A-F и 5A-F отсутствует перепускная трубка охлаждающей жидкости для подогрева добавочного воздуха (позиции 10 и 11).

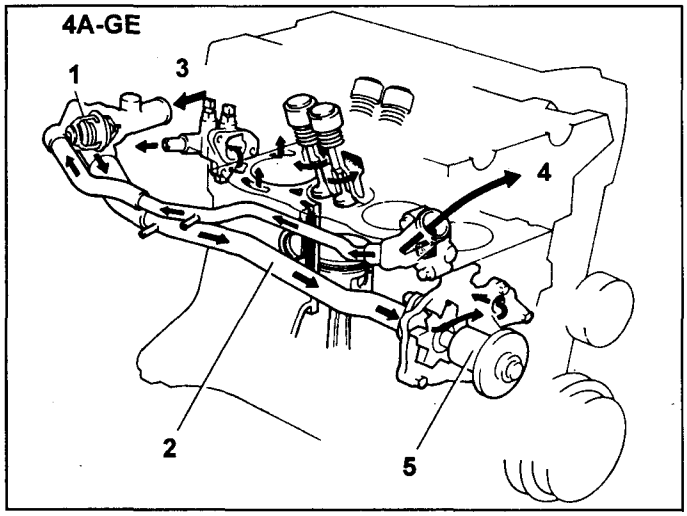
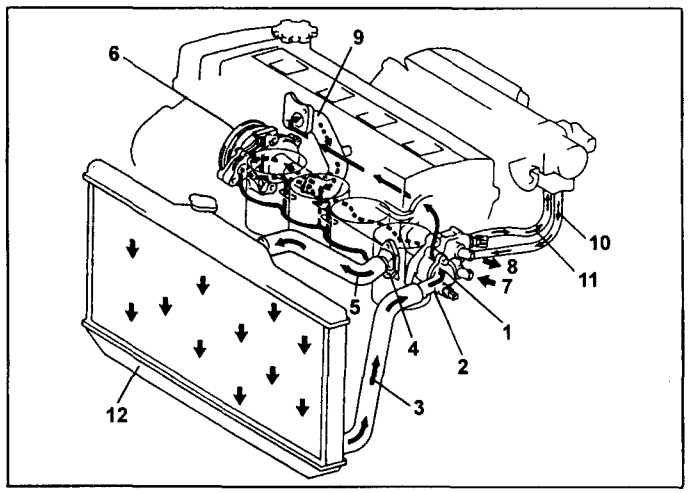


Схема системы охлаждения двигателя 4A-GE (AE92, AW11 и AT160). 1 - термостат, 2 - входной патрубок охлаждающей жидкости, 3 - (от радиатора), 4 - (к радиатору), 5 - насос охлаждающей жидкости.

▸▸

Схема системы охлаждения двигателей 4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE. 1 - термостат, 2 - входной патрубок охлаждающей жидкости, 3 - (от радиатора), 4 - выходной патрубок охлаждающей жидкости, 5 - (к радиатору), 6 - насос охлаждающей жидкости, 7 - (от отопителя), 8 - (к отопителю), 9 - трубка подвода охлаждающей жидкости к насосу, 10 - (от подогревателя дроссельной заслонки), 11 - (к подогревателю дроссельной заслонки), 12 - радиатор.



Особенности радиатора для AW11 (MR2)

Радиатор для модели MR2 отличается от радиаторов остальных моделей тем, что поток охлаждающей жидкости в нем проходит в горизонтальном направлении с одной стороны автомобиля на другую. Радиатор имеет два боковых бачка и сердцевину, которая их соединяет. Входной патрубок, по которому охлаждающая жидкость поступает в радиатор из рубашки охлаждения, и краник для слива охлаждающей жидкости расположены в левом бачке. Выходной патрубок охлаждающей жидкости и воздушный дренажный краник, облегчающий заполнение двигателя охлаждающей жидкостью, расположены в правом бачке. Охладитель рабочей жидкости для моделей с автоматической трансмиссией расположен в сердцевине радиатора и использует часть ее трубок. Пробка радиатора имеет обычную конструкцию, но расположена на отдельном патрубке.

Пробка заливной горловины радиатора (пробка радиатора)

Пробка радиатора - уплотняющего типа, она должна герметизировать радиатор и выдерживать повышенное давление, возникающее в результате теплового расширения охлаждающей жидкости. Повышенное давление в радиаторе препятствует закипанию охлаждающей жидкости даже при температуре выше 100°С. Пробка радиатора имеет паровой (сбрасывающий) клапан и воздушный клапан (клапан разрежения). При температуре охлаждающей жидкости 110-120°С избыточное давление внутри радиатора, вызванное тепловым расширением жидкости, достигает 0,3-1,0 кг/см^2 или 30-100 кПа. В случае превышения указанного предела под действием давления открывается паровой клапан, и пар удаляется через паровую трубку. Воздушный клапан открывается под действием разрежения, которое образуется внутри радиатора после остановки двигателя и снижения температуры охлаждающей жидкости. Открытие этого клапана позволяет охлаждающей жидкости в расширительном бачке вернуться в систему охлаждения.

Расширительный бачок

Расширительный бачок предназначен для аккумулирования избыточного объема охлаждающей жидкости, который получается в результате ее объемного расширения при нагреве. Когда температура охлаждающей жидкости падает, она возвращается из расширительного бачка в радиатор. Таким образом, радиатор всегда заполнен охлаждающей жидкостью, и при этом не допускается ненужных ее потерь. Чтобы убедиться в необходимости долива охлаждающей жидкости, необходимо проверить ее уровень в расширительном бачке.

Насос охлаждающей жидкости

Насос охлаждающей жидкости обеспечивает принудительную циркуляцию охлаждающей жидкости через систему охлаждения. Он устанавливается в передней части блока цилиндров и приводится в действие от коленчатого вала ремнем привода генератора.

Термостат

Термостат устанавливается на входном патрубке контура охлаждения. Он имеет восковой перепускной клапан и автоматический клапан, управляемый в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Автоматический клапан закрывается, когда температура охлаждающей жидкости падает, и тем самым препятствует циркуляции жидкости через двигатель, ускоряя процесс его прогрева. При этом перепускной клапан открывается при закрытии автоматического клапана, тогда охлаждающая жидкость циркулирует только внутри двигателя (по малому контуру системы охлаждения). Когда температура охлаждающей жидкости возрастает, автоматический клапан термостата открывается, а перепускной клапан (если он установлен) закрывается, что позволяет охлаждающей жидкости циркулировать через радиатор. Восковой наполнитель внутри силового элемента термостата расширяется при нагревании и сжимается при охлаждении. Нагрев воскового наполнителя силового элемента создает усилие, преодолевающее усилие пружины, под действием которой клапан удерживается в закрытом состоянии, таким образом происходит открытие автоматического клапана. При охлаждении воскового наполнителя он сжимается, и под действием усилия пружины автоматический клапан закрывается. В данных моделях двигателей термостат обеспечивает поддержание рабочей температуры охлаждающей жидкости около 82°С.

Заправочные емкости системы охлаждения

Примечания:

- *В заправочную емкость включается емкость обогревателя салона автомобиля (если он установлен),*
- *Предусмотрено постоянное применение охлаждающих жидкостей на основе этиленгликоля (рекомендуется содержание этиленгликоля в охлаждающей жидкости в пределах от 50% до 70%),*
- *Использование охлаждающей жидкости на спиртовой основе не допускается,*
- *Основу охлаждающей жидкости (этиленгликоль) можно смешивать только с деминерализованной или дистиллированной водой.*

Заправочная емкость:

4A-F:	
МКПП для Европы	*5,2 л*
МКПП (остальные)	*5,6 л*
АКПП	*5,5 л*
4A-FE:	
AE92, AE95	*6,1 - 6,2 л*
AT171	*5,6 л*
AT180	*5,2 л*
AE101	*5,0 - 5,3 л*
AT190	*5,3 - 5,4 л*
5A-FE	*5,2 - 5,3 л*
7A-FE	*5,2 - 5,5 л*
4A-GE:	
AE92, AT160	*6,0 л*
AW11	*12,4 л*

Проверка уровня и качества охлаждающей жидкости

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости по ее уровню в расширительном бачке. При низком уровне установите места утечек и долейте жидкость.
2. Проверьте качество охлаждающей жидкости. Жидкость не должна содержать следов ржавчины, накипи и масла в зоне заливной горловины. При загрязнении и при попадании масла замените жидкость.

Замена охлаждающей жидкости

(Модели AE и AT)

1. Снимите пробку заливной горловины радиатора.

Внимание: будьте осторожны при снятии пробки с горячего двигателя.

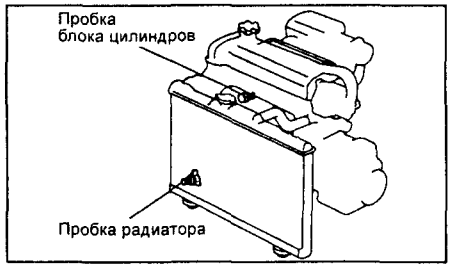
2. Для слива охлаждающей жидкости, отверните сливные пробки:

(5A-FE)

Сливную пробку радиатора (с правой стороны на нижнем бачке радиатора) и сливную пробку блока цилиндров (с левой стороны в передней части блока).

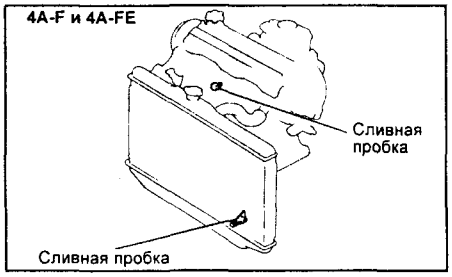
(4A-FE (AE101 и AT190))

Сливную пробку радиатора и сливную пробку блока цилиндров (с правой стороны в передней части блока).



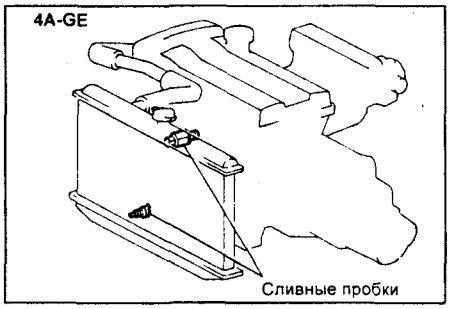
(4A-F, 5A-F и 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)

Сливные пробки.



(4A-GE)

Сливные пробки.



3. Слейте охлаждающую жидкость.
4. Заверните сливные пробки.
   а) *(4A-FE и 7A-FE)*
   Нанесите клей герметик на две последние нитки резьбы пробки блока цилиндров.

Клей герметик ..... THREE BOND 1344, LOCTITE 242 или эквивалентный

   б) Заверните пробки.

Момент затяжки пробки блока цилиндров:
4A-F, 5A-F и 5A-FE ..... 13 Н·м
4A-FE (AE101 и AT190) и 7A-FE ..... 29 Н·м
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160) ..... 34 Н·м

5. Медленно залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения в количестве, соответствующем заправочным емкостям.

Насос охлаждающей жидкости

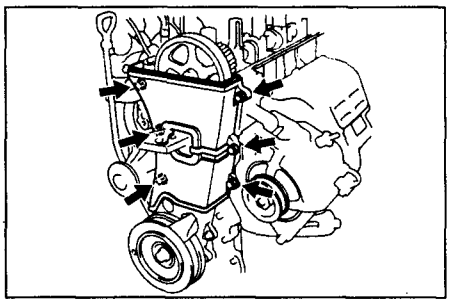
Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. *(4A-FE, 5A-FE и 7A-FE)*
   Снимите ремень привода генератора и шкив насоса охлаждающей жидкости (см. подраздел "Снятие ремня ГРМ").

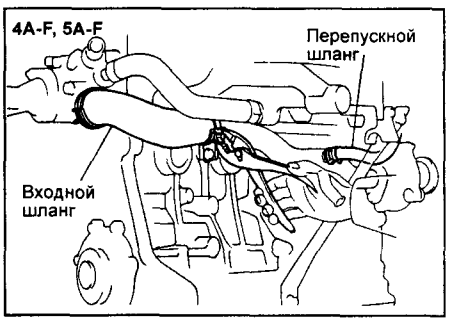
(4A-GE)
   Снимите ремень привода гидроусилителя рулевого управления и кондиционера. Затем снимите ремень привода генератора и шкив насоса охлаждающей жидкости (см. подраздел "Снятие ремня ГРМ").

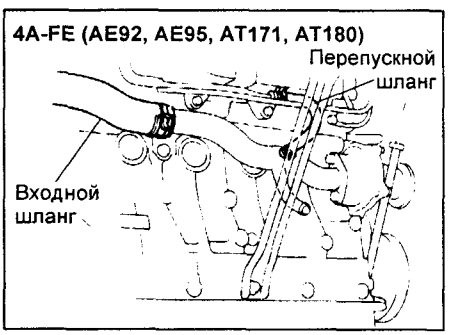
(4A-F и 5A-F)
   Снимите ремень привода гидроусилителя рулевого управления. Затем снимите шкив насоса охлаждающей жидкости.

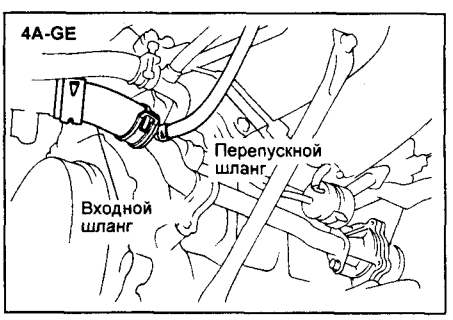
3. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*
Снимите крышку головки блока цилиндров (см. подраздел "Снятие ремня ГРМ").
4. Снимите защитные кожухи №2 и №3 ремня привода ГРМ.



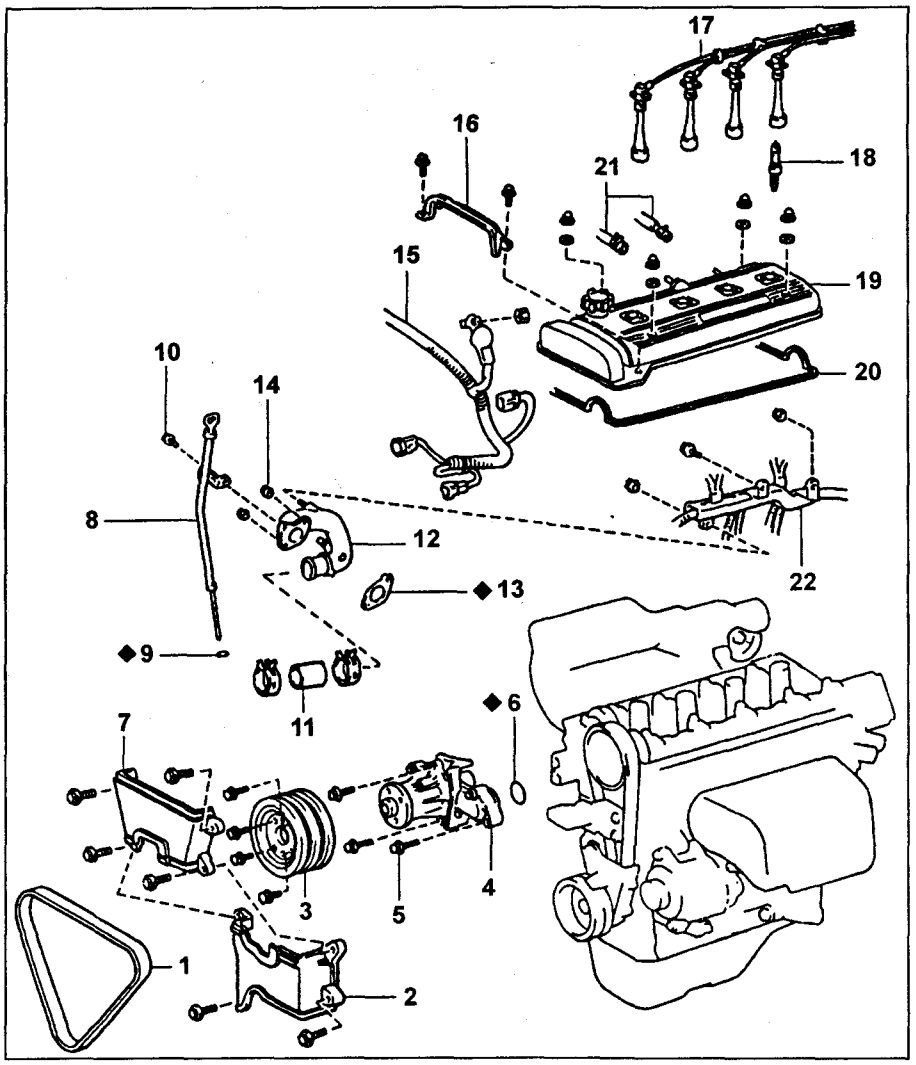
5. Отсоедините защитный кожух электропроводки.
6. Снимите узел маслоизмерительного щупа.
7. *(4A-F, 5A-F, 4A-GE и 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)*
Снимите трубку подвода охлаждающей жидкости и насос, соблюдая последовательность:
   а) Отсоедините входной и перепускной шланги от трубки подвода охлаждающей жидкости.



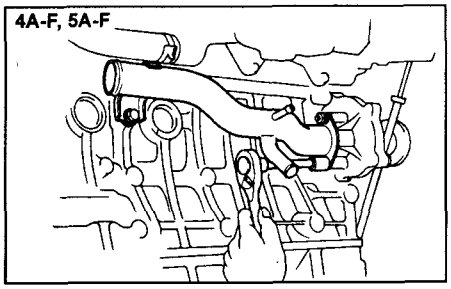


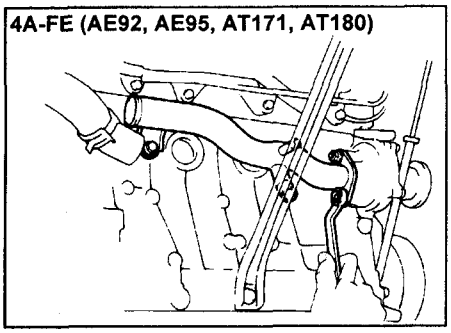


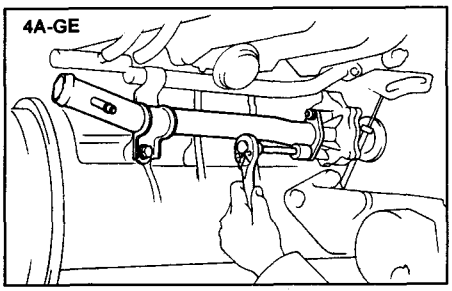
   б) Отпустив две гайки и болт хомута, снимите трубку подвода охлаждающей жидкости вместе с уплотнительным кольцом.



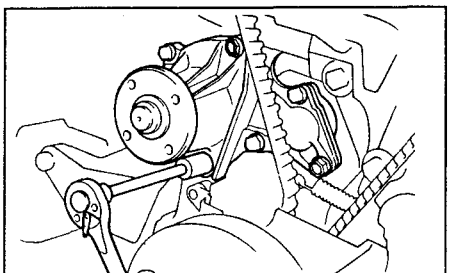
Снятие насоса охлаждающей жидкости 4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE. 1 - приводной ремень, 2 - защитный кожух №2 ремня ГРМ, 3 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 4 - насос охлаждающей жидкости, 5 - болт насоса охлаждающей жидкости (МЗ = 14 Н·м), 6 - уплотнительное кольцо, 7 - защитный кожух №3 ремня ГРМ, 8 - узел маслоизмерительного щупа в сборе с направляющей, 9 - уплотнительное кольцо, 10 - болт крепления направляющей маслоизмерительного щупа (МЗ = 9,3 Н·м), 11 - подводящий патрубок охлаждающей жидкости, 12 - подводящий патрубок №2 охлаждающей жидкости, 13 - прокладка патрубка №2 подвода охлаждающей жидкости, 14 - гайка крепления подводящего патрубка №2 охлаждающей жидкости (МЗ = 15 Н·м), 15 - жгут электропроводки, 16 - защитный кожух жгута электропроводки, 17 - высоковольтные провода, 18 - свеча зажигания, 19 - крышка головки блока цилиндров, 20 - прокладка крышки головки блока цилиндров, 21 - шланги системы принудительной вентиляции картера, 22 - электропроводка двигателя.



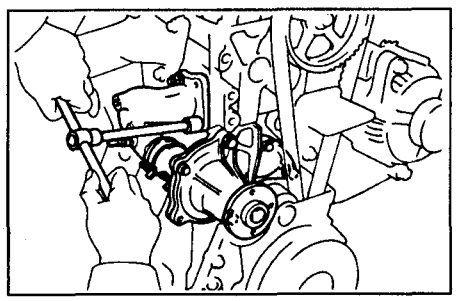




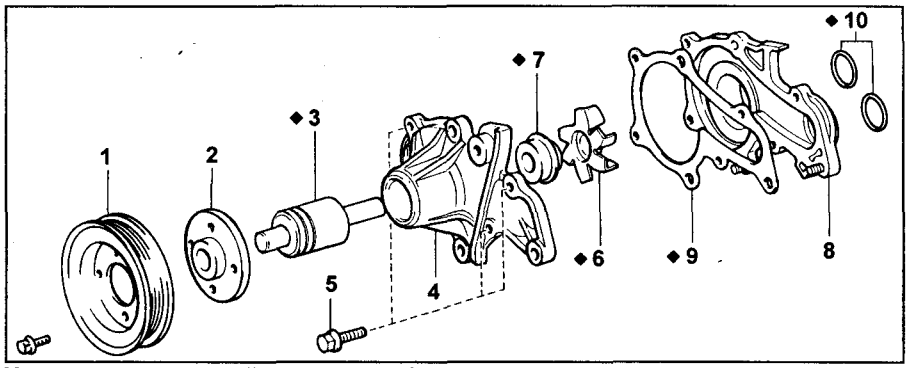
в) Отпустив три болта, снимите насос охлаждающей жидкости, стараясь не допускать попадания охлаждающей жидкости на ремень привода ГРМ.



(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)
Снимите насос охлаждающей жидкости и подводящий патрубок №2 охлаждающей жидкости, соблюдая последовательность:

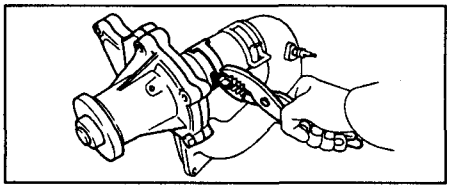


а) Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости.
б) Отверните две гайки крепления подводящего патрубка №2 к головке блока цилиндров.



Насос охлаждающей жидкости. 1 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 2 - ступица шкива привода насоса, 3 - подшипник, 4 - корпус насоса, 5 - болт крепления корпуса насоса (МЗ = 9,1 Н·м), 6 - ротор насоса (крыльчатка), 7 - сальник, 8 - крышка насоса, 9 - прокладка крышки насоса, 10 - уплотнительные кольца крышки насоса.

в) Отверните три болта крепления насоса и снимите насос охлаждающей жидкости вместе с подводящим патрубком №2.
г) Удалите уплотнительное кольцо-прокладку.
д) Отделите насос от подводящего патрубка №2, как показано на рисунке.

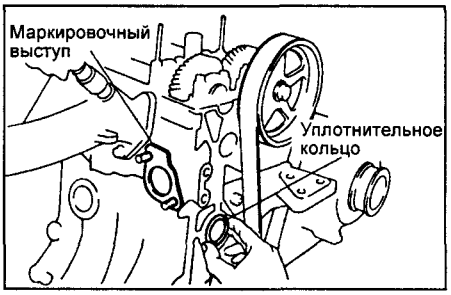


Проверка

• Убедитесь визуально в отсутствии утечек охлаждающей жидкости через соединения и воздушное отверстие.
• Проверните шкив и убедитесь в легком и бесшумном вращении вала насоса.
В противном случае замените насос охлаждающей жидкости.

Установка

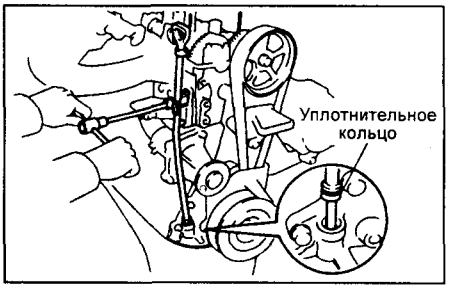
(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)
1. Соедините, насос с подводящим патрубком №2.
2. Установите узел насоса вместе с подводящим патрубком №2 на двигатель, установив новое уплотнительные кольца на блок цилиндров и новую прокладку на головку блока цилиндров, при этом маркировочный выступ этой прокладки должен быть направлен в верх, как показано на рисунке.



Установите и затяните болты и гайки крепления узла насоса (вместе с подводящим патрубком №2).

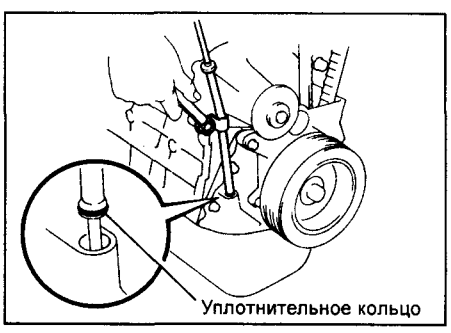
Момент затяжки:
болтов ..... 14 Н·м
гаек ..... 15 Н·м

3. Установите узел маслоизмерительного щупа, предварительно установив новое уплотнительное кольцо на направляющую.



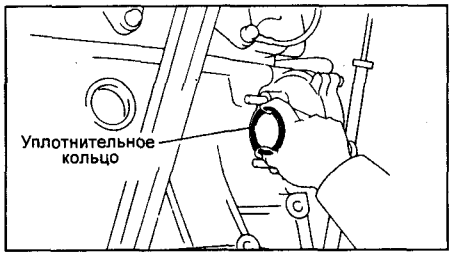
Затяните болт крепления (МЗ = 9,3 Н·м).
4. Установите следующие детали (см. параграфы 10, 12, 13, 14 и 15 подраздела "Установка ремня ГРМ"):
а) защитный кожух электропроводки.
б) защитные кожухи №2 и №3 ремня привода ГРМ.
в) крышку головки блока цилиндров.
г) ремень привода генератора и шкив насоса охлаждающей жидкости.
5. Заполните систему охлаждающей жидкостью (см. раздел "Проверка и замена охлаждающей жидкости").
6. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек охлаждающей жидкости.

(4A-F, 5A-F, 4A-GE и 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))
1. Установите на место насос охлаждающей жидкости, предварительно положив на соответствующее место блока цилиндров новое уплотнительное кольцо. Затяните болты крепления насоса (МЗ = 15 Н·м).
2. Установите узел маслоизмерительного щупа, предварительно установив новое уплотнительное кольцо на направляющую (смажьте уплотнительное кольцо моторным маслом).



Затяните болт крепления (МЗ = 9,3 Н·м).
3. Установите трубку подвода охлаждающей жидкости, соблюдая последовательность:

а) Установите новое уплотнительное кольцо на соответствующее место насоса охлаждающей жидкости.



б) Временно установите трубку подвода охлаждающей жидкости, закрепив ее двумя гайками и болтом.

Момент затяжки:
гаек ..... 20 Н·м
болта ..... 13 Н·м

в) Подсоедините входной шланг и перепускной шланг к трубке подвода охлаждающей жидкости.

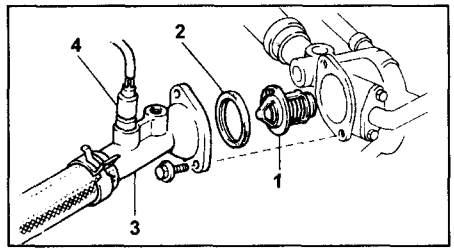
4. Установите защитные кожухи №2 и №3 ремня привода ГРМ (см. раздел "Установка ремня привода ГРМ").
5. Временно установите шкив привода жидкостного насоса, закрепив его болтами.
6. *(4A-F и 5A-F)*
Установите ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления. Затем установите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости и закрепите окончательно болтами шкив привода насоса.
(4A-GE)
Установите ремень привода гидроусилителя рулевого управления и/или ремень привода кондиционера.
(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))
Установите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости.
7. Отрегулируйте натяжение приводных ремней (см. раздел "Проверка ремня привода генератора" главы "Двигатель - механическая часть").
8. Заполните систему охлаждающей жидкостью (см. раздел "Замена охлаждающей жидкости").
9. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек охлаждающей жидкости.

Термостат

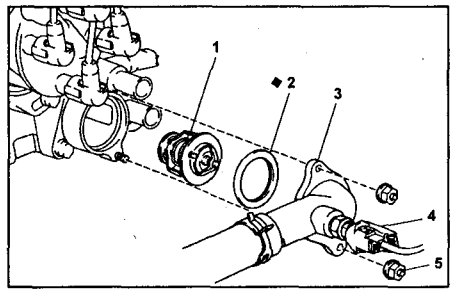
Снятие

Внимание: снятие термостата приводит к снижению эффективности системы охлаждения, поэтому не следует снимать термостат, если двигатель имеет тенденцию к перегреву.

1. Слейте охлаждающую жидкость (см. раздел "Замена охлаждающей жидкости").
2. *(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)* Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости.
3. Снимите впускной патрубок и термостат, отвернув две гайки или два болта, снимите прокладку с термостата.



Снятие термостата 4A-GE.



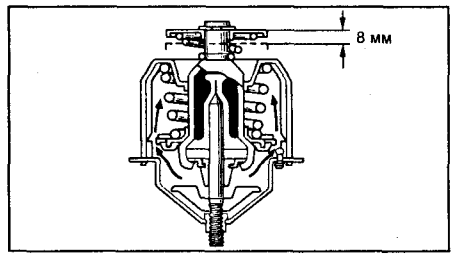
Снятие термостата 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.

1 - термостат, 2 - прокладка, 3 - впускной патрубок охлаждающей жидкости, 4 - разъем датчика температуры охлаждающей жидкости (только для 5A-FE и 4A-FE (AE101 и AT190)), 5 - гайка (МЗ = 9,3 Н·м).

Проверка

Внимание: как правило, на корпусе термостата нанесены цифры, обозначающие температуру начала открытия клапана.

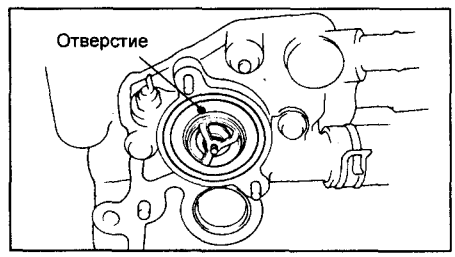
1. Опустите термостат в емкость с водой и постепенно нагрейте ее.
2. Убедитесь, что температура начала открытия клапана термостата лежит в пределах 80 - 84°С. В противном случае замените термостат.
3. проверьте величину подъема клапана, значение которой должно быть не менее 8 мм при 95°С. В противном случае замените термостат.



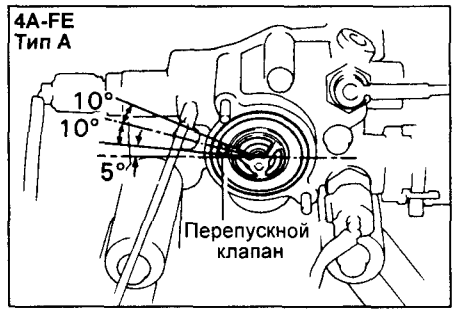
Убедитесь, что при холодном термостате клапан удерживается пружиной в закрытом состоянии. В противном случае замените термостат.

Установка

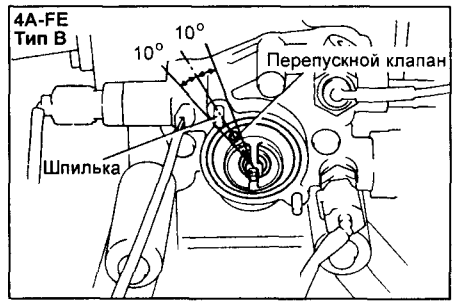
1. Установите термостат в полость впускного патрубка на новую прокладку.
(4A-F и 4A-GE) Установите термостат как показано на рисунке.



(4A-FE термостат тип A)
Отклоните перепускной клапан термостата на заданный угол, как показано на рисунке, и установите термостат в полость впускного патрубка.



(4A-FE термостат тип B, 5A-FE и 7A-FE)
Установите перепускной клапан термостата на одну линию с верхней стороной шпильки крепления, как показано на рисунке.



2. Установите входной патрубок охлаждающей жидкости, закрепив его двумя гайками и болтами (МЗ = 9,3 Н·м).
3. *(4A-FE, (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE)*
Подключите разъем датчика температуры охлаждающей жидкости.
4. Заполните систему охлаждающей жидкостью (см. раздел "Проверка и замена охлаждающей жидкости").
5. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек охлаждающей жидкости.

Радиатор

Очистка радиатора

Промойте радиатор струей воды из шланга под давлением для удаления грязи из его сердцевины.

Внимание: если давление воды на выходе из шланга выше 2942 - 3432 кПа (30 - 35 кгс/см^2), то необходимо держать сопло распылителя от радиатора на расстояние 40 см, чтобы не повредить радиатор.

Проверка радиатора

1. Снимите крышку (пробку) радиатора.

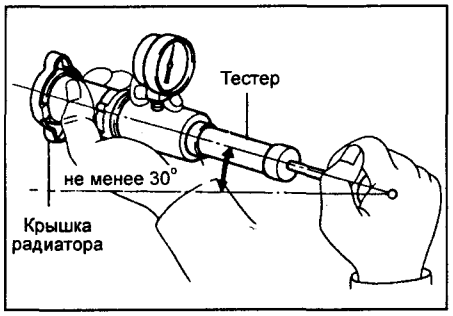
Внимание: на горячем двигателе эту операцию необходимо выполнять с осторожностью, чтобы избежать ожогов от струи горячей воды или пара.

2. Проверьте крышку (пробку) радиатора, используя радиаторный тестер.

Внимание:

- *Если на крышке сохранились следы жидкости и/или посторонние налеты, промойте и продуйте крышку.*

• При выполнении испытаний, изложенных ниже, необходимо удерживать радиаторный тестер, установленный на крышку радиатора, под углом не менее 30°С от горизонтали, как показано на рисунке.



Равномерно и медленно (1 ход поршня тестера за 3 секунды или более) перемещая поршень тестера, создайте давление на паровом клапане пробки радиатора и убедитесь, что клапан открывается под давлением воздуха. В противном случае замените пробку радиатора.

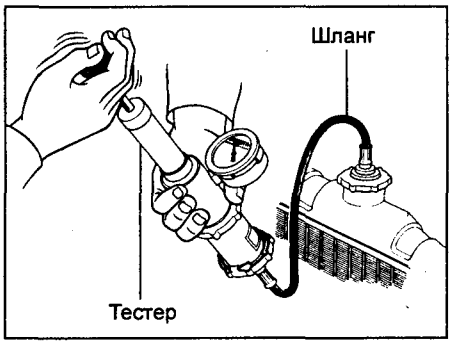
Давление открытия клапана:
номинальное.....74 - 103 кПа (0,75 - 1,05 кгс/см^2)
минимально допустимое ..... 59 кПа (0,6 кгс/см^2)

Если давление открытия клапана меньше минимального, замените пробку радиатора.

Убедитесь, что показания манометра на тестере не снижаются слишком быстро, когда давление становится ниже 59 кПа (0,6 кгс/см^2), что указывает на герметичность клапана.

3. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек:

а) Заполните систему охлаждающей жидкостью и подсоедините тестер с помощью шланга к горловине радиатора, как показано на рисунке.



Примечание: на моделях AW тестер устанавливается на горловину расширительного бачка.

б) Прогрейте двигатель.

в) С помощью тестера создайте в системе давление 118 кПа (1,2 кгс/см^2) и убедитесь, что давление не снижается.

При падении давления проверьте шланги, радиатор и насос охлаждающей жидкости на предмет наличия утечек.

Если утечки не обнаружены, проверьте состояние сердцевины радиатора, блок цилиндров и головку блока.

4. Поставьте на место крышку (пробку) радиатора.

Вентилятор системы охлаждения с электроприводом

Проверка электровентилятора системы охлаждения на автомобиле

Температура охлаждающей жидкости ниже 83°С

1. Включите зажигание и убедитесь, что вентилятор не включается.

Если вентилятор включился, проверьте реле вентилятора и термовыключатель (термореле), управляющий включением вентилятора в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Проверьте надежность соединения электрических разъемов и убедитесь в отсутствии повреждения проводов между реле вентилятора и термовыключателем.

2. Отсоедините разъем термовыключателя и убедитесь, что вентилятор включился.

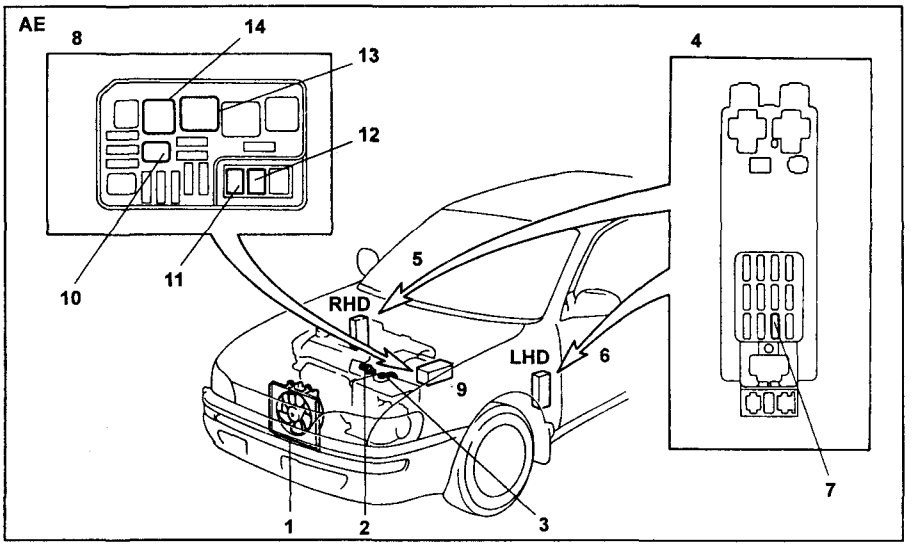


Схема расположения на автомобиле элементов системы управления электрическим вентилятором (модели AE). 1 - электрический вентилятор системы охлаждения, 2 - термореле управления включением вентилятора, 3 - главная плавкая вставка "MAIN" (3,0 W), 4 - блок реле и предохранителей №1 (№1 JB), 5 - место размещения блока №1 на автомобиле с правым рулем, 6 - место размещения блока №1 на автомобиле с левым рулем, 7 - предохранитель блока электронного управления и системы зажигания (ECU-IG) (15 A), 8 - блок реле и предохранителей №2 (№2 JB), 9 - место размещения блока №2 на автомобиле, 10 - плавкая вставка "FAN" 30 A, 11 - плавкая вставка "AM1" 40 A, 12 - плавкая вставка "ALT" 100 A, 13 - главное реле двигателя (ENGINE MAIN), 14 - реле вентилятора системы охлаждения (FAN №1).

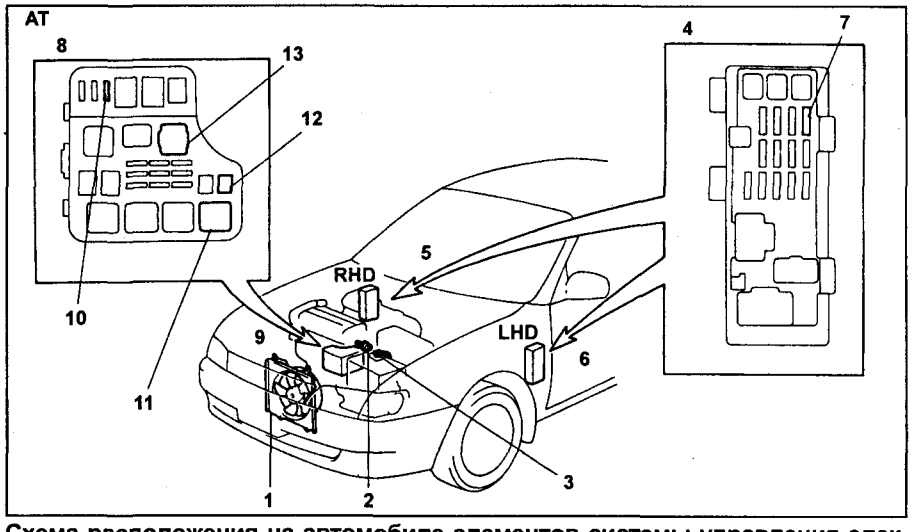
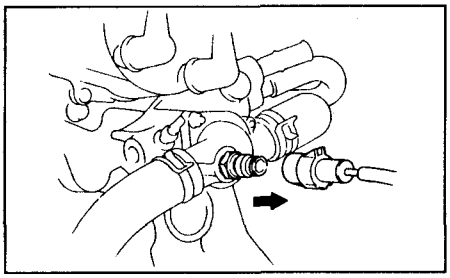
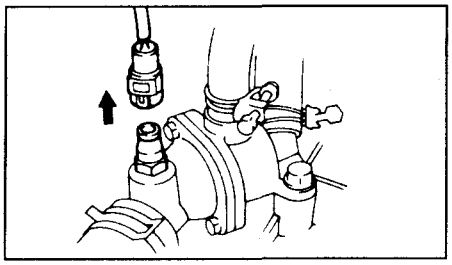


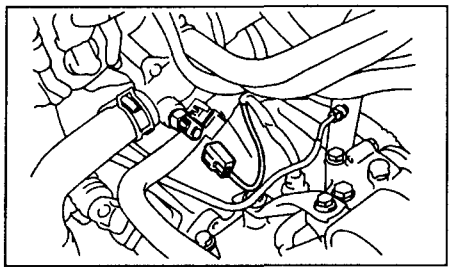
Схема расположения на автомобиле элементов системы управления электрическим вентилятором (модели AT). 1 - электрический вентилятор системы охлаждения, 2 - термореле управления включением вентилятора, 3 - главная плавкая вставка "MAIN" (2,0 L), 4 - блок реле и предохранителей №1 (№1 JB), 5 - место размещения блока №1 на автомобиле с правым рулем, 6 - место размещения блока №1 на автомобиле с левым рулем, 7 - контрольный предохранитель "GAUGE" (10 A), 8 - блок реле и предохранителей №2 (№2 JB), 9 - место размещения блока №2 на автомобиле, 10 - предохранитель "AM2" (30 A), 11 - главное реле двигателя (ENGINE MAIN), 12 - плавкая вставка "RDI" (30 A), 13 - реле вентилятора системы охлаждения (FAN №1).



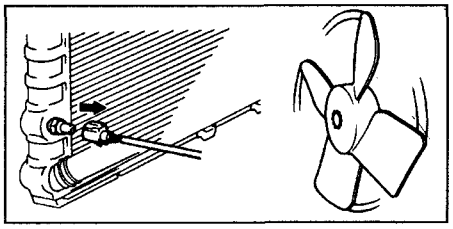
4A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE.



4A-GE (AE92, AE95 и AT160).



4A-GE (AE101, AE111).



Для модели AW11.

Если вентилятор не включился, проверьте реле вентилятора, электромотор вентилятора, главное реле двигателя и предохранитель, а также проверьте нет ли короткого замыкания в цепи между реле вентилятора и термовыключателем.

3. Подключите разъем термовыключателя.

Температура охлаждающей жидкости выше 93°C.

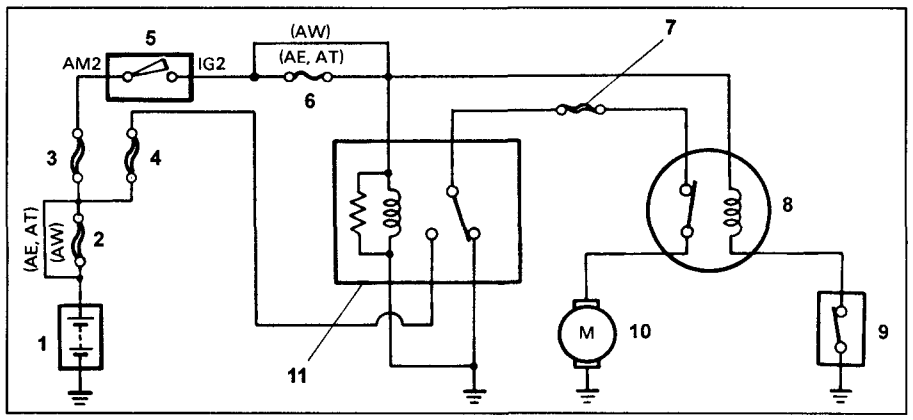
4. Запустите двигатель и прогрейте его, пока температура охлаждающей жидкости не поднимется выше 93°C. Убедитесь, что вентилятор включился. В противном случае замените термовыключатель.

Проверка термовыключателя (термореле)

Напоминание: термовыключатель электровентилятора расположен:

- *на моделях AE и AT - в патрубке подвода охлаждающей жидкости к насосу.*
- *на модели AW - с левой стороны радиатора.*

1. Слейте охлаждающую жидкость и снимите термовыключатель.
2. Опустите термовыключатель в водяную ванну. С помощью омметра



Электрическая схема включения электровентилятора системы охлаждения (4A-F и 4A-GE для всех моделей, кроме AW для Европы). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка 1,25 В, 3 - плавкая вставка "AM2" на 30 А (для AE, AT), предохранитель "AM2" на 5 А (для AW), 4 - плавкая вставка "ALT" на 80 А (для AE и AT), главная плавкая вставка "HEAD" на 60 А (для AW), 5 - замок зажигания, 6 - предохранитель системы зажигания "IGN" на 10 А (для AE) или на 7,5 А (для AT), 7 - плавкая вставка на 30 А (цепи электровентилятора для AE (FAN), цепи вентилятора радиатора для модели AT (RADIATOR FAN) и для AW (RAD FAN), 8 - реле вентилятора системы охлаждения, 9 - термовыключатель (термореле) электровентилятора, 10 - электродвигатель вентилятора системы охлаждения, 11 - главное реле двигателя (для AE, AT), главное реле вентилятора (для AW).

убедитесь в наличии замкнутого состояния контактов термовыключателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 83°C и в наличии разомкнутого состояния контактов при температуре выше 93°C.

При нарушении указанных условий замените термовыключатель.

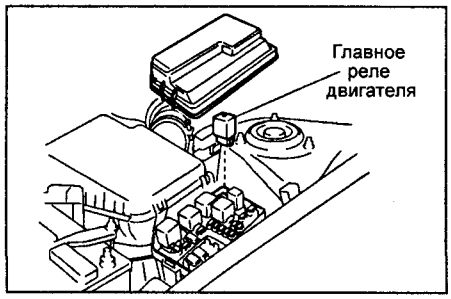
3. Поставьте на место термовыключатель и заполните систему охлаждающей жидкостью.

Проверка главного реле двигателя (ENGINE MAIN) (для моделей AE и AT) или главного реле электровентилятора системы охлаждения (FAN MAIN RELAY) (для модели AW)

Реле находится в блоке реле и предохранителей №2 (в моторном отсеке).

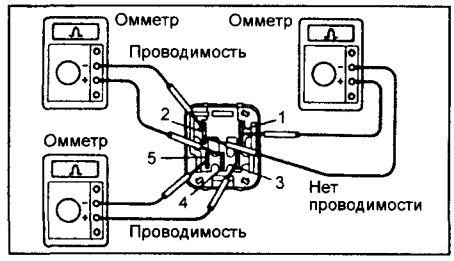
Внимание: схема расположения контактов разъема главного реле может быть различной на различных моделях, при проверке обращайте внимание на номера выводов.

1. Снимите главное реле двигателя.

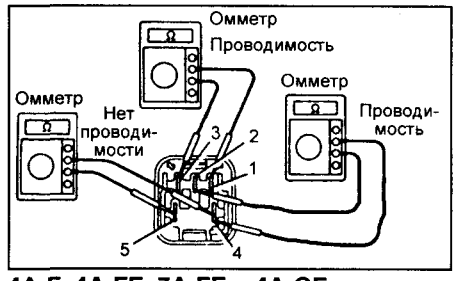


2. Проверьте электрические цепи реле, используя омметр:

- убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "3", "2" и "4" (4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE) или выводами "3" и "5", "2" и "4" (5A-FE).
- убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "4" и "5" (4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE) или выводами "1" и "2" (5A-FE).



5A-FE.

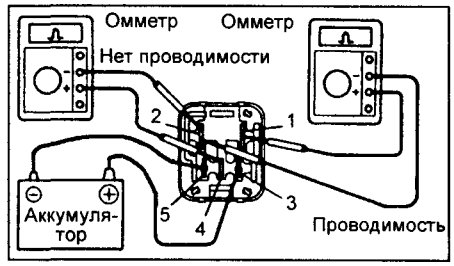


4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE.

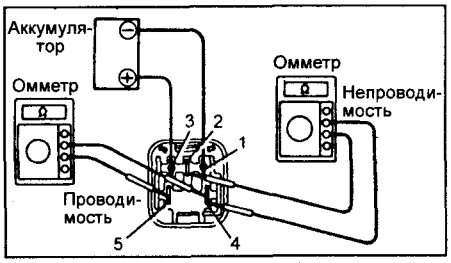
При невыполнении указанных условий замените реле.

3. Проверьте работу реле, используя омметр и аккумуляторную батарею:

- подведите напряжение к выводам "1" и "3" (4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE) или к выводам "3" и "5" (5A-FE).
- убедитесь в наличии проводимости между выводами "4" и "5" (4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE) или выводами "1" и "2" (5A-FE).
- убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "2" и "4".



5A-FE.



4A-F, 4A-FE, 7A-FE и 4A-GE.

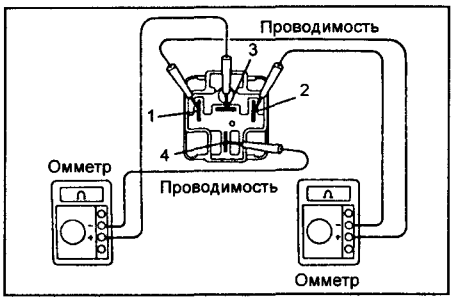
При невыполнении указанных условий замените реле.
4. Поставьте реле на место.

Проверка реле вентилятора системы охлаждения или реле №1 вентилятора системы охлаждения ("FAN №1") (для AE110, AE101 и AT190, а также для модели AW)

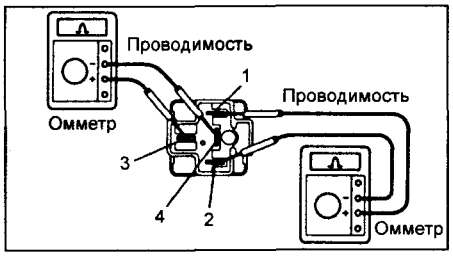
Место расположения:
- На моделях AE и AT - в блоке реле и предохранителей №2 (в моторном отсеке).
- На модели AW - в блоке разъемов №5 переднего багажника.

Внимание: схема расположения контактов реле вентилятора системы охлаждения на колодке разъема может быть различной на различных моделях, при проверке обращайте внимание на номера выводов.

1. Снимите реле вентилятора системы охлаждения.
2. Проверьте электрические цепи реле: используя омметр, убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "2", "3" и "4".

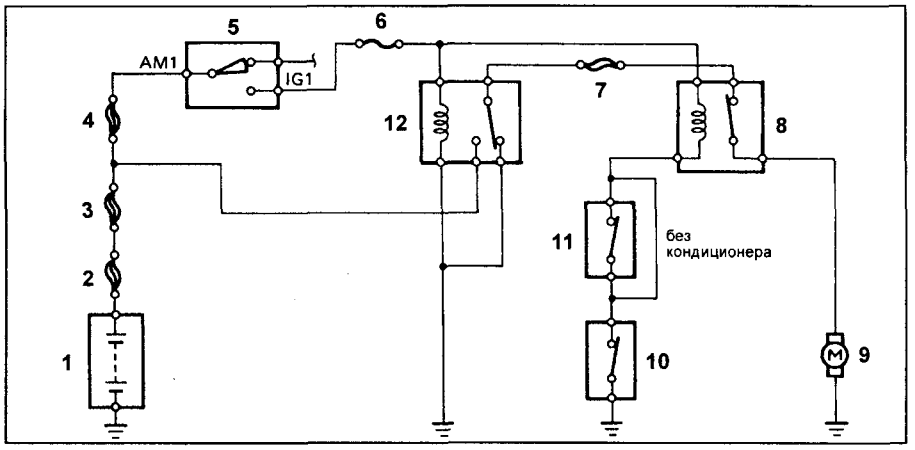


4A-F, 4A-FE, 4A-GE (AE92, AW11 и AT160).

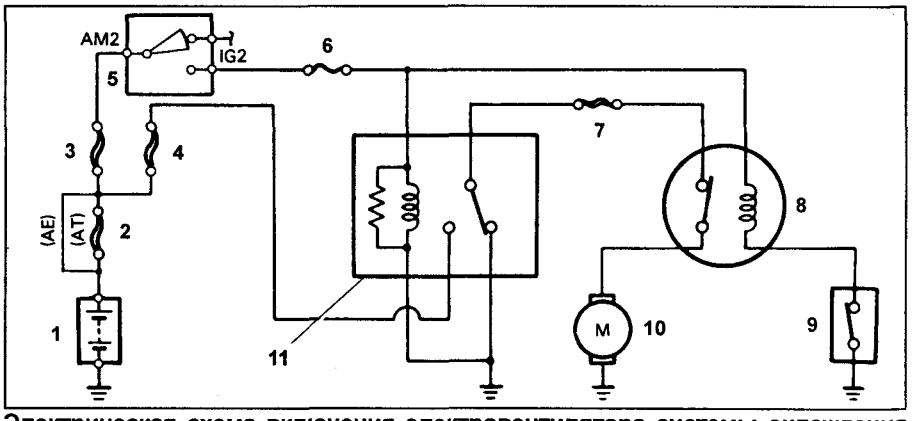


5A-FE, 4A-GE (AE101, AE111).

При невыполнении указанных условий замените реле.
3. Проверьте работу реле: используя омметр и аккумуляторную батарею, подведите напряжение к выводам "1" и "2" разъема реле и убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "3" и "4".
При невыполнении данного условия замените реле.
4. Установите реле на место.



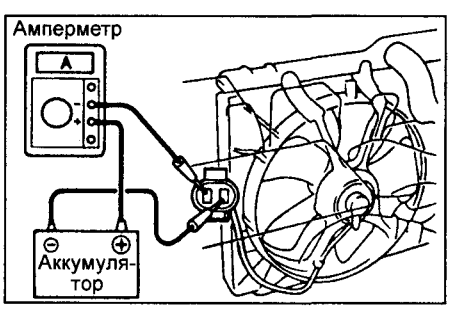
Электрическая схема включения электровентилятора системы охлаждения (4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE и 7A-FE). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "MAIN" 3,0W или 2,0 L (для AT), 3 - плавкая вставка "ALT" 100A, 4 - плавкая вставка "AM1" 40A, 5 - замок зажигания, 6 - предохранитель блока электронного управления и системы зажигания "ECU-IG" 15A (для модели AE) или контрольный предохранитель на 10 A (для модели AT), 7 - плавкая вставка вентилятора 30A ("FAN" для AE) или ("RDI" для AT), 8 - реле вентилятора системы охлаждения ("FAN №1"), 9 - электродвигатель вентилятора системы охлаждения, 10 - термовыключатель электровентилятора, 11 - электропневматический выключатель кондиционера, 12 - главное реле двигателя ("ENGINE MAIN").



Электрическая схема включения электровентилятора системы охлаждения (4A-FE для AE92, AE95, AT171, AE180). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0 L, 3 - плавкая вставка "AM2" на 30 A, 4 - плавкая вставка "ALT" на 100 A (для AE и AT180) или на 80 A (для AT171), 5 - замок зажигания, 6 - предохранитель системы зажигания "IGN" на 10 A (для AE) или на 7,5 A (для AT), 7 - плавкая вставка вентилятора "RDI FAN" на 30 A, 8 - реле вентилятора системы охлаждения, 9 - термовыключатель (термореле) электровентилятора, 10 - электродвигатель вентилятора системы охлаждения, 11 - главное реле двигателя.

Проверка мотора электровентилятора

1. Отсоедините электрический разъем вентилятора.
2. Подключите амперметр и аккумуляторную батарею к разъему вентилятора как показано на рисунке.



Убедившись, что вентилятор вращается свободно, снимите показания амперметра.

Номинальный ток:
4A-F и 5A-FE (AE и AT) ..... *3,2 - 4,4 A*
AW11:
модели для Европы ..... *8,8 - 10,8 A*
остальные модели ..... *5,8 - 7,4 A*
Дополнительный вентилятор моторного отсека AW11 (для Европы) ..... *3,1 - 4,3 A*
4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92, AT160):
2WD ..... *3,2 - 4,4 A*
4WD с МКПП ..... *5,8 - 7,4 A*
4WD с АКПП ..... *8,8 - 10,8 A*
4A-FE (AE101 и AT190):
2WD ..... *3,1 - 4,3 A*
4WD ..... *5,7 - 7,7 A*
7A-FE:
AE93 ..... *5,7 - 7,7 A*
AE102 ..... *5,8 - 7,4 A*

Если показания амперметра выходят за указанные пределы, замените мотор вентилятора.
3. Подсоедините электрический разъем вентилятора.

Проверка узлов электровентилятора и элементов системы управления электровентилятором (AW)

1. Проверьте датчик температуры охлаждающей жидкости (расположенный на левой стороне радиатора), измерив сопротивление на его выводах.

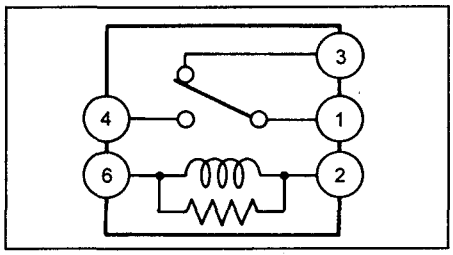
Номинальное значение сопротивления составляет:

Примерно 1,35 кОм ..... при 85°C
Примерно 1,19 кОм ..... при 90°C
Примерно 1,05 кОм ..... при 95°C

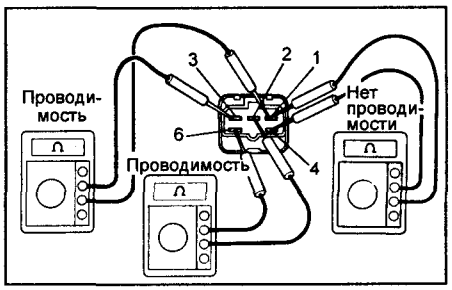
При несоответствии сопротивлений номинальным значениям замените датчик.

2. Проверьте реле №1, расположенное: в блоке разъемов №5 в переднем багажном отделении (см. выше «Проверка реле электровентилятора системы охлаждения).

3. Проверьте реле №2, расположенное в блоке разъемов №5 в переднем багажном отделении (схема расположения выводов реле приведена на рисунке).

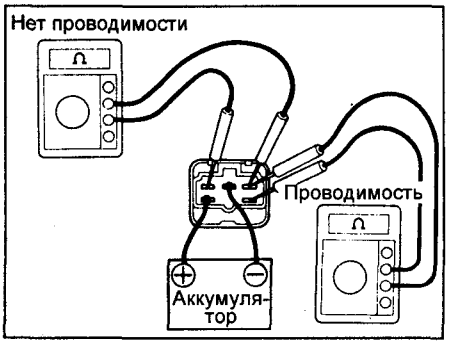


а) Проверьте электрические цепи реле, используя омметр, и убедитесь:
- в наличии проводимости между выводами "2" и "6", "1" и "3";
- в отсутствии проводимости между выводами "1" и "4".



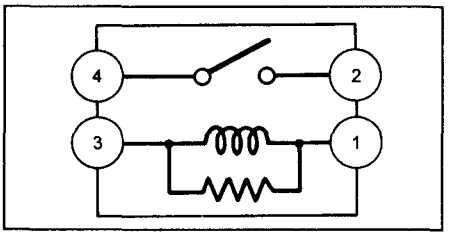
При невыполнении указанных условий замените реле.

б) Проверьте работу реле: используя омметр и аккумуляторную батарею, подведите напряжение к выводам "2" и "6" реле и убедитесь:
- в отсутствии проводимости между выводами "1" и "3";
- в наличии проводимости между выводами "1" и "4".

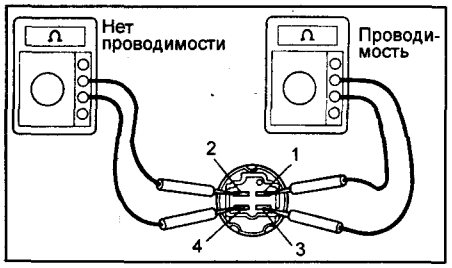


При невыполнении данных условий замените реле.

4. Проверьте реле №3, расположенное в блоке разъемов №5 в переднем багажном отделении (схема расположения выводов реле приведена на рисунке).

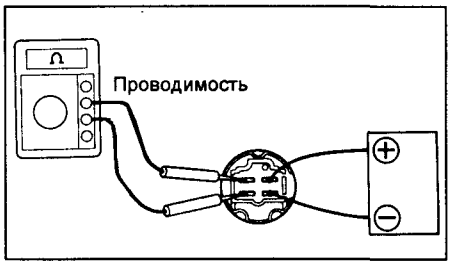


а) Проверьте электрические цепи реле, используя омметр, и убедитесь:
- В наличии проводимости между выводами "1" и "3",
- В отсутствии проводимости между выводами "2" и "4".



При невыполнении указанных условий замените реле.

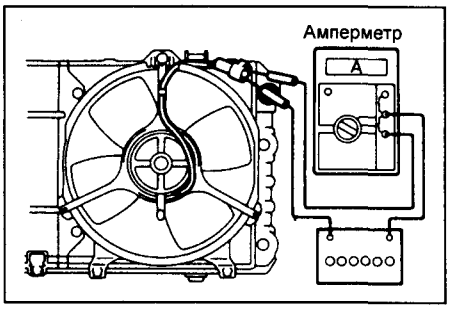
б) Проверьте работу реле:
Используя омметр и аккумуляторную батарею, подведите напряжение к выводам "1" и "3" разъема реле и убедитесь в наличии проводимости между выводами "2" и "4".



При невыполнении данного условия замените реле.

5. Проверьте главное реле вентилятора (FAN MAIN RELAY), расположенное в блоке разъемов №5 в переднем багажном отделении. (См. выше "Проверка главного реле двигателя ("ENGINE MAIN") (для AE и AT) или главного реле электровентилятора системы охлаждения (FAN MAIN RELAY) (для AW)", а также главу "Система зарядки аккумуляторной батареи").

6. Проверьте электродвигатели вентиляторов. Подключите амперметр и аккумуляторную батарею к разъему вентилятора, как показано на рисунке.



Убедившись, что вентилятор вращается свободно, снимите показания амперметра.

Номинальный ток ..... 8,8 - 10,8 А

Возможные неисправности, их причины и методы устранения

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Двигатель перегревается	• Проверьте уровень охлаждающей жидкости.	• Долейте, если это необходимо.
	• Ослабление или обрыв ремня привода насоса охлаждающей жидкости.	• Отрегулируйте натяжение ремня или замените его.
	• Загрязнение радиатора.	• Очистите радиатор.
	• Утечки охлаждающей жидкости через неплотности в шлангах, насосе, радиаторе, корпусе термостата, прокладке головки блока цилиндров.	• Отремонтируйте, если это необходимо.
	• Неисправность термостата.	• Проверьте термостат.
	• Позднее зажигание.	• Установите зажигание.
	• Неисправна электрическая часть системы охлаждения.	• Проверьте электрические цепи.
	• Закупорка или разъедание шлангов радиатора.	• Замените шланги.
	• Неисправность насоса охлаждающей жидкости.	• Замените насос.
	• Закупорка трубок радиатора или неисправность пробки заливной горловины радиатора.	• Проверьте радиатор или пробку его заливной горловины.
	• Закупорка каналов в блоке и в головке блока цилиндров.	• Отремонтируйте, если это необходимо.

Система смазки

Описание системы смазки

В этих двигателях используется система смазки с полнопоточной очисткой масла и с подачей масла под давлением к основным движущимся деталям и узлам двигателя. Система смазки включает в себя: масляный поддон, масляный насос, масляный фильтр и различные элементы, которые обеспечивают подачу масла к различным движущимся деталям двигателя. Масло из поддона через маслоприемник масляным насосом нагнетается в масляный фильтр. Часть масла сразу после масляного насоса направляется в масляный радиатор.

После прохождения масляного фильтра часть масла по различным каналам в блоке цилиндров и через отверстия подается к коренным подшипникам коленчатого вала. По сверлениям в коленчатом валу масло поступает к шатунным подшипникам коленчатого вала. Смазывание стенок цилиндров и нижней части днища поршней (кроме двигателя 4A-GE) осуществляется в основном разбрызгиванием. Для смазывания поршневого пальца в поршневой головке шатуна и во втулке поршневого пальца предусмотрено специальное отверстие.

Часть масла после прохождения масляного фильтра по сверлениям в блоке цилиндров направляется в головку блока цилиндров для смазывания:

- ведомой шестерни распределительного вала впускных клапанов (кроме 4A-GE);
- опорных шеек распределительных валов;
- кулачков;
- толкателей клапанов и стержней клапанов;
- ведущей шестерни распределительного вала выпускных клапанов (кроме 4A-GE).

После выполнения своих функций масло под действием силы тяжести (самотеком) возвращается в поддон.

Для контроля уровня масла в картере на одной стороне корпуса масляного насоса устанавливается измерительный щуп.

Система смазки двигателя 4A-GE в основном аналогична системе смазки двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE. Ее отличия от системы смазки этих двигателей связаны:

- с отсутствием в двигателе 4A-GE синхронизирующих шестерен распределительных валов впускных и выпускных клапанов, в связи с чем отпадает необходимость в подаче масла к этим узлам трения;
- с принудительной периодической (пульсирующей) подачей масла на нижнюю часть днища поршней и на стенки цилиндров через соответствующие клапаны и форсунки.

Масляный насос

Масляный насос через маслоприемник забирает масло из поддона двигателя и подает его под давлением к различным узлам трения. Маслоприемник с сетчатым фильтром располагается перед входным патрубком масляного насоса. Сам масляный насос относится к насосам трохоидного типа. Внутри его расположены ведущий и ведомый роторы (шестерни) с внутренним зацеплением, которые вращаются в одном направлении. Поскольку оси ведущего и ведомого роторов (шестерен) смещены друг относительно друга, пространство между обоими роторами изменяется по мере их поворота. Масло засасывается в насос, когда пространство между роторами расширяется, и нагнетается, когда пространство между роторами сужается.

Регулятор давления масла (редукционный клапан)

На высоких частотах вращения количество масла, подаваемого маслонасосом, избыточно по сравнению с его количеством, необходимым для смазывания трущихся пар. Регулятор давления масла (редукционный клапан) предотвращает избыточную подачу масла. На низких частотах вращения клапан регулятора под действием пружины перекрывает перепускной (байпасный) канал. Но на высоких частотах вращения давление масла резко возрастает, сила давления масла преодолевает усилие пружины, и клапан регулятора открывается. Избыточное масло через клапан возвращается в поддон.

Масляный фильтр

Масляный фильтр - полнопоточного типа со сменным бумажным фильтрующим элементом. Частицы металла (продукты износа), частицы грязи, находящиеся в воздухе, частицы нагара и другие виды загрязнения могут попадать в масло в процессе его использования, что приводит к увеличению износа двигателя или к засорению (сужению каналов) маслопроводов, препятствуя циркуляции масла. Масляный фильтр, установленный в масляной магистрали, позволяет задерживать эти частицы при прохождении масла через него. Фильтр установлен на внешней стороне двигателя, что позволяет сравнительно просто заменять фильтрующий элемент. Перед фильтрующим элементом установлен перепускной клапан, который открывается при увеличении давления перед фильтром, возникающим в случае засорения фильтрующего элемента загрязняющими частицами. Перепускной клапан открывается, когда сила давления масла превысит усилие пружины клапана. В этом случае масло проходит через обводной (байпасный) канал, минуя масляный фильтр, и направляется прямо в главную масляную магистраль двигателя.

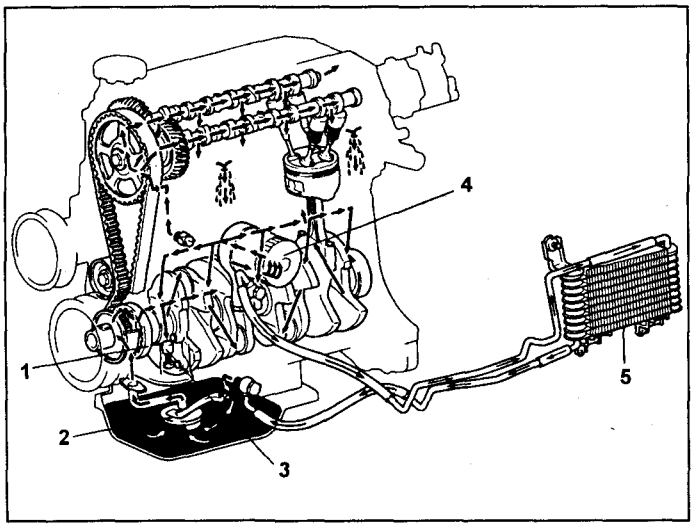


Схема расположения элементов системы смазки двигателей 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE. 1 - масляный насос, 2 - маслоприемник, 3 - редукционный клапан, 4 - масляный фильтр, 5 - масляный радиатор.

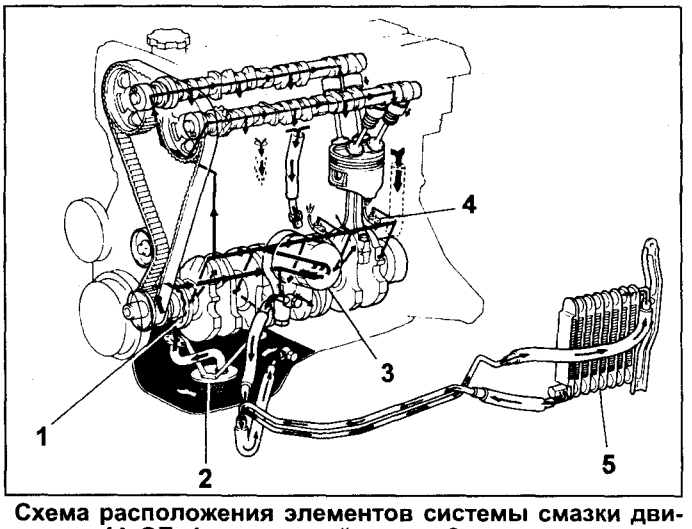
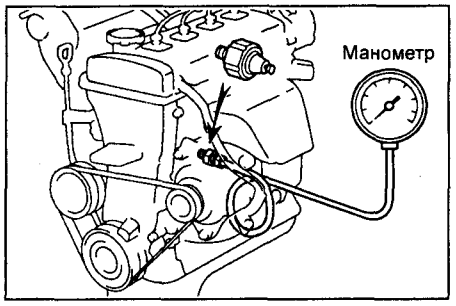


Схема расположения элементов системы смазки двигателя 4A-GE. 1 - масляный насос, 2 - маслоприемник, 3 - масляный фильтр, 4 - форсунка для подачи масла на днище поршня и стенки цилиндров, 5 - масляный радиатор.

Проверка давления масла

1. Проверьте качество моторного масла, визуально оценив его состояние: наличие воды, обесцвечивание, загрязнение, разжижение. При плохом качестве замените масло.
2. Проверьте уровень масла, который должен быть между метками "L" и "F".
3. Отверните датчик аварийного давления масла (4A-F, 4A-FE, 5A-F, 5A-FE и 7A-FE) или датчик давления масла (4A-GE некоторые 4A-F) и установите на его место манометр.

(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))
Предварительно снимите генератор и кронштейн генератора, а после установки манометра верните их на место.



4. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
5. Убедитесь, что давление масла на холостом ходу составляет:
- при минимальной частоте вращения ..... не ниже 29 кПа (0,3 кгс/см²)
- при 3000 мин⁻¹ .....245 - 490 кПа (2,5 - 5,0 кгс/см²)
6. Снимите манометр и установите датчик аварийного давления масла (4A-F, 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE) или датчик давления масла (4A-GE, некоторые 4A-F).

Применяйте клей типа Loctite 242 или эквивалент, нанеся его на 2-3 последних витка резьбы.

(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))
Предварительно снимите генератор и кронштейн генератора, а после установки датчика аварийного давления масла установите их на место.
7. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии подтекания масла.

Замена масла и фильтра

Внимание:
• Продолжительный и часто повторяющийся контакт масла с кожей, вызывает ее сухость, раздражение и дерматиты, а в отдельных случаях отработанное масло может вызвать рак кожи.
• При замене масла во избежание контакта с ним рекомендуется использовать маслостойкие перчатки. При мытье рук используйте мыло и воду, не рекомендуется использовать бензин, смывки и растворители.
• Отработанное масло и использованные фильтры должны собираться в специально подготовленные емкости.

1. Слейте масло, сняв пробку маслозаливной горловины и вывернув сливную пробку из масляного поддона.
2. Замените масляный фильтр.
• специальным ключом отверните фильтр;
• очистите контактную поверхность под фильтр и смажьте уплотнительное кольцо на фильтре свежим моторным маслом;
• наверните фильтр рукой до момента контакта между уплотнительным кольцом фильтра и поверхностью блока;
• подходящим ключом доверните фильтр еще на 3/4 оборота.
3. Залейте в двигатель моторное масло, предварительно очистив и установив на место сливную пробку с новой прокладкой.

Момент затяжки:
4A-F, 4A-FE, 4A-GE и 7A-FE....34 Н·м
5A-FE .....44 Н·м

Заправочная емкость:
При замене масла и фильтра:
4A-F, 4A-GE:
с масляным радиатором ....3,7 л
без масляного радиатора....3,3 л
4A-FE.....3,3 л
5A-FE.....3,0 л
7A-FE.....3,7 л
4A-GE .....3,7 л
Сухой двигатель:
4A-F, 4A-GE:
с масляным радиатором ....4,1 л
без масляного радиатора....3,7 л
4A-FE:
с масляным радиатором ....3,9 л
без масляного радиатора....3,5 л
5A-FE.....3,5 л
7A-FE:
с масляным радиатором ....4,7 л
без масляного радиатора....4,3 л

4. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.
5. Проверьте уровень масла.

Масляный насос

Снятие

Внимание: при снятии для ремонта масляного насоса масляный поддон и фильтр маслозаборника должны быть также сняты и очищены.
1. Слейте масло из двигателя.
2. Снимите следующие детали ГРМ (см. раздел "Газораспределительный механизм"):
• Зубчатый ремень ГРМ.
• Натяжной ролик и натяжную пружину.
• Зубчатый шкив коленчатого вала.
3. Снимите узел маслоизмерительного щупа (в сборе с направляющей).
4. Снимите масляный поддон и масляный насос (см. подраздел "Подготовка к разборке блока цилиндров" раздела "Блок цилиндров").

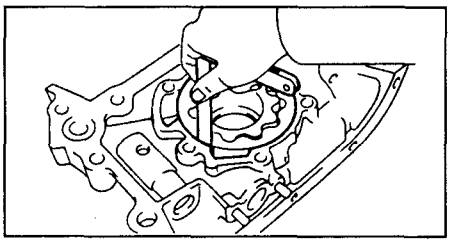
Разборка

1. Снимите редукционный клапан, удалив кольцо-защелку, сняв упор пружины и пружину.
2. Снимите ведущий и ведомый роторы, отвернув винты и сняв крышку корпуса и уплотнительное кольцо.

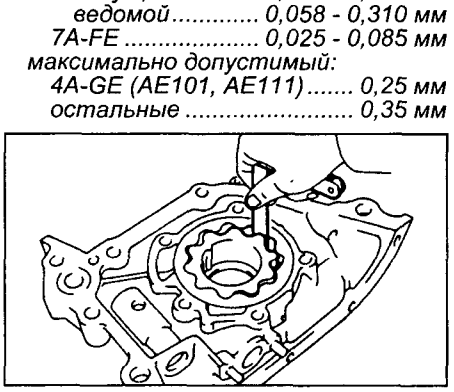
Проверка

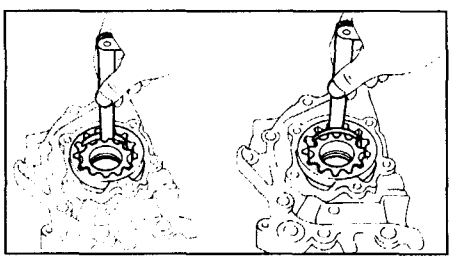
1. Проверьте редукционный клапан.
Смазав поверхность клапана свежим моторным маслом, установите его в посадочное отверстие и убедитесь, что клапан опускается под собственным весом.
Если это не выполняется, замените клапан или весь масляный насос.
2. Проверьте ведущий и ведомый роторы.
Проверьте величину следующих зазоров:

• Радиальный зазор между ведомым ротором и корпусом:
номинальный:
4A-F..... 0,080 - 0,135 мм
4A-FE и 7A-FE ..... 0,080 - 0,180 мм
5A-FE ..... 0,100 - 0,180 мм
4A-GE:
AE92, AW11 и AT160..... 0,100 - 0,190 мм
AE101, AE111.... 0,080 - 0,191 мм
максимально допустимый ... 0,20 мм

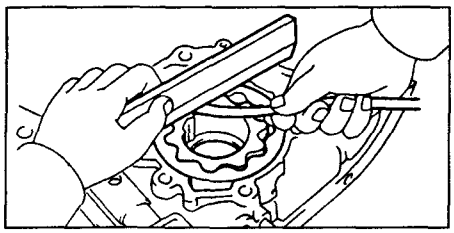


• Радиальный зазор между выступами ведущего и ведомого роторов:
Примечание: для некоторых двигателей 4A-GE применяются масляные насосы с шестернями вместо роторов; в этом случае указанный зазор измеряется между вершинами зубьев ведущей или ведомой шестерен и стенкой серповидного выступа в корпусе масляного насоса.
номинальный:
4A-F..... 0,116 - 0,156 мм
4A-GE (с роторами), 4A-FE и 5A-FE ..... 0,060 - 0,180 мм
4A-GE (с шестернями):
ведущей ..... 0,107 - 0,248 мм
ведомой..... 0,058 - 0,310 мм
7A-FE ..... 0,025 - 0,085 мм
максимально допустимый:
4A-GE (AE101, AE111)..... 0,25 мм
остальные ..... 0,35 мм





• Торцевой зазор между роторами и стенкой корпуса:
номинальный:
4A-F и 4A-GE (AE101, AE111)..... 0,025 - 0,065 мм
4A-FE, 5A-FE и 4A-GE (AE92, AW11 и AT160)..... 0,025 - 0,075 мм
7A-FE ..... 0,025 - 0,085 мм
максимально допустимый ... 0,10 мм

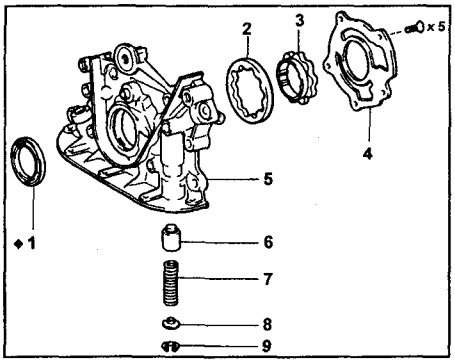


Если величина любого из зазоров больше максимального значения, замените оба ротора (обе шестерни). В случае необходимости замените весь насос.

Замена переднего сальника коленчатого вала

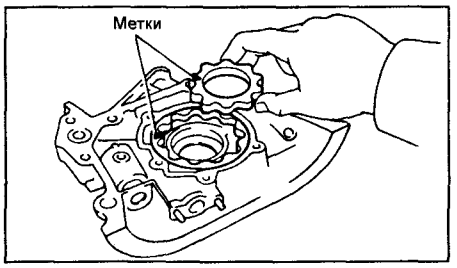
(См. раздел "Блок цилиндров").

Сборка



Масляный насос. 1 - передний сальник коленчатого вала, 2 - ведомый ротор, 3 - ведущий ротор, 4 - корпус насоса, 5 - крышка насоса, 6 - редукционный клапан, 7 - пружина редукционного клапана, 8 - седло пружины, 9 - стопорное кольцо.

1. Установите ведущий и ведомый роторы.
Расположите ведущий и ведомый роторы метками в сторону крышки корпуса, как показано на рисунке.



Установите крышку корпуса насоса и закрепите ее винтами, затянув их.
Момент затяжки.....10 Н·м
2. Установите редукционный клапан в порядке, обратном его снятию.

Установка

1. Установите насос (см. подраздел "Окончательная сборка двигателя" раздела "Блок цилиндров").
2. Установите узел маслоизмерительного щупа в сборе с направляющей. Установите новое уплотнительное кольцо, предварительно смазав его мыльным раствором. Затем установите узел маслоизмерительного щупа и закрепите его болтом (М3 = 9,3 Н·м).
3. Установите масляный поддон (см. подраздел "Окончательная сборка двигателя" раздела "Блок цилиндров").
4 Установите зубчатый шкив коленчатого вала для привода ГРМ (см. раздел "Блок цилиндров").
5. Установите (не затягивая) натяжной ролик и натяжную пружину ремня привода ГРМ.
6. Установите ремень привода ГРМ.
7. Заполните систему маслом.
8. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии подтекания масла.
9. Проверьте уровень масла.

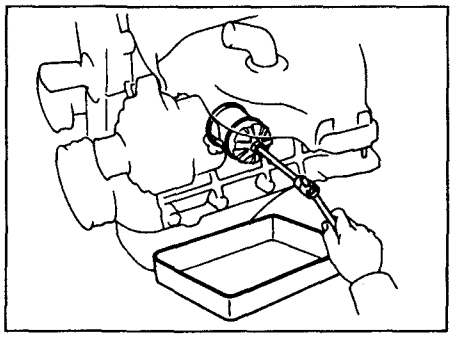
Масляный радиатор и редукционный клапан

Снятие и установка масляного радиатора

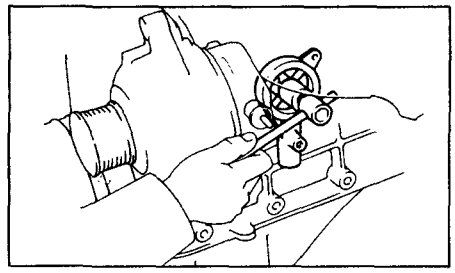
При снятии и установке масляного радиатора руководствуйтесь сборочными рисунками.

Снятие редукционного клапана

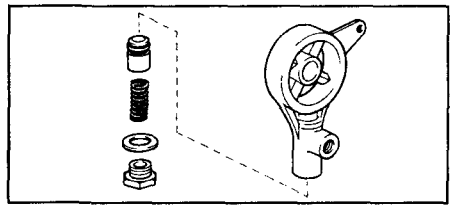
1. Снимите штуцерную (соединительную) трубку, отвернув штуцерный болт и сняв обе прокладки.
2. Отверните масляный фильтр, используя походящее приспособление.



3. Снимите кронштейн масляного фильтра с уплотнительным кольцом, отвернув штуцерный болт, как показано на рисунке.

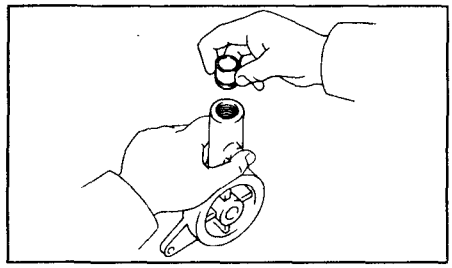


4. Отвернув заглушку на кронштейне масляного фильтра, извлеките детали редукционного клапана (прокладку, пружину и сам клапан).

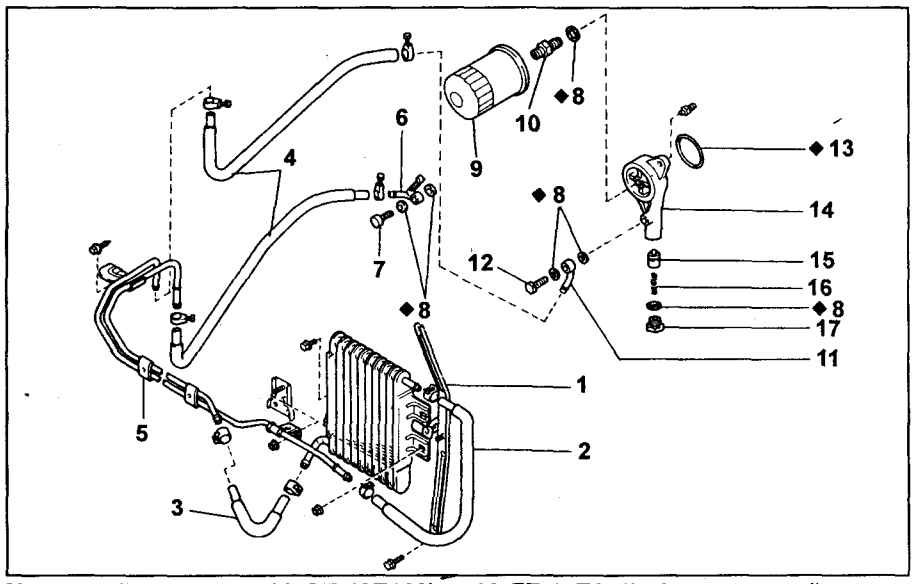


Проверка редукционного клапана

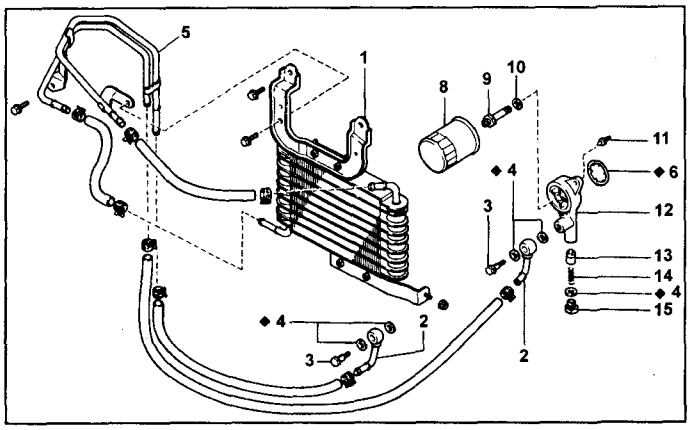
Нанесите на клапан тонкий слой моторного масла и плавно опустите его в отверстие кронштейна. Клапан должен легко опуститься под действием собственного веса.



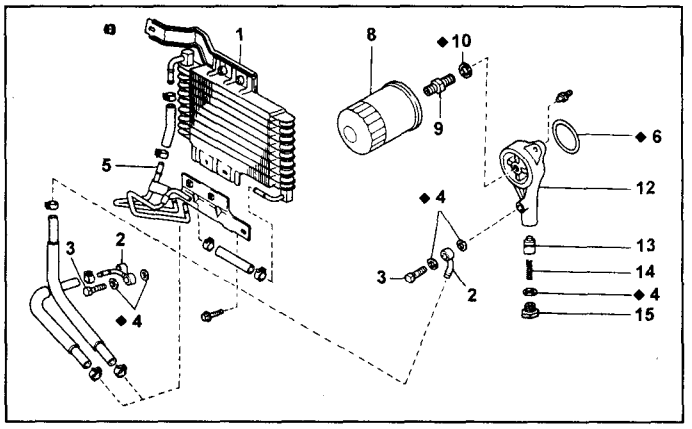
В противном случае замените клапан или весь кронштейн.



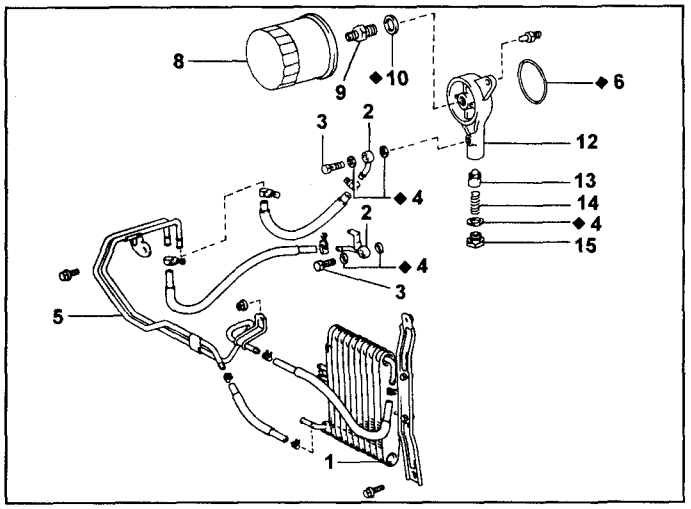
Масляный радиатор 4A-GE (AT160) и 4A-FE (AT171). 1 - масляный радиатор, 2, 3, 4 - масляные шланги, 5 - масляный трубопровод, 6 - соединительный штуцер, 7 - болт соединительного штуцера (М3 = 25 Н·м), 8 - прокладка, 9 - масляный фильтр, 10 - болт-штуцер масляного фильтра (М3 = 54 Н·м), 11 - соединительный штуцер, 12 - болт соединительного штуцера (М3 = 37 Н·м), 13 - кольцевая прокладка-уплотнение, 14 - кронштейн масляного фильтра, 15 - редукционный клапан, 16 - пружина редукционного клапана, 17 - заглушка редукционного клапана.



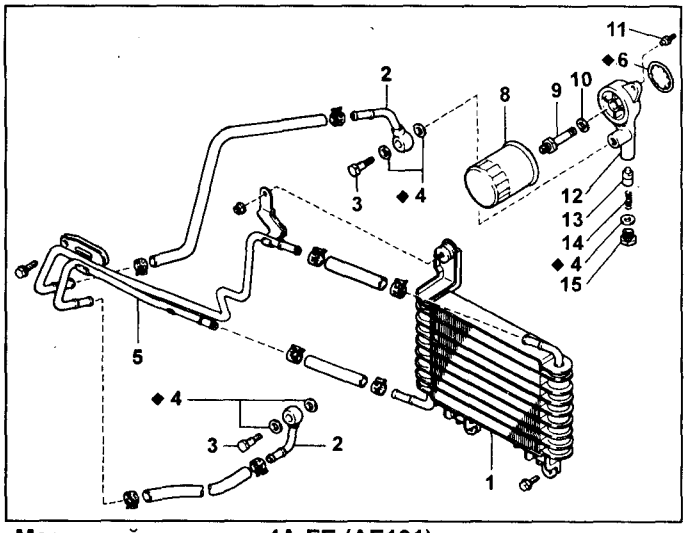
Масляный радиатор 4A-FE (AT190).



Масляный радиатор 4A-FE (AT180).



Масляный радиатор 4A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT190) и 4A-GE (AE92).

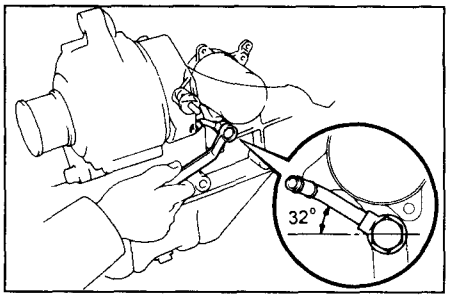


Масляный радиатор 4A-FE (AE101).

1 - масляный радиатор, 2 - штуцер, 3 - болт штуцера (МЗ = 34 Н·м), 4 - прокладки, 5 - масляный трубопровод, 6 - кольцевая прокладка, 7 - болт штуцера (МЗ = 29 Н·м), 8 - масляный фильтр, 9 - болт-штуцер масляного фильтра (МЗ = 54 Н·м), 10 - плоская шайба, 11 - направляющий болт, 12 - кронштейн масляного фильтра, 13 - редукционный клапан, 14 - пружина редукционного клапана, 15 - заглушка редукционного клапана (МЗ = 37 Н·м).

Сборка редукционного клапана

1. Установите редукционный клапан в кронштейн масляного фильтра, завернув заглушку (МЗ = 37 Н·м).
2. Установите кронштейн масляного фильтра, использовав новую кольцевую прокладку и затянув штуцерный (перепускной) болт (МЗ = 44 Н·м).
3. Установите масляный фильтр (см. параграф 2 в разделе "Замена масла и масляного фильтра").
4. Установите соединительный маслопровод с новыми прокладками, развернув его, как показано на рисунке, и затянув штуцерный болт (МЗ = 29 Н·м).
5. Заполните масляную систему моторным маслом (см. параграф 3 в разделе "Замена масла и масляного фильтра").
6. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии подтеканий масла.



Возможные неисправности, их причины и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Утечки масла	• Повреждение поверхностей блока цилиндров, головки блока цилиндров или масляного насоса. • Износ сальников. • Повреждение прокладок.	• Отремонтируйте или замените соответствующие элементы. • Замените сальники. • Замените прокладки.
Низкое давление масла	• Утечки масла. • Неисправность редукционного клапана. • Поломка масляного насоса. • Износ коренных подшипников коленчатого вала. • Износ шатунных подшипников коленчатого вала. • Засорение масляного фильтра.	• Устраните утечки. • Отремонтируйте редукционный клапан. • Отремонтируйте насос. • Отремонтируйте или замените коренные подшипники. • Отремонтируйте или замените шатунные подшипники. • Замените масляный фильтр.
Высокое давление масла	Неисправность редукционного клапана.	Отремонтируйте редукционный клапан.

Система впрыска топлива

Общие положения

Системы впрыска топлива двигателей 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE относятся к системам распределенного впрыска топлива во впускной коллектор с электронным управлением подачей топлива в зависимости от основных управляющих факторов. Они имеют много общих или аналогичных элементов, что упрощает описание их устройства, а также описание проверки, демонтажа и разборки-сборки их элементов. Основным их общим элементом является блок электронного управления, который по сигналам датчиков формирует управляющий сигнал на форсунки. Однако конкретная реализация компоновки схем систем впрыска различна для различных двигателей и даже для одних и тех же двигателей, но предназначенных для разных моделей.

Эти различия в первую очередь связаны с выбором главного управляющего параметра топливоподачи: расхода воздуха или абсолютного давления во впускном коллекторе; в 1-м случае используется расходомер воздуха, а во 2-м - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе.

Кроме того, указанные отличия вызываются наличием или отсутствием:

- 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов;
- форсунки холодного пуска двигателя;
- системы рециркуляции отработавших газов;
- кондиционера (при его наличии применяется система принудительного повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера);
- автоматической коробки передач (при ее наличии имеется дополнительный канал управления);
- системы управления частотой вращения холостого хода (автоматической стабилизации частоты вращения холостого хода);
- системы управления подачей воздуха (перепуска воздуха за дроссельную заслонку на режимах принудительного холостого хода);
- датчика частоты вращения;
- системы изменяемой геометрии впускного коллектора;
- системы улавливания паров топлива из топливного бака и впускного коллектора и т.д.

В связи с этим ниже приводятся схемы всех вариантов систем впрыска топлива, предназначенных для двигателей 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE. Вместе с тем само описание систем и процедур проверок элементов этих систем проводится параллельно с указанием конкретных особенностей той или иной системы для конкретного двигателя или для конкретной модели автомобиля.

Описание системы впрыска топлива

Состоит из трех основных подсистем: подвода топлива, подвода воздуха и электронного управления.

Топливная система

Эта система аналогична во всех типах рассматриваемых двигателей. Топливная система - проточного типа с непрерывной циркуляцией топлива и возвращением части топлива в топливный бак через магистраль обратного слива. Она включает в себя (см. схемы):

- топливный бак, топливный насос с электрическим приводом, установленный в топливном баке;
- топливный фильтр;
- регулятор давления топлива;
- магистраль обратного слива топлива (по которой часть топлива возвращается обратно в бак);
- рабочие форсунки, установленные в патрубках впускного коллектора перед впускными клапанами (серийный вариант двигателя) или в патрубках головки блока цилиндров (вариант с системой организации рабочего процесса в двигателе и управления двигателем, обеспечивающей работу двигателя на бедных составах смеси, разработанная фирмой TOYOTA);
- форсунку холодного пуска двигателя, установленную в общем канале впускного коллектора.

Регулятор давления топлива поддерживает постоянную разность между давлением топлива перед рабочей форсункой и давлением воздуха во впускном коллекторе. В этом случае величина подачи топлива однозначно определяется временем открытого состояния форсунки.

Величина перепада давления..... 284 кПа (2,9 кг/см^2)

Регулирование осуществляется перепуском части топлива в бак через клапан и магистраль обратного слива топлива.

Топливный насос включается сразу после включения замка зажигания. Топливо при постоянном перепаде давления подается к (рабочим) форсункам, которые впрыскивают топливо в патрубки впускного коллектора непосредственно перед впускными клапанами. Количество подаваемого топлива определяется длительностью управляющего импульса, который задается в соответствии с сигналом электронного блока управления.

Форсунка холодного пуска двигателя подает топливо непрерывно в общий канал впускного коллектора только при запуске холодного двигателя. Длительность подачи топлива определяется длительностью работы термовременного реле форсунки холодного пуска, которое включается вместе в включением замка зажигания. Длительность работы реле зависит от температуры охлаждающей жидкости.

Система воздухоснабжения

Система воздухоснабжения обеспечивает подачу необходимого количества воздуха к впускным клапанам. Она включает в себя:

- воздушный фильтр,
- систему подогрева поступающего воздуха,
- расходомер воздуха (на некоторых двигателях),
- корпус дроссельной заслонки,
- верхнюю часть впускного коллектора (камера впуска воздуха или резонатор),
- патрубки подвода воздуха к цилиндрам,
- датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (на двигателях без расходомера воздуха),
- канал перепуска воздуха помимо дроссельной заслонки в системе управления частотой вращения холостого хода,
- канал перепуска воздуха помимо дроссельной заслонки для повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера,
- канал перепуска воздуха помимо дроссельной заслонки для управления частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя,
- в системах с изменяемой геометрией впускного коллектора имеются дополнительные заслонки, устанавливаемые в патрубках перед впускными клапанами и управляемые с помощью диафрагменного сервомеханизма, они прикрываются на режимах малых нагрузок, обеспечивая лучшую турбулизацию смеси непосредственно перед цилиндром и препятствуя перетеканию остаточных газов из одного цилиндра в другой, улучшая тем самым процесс сгорания.

Количество воздуха, поступающего в двигатель, определяется углом открытия дроссельной заслонки и частотой вращения коленчатого вала двигателя. Поток воздуха проходит воздушный фильтр, канал корпуса дроссельных заслонок и поступает в верхнюю часть впускного коллектора, откуда он через отдельные патрубки распределяется по цилиндрам двигателя.

При низких температурах охлаждающей жидкости открывается клапан системы управления частотой вращения холостого хода, и некоторое количество воздуха поступает в верхнюю часть впускного коллектора по перепускному каналу в дополнение к воздуху, проходящему через дроссельную заслонку. Таким образом, по мере прогрева двигателя даже при полностью закрытой дроссельной заслонке воздух поступает в верхнюю часть впускного коллектора, что приводит к возрастанию частоты вращения вала двигателя (1-ая ступень управления частотой вращения холостого хода).

Верхняя часть впускного коллектора снижает пульсации воздушного потока (выполняет функции ресивера или резонатора), а также препятствует наложению работы одних цилиндров на другие.

Система электронного управления

Двигатели 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE и 7A-FE оборудованы системой электронного управления фирмы TOYOTA, которая управляет впрыском топлива, углом опережением зажигания, диагностической системой и т. д. при помощи электронного блока управления. Посредством электронного блока управления система управления впрыском топлива осуществляет следующие функции:

1. Управление впрыском топлива.

Электронный блок управления получает сигналы от различных датчиков, которые регистрируют изменения состояния работы двигателя. В частности, датчики регистрируют:

- абсолютное давление во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха),
- объемный расход поступающего воздуха (двигатель с расходомером воздуха),
- температуру поступающего воздуха,
- температуру охлаждающей жидкости,
- частоту вращения коленчатого вала двигателя,
- угол открытия дроссельной заслонки,
- атмосферное давление,
- разгон/торможение автомобиля,
- содержание кислорода в отработавших газах (двигатель с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором) и т. д.

Эти сигналы обрабатываются в электронном блоке управления, который вырабатывает выходной сигнал продолжительности впрыска топлива, обеспечивающий оптимальный коэффициент избытка воздуха для данных (текущих) условий работы двигателя. По этому сигналу осуществляется управление форсунками двигателя.

Кроме управления подачей топлива блок электронного управления:

- выявляет наличие неисправностей или сбоев,
- управляет углом опережения зажигания:
- управляет частотой вращения холостого хода.

2. Электронное управление углом опережения зажигания.

В память электронного блока управления заложены значения оптимального угла опережения зажигания при всех возможных режимах работы двигателя. Используя сигналы различных датчиков, контролирующих условия работы двигателя (частота вращения коленчатого вала, температура охлаждающей жидкости и др.), электронный блок управления вырабатывает импульсы, управляющие искрообразованием, в строго определенные моменты времени.

3. Система управления частотой вращения холостого хода (некоторые варианты двигателей 4A-FE и 4A-GE).

В память блока электронного управления заложены данные оптимальной частоты вращения холостого хода, отвечающие различным условиям (например, температуре охлаждающей жидкости, включению/выключению кондиционера т.д.). Датчики передают сигналы в блок электронного управления, который управляет потоком воздуха через перепускной канал (помимо дроссельной заслонки) и регулирует частоту вращения холостого хода в соответствии с заданной величиной.

4. Диагностика.

Блок электронного управления предупреждает о неисправности или ненормальной работе посредством указателя, выведенного на панель приборов. Неисправность идентифицируется в виде диагностического кода, который запоминается электронный блок управления. Диагностический код может быть расшифрован по числу миганий световой индикации при закорачивании выводов "TE1" и "E1" или "T" и "E1". Диагностические коды рассмотрены ниже.

5. Функция "Fail-Safe" ("Добраться до дома").

В случае выхода из строя какого-либо датчика, предусмотрен аварийный режим работы (чтобы доехать до ближайшей станции обслуживания). При этом на приборной панели загорается контрольная лампа "CHECK".

6. Система сгорания обедненных смесей, разработанная фирмой TOYOTA (некоторые двигатели 4A-FE для моделей AE101 и AT190).

Эта система для различных условий работы двигателя обеспечивает оптимальные значения: момента впрыскивания топлива, дозы топлива, угла опережения зажигания и т. д. с помощью отрицательной обратной связи по составу смеси при работе в области обедненных смесей, то есть при составах смеси более бедных по сравнению со стехиометрическим отношением. В результате улучшается топливная экономичность автомобиля *без ухудшения эксплуатационных* свойств двигателя (в частности, его приемистости). Кроме того, при сгорании обедненных смесей выделяется меньшее количество оксидов азота (NO) в отработавших газах.

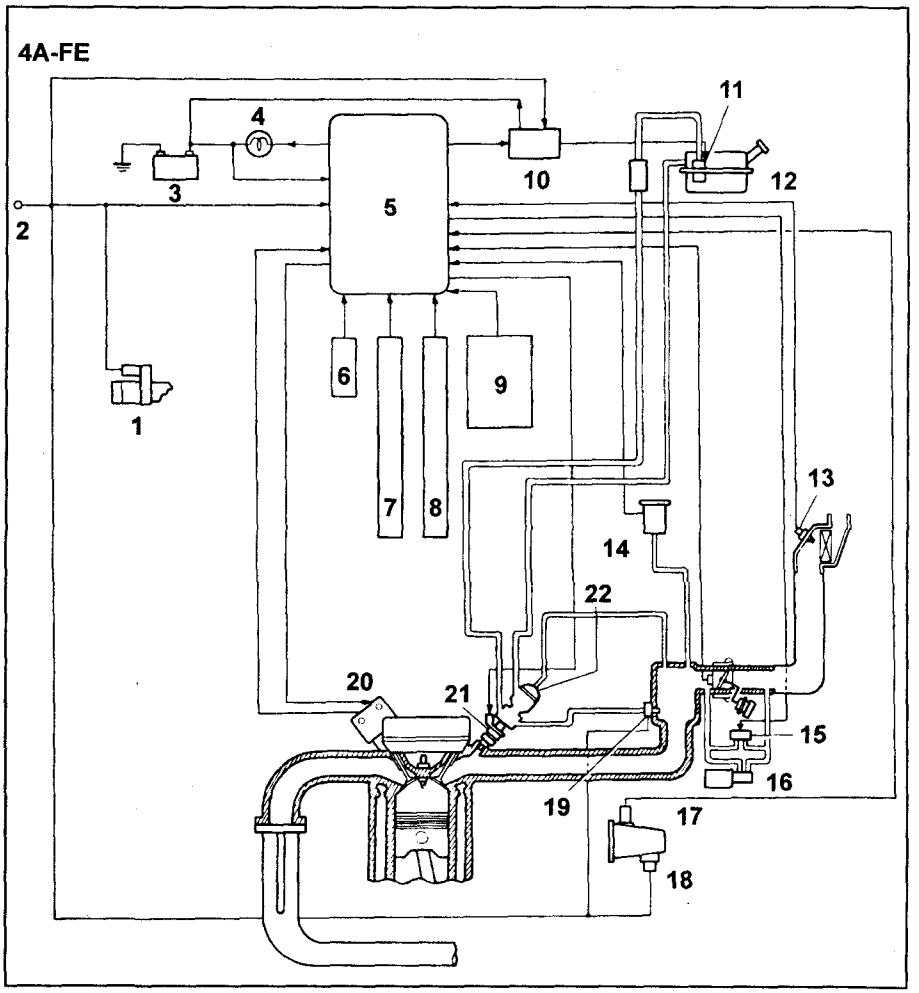


Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-FE для моделей 2WD (AE92, AE95, AT171 и AT180) вариант без системы рециркуляции отработавших газов. 1 - стартер, 2 - замок зажигания, 3 - аккумуляторная батарея, 4 - контрольная лампа "CHECK", 5 - электронный блок управления, 6 - компрессор кондиционера, 7 - переменный резистор, 8 - датчик частоты вращения, 9 - датчик положения дроссельной заслонки, 10 - реле-выключатель топливного насоса, 11 - топливный насос, 12 - топливный бак, 13 - датчик температуры воздуха на впуске, 14 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 15 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 16 - клапан системы управления подачей воздуха, 17 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 18 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 19 - форсунка холодного пуска, 20 - объединенный блок зажигания, 21 - форсунка, 22 - регулятор давления топлива.

Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-FE для моделей 2WD: AE92, AE95, AT171 и AT180 (с системой рециркуляции отработавших газов). 1 - стартер, 2 - замок зажигания, 3 - аккумуляторная батарея, 4 - контрольная лампа "CHECK", 5 - электронный блок управления, 6 - компрессор кондиционера, 7 - выключатель управления подачей топлива, 8 - датчик частоты вращения, 9 - датчик положения дроссельной заслонки, 10 - реле-выключатель топливного насоса, 11 - топливный насос, 12 - топливный бак, 13 - аккумулятор паров топлива, 14 - датчик температуры воздуха на впуске, 15 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 16 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 17 - клапан системы управления подачей воздуха, 18 - клапан системы улавливания паров топлива, 19 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 20 - форсунка холодного пуска, 21 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 22 - 3-х компонентный нейтрализатор отработавших газов, 23 - кислородный датчик, 24 - объединенный блок зажигания, 25 - форсунка, 26 - регулятор давления топлива, 27 - клапан системы рециркуляции отработавших газов, 28 - модулятор давления системы рециркуляции отработавших газов, 29 - электропневмоклапан системы рециркуляции отработавших газов.

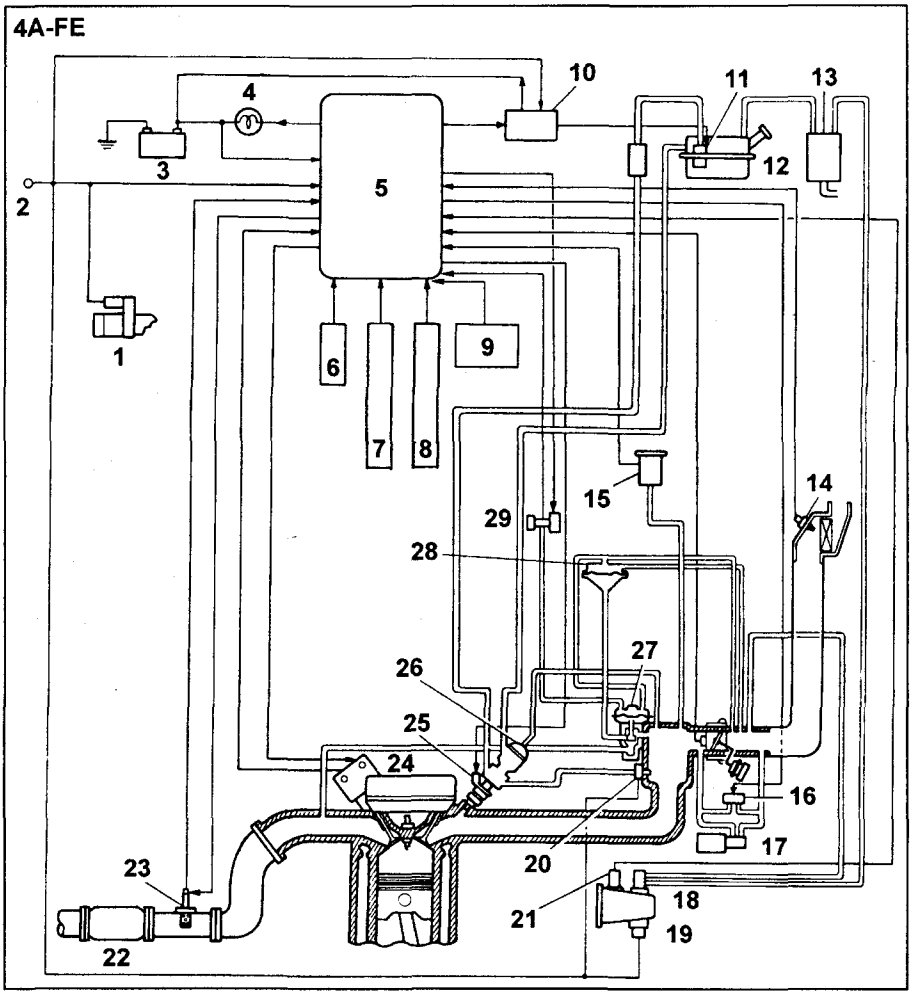


Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-FE для моделей 4WD: AE92, AE95, AT171 и AT180. 1 - стартер, 2 - замок зажигания, 3 - аккумуляторная батарея, 4 - контрольная лампа "CHECK", 5 - электронный блок управления, 6 - компрессор кондиционера, 7 - выключатель управления подачей топлива, 8 - датчик частоты вращения, 9 - датчик положения дроссельной заслонки, 10 - реле-выключатель топливного насоса, 11 - топливный насос, 12 - топливный бак, 13 - аккумулятор паров топлива, 14 - датчик температуры воздуха на впуске, 15 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 16 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 17 - клапан управления подачи дополнительного воздуха, 18 - клапан системы улавливания паров топлива, 19 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 20 - клапан системы рециркуляции ОГ, 21 - форсунка холодного пуска, 22 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 23 - 3-х компонентный нейтрализатор отработавших газов, 24 - кислородный датчик, 25 - объединенный блок зажигания, 26 - форсунка, 27 - регулятор давления топлива, 28 - клапан системы рециркуляции отработавших газов, 29 - модулятор давления системы рециркуляции отработавших газов.

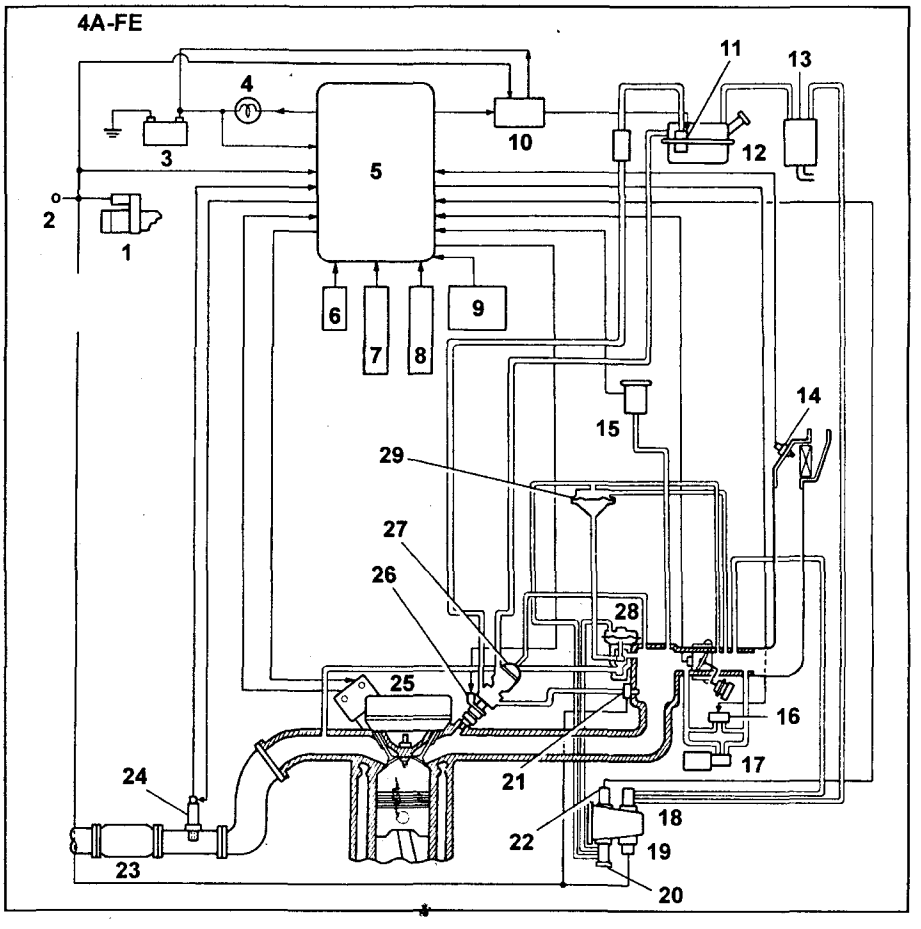


Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-FE для моделей AE101 и AT190 (вариант с системой сгорания обедненных смесей). 1 - топливный фильтр, 2 - топливный бак, 3 - топливный насос, 4 - реле-выключатель топливного насоса, 5 - главное реле системы впрыска топлива, 6 - аккумуляторная батарея, 7 - контрольная лампа "CHECK", 8 - диагностический разъем, 9 - замок зажигания, 10 - комбинация приборов, 11 - датчик частоты вращения №1, 12 - реле задних фонарей, 13 - выключатель обогревателя заднего стекла, 14 - усилитель кондиционера (модели с кондиционером), 15 - электронный блок управления, 16 - датчик температуры воздуха на впуске, 17 - датчик положения дроссельной заслонки, 18 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 19 - электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 20 - электропневмоклапан системы изменения геометрии впускного коллектора, 21 - исполнительный механизм системы изменения геометрии впускного коллектора, 22 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 23 - кислородный датчик, 24 - форсунка, 25 - регулятор давления топлива, 26 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 27 - коммутатор, 28 - катушка зажигания, 29 - распределитель.

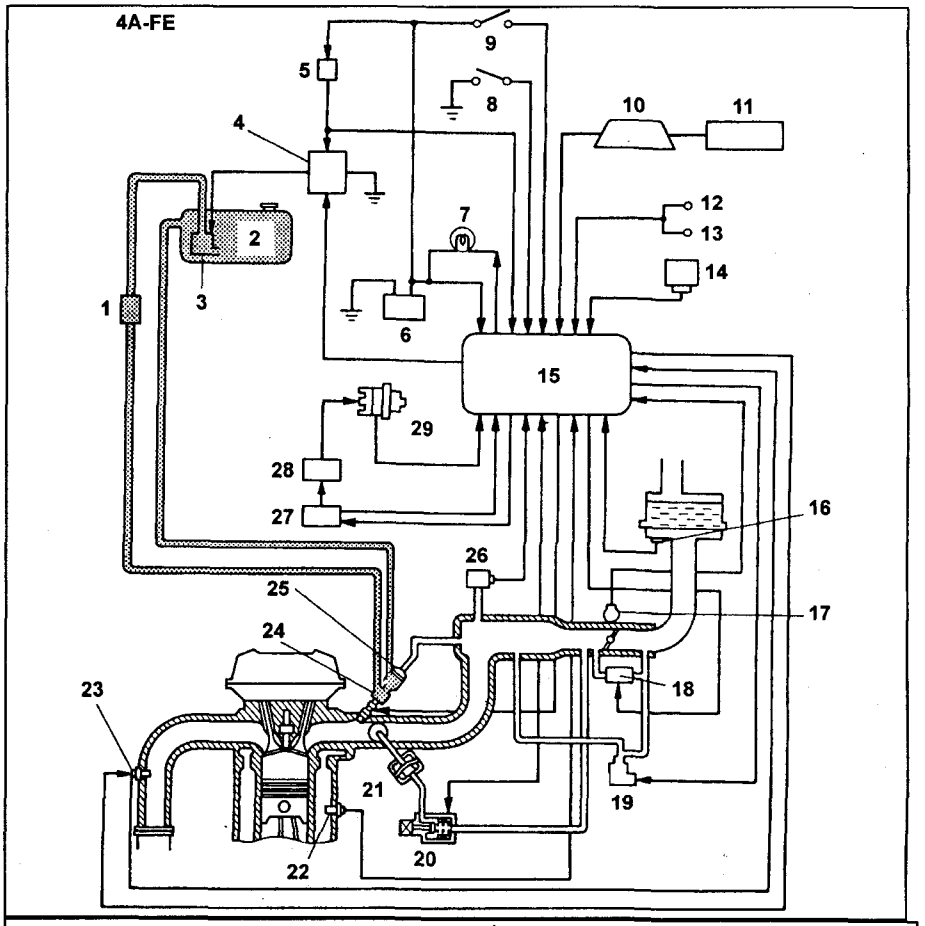
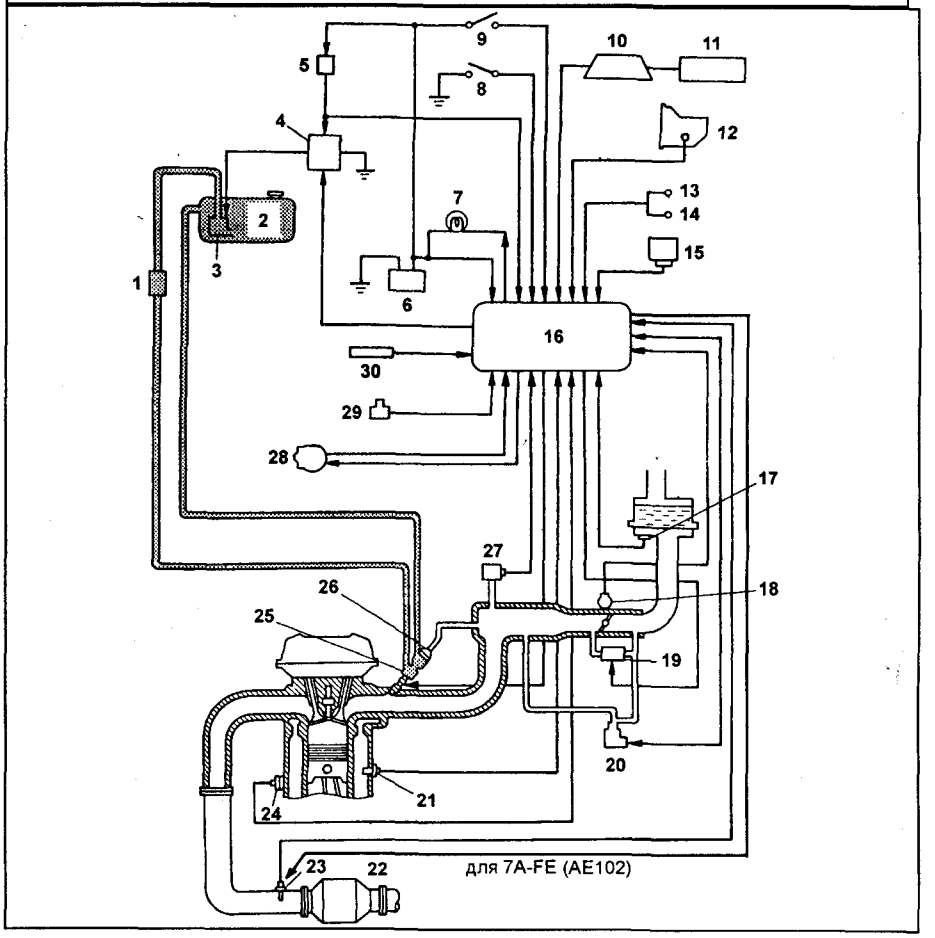


Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-FE для моделей AE101 и AT190 (серийный вариант) и 7A-FE. 1 - топливный фильтр, 2 - топливный бак, 3 - топливный насос, 4 - реле-выключатель топливного насоса, 5 - главное реле системы впрыска топлива, 6 - аккумуляторная батарея, 7 - контрольная лампа "CHECK", 8 - диагностический разъем, 9 - замок зажигания, 10 - комбинация приборов, 11 - датчик частоты вращения №1, 12 - выключатель запрещения запуска (для моделей с АКПП), 13 - реле задних фонарей, 14 - выключатель обогревателя заднего стекла, 15 - усилитель кондиционера (для моделей с кондиционером), 16 - электронный блок управления, 17 - датчик температуры воздуха на впуске, 18 - датчик положения дроссельной заслонки, 19 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 20 - электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 21 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 22* - 3-х компонентный нейтрализатор отработавших газов, 23* - кислородный датчик, 24* - датчик детонации, 25 - форсунка, 26 - регулятор давления топлива, 27 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 28 - объединенный узел зажигания, 29** - переменный резистор (4A-FE), 30** - разъем управления подачей топлива (4A-FE).



* - для моделей с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов.

** - для моделей без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов.

Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-GE для моделей: AE92 (до 1989 года) и AT160 (вариант без расходомера воздуха). 1 - топливный насос, 2 - топливный бак, 3 - замок зажигания, 4 - катушка зажигания, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - распределитель, 7 - контрольная лампа "CHECK", 8 - компрессор кондиционера, 9 - диагностический разъем (T-E1), 10 - электронный блок управления, 11 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 12 - датчик температуры воздуха на впуске, 13 - воздушный фильтр, 14 - электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода, 15 - клапан подачи дополнительного воздуха, 16 - датчик положения дроссельной заслонки, 17 - магистраль к вакуумному ресиверу, 18 - форсунка холодного пуска, 19 - электропневмоклапан системы изменения геометрии впускного коллектора, 20 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 21 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 22 - форсунка, 23 - регулятор давления топлива, 24 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива (модели для Европы), 25 - топливный фильтр.

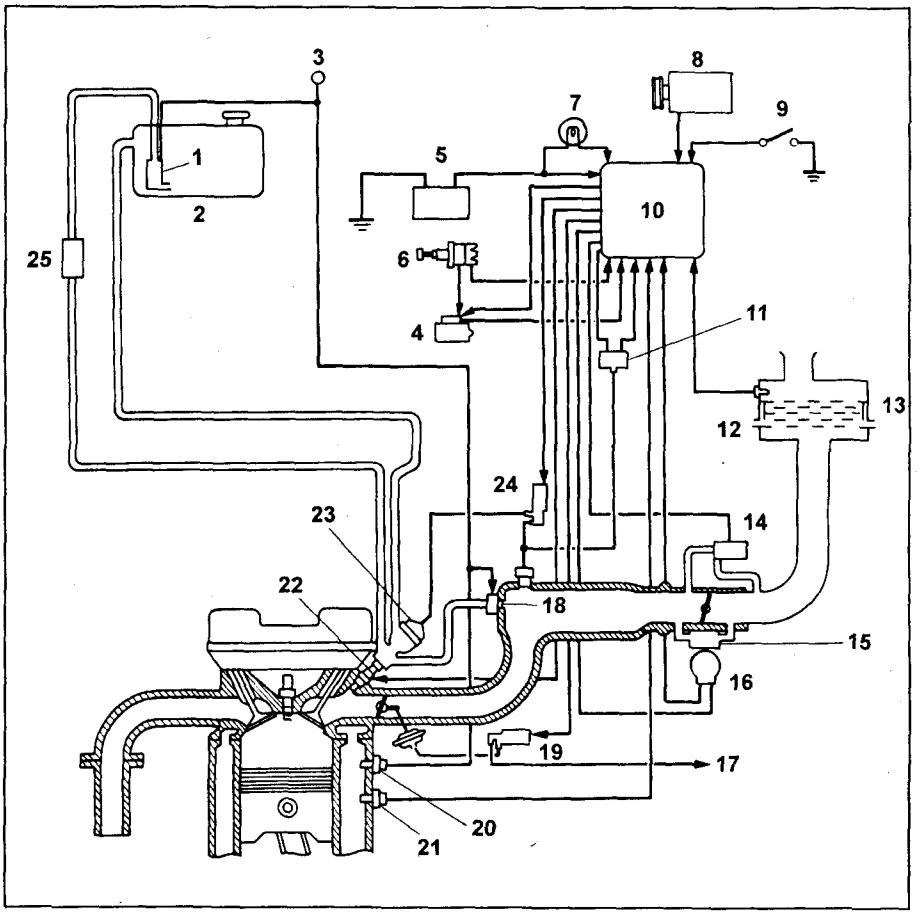


Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-GE для модели AE92 (с 1989 года) (вариант с расходомером воздуха). 1 - топливный фильтр, 2 - топливный бак, 3 - топливный насос, 4 - замок зажигания, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - катушка зажигания, 7 - распределитель, 8 - контрольная лампа "CHECK", 9 - компрессор кондиционера, 10 - диагностический разъем, 11 - датчик частоты вращения, 12 - электронный блок управления, 13 - датчик температуры воздуха на впуске, 14 - воздушный фильтр, 15 - расходомер воздуха, 16 - клапан системы управления подачей воздуха, 17 - канал подачи дополнительного воздуха, 18 - датчик положения дроссельной заслонки, 19 - форсунка холодного пуска, 20 - клапан системы рециркуляции отработавших газов, 21 - модулятор давления системы рециркуляции отработавших газов, 22 - электропневмоклапан системы рециркуляции отработавших газов, 23 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 24 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 25 - датчик детонации, 26 - 3-х компонентный нейтрализатор отработавших газов, 27 - кислородный датчик, 28 - форсунка, 29 - регулятор давления топлива, 30 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива.

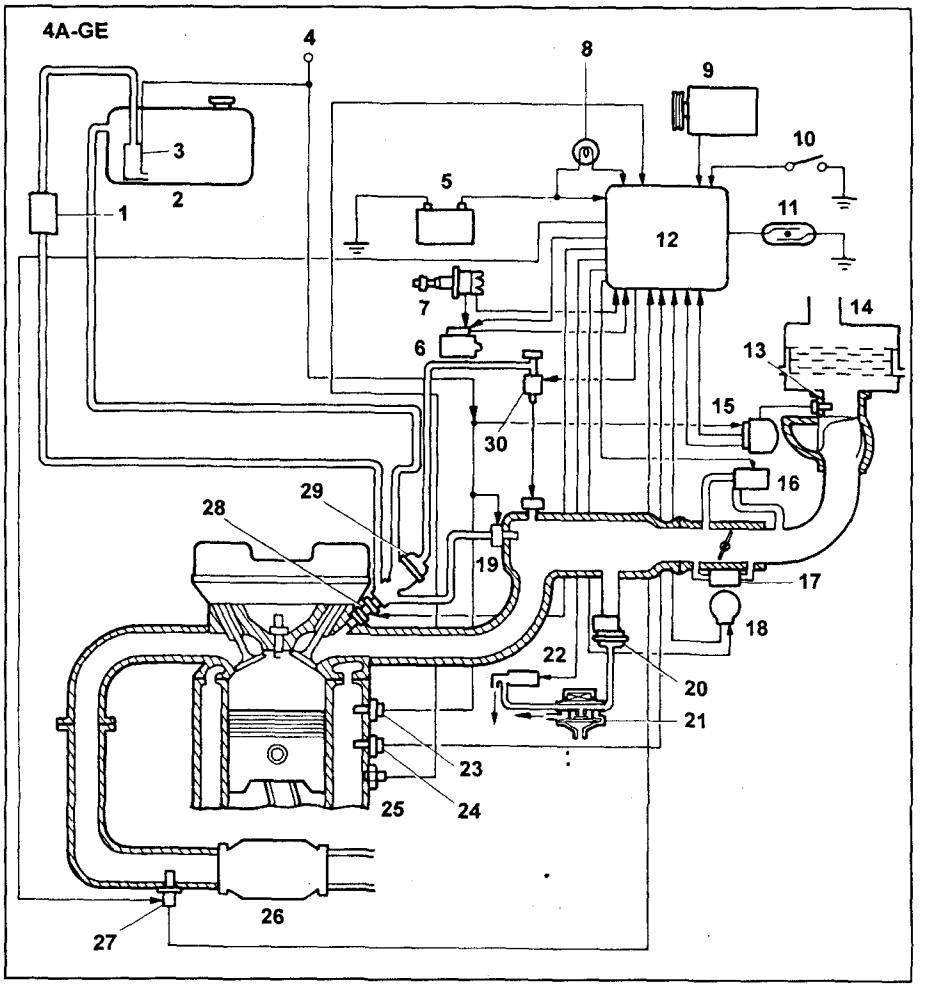


Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-GE для модели AE92 (с 1989 года) (вариант без расходомера воздуха). 1 - топливный фильтр, 2 - топливный бак, 3 - топливный насос, 4 - замок зажигания, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - катушка зажигания, 7 - распределитель, 8 - контрольная лампа "CHECK", 9 - компрессор кондиционера, 10 - диагностический разъем, 11 - датчик частоты вращения, 12 - электронный блок управления, 13 - датчик температуры воздуха на впуске, 14 - воздушный фильтр, 15 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 16 - клапан системы управления подачей воздуха, 17 - канал подачи дополнительного воздуха,, 18 - датчик положения дроссельной заслонки, 19 - форсунка холодного пуска, 20 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 21 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 22 - датчик детонации, 23 - форсунка, 24 - регулятор давления топлива, 25 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива (модели для Европы).

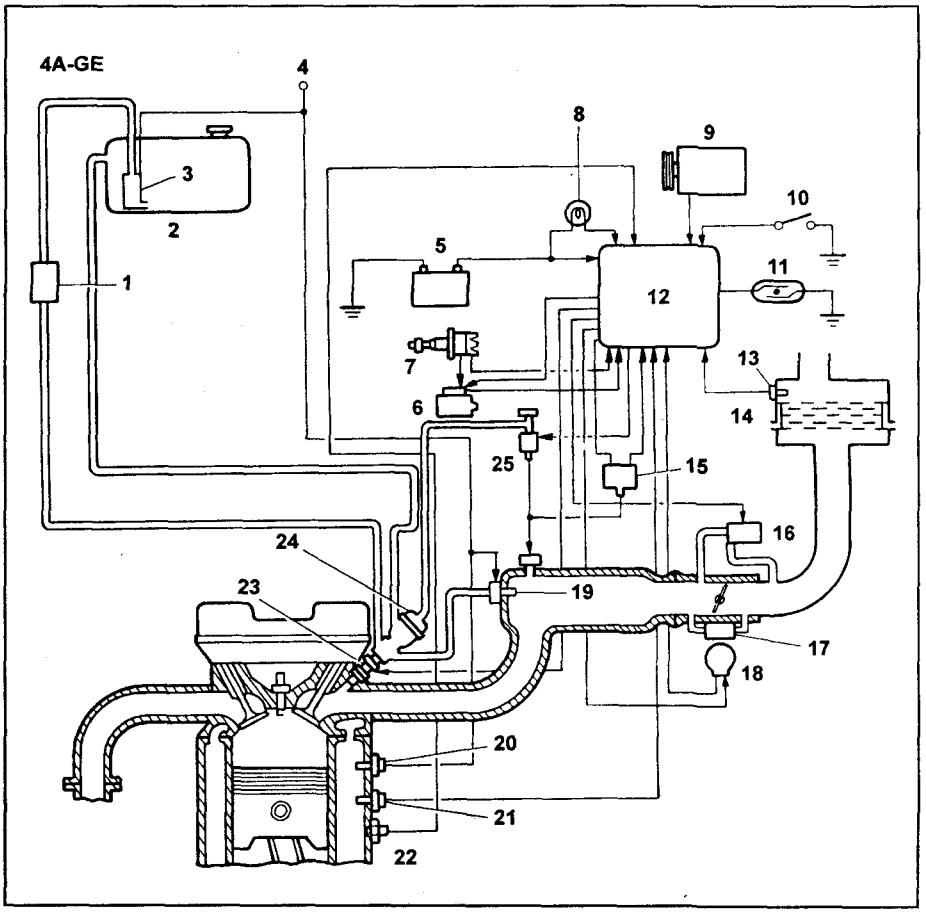
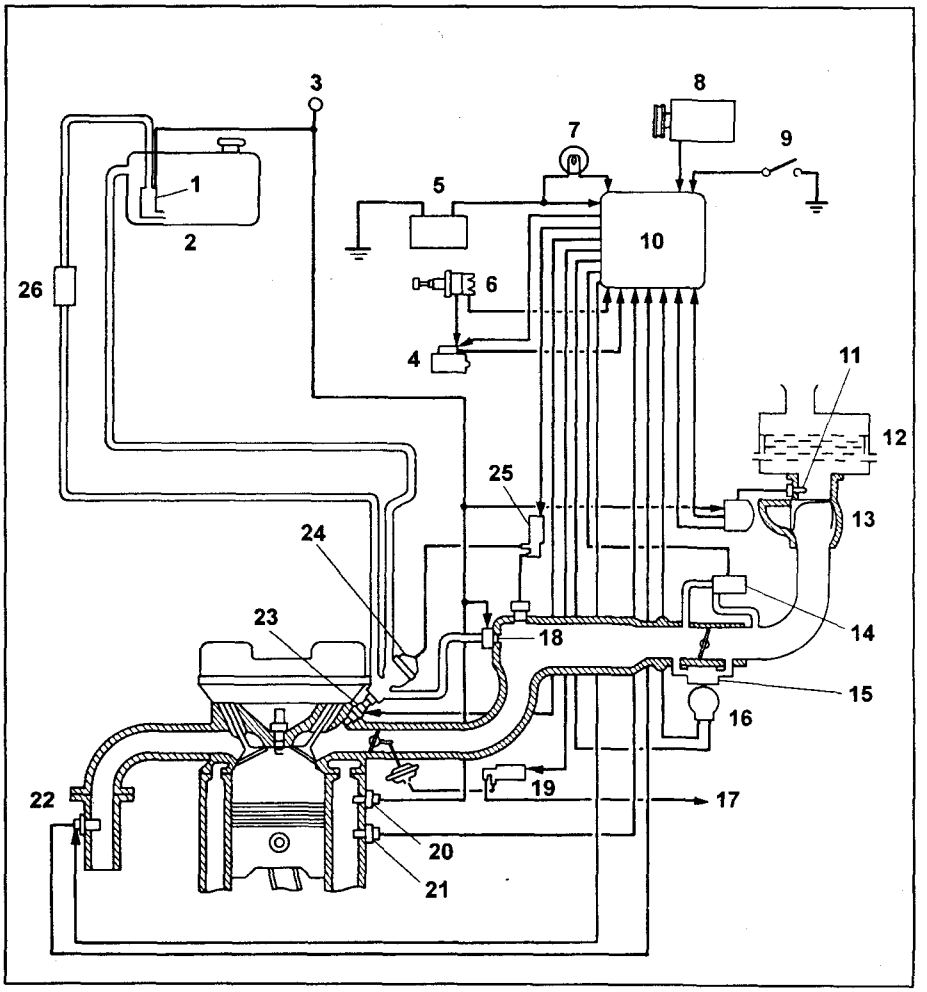
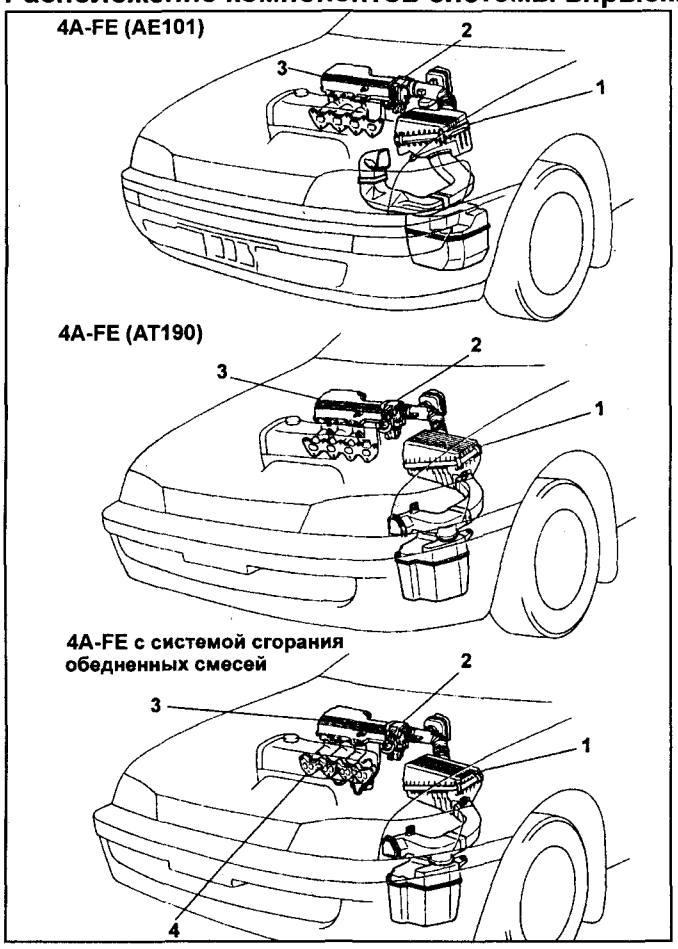
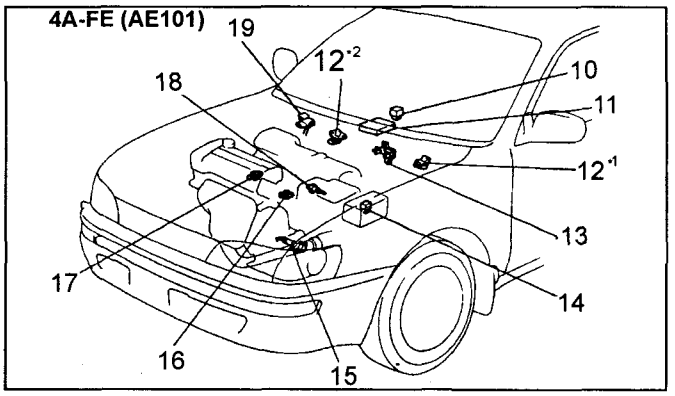


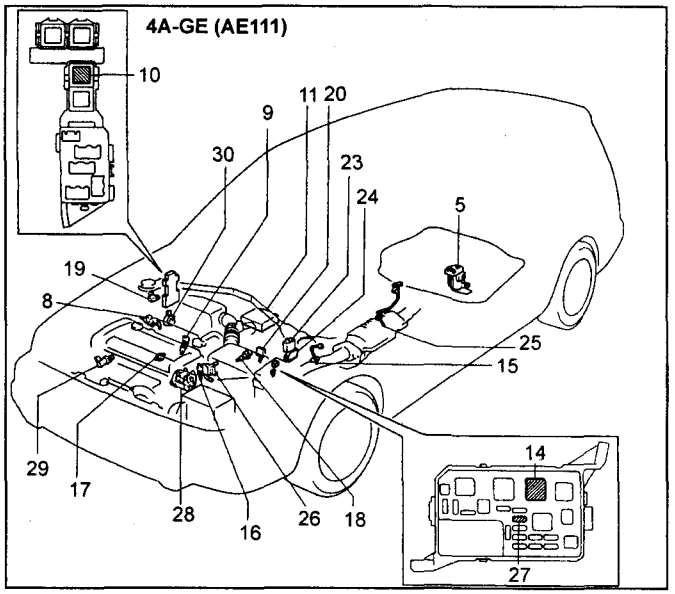
Схема системы впрыска топлива двигателей 4A-GE для моделей: AE92 (до 1989 года) и AT160 (вариант с расходомером воздуха). 1 - топливный насос, 2 - топливный бак, 3 - замок зажигания, 4 - катушка зажигания, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - распределитель, 7 - контрольная лампа "CHECK", 8 - компрессор кондиционера, 9 - диагностический разъем, 10 - электронный блок управления, 11 - датчик температуры воздуха на впуске, 12 - воздушный фильтр, 13 - расходомер воздуха, 14 - электропневмоклапан системы управления частотой вращения холостого хода, 15 - клапан подачи дополнительного воздуха, 16 - датчик положения дроссельной заслонки, 17 - магистраль к вакуумному ресиверу, 18 - форсунка холодного пуска, 19 - электропневмоклапан системы изменения геометрии впускного коллектора, 20 - термовременное реле форсунки холодного пуска, 21 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 22 - кислородный датчик, 23 - форсунка, 24 - регулятор давления топлива, 25 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива, 26 - топливный фильтр.

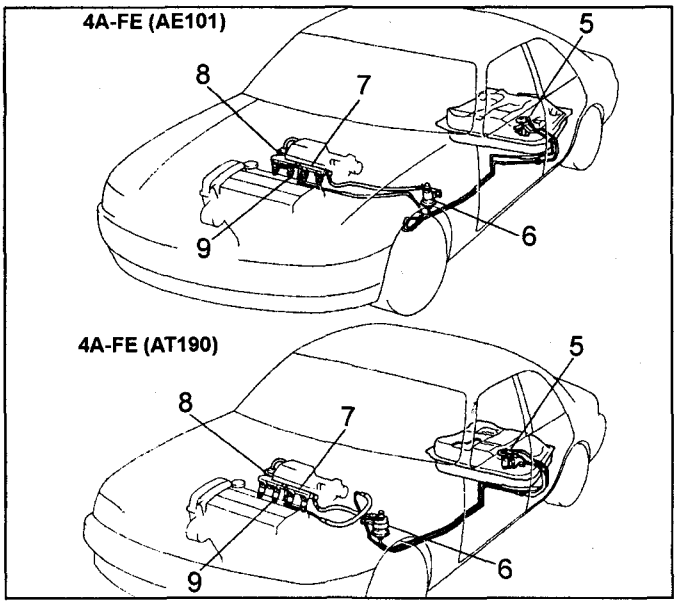


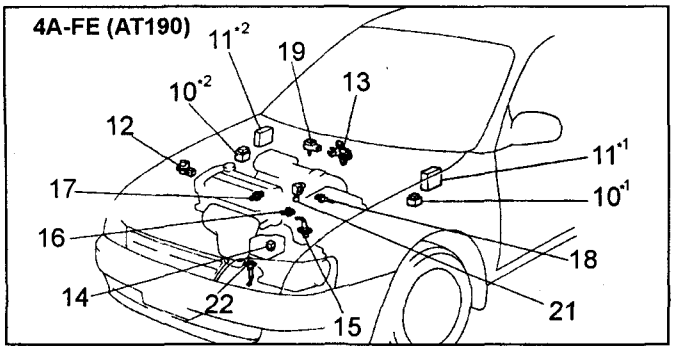
Расположение компонентов системы впрыска топлива







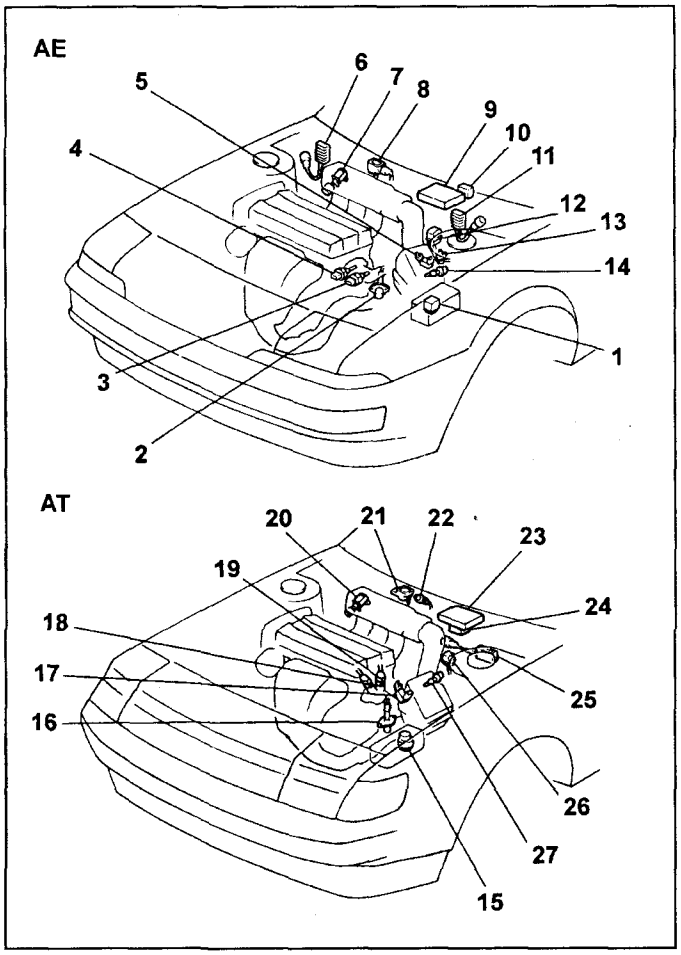




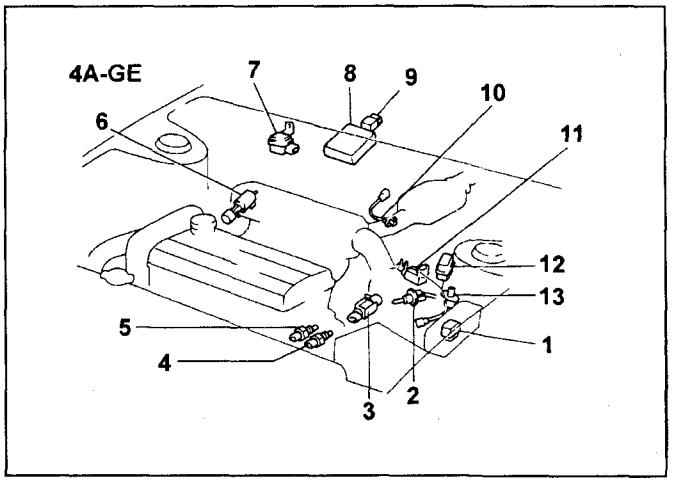
Расположение на двигателе некоторых элементов системы впуска, топливной системы и системы управления (серийный вариант 4A-FE (AE101, AT190), 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей и 4A-GE (AE111)). 1 - воздушный фильтр, 2 - корпус дроссельной заслонки, 3 - верхняя часть впускного коллектора, 4 - дополнительные заслонки системы изменения геометрии впускного коллектора (только для моделей с системой сгорания обедненных смесей), 5 - топливный насос, 6 - топливный фильтр, 7 - топливный коллектор, 8 - регулятор давления топлива, 9 - форсунка, 10 - релевыключатель топливного насоса, 11 - электронный блок управления, 12 - переменный резистор (модели без трехкомпонентного нейтрализатора отработавших газов), 13 - электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 14 - главное реле системы впрыска топлива, 15 - кислородный датчик (модели с трехкомпонентным нейтрализатором отработавших газов), 16 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 17 - датчик детонации (модели с трехкомпонентным нейтрализатором отработавших газов), 18 - датчик температуры воздуха на впуске, 19 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 20 - диагностический разъем, 21 - электропневмоклапан системы изменения геометрии впускного коллектора (только для двигателя с системой сгорания обедненных смесей), 22 - датчик состава смеси (только для двигателя с системой сгорания обедненных смесей), 23 - катушка зажигания, 24 - коммутатор, 25 - датчик температуры отработавших газов, 26 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 27 - предохранитель "EFI" (15A), 28 - распределитель, 29 - - клапан системы VVT, 30 - датчик положения дроссельной заслонки.

***1 - модели с правым расположением рулевого управления.**

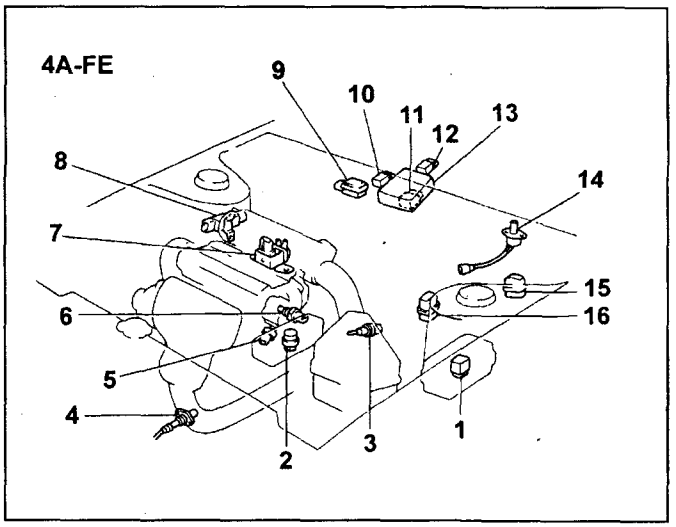
***2 - модел и с левым расположением рулевого управления.**



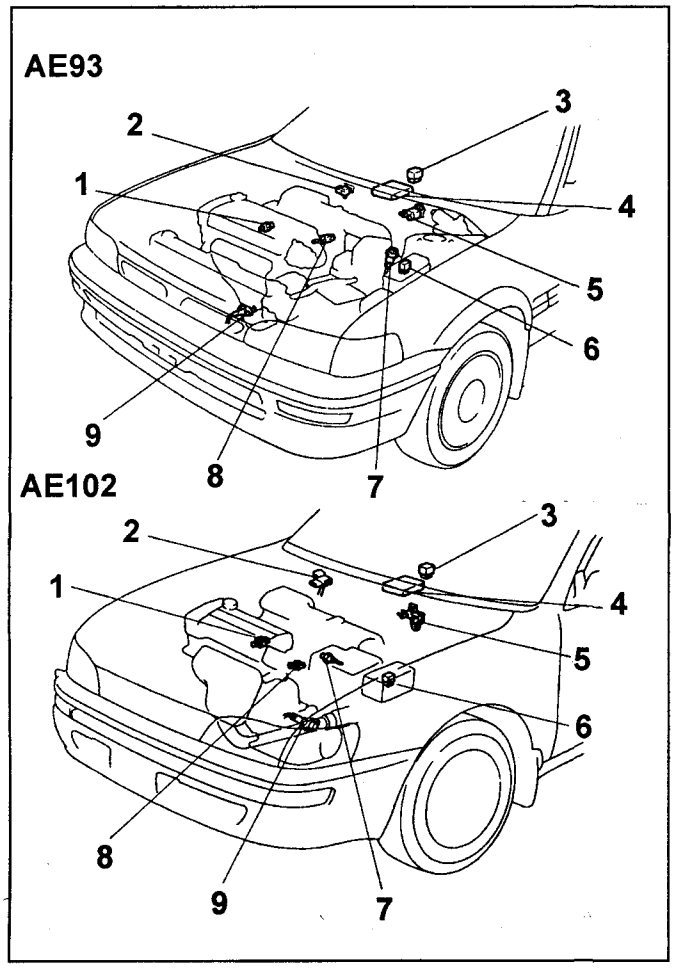
Расположение элементов системы электронного управления (4A-GE (AT160) и 4A-GE (AE92, выпуска до 1987г.)). 1 - главное реле системы впрыска топлива, 2 - кислородный датчик (автомобиль с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором), 3 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 4 - термореле форсунки холодного пуска, 5 - электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 6 - дополнительные сопротивления форсунок автомобиль с левосторонним расположением рулевого управления и без расходомера воздуха), 7 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива (модели для Европы), 8 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (автомобиль без расходомера воздуха), 9 - блок электронного управления, 10 - реле-выключатель топливного насоса, 11 - дополнительные сопротивления форсунок автомобиль с правосторонним расположением рулевого управления и без расходомера воздуха), 12 - диагностический разъем, 13 - переменный резистор (автомобиль без расходомера воздуха), 14 - датчик температуры воздуха на впуске (автомобиль без расходомера воздуха), 15 - главное реле системы впрыска топлива, 16 - кислородный датчик (автомобиль с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором), 17 - электропневмоклапан увеличения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 18 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 19 - термореле форсунки холодного пуска, 20 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива (модели для Европы), 21 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (автомобиль без расходомера воздуха), 22 - переменный резистор (автомобиль без расходомера воздуха), 23 - блок электронного управления, 24 - реле-выключатель топливного насоса, 25 - дополнительные сопротивления форсунок (автомобиль без расходомера воздуха), 26 - диагностический разъем, 27 - датчик температуры воздуха на впуске (автомобиль без расходомера воздуха).



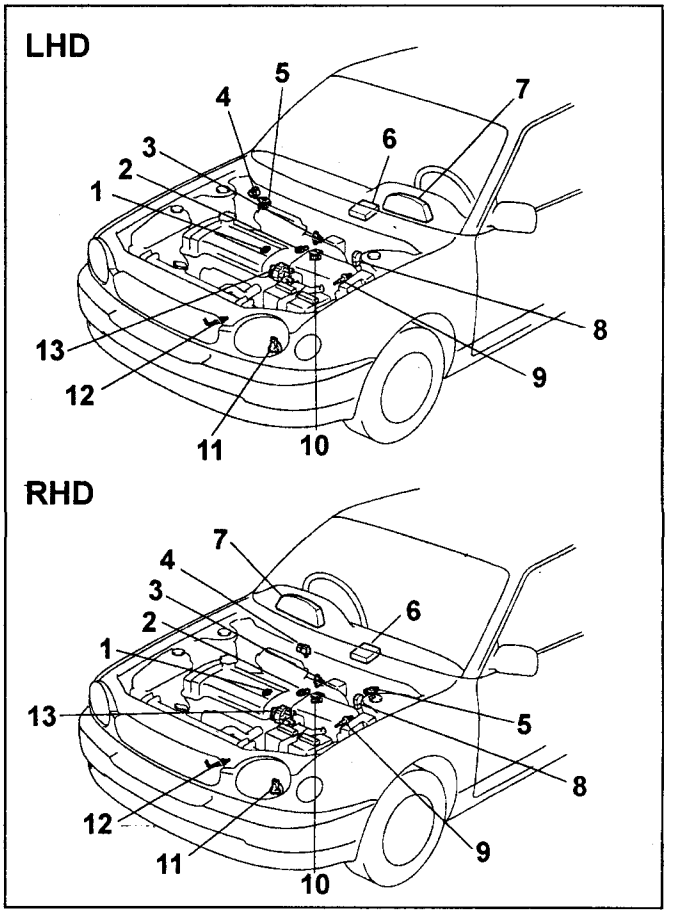
Расположение элементов системы электронного управления двигателем (двигатель 4A-GE (AE92, выпуска с 1987г.)). 1 - главное реле системы впрыска топлива, 2 - датчик температуры воздуха на впуске (для моделей без расходомера воздуха), 3 - клапан системы управления подачей воздуха (для моделей без расходомера воздуха), 4 - термореле форсунки холодного пуска, 5 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 6 - электропневмоклапан системы управления давлением топлива (модели для Европы), 7 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 8 - блок электронного управления, 9 - реле-выключатель топливного насоса, 10 - кислородный датчик (для моделей с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором), 11 - электропневмоклапан увеличения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 12 - диагностический разъем, 13 - переменный резистор (для моделей без трехкомпонентного каталитического нейтрализатора).



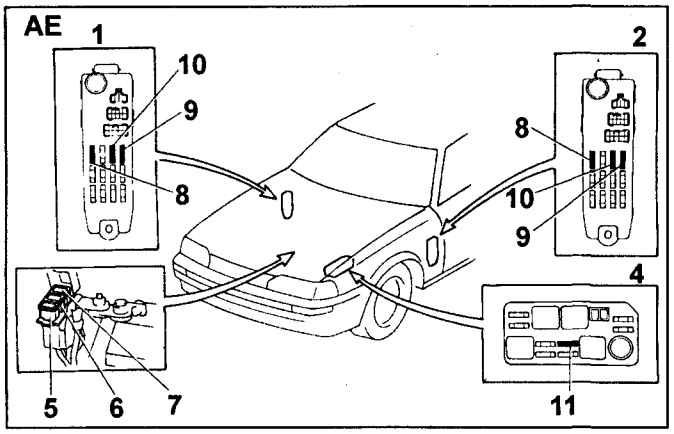
Расположение элементов системы электронного управления двигателем (двигатель 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 и 2 - главное реле системы впрыска топлива соответственно для моделей AE и AT, 3 - датчик температуры воздуха на впуске, 4 - кислородный датчик (для моделей с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором), 5 - термореле форсунки холодного пуска, 6 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 7 и 8 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода соответственно для моделей 2WD и 4WD, 9 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 10, 11, 12 - реле-выключатель топливного насоса соответственно для моделей: AT180, AT171, AE92 и AE95, 13 - блок электронного управления, 14 - переменный резистор (для моделей без трехкомпонентного каталитического нейтрализатора), 15 и 16 - диагностический разъем соответственно для моделей AT и AE.



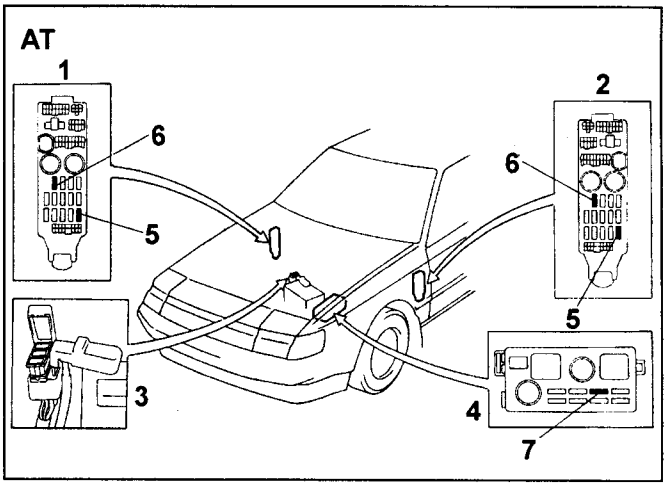
Расположение элементов системы электронного управления двигателем (двигатель 7A-FE (AE93, AE102)). 1 - датчик детонации, 2 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 3 - реле-выключатель топливного насоса, 4 - электронный блок управления, 5 - электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 6 - главное реле системы впрыска топлива, 7 - датчик температуры воздуха на впуске, 8 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 9 - кислородный датчик.



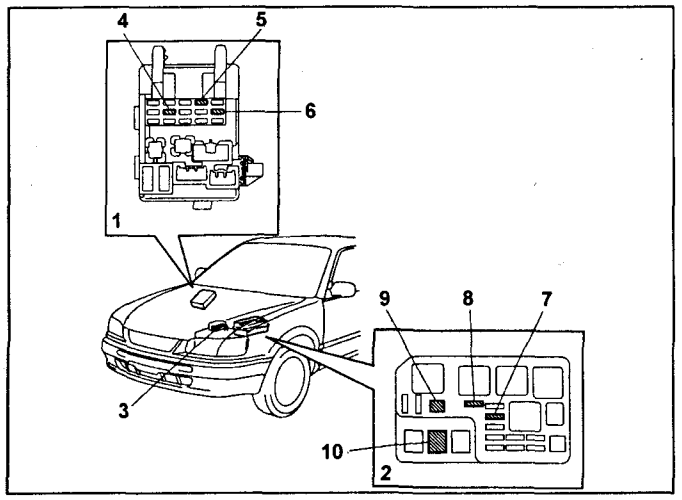
Расположение элементов системы электронного управления двигателем (двигатели 4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115)). 1 - датчик детонации, 2 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 3 - датчик положения дроссельной заслонки, 4 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 5 - переменный резистор (для моделей без каталитического нейтрализатора), 6 - электронный блок управления двигателем, 7 - комбинация приборов (спидометр), 8 - диагностический разъем, 9 - датчик температуры воздуха на впуске, 10 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 11 - выключатель запрещения запуска, 12 - кислородный датчик (для моделей с каталитическим нейтрализатором), 13 - объединенный узел зажигания.



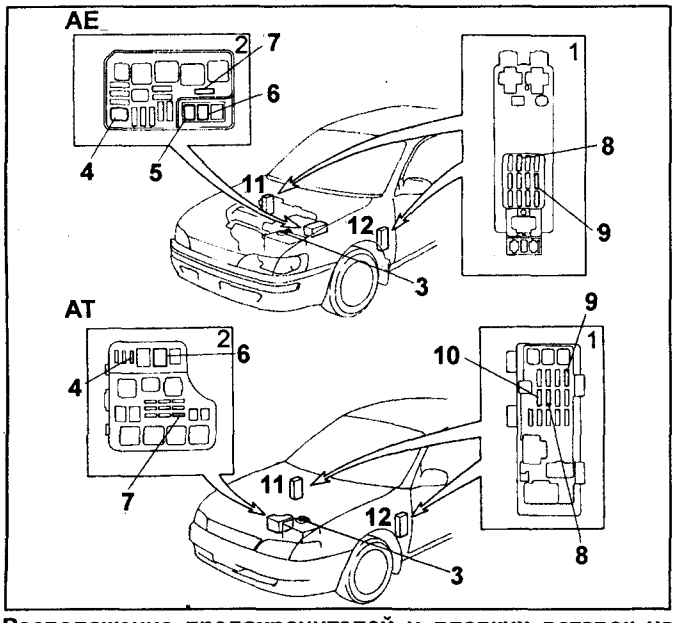
Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 4A-FE (модели AE92 и AE95) и двигатель 4A-GE (модель AE92)). 1 - блок предохранителей "IGN", "GAUGE" и "STOP" для моделей с правым расположением рулевого управления, 2 - блок предохранителей "IGN", "GAUGE" и "STOP" для моделей с левым расположением рулевого управления, 3 - блок плавких вставок "AM" и "ALT", 4 - узел предохранителя "EFI", 5, 6 и 7 - плавкие вставки: "AM2" (30A), "AM1" (40A) и "ALT" (100A), 8, 9 и 10 - предохранители: "STOP" (15A), "GAUGE" (7,5A) и "IGN" (10A), 11 - предохранитель "EFI".



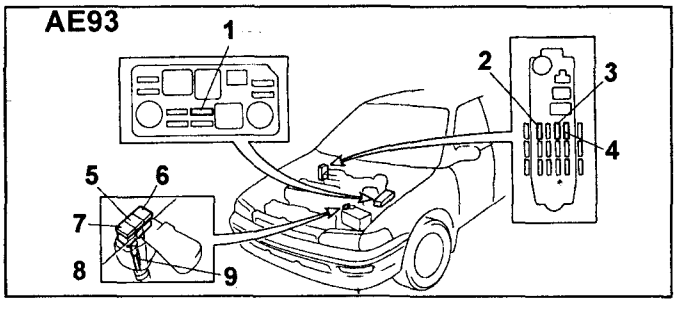
Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 4A-GE (модель AT160)). 1 и 2 - блоки предохранителей "IGN" и "GAUGE" соответственно для моделей с правым и левым расположением рулевого управления, 3 - блок плавких вставок, 4 - узел предохранителя "EFI", 5, 6 и 7 - предохранители: "IGN" (7,5A), "GAUGE" (15A) и "EFI" (15A).

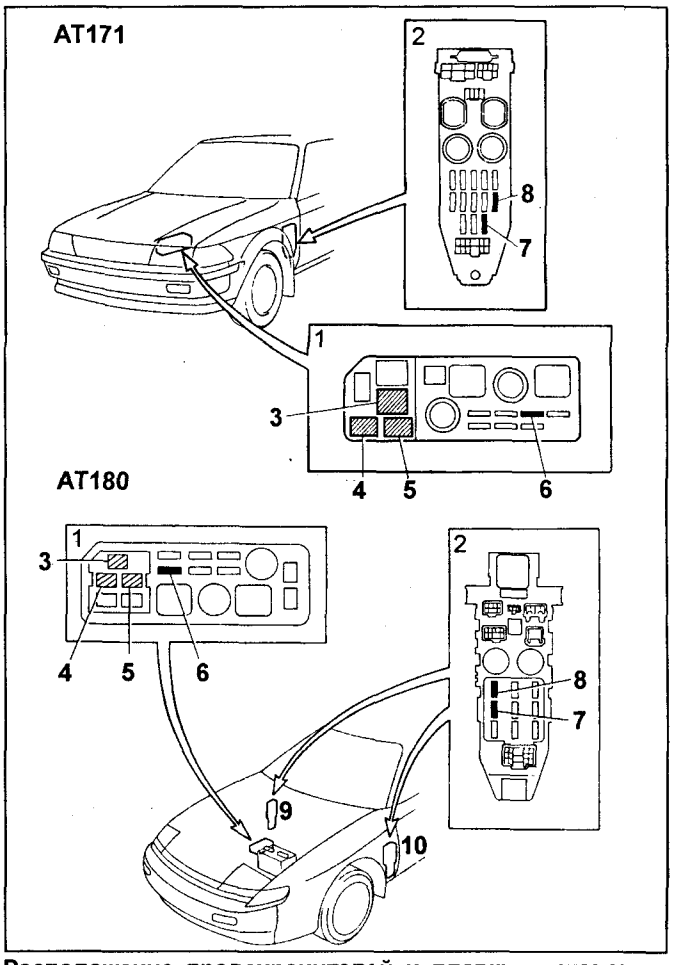


Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 5A-FE (модель AE110)). 1 - блок соединений №1 (блок предохранителей "IGN", "GAUGE" и "ST"), 2 - блок соединений №2 (блок плавких вставок "AM" и "ALT" и предохранителя "EFI"), 3 - узел главной плавкой вставки (2,0L), 4, 5, 6 и 7 - предохранители: "GAUGE" (10A), "ST" (5A), "IGN" (7,5A) и "EFI" (15A), 8, 9 и 10 - плавкие вставки: "AM2" (15A), "AM1" (50A) и "ALT" (100A).

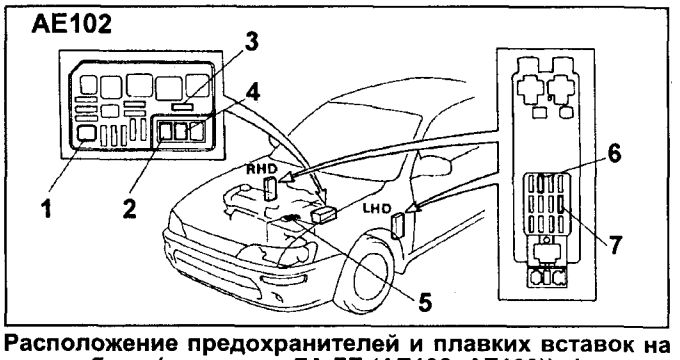


Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 4A-FE (AE101 и AT190)). 1 - блок соединений №1 (блок предохранителей "IGN" и "GAUGE"), 2 - блок соединений №2 (блок плавких вставок "AM" и "ALT" и предохранителя "EFI"), 3 - узел главной плавкой вставки (3,0W для AE101 и 2,0L для AT190), 4, 5 и 6 - плавкие вставки: "AM2" (30A), "AM12 (40A) и "ALT" (100A), 7, 8, 9 и 10 - предохранители: "EFI" (15A), "IGN" (10A для модели AE101 и 7,5A для модели AT190), "GAUGE" (10A) и "ST" (7,5A), 11 и 12 - размещение блока соединений №1 соответственно для моделей с правым и левым расположением рулевого управления.





Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 4A-FE (модели AT171 и AT180)). 1 - блок плавких вставок "AM" и "ALT" и предохранителя "EFI", 2 - блок предохранителей "IGN" и "GAUGE", 3, 4 и 5 - плавкие вставки: ALT (80A для модели AT171 и 100A для модели AT180), AM1 (60A для модели AT171 и 40A для модели AT180) и AM2 (30A), 6, 7 и 8 - предохранители: "EFI" (15A), "GAUGE" (7,5A для модели AT171 и 15A для модели AT180) и "IGN" (7,5A), 9 и 10 - размещение блока предохранителей "IGN" и "GAUGE" соответственно для моделей с правым и левым расположением рулевого управления (только для AT180).



Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 7A-FE (AE102, AE103)). 1 - плавкая вставка "AM2" (30A), 2 - плавкая вставка "AM1" (40A), 3 - предохранитель "EFI" (15A), 4 - плавкая вставка "ALT" (100A), 5 - главная плавкая вставка 3,0W, 6 - предохранитель "IGN" (10A), 7 - предохранитель "GAUGE" (10A).

◄ Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (двигатель 7A-FE (AE93)). 1 - предохранитель "EFI" (15A), 2 - предохранитель "STOP" (15A), 3 - предохранитель "IGN" (10A), 4 - предохранитель "GAUGE" (7,5A), 5 - плавкая вставка "AM1" (40A), 6 - плавкая вставка "AM2" (30A), 7 - плавкая вставка "ALT" (100A), 8 - главная плавкая вставка 0,85R.

Меры предосторожности

1. До начала работ с топливной системой отсоедините отрицательный провод от аккумуляторной батареи.

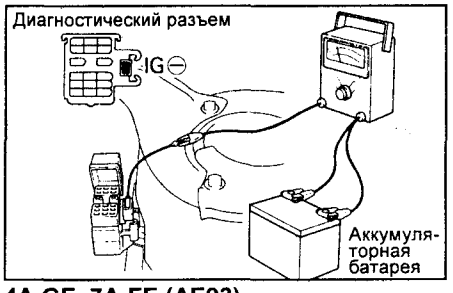
Внимание: любой диагностический код в запоминающем устройстве электронного блока управления стирается при снятии (-) минусовой клеммы с аккумуляторной батареи. Поэтому необходимо прочесть диагностические коды перед отключением аккумуляторной батареи.

2. На моделях с системой подушек безопасности работы проводите не раньше, чем через 90 секунд после установки замка зажигания в положение "LOCK" и отсоединения отрицательного провода от аккумуляторной батареи.
3. Не курите и не пользуйтесь открытым огнем при работе с топливной системой.
4. Не допускайте контакта бензина с резиновыми или кожаными предметами.

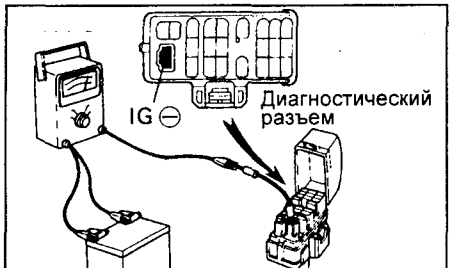
Меры предосторожности при обслуживании

1. Проверьте правильность регулировок двигателя (см. "Регулировки двигателя на автомобиле").
2. Используйте аккумуляторную батарею в качестве источника энергии для стробоскопа, тахометра и др.

Подсоедините провод-пробник тахометра к выводу "IG (-)" диагностического разъема.



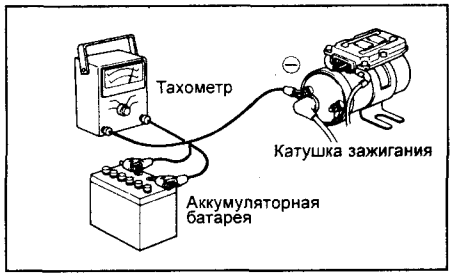
4A-GE, 7A-FE (AE93).



4A-FE, 5A-FE, 7A-FE (кроме AE93).

4A-GE (AT160 и AW11)

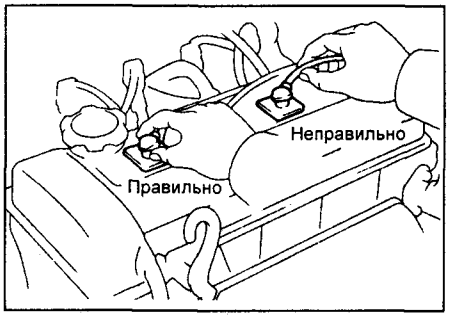
Подсоедините провод-пробник тахометра к отрицательному выводу (-) катушки зажигания, а другой провод - к аккумуляторной батарее.



3. В случае пропусков зажигания в двигателе примите следующие меры предосторожности.

а) Аккумуляторные клеммы должны быть надежно соединены с выводными штырями аккумуляторной батареи.

б) Работайте аккуратно с высоковольтными проводами.



в) По окончании ремонтных работ убедитесь, что все провода системы зажигания правильно и надежно соединены.

г) При очистке моторного отсека не допускайте попадания воды на элементы электронной системы.

4. При работе с кислородным датчиком:

а) Не допускайте падения кислородного датчика или ударного воздействия на него.

б) Не допускайте попадания воды в кислородный датчик.

Меры предосторожности при наличии на автомобиле мобильной системы радиосвязи (НАМ, СВ и т.д.)

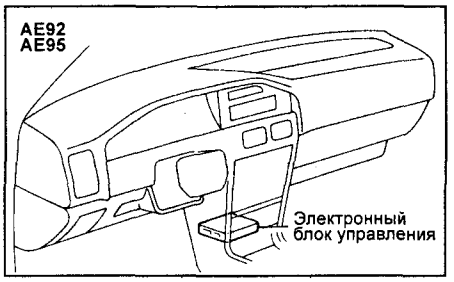
Конструктивно электронный блок выполнен таким образом, чтобы исключить на него влияние внешних электромагнитных помех.

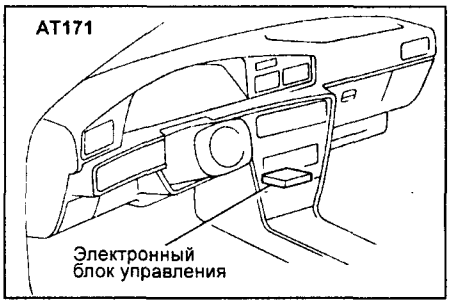
Однако, если автомобиль оборудован радиостанцией СВ и т.д. (даже если выходной мощностью всего 10 Вт), то она может в некоторых случаях влиять на работу электронного блока, особенно когда антенна и соединительные (фидерные) кабели проложены рядом с электронным блоком управления.

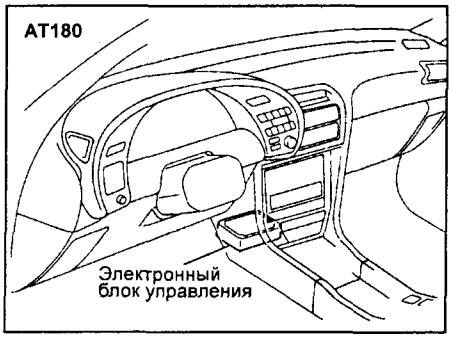
Поэтому необходимо придерживаться следующих мер предосторожности.

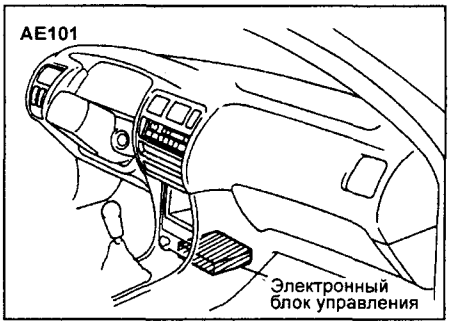
1. Устанавливайте антенну как можно дальше от электронного блока. Блок электронного управления может размещаться под радиоприемником или под центральной консолью (кроме AT190), поэтому антенна должна устанавливаться в задней части автомобиля.

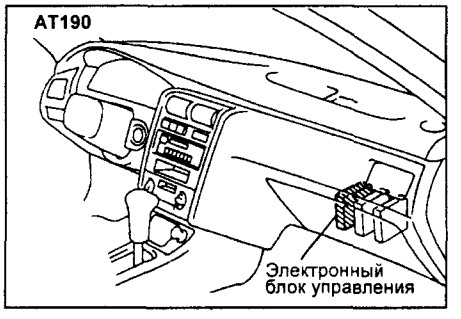
Ниже приводятся примерные схемы размещения электронного блока управления на некоторых моделях.

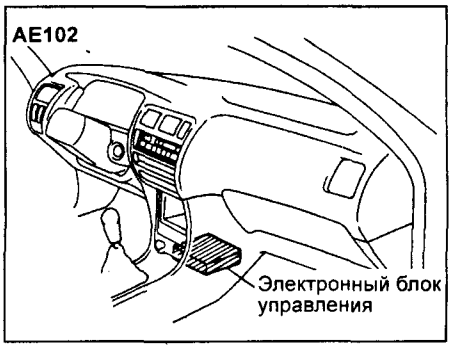










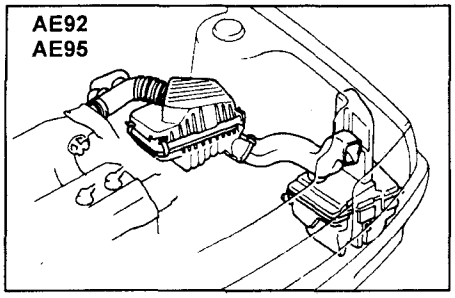


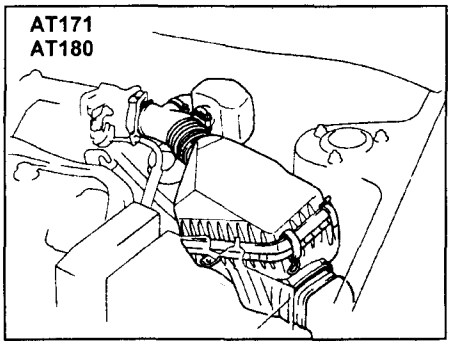
2. Прокладывайте антенный кабель как можно дальше от проводки электронного блока управления, по меньшей мере в 20 см, и тем более не перекручивайте их вместе.
3. Проверьте правильность настройки (*согласования*) антенного кабеля и антенны.
4. Не устанавливайте на автомобиль мощную радиостанцию.

Меры предосторожности при работе с системой воздухоснабжения

1. Снятие с двигателя маслоизмерительного щупа, крышки маслозаливной горловины, шлангов и т. д. может вызвать нарушение регулировок двигателя.
2. Отсоединение, ослабление крепежных элементов или растрескивание элементов системы воздухоснабжения (между расходомером воздуха и головкой блока цилиндров) вызовет подсос воздуха, что приведет к нарушению работы двигателя.

Ниже для некоторых моделей приводятся схемы расположения элементов системы воздухоснабжения в подкапотном пространстве автомобиля. Обращайте особое внимание на качество соединения воздуховодов.





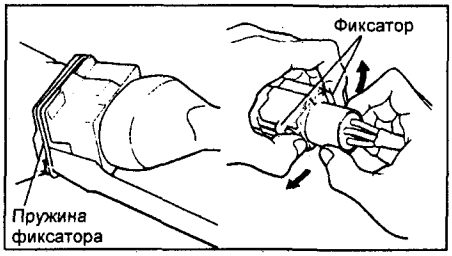
Меры предосторожности при работе с электронной системой управления

1. Перед отсоединением электрических разъемов электронного блока управления необходимо отключить электрическое питание посредством либо ключа зажигания, либо снятием клемм с аккумуляторной батареи.

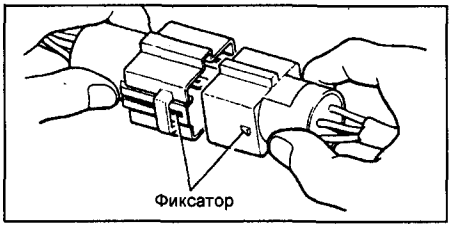
Примечание: Обязательно прочитайте диагностический код перед снятием клемм с аккумуляторной батареи.

2. При установке аккумуляторной батареи не перепутайте полярность.
3. Не подвергайте ударам элементы системы впрыска топлива и особенно электронный блок управления.
4. Будьте внимательны при поиске неисправностей, при большом количестве транзисторных цепей даже легкое неосторожное касание выводных контактов может привести к серьезным повреждениям.
5. *Не открывайте крышку корпуса* электронного блока управления.
6. При работе в дождливую погоду оберегайте электронные узлы управления от попадания воды. Так же следует поступать и при мойке двигателя.
7. Замена запчастей должна проводится только на аналогичные.
8. Будьте осторожны при расстыковке и соединении разъемов электропроводки.

а) *При расстыковке ослабьте фиксатор*, надавив на его пружину, и вытащите разъем, удерживая его за корпус.

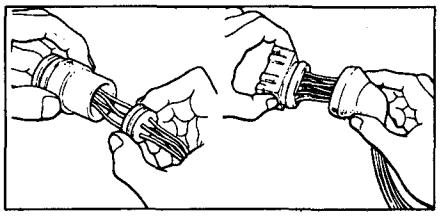


б) При соединении полностью вставьте разъем и убедитесь, что он заперт (зафиксирован).

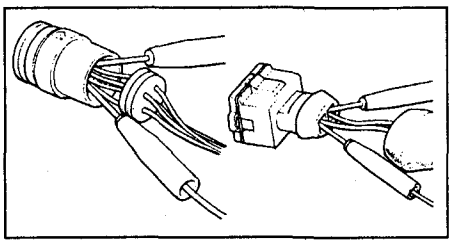


9. При проверке разъема тестером.

а) Если проверяется водонепроницаемый разъем, необходимо осторожно снять защитный чехол.



б) При проверке сопротивления, тока или напряжения всегда вводите зонд тестера со стороны проводов.



в) Не применяйте излишнее усилие.

г) После проверки плотно установите защитный чехол на разъем.

10. При проверке форсунки, форсунки холодного пуска и их разъемов используйте спецприспособления (специальные диагностические кабели).

Меры предосторожности при работе с топливной системой

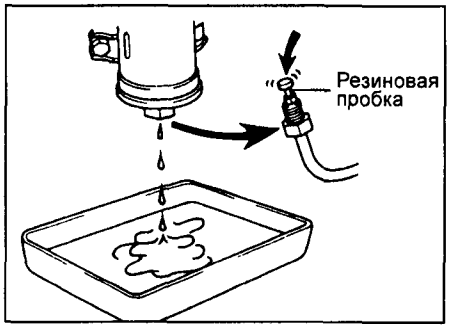
1. При отсоединении топливопровода высокого давления большое количество топлива выливается. Поэтому необходимо предпринять следующее.

а) Подставьте емкость под демонтированный узел.

б) Медленно ослабьте соединение.

в) Расстыкуйте соединение.

г) Заглушите соединение резиновой пробкой.

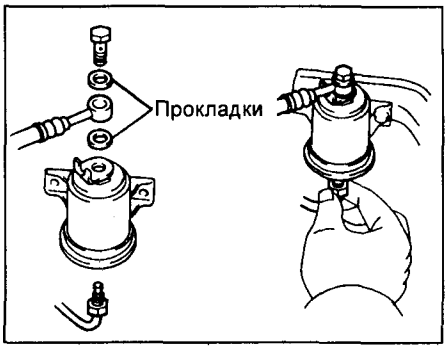


2. При затяжке ниппельного соединения или соединения перепускным болтом на топливопроводе высокого давления предпримите следующее:

Соединение перепускным болтом

Используя новые прокладки сначала заверните болт рукой, а затем затяните необходимым моментом затяжки.

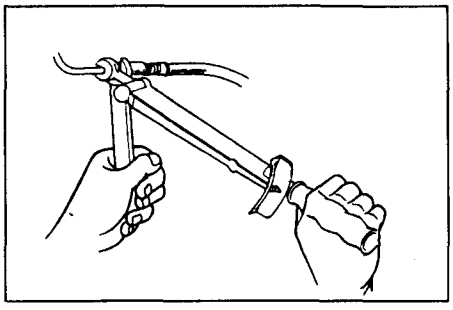
Момент затяжки ..... 29 Н·м



Ниппельное соединение

Нанесите тонкий слой веретенного масла на гайку и сначала заверните гайку рукой. Затем динамометрическим ключом затяните соединение.

Момент затяжки ..... 30 Н·м

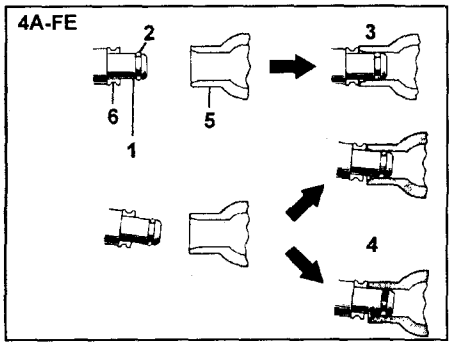


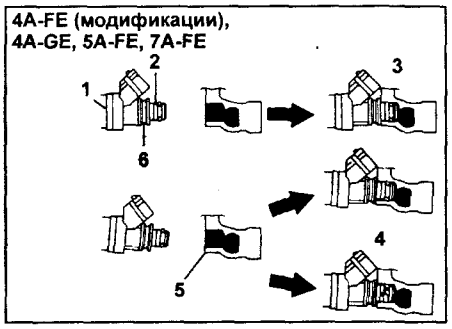
3. Меры предосторожности при снятии и установке форсунок.

а) Никогда не используйте старое кольцевое уплотнение.

б) При установке кольцевого уплотнения на форсунку соблюдайте осторожность, чтобы ни в коем случае не повредить его.

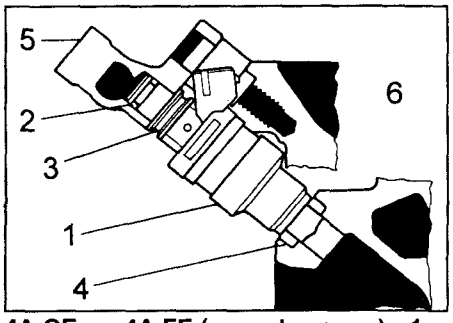
в) Перед установкой смажьте кольцевое уплотнение веретенным маслом или топливом. Никогда не используйте моторное и трансмиссионное масло или тормозную жидкость.



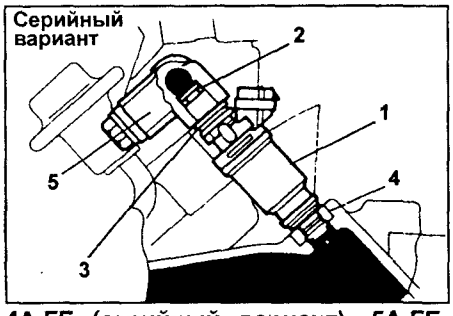


1 - форсунка, 2- кольцевое уплотнение, 3 - правильно, 4 - неправильно, 5 - топливный коллектор, 6 - уплотнительная втулка.

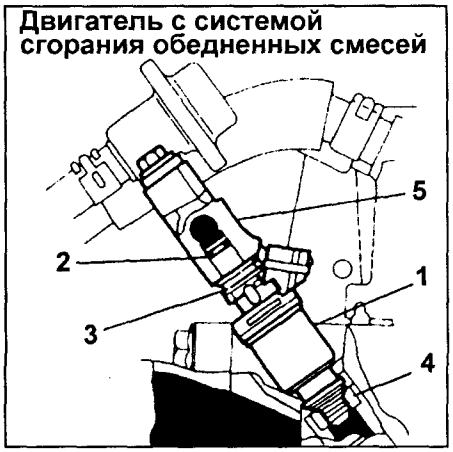
4. При установке форсунок соедините форсунку с топливным коллектором и головкой блока цилиндров, как показано на рисунке.



4A-GE и 4A-FE (модификации). 1 - форсунка, 2 - кольцевое уплотнение, 3 - уплотнительная втулка, 4 - изолятор, 5 - топливный коллектор, 6 - головка блока цилиндров.



4A-FE (серийный вариант), 5A-FE, 7A-FE. 1 - форсунка, 2 - кольцевое уплотнение, 3 - уплотнительная втулка, 4 - изолятор, 5 - топливный коллектор.

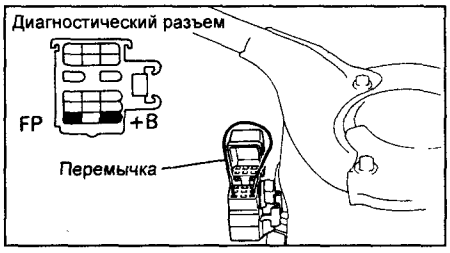


4A-FE (вариант с системой сгорания обедненных смесей). 1 - форсунка, 2 - кольцевое уплотнение, 3 - уплотнительная втулка, 4 - изолятор, 5 - топливный коллектор.

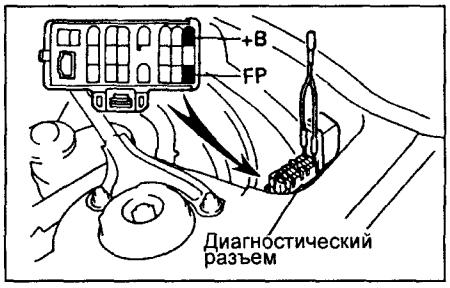
5. После обслуживания топливной системы проверьте отсутствие подтекания топлива.

а) Включите зажигание (двигатель не запускать!).

б) С помощью перемычки закоротите выводы "+B" и "FP" диагностического разъема.



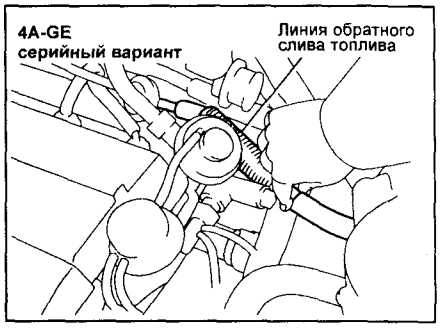
4A-GE, 7A-FE (AE93).

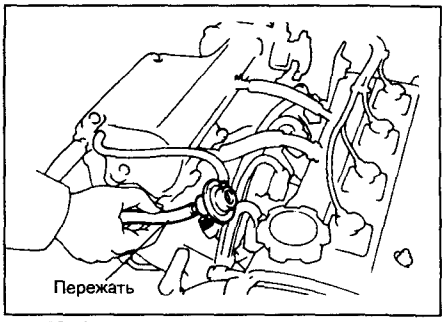


4A-FE, 5A-FE, 7A-FE (кроме AE93).

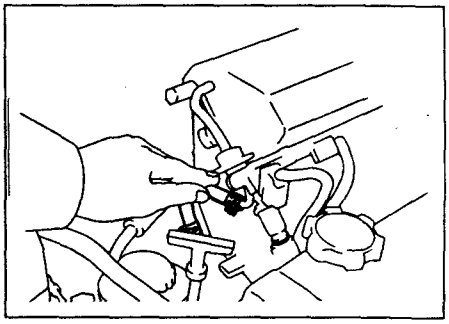
в) Если пережать линию обратного слива топлива в бак, давление в топливопроводе высокого давления поднимется приблизительно до 4 кг/см^2 (392 кПа). Убедитесь в отсутствии подтекания топлива на всей линии.

Внимание: топливопровод должен быть пережат. Никогда не перегибайте топливопровод во избежание его разрушения.





4A-FE (вариант с системой сгорания обедненных смесей).



7A-FE.

г) Выключите зажигание и снимите перемычку с диагностического разъема.

Система диагностирования

Описание

Электронный блок управления имеет встроенную систему текущей самодиагностики, которая по сигналам датчиков непрерывно отслеживает состояние двигателя. В случае обнаружения неисправности эта система идентифицирует ее и информирует об этом водителя сигналом "CHECK" (проверьте двигатель), который высвечивается контрольной лампой, расположенной на приборной панели. Анализируя различные сигналы (см. ниже таблицу диагностических кодов), электронный блок управления определяет отказавшую систему по величине эксплуатационных параметров, зафиксированных соответствующим датчиком или исполнительным механизмом. Световой предупредительный сигнал на приборной панели информирует водителя о наличии неисправности (однако, не все коды высвечиваются на приборной панели). Сигнал выключается автоматически сразу после устранения неисправности. Однако электронный блок хранит (запоминает) в своей памяти коды не-

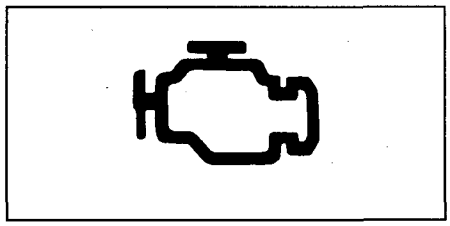
исправностей (кроме кода №16), связанных с соответствующими отказами, до тех пор, пока диагностическая система не очистится (не "сбросит" информацию) путем отключения предохранителей: "STOP" 15A (AE) или "EFI" 15A (AT, и AE102 (7A-FE)) при выключенном зажигании.
Диагностический код может быть определен по числу миганий контрольной лампы "CHECK" при замкнутых выводах "TE1" и "E1" диагностического разъема. При наличии 2-х и более неисправностей их индикация начинается с наименьшего кода (имеющего наименьший номер) и далее продолжается по возрастающей.

Примечание: на двигателях 4A-GE (AE92, AW11, AT160) выпуска с 1987 года перевод системы диагностики в режим текущей самодиагностики осуществляется перемыканием выводов "T" и "E1"

Системы самодиагностики двигателей 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE содержат второй вид самодиагностики - в режиме проверки (тестирования) систем. В этом случае при наличии неисправностей блок электронного управления также зажигает контрольную лампу на приборной панели, высвечивая дополнительно коды тех неисправностей, которые не обнаруживаются в режиме нормальной (текущей) самодиагностики (кроме кодов № 42, 43 и 51). При этом, для перевода системы самодиагностики в режим тестирования необходимо перемкнуть выводы "TE2" и "E1" диагностического разъема должны быть замкнуты, как показано ниже.
В режиме тестирования даже после устранения неисправности ее код сохраняется в памяти блока электронного управления после выключения зажигания (кроме кодов № 42, 43 и 51) аналогично тому, что имеет место при текущей самодиагностике. Выбор вида самодиагностики ("текущая" или "тестирование") осуществляется соответствующим замыканием выводов TE1, TE2 и E1 диагностического разъема, как будет показано ниже.
Режим тестирования используется при поиске неисправностей, которые трудно определить в режиме обычной (текущей) самодиагностики (например, нарушение контакта). Самодиагностика при тестировании может использоваться специалистами при соблюдении соответствующей процедуры подключения выводов диагностического разъема и определенной последовательности операций (см. ниже).
Применение дорожного теста, третий вид диагностики, преследует следующие цели: воспроизведение (имитация) ездовых режимов, в которых выявляется данный диагностический код и проверка полноценности выполненных ремонтных работ.

Контрольная лампа "CHECK"

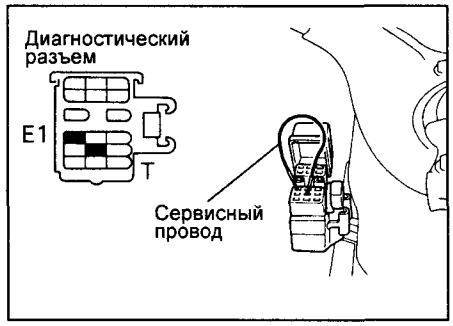
1. Контрольная лампа индикации неисправности "CHECK" - предупреждающий световой сигнал, представляющий собой световое табло на панели приборов, зажигается при включенном зажигании и при неработающем двигателе.



2. После запуска двигателя лампа "CHECK" должна погаснуть. Если же лампа индикации продолжает гореть при работающем двигателе, это значит, что система диагностирования предупреждает о сбоях в работе двигателя или его систем.

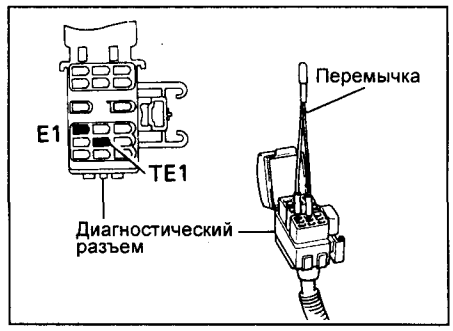
Вывод диагностических кодов в режиме текущей самодиагностики

Для получения выходного диагностического кода необходимо выполнить следующие процедуры.
1. Проверьте начальные условия.
а) Напряжение аккумуляторной батареи - не ниже 11 вольт.
б) Дроссельная заслонка - полностью закрыта (выводы датчика "IDL" - положения дроссельной заслонки - замкнуты).
в) Рычаг переключения передач в нейтральном положении или селектор АКПП в положении "P".
г) Выключатели дополнительного оборудования - в выключенном положении (OFF),
д) Двигатель прогрет до нормальной рабочей температуры.
2. Включите зажигание, но не запускайте двигатель.
3. Замкните накоротко выводы диагностического разъема:
• *(4A-GE (AT160 и AE92) выпуска с 1987 года)* "T" и "E1".
• *(4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (AE92 выпуска с 1987 года))* "TE1" и "E1".



4A-GE (AT160, AW11, AE92 выпуска с 1987 года).

4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE.

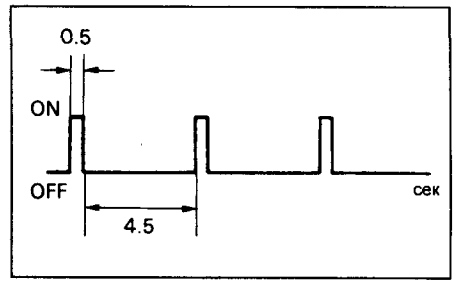


4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 7A-FE (AE93).

4. Прочтите диагностический код по количеству миганий (вспышек) контрольной лампы "CHECK ". (Диагностические коды см. ниже в таблице).
В системе самодиагностики фирмы "Toyota" используется два типа кодов. Первый – тип 09 (4A-GE (модели выпуска с 1987 года без расходомера воздуха)). Это двухзначный код со следующими параметрами. Ширина импульса – 0,5 секунд. Пауза между импульсами – 0,5 секунд. Пауза между десятками и единицами – 1,5 секунды. Пауза между кодами – 2,5 секунды. Пауза между сериями кодов – 4,5 секунды. Второй тип (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE и 4A-GE (модели выпуска с 1989 года с расходомером воздуха)) кода используемый фирмой "Toyota" - тип 10. Это однозначный код, где количество импульсов равно коду неисправности. Его параметры следующие. Ширина импульса – 0,5 секунд. Пауза между импульсами – 0,5 секунд. Пауза между кодами – 2,5 секунды. Пауза между сериями кодов – 4,5 секунды.

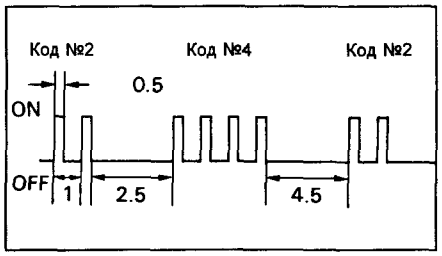
Форма диагностических кодов для 4A-GE (AT160, AW11, AE92 выпуска с 1987 года без расходомера воздуха)

а) Нормальная работа системы (код №1) (отсутствие неисправности).
Контрольная лампа "CHECK" мигает один раз каждые 4,5 секунды. Длительность каждого импульса (мигания) - 0,5 секунды.



б) Индикация кода неисправностей.
• Контрольная лампа "CHECK" мигает определенное число раз (в соответствии с видом неисправности) с одинаковой частотой с интервалом 2,5 с между каждой индикацией (между каждыми кодами неисправностей).
• После того, как все коды выведены, наступает пауза в 4,5 с, и затем коды повторяются до тех пор, пока выводы "T" и "E1" диагностического разъема замкнуты.

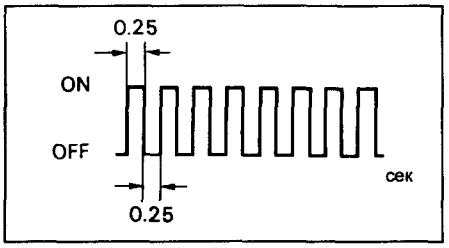
Внимание: в случае нескольких кодов неисправностей их индикация начинается с меньшего кода и продолжается по возрастающей.



Форма диагностических кодов для 4A-GE (AT160, AW11, AE92 выпуска с 1987 года с расходомером воздуха), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180, AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE, 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года)]

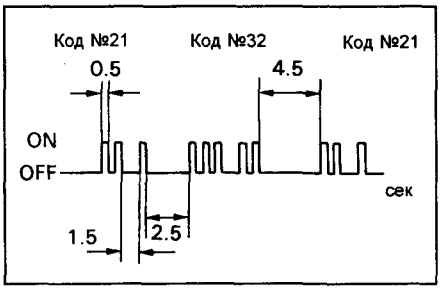
а) Нормальная работа системы (отсутствие неисправности).

Контрольная лампа загорается и гаснет с интервалом в 0,25 секунды.



б) Индикация кода неисправностей.

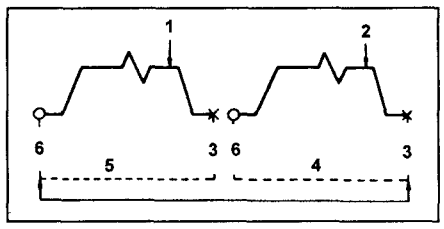
При наличии неисправности лампа мигает каждые 0,5 секунды. Первая последовательность вспышек соответствует первому числу диагностического кода, состоящего из двух чисел. После паузы в 1,5 секунды выводится вторая последовательность вспышек, соответствующая второму числу кода. При наличии двух и более кодов неисправностей при выводе между ними устанавливается интервал в 2,5 секунды.



После того как все коды выведены, наступает пауза в 4,5 с, а затем все они повторяются, пока выводы "T" и "E1" (4A-GE (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года)) или "TE1" и "E1" (4A-GE, 4A-FE, 4A-GE, 5A-FE, 7A-FE) диагностического разъема замкнуты накоротко.

Внимание: в случае нескольких кодов неисправностей, их индикация начинается с меньшего кода и продолжается по возрастающей.

в) *(5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101, AT190), 7A-FE)* Электронный блок управления этих двигателей использует двухстадийный алгоритм определения неисправности.



1 - фиксация неисправности первый раз (предварительное занесение в память), 2 - фиксация неисправности во второй раз (загорается контрольная лампа), 3 - замок зажигания выключен, 4 - второй цикл, 5 - первый цикл, 6 - замок зажигания включен.

При записи кодов 21 и 25 (4A-FE (AE101, AT190), 7A-FE) используется двухстадийный алгоритм. Он заключается в том, что при проявлении неисправности в первый раз, ее код временно заносится в память электронного блока управления. Если эта же неисправность фиксируется во время второго испытательного ездового теста, то в этом случае контрольная лампа загорается. Второй ездовой тест проводится повторно в том же режиме. (Однако между первым и вторым испытательным ездовым циклом зажигание должно быть выключено).

При самодиагностике в режиме тестирования (второй режим системы самодиагностики), контрольная лампа включается при первом проявлении неисправности.

5. По окончании диагностирования, снимите перемычку с диагностического разъема.

Вывод диагностических кодов в режиме тестирования

Внимание:

- По сравнению с обычным режимом самодиагностики, самодиагностика в режиме тестирования обладает повышенной чувствительностью к определению неисправностей.

- Это позволяет определить неисправности в электрических цепях системы пуска, системы кондиционирования воздуха, а также в электрической цепи сигнализатора нейтрального положения рычага переключения передач ("выключателя" нейтрали).

- Более того, самодиагностика в режиме тестирования позволяет определять неисправности, которые фиксируются и обычной самодиагностикой.

Для получения выходного диагностического кода в режиме тестирования необходимо выполнить следующие процедуры.

1. Проверьте начальные условия.

а) Напряжение аккумуляторной батареи - не ниже 11 вольт.

б) Дроссельная заслонка - полностью закрыта.

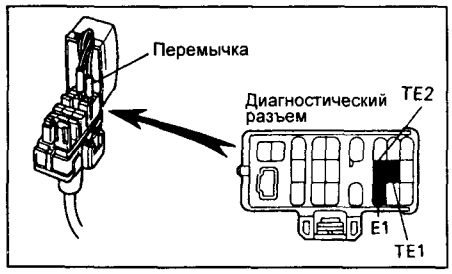
в) Рычаг переключения передач в нейтральном положении или селектор АКПП в положении "P".

г) Выключатели дополнительного оборудования - в выключенном положении (OFF).

д) Двигатель прогрет до нормальной рабочей температуры.

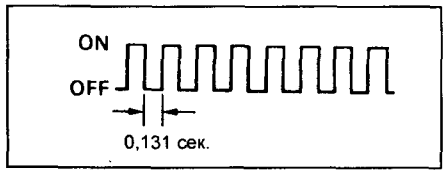
2. Выключите зажигание (OFF).

3. Замкните накоротко с помощью перемычки выводы "TE2" и "E1" диагностического разъема.



4. Включите зажигание (ON), и система самодиагностики будет функционировать в режиме тестирования.

Внимание: подтверждением того, что система самодиагностики функционирует в режиме тестирования, является мигание контрольной лампы "CHECK" при включенном зажигании. При этом время между концом и началом последовательных импульсов (вспышек), то есть скважность импульсов, составляет 0,13 с.



5. Запустите двигатель и начните движение автомобиля со скоростью 10 км/ч или выше.

6. Имитируйте ситуации, в которых по описанию клиента проявляется неисправность.

7. Перемкните с помощью перемычки выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема.

8. Прочтите диагностические коды по количеству вспышек контрольной лампы "CHECK".

9. По окончании диагностирования, отсоедините провода от диагностического разъема.

Внимание:

- Система не перейдет в режим тестирования если выводы "TE2" и "E1" будут перемкнуты после того, как включено зажигание.

- Если не произвести 5-ю ступень испытательного цикла (дорожного теста), то сигналы системы пуска (стартера) и скорости автомобиля будут зафиксированы электронным блоком как неисправности, и контрольной лампой будут выведены коды №42 и №43.

5A-FE (AE110):

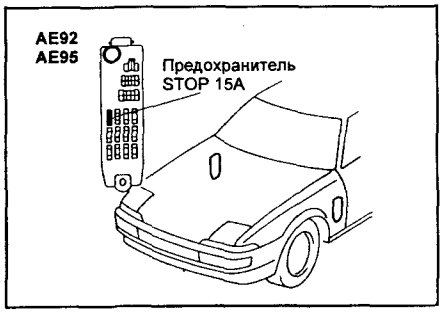
При включенном кондиционере или при нажатой педали акселератора выводится код №51 ("включение кондиционера"), что, однако, не является признаком неисправности.

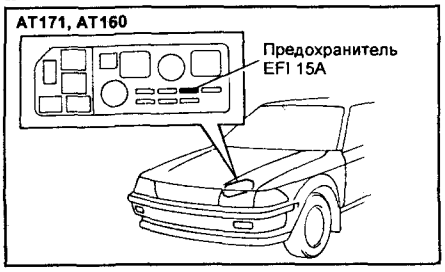
4A-FE (AT190), 7A-FE:

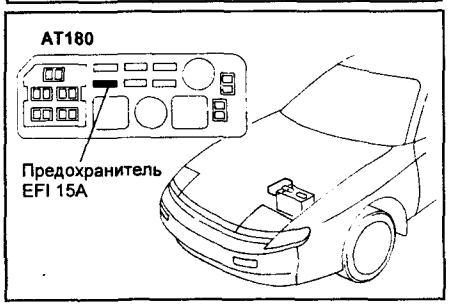
Если селектор АКПП находится в положениях: "D", "2", "L" или "R", или, если включен (ON) кондиционер, или, если полностью нажата педаль акселератора, то выводится код №51 ("включение кондиционера"), что, однако, не является признаком неисправности.

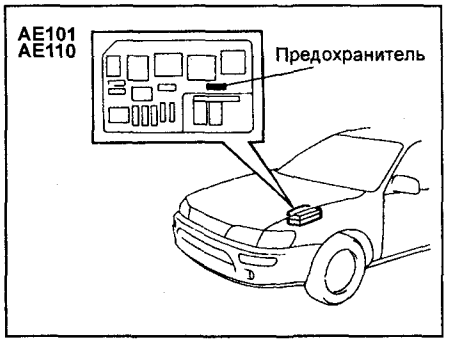
Стирание диагностического кода

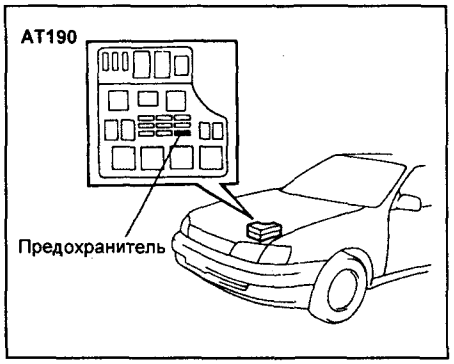
1. После ремонта неисправного узла диагностический код сохраняется в памяти электронного блока управления. Поэтому он должен быть удален (стерт) путем отключения следующих предохранителей (при выключенном зажигании):
"STOP" 15A (все AE, кроме AE101);
"EFI" 15A (все AT и AE101).
Предохранители расположены в распределительной коробке. Время отключения (не менее 10 с) зависит от температуры окружающей среды (чем ниже температура, тем дольше предохранитель должен быть отключен).
Схемы расположения предохранителя на различных моделях приводятся ниже.











Внимание:
- Стирание может быть также выполнено путем отключения отрицательной (-) клеммы аккумуляторной батареи. Но в этом случае другие системы с "памятью" (радио, часы и др.) также "вычистятся".
- Если диагностический код не стереть, то он сохранится в памяти электронного блока управления и будет появляться вместе с новым кодом при появлении новой неисправности.
- В случае необходимости отключения (снятия) аккумулятора необходимо сначала прочитать коды неисправностей.

2. После операции стирания необходимо выполнить дорожный тест и убедиться, что код "нормальной работы" выводится контрольной лампой "CHECK".
Если тот же диагностический код вновь будет выведен контрольной лампой "CHECK", это означает, что ремонтные работы выполнены неудовлетворительно.

Индикация диагностики

1. Электронный блок управления включает в себя ниже перечисленные коды неисправностей (см. таблицу) и среди них - код нормальной работы двигателя.
2. Если в одно и то же время появляются 2 и более вида неисправностей, то в первую очередь выводится код, имеющий наименьший номер, а далее - по мере нарастания номеров.
3. Все коды неисправностей, зафиксированные в ездовом цикле, кроме:

кода №51 (4A-FE, (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160)
кодов №16, 43, 51 и 42 (5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE) сохраняются в памяти электронного блока управления с момента регистрации до момента стирания ("сброса").

4. После устранения неисправности коды неисправностей не выводятся с помощью контрольной лампы "CHECK", но сохранятся в памяти электронного блока управления, за исключением номеров кодов, указанных в предыдущем пункте.

Диагностические коды для электронного блока управления

4A-GE без расходомера воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года)

Код	Система или датчик	Возможная причина неисправности	Возможное место неисправности
1	Норма	В этом случае ни один из кодов (2-11) не выявлен	-
2	Датчик абсолютного давления	Разрыв или короткое замыкание цепи абсолютного давления	1. Цепь датчика абсолютного давления во впускном коллекторе 2. Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе 3. Электронный блок управления
3	Система зажигания	4 раза подряд нет сигнала от коммутатора	1. Цепь зажигания ("+B", "IGF", "IGT") 2. Коммутатор 3. Электронный блок управления
4	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Разрыв или короткое замыкание цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	1. Цепь датчика температуры 2. Датчик температуры 3. Электронный блок управления
6	Датчик частоты вращения коленчатого вала	Нет передачи сигналов "NE" или "G" к электронному блоку управления при проворачивании коленчатого вала Нет сигнала "NE" при повышении частоты вращения свыше 1000 об/мин	1. Цепь распределителя 2. Распределитель 3. Коммутатор 4. Цепь стартера 5. Электронный блок управления
7	Датчик положения дроссельной заслонки	Разрыв или короткое замыкание цепи датчика положения дроссельной заслонки	1. Цепь датчика положения дроссельной заслонки 2. Датчик положения дроссельной заслонки 3. Электронный блок управления
8	Датчик температуры воздуха на впуске	Разрыв или короткое замыкание цепи датчика температуры воздуха на впуске	1. Цепь датчика температуры воздуха на впуске 2. Электронный блок управления
9	Датчик скорости автомобиля	В течение нескольких секунд не поступает сигнал скорости автомобиля к электронному блоку управления (он указывает нулевое значение скорости), несмотря на нормальные условия работы двигателя: • частота вращения двигателя в пределах 2000-5500 об/мин • температура охлаждающей жидкости - не ниже 80°C, • давление во впускном коллекторе не ниже нормального значения.	1. Цепь датчика скорости 2. Датчик скорости 3. Электронный блок управления
10	Стартер (система пуска)	Нет сигнала "STA" к электронному блоку управления при остановленном автомобиле и при частоте вращения вала двигателя выше 800 об/мин	1. Цепь реле стартера (AW11) 2. Цепь выключателя зажигания "IG" (стартер) 3. Выключатель зажигания "IG" 4. Электронный блок управления
11	Выключатель кондиционера	Этот сигнал указывает, что во время проверки имеет место хотя бы одно из ниже перечисленных состояний: • выключатель электромагнитной муфты привода компрессора кондиционера находится в положении "ВКЛ" (ON) • "выключатель холостого хода" (концевой выключатель закрытого состояния дроссельной заслонки) находится в положении "ВЫКЛ" (OFF) • селектор АКПП находится в положении "D"	1. Выключатель кондиционера 2. Датчик положения дроссельной заслонки 3. Цепь датчика положения дроссельной заслонки 4. Выключатель запрещения запуска 5. Электронный блок управления

4A-GE с расходомером воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года), 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)

Код	Система или датчик	Возможная причина неисправности	Возможное место неисправности
-	Норма	В этом случае ни один из кодов (12-51) не выявлен	-
12	Датчик частоты вращения (коленчатого вала)	***4A-GE (AE92, AT160 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха, 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) без расходомера воздуха*** Нет передачи сигналов "NE" или "G" к электронному блоку управления при проворачивании коленчатого вала в течении 2 секунд ***4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) с расходомером воздуха*** • Нет передачи сигнала "NE" к электронному блоку управления при проворачивании коленчатого вала в течении 2 секунд • 4 раза подряд нет передачи сигнала "G" к электронному блоку управления при частоте вращения коленчатого вала в пределах 500-4500 об/мин	1. Цепь распределителя 2. Распределитель 3. Цепь стартера 4. Электронный блок управления
13	Датчик частоты вращения (коленчатого вала)	Нет передачи сигнала "NE" к электронному блоку управления при повышении частоты вращения свыше: *4A-GE (AE92, AT160 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха ..... 1500 об/мин* *4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) без расходомера воздуха ..... 1000 об/мин* *4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) с расходомером воздуха ..... 1500 об/мин*	1. Цепь распределителя 2. Распределитель 3. Цепь стартера 4. Электронный блок управления

4A-GE с расходомером воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года), 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) (продолжение)

Код	Система или датчик	Возможная причина неисправности	Возможное место неисправности
14	Система зажигания	Более 4 раз подряд нет сигнала "IGN" от коммутатора к электронному блоку управления	1. Цепь зажигания (+B, IGF, IGT) 2. Коммутатор 3. Электронный блок управления
21	Кислородный датчик (и обогреватель кислородного датчика)	***4A-GE (AT160, AE92 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха*** Разрыв или короткое замыкание в цепи кислородного датчика. ***4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)*** • В процессе автоматической коррекции состава смеси через систему обратной связи напряжение на выходе кислородного датчика непрерывно в течение некоторого определенного отрезка времени "OX1" не превосходит установленных значений как для бедной, так и для богатой смеси. • Разрыв или короткое замыкание в цепи обогревателя кислородного датчика "HT"	1. Цепь кислородного датчика 2. Кислородный датчик 3. Электронный блок управления
22	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Разрыв или короткое замыкание цепи датчика температуры охлаждающей жидкости "THW"	1. Цепь датчика температуры 2. Датчик температуры 3. Электронный блок управления
24	Датчик температуры воздуха на впуске	Разрыв или короткое замыкание цепи датчика температуры воздуха на впуске "THA"	1. Цепь датчика температуры воздуха на впуске 2. Датчик температуры 3. Электронный блок управления
25	Сигнал бедной смеси	***4A-GE (AE92, AT160 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха*** Кислородный датчик постоянно сигнализирует о бедной смеси ***4A-GE (AE92 выпуска с 1987 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)*** В процессе автоматического регулирования состава смеси величина сигнала обратной связи или адаптирующего управляющего сигнала удерживается на верхнем предельном уровне (бедная смесь) и не обновляется (не меняется) в течение некоторого промежутка времени.	1. Форсунки и цепи форсунок 2. Расходомер воздуха (для моделей с расходомером воздуха) 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости 4. Датчик температуры воздуха на впуске 5. Кислородный датчик 6. Электронный блок управления 7. Давление топлива в магистрали 8. Нештатный подсос воздуха 9. Система подачи воздуха
26	Сигнал богатой смеси	***4A-GE (AT160, AE92 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха*** Кислородный датчик постоянно сигнализирует о богатой смеси ***4A-GE (AE92 выпуска с 1987 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)*** В процессе автоматического регулирования состава смеси величина сигнала обратной связи или адаптирующего управляющего сигнала удерживается на нижнем предельном уровне (богатая смесь) и не обновляется (не меняется) в течение некоторого промежутка времени	1. Форсунки и цепи форсунок 2. Расходомер воздуха (для моделей с расходомером воздуха) 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости 4. Датчик температуры воздуха на впуске 5. Кислородный датчик 6. Электронный блок управления 7. Давление топлива в магистрали 8. Нештатный подсос воздуха 9. Система подачи воздуха
31	Датчик расхода воздуха (двигатели с расходомером воздуха)	Разрыв цепей "VC", "VS", "VB", "E2" или короткое замыкание цепи "VC"	1. Цепь датчика расхода воздуха 2. Датчик расхода воздуха 3. Электронный блок управления
31	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатели без расходомера воздуха)	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика абсолютного давления во впускном коллекторе	1. Цепь датчика абсолютного давления 2. Датчик абсолютного давления 3. Электронный блок управления
41	Датчик положения дроссельной заслонки	Разрыв или короткое замыкание цепи датчика положения дроссельной заслонки	1. Цепь датчика положения дроссельной заслонки 2. Датчик положения дроссельной заслонки 3. Электронный блок управления
42	Датчик скорости автомобиля	В течение нескольких (около восьми) секунд не поступает сигнал скорости автомобиля к электронному блоку управления (он указывает нулевое значение скорости), несмотря на нормальные условия работы двигателя 2000-5500 об/мин • температура охлаждающей жидкости - не ниже 80°C; • продолжительность впрыска топлива форсунками - в пределах нормы.	1. Цепь датчика скорости 2. Датчик скорости 3. Электронный блок управления
43	Стартер (система пуска)	Нет сигнала "STA" к электронному блоку управления при остановленном автомобиле и при частоте вращения вала двигателя выше 800 об/мин	1. Цепь реле стартера 2. Цепь выключателя зажигания 3. Выключатель зажигания 4. Электронный блок управления

4A-GE с расходомером воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года), 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) (продолжение)

Код	Система или датчик	Возможная причина неисправности	Возможное место неисправности
51	Выключатель кондиционера	***4A-GE (AT160, AE92 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха*** Этот сигнал указывает, что во время проверки имеет место хотя бы одно из ниже перечисленных состояний: • выключатель электромагнитной муфты привода компрессора кондиционера находится в положении "ВКЛ" (ON) • "выключатель холостого хода" (концевой выключатель закрытого состояния дроссельной заслонки) находится в положении "ВЫКЛ" (OFF), • селектор АКПП находится в положении, отличном от положения "P" или "N". ***4A-GE (AE92 выпуска с 1987 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)*** Этот сигнал генерируется при отсутствии хотя бы одного из сигналов: • "IDL" - сигнала замыкания выводов датчика положения дроссельной заслонки при ее полном закрытии. • A/C - сигнала включения электромагнитной муфты привода компрессора кондиционера при замкнутых накоротко выводах "E1" и "TE1" диагностического разъема. • "NSW" - сигнал выключателя запрещения запуска.	1. Цепь выключателя кондиционера 2. Выключатель кондиционера 3. Усилитель кондиционера 4. Цепь датчика положения дроссельной заслонки. 5. Датчик положения дроссельной заслонки. 6. Выключатель запрещения запуска 7. Педаль и привод акселератора 8. Электронный блок управления
52	Сигнал датчика детонации 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года)	Разрыв или короткое замыкание в цепи сигнала датчика детонации	1. Цепь датчика детонации 2. Датчик детонации 3. Электронный блок управления
53	Управляющий сигнал детонации в электронном блоке управления 4A-GE (AE92 выпуска с 1987 года)	Неисправность управляющего компьютера по контролю детонации	1. Электронный блок управления

4A-FE серийный вариант (AE101, AT190), 4A-FE с системой сгорания обеденных смесей (AE101, AT190), 5A-FE (AE110) выпуска с 1995 года и 7A-FE (AE93, AE102, AE103)

Код	Система или датчик	Световой индикатор и режимы диагностики[1]		Возможные причины неисправности	Возможное место неисправности	Память[2]
		обычный	тестирования			
1	Норма			Неисправностей нет	-	
12	Датчик частоты вращения (коленчатого вала)	ON	N.A.	Нет передачи сигнала "NE" или "G" к электронному блоку управления в течение 2-х или более секунд после включения стартера	1. Разрыв или короткое замыкание цепей "NE" и "G" (цепи "прерывателя") 2. Распределитель (объединенный узел зажигания) 3. Разрыв или короткое замыкание в цепи стартера 4. Электронный блок управления	O
13	Датчик частоты вращения (коленчатого вала)	ON	ON (4A-FE, 7A-FE) N.A. *(5A-FE)*	***4A-FE серийный вариант, 5A-FE, 7A-FE*** Нет передачи сигнала "NE" к электронному блоку управления в течение 0,3 секунды или более при частоте вращения свыше 1500 об/мин ***4A-FE с системой сгорания обеденных смесей*** Нет передачи сигнала "NE" к электронному блоку управления в течение 0,1 секунды или более при частоте вращения свыше 1000 об/мин	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи "NE" (цепь "прерывателя") 2. Распределитель (объединенный узел зажигания) 3. Электронный блок управления	O
14	Система зажигания	ON	N.A.	Более 4-х раз подряд (при 4-х последовательных разрядах в свечах) не появляется сигнал "IGF" от коммутатора к электронному блоку управления	1. Разрыв или короткое замыкание в цепях коммутатора "IGF", "IGT" 2. Коммутатор 3. Электронный блок управления	O
16	Управляющий сигнал от АКПП 4A-FE серийный вариант (AT190 с АКПП)	ON	N.A.	Отсутствует нормальный управляющий сигнал от АКПП на выходе электронного блока или центрального процессора	1. Электронный блок управления	X

4A-FE серийный вариант (AE101, AT190), 4A-FE с системой сгорания обеденных смесей (AE101, AT190), 5A-FE (AE110) выпуска с 1995 года и 7A-FE (AE93, AE102, AE103) (продолжение)

Код	Система или датчик	Световой индикатор и режимы диагностики[1]		Возможные причины неисправности	Возможное место неисправности	Память[*2]
		обычный	тестирования			
21	Кислородный датчик (4A-FE серийный вариант и 5A-FE, 7A-FE)	ON 7A-FE (AE93)	N.A. (4A-FE, 7A-FE (AE102))	***4A-FE серийный вариант каталитическим с нейтрализатором, 7A-FE (AE102)*** Разрыв или короткое замыкание в цепи обогревателя кислородного датчика в течение 0,5 секунды или более "HT"	1. Цепь обогревателя кислородного датчика 2. Обогреватель кислородного датчика 3. Электронный блок управления	O
		OFF (4A-FE, 5A-FE, (AE110) 7A-FE (AE102, AE103))	ON (5A-FE, 7A-FE, (AE93, AE102, AE103))	***4A-FE в серийном исполнении с нейтрализатором, 5A-FE, 7A-FE (AE93, AE102, AE103)*** При скорости движения ниже 100 км/час и частоте вращения выше 1500 об/мин амплитуда колебаний сигнала кислородного датчика ("OX" или "OX1") снизилась до 0,35-0,70 В в течение отрезка времени 60 с или более. *Внимание: используется двухстадийный алгоритм определения неисправности*		O
21	Кислородный датчик (4A-FE с системой сгорания обедненных смесей)	ON	N.A.	Ток в цепи нагревателя датчика обедненного состава смеси менее 1,5 А в течение некоторого периода	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи обогревателя датчика обедненного состава смеси 2. Обогреватель датчика обедненного состава смеси 3. Электронный блок управления	O
			ON	Ток на выходе датчика обедненного состава смеси в течение определенного отрезка времени после начала коррекции (обеднения смеси) остается либо ниже 5 мА, либо выше 45 мА. *Внимание: используется двухстадийный алгоритм определения неисправности*	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика обедненного состава смеси 2. Датчик обедненного состава смеси 3. Электронный блок управления	O
22	Датчик температуры охлаждающей жидкости	ON	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости "THW" в течение 0,5 с или более	1. Цепь датчика температуры охлаждающей жидкости 2. Датчик температуры охлаждающей жидкости 3. Электронный блок управления	O
24	Датчик температуры воздуха на впуске	OFF	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры воздуха на впуске "THA" в течение 0,5 с или более	1. Цепь датчика температуры воздуха на впуске 2. Датчик температуры воздуха на впуске 3. Электронный блок управления	O
25	Сигнал бедной смеси (4A-FE серийный вариант с нейтрализатором, 5A-FE, 7A-FE)	OFF	ON	Величина сигнала кислородного датчика меньше 0,45 В, как минимум, в течение 90 с или более при прогретом кислородном датчике (движение при частоте вращения вала двигателя около 2000 об/мин) *Внимание: используется двухстадийный алгоритм определения неисправности*	1. Плохой контакт болта "заземления" двигателя 2. Разрыв цепи "E1" 3. Разрыв в цепи форсунки 4. Давление в топливной магистрали (засорение форсунки и т. п.) 5. Разрыв или короткое замыкание в цепи кислородного датчика 6. Кислородный датчик 7. Система зажигания.	O
31	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	ON	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика абсолютного давления во впускном коллекторе "PIM" на время 0,5 с или более.	1. Цепь датчика абсолютного давления 2. Датчик абсолютного давления 3. Электронный блок управления	O
33	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода (5A-FE, 7A-FE (AE103))	ON	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи клапана системы управления частотой вращения холостого хода	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи клапана системы управления частотой вращения холостого хода 2. Клапан системы управления частотой вращения холостого хода	O
41	Датчик положения дроссельной заслонки	OFF	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика положения дроссельной заслонки "VTA" на время 0,5 с или более	1. Цепь датчика положения дроссельной заслонки 2. Датчик положения дроссельной заслонки 3. Электронный блок управления	O

4A-FE серийный вариант (AE101, AT190), 4A-FE с системой сгорания обеденных смесей (AE101, AT190), 5A-FE (AE110) выпуска с 1995 года и 7A-FE (AE93, AE102, AE103) (продолжение)

Код	Система или датчик	Световой индикатор и режимы диагностики [1]		Возможные причины неисправности	Возможное место неисправности	Память [2]
		обычный	тестирования			
42	Датчик скорости автомобиля	OFF *4A-FE, 7A-FE (AE102, AE103)* ON *5A-FE, 7A-FE (AE93)*	OFF	***4A-FE серийный вариант, 7A-FE (AE93, AE102, AE103)*** Сигнал "STD" не поступает в электронный блок управления по крайней мере в течение 8 с или более во время движения с большой нагрузкой при частоте вращения вала двигателя не менее 3000 об/мин. ***5A-FE, 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей*** Сигнал "STD" не поступает в электронный блок управления по крайней мере в течение 8 с или более во время движения при: • частоте вращения двигателя в пределах: 2500-5500 об/мин • температуре охлаждающей жидкости не менее 80°C • разрежении во впускном коллекторе - не менее 60 кПа	1. Цепь датчика скорости автомобиля 2. Датчик скорости автомобиля 3. Электронный блок управления	O
43	Стартер (система пуска)	N.A.	OFF	***5A-FE и 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей*** Отсутствует сигнал "STA" к электронному блоку при проворачивании двигателя стартером (режим тестирования) ***4A-FE серийный вариант, 7A-FE*** Отсутствует сигнал "STA" к электронному блоку управления при остановленном автомобиле, даже если частота вращения вала двигателя достигла 800 об/мин при проворачивании двигателя	1. Цепь реле стартера 2. Цепь замка зажигания 3. Замок зажигания 4. Цепь главного реле системы впрыска 5. Электронный блок управления	X
51	Выключатель кондиционера	N.A.	OFF	Этот сигнал генерируется при наличии хотя бы одного из следующих состояний: • выключатель электромагнитной муфты привода компрессора кондиционера находится в положении "ВКЛ" (ON), • концевые выводы "IDL" датчика положения дроссельной заслонки находятся в разомкнутом состоянии "ВЫКЛ" (OFF), • выводы реле включения стартера "STA" находятся в положении "ВЫКЛ" (OFF) при замкнутых накоротко выводах "E1" и "TE1" диагностического разъема.	1. Цепь выключателя или выключатель кондиционера 2. Цепь выключателя или выключатель запрещения запуска 3. Педаль акселератора и привод дроссельной заслонки 4. Цепь датчика или датчик положения дроссельной заслонки (контакты IDL) 5. Электронный блок управления	X
52	Датчик детонации (4A-FE серийный вариант с нейтрализатором, 5A-FE, 7A-FE)	ON	N.A.	***5A-FE*** Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика детонации ***4A-FE, 7A-FE*** При частоте вращения двигателя в пределах 1200-6000 об/мин сигнал датчика детонации "KNK" не поступает в электронный блок управления в течение некоторого времени	1. Цепь датчика детонации (разрыв или короткое замыкание) 2. Датчик детонации (ослабление крепления и т. п.) 3. Электронный блок управления	O
99	Система иммобилайзера (7A-FE (AE103))	N.A.	OFF	Этот сигнал генерируется при наличии одного из следующих состояний: • выключатель электромагнитной муфты привода компрессора кондиционера находится в положении "ВКЛ" (ON) • концевые выводы "IDL" датчика положения дроссельной заслонки находятся в разомкнутом состоянии "ВЫКЛ" (OFF) • выводы реле включения стартера "STA" находятся в положении "ВЫКЛ" (OFF) при замкнутых накоротко выводах "E1" и "TE1" диагностического разъема.	1. Цепь выключателя кондиционера 2. Датчик положения дроссельной заслонки 3. Педаль и трос акселератора 4. Электронный блок управления	

4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110) выпуска с 1997 года, 7A-FE (AE115)

Код	Система или датчик	Световой индикатор и режимы диагностики [1]		Возможное место неисправности	Память [2]
		обычный	тестирования		
1	Норма			Нет неисправностей	
12	Датчик частоты вращения (коленчатого вала)	ON	N.A.	1. Разрыв или короткое замыкание в цепях "NE" или "G" (AE111, AE115). 2. Объединенный узел зажигания. 3. Разрыв или короткое замыкание в цепи "STA". 4. Электронный блок управления.	O
13	Датчик частоты вращения (коленчатого вала)	ON	N.A.	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи "NE". 2. Объединенный узел зажигания. 3. Электронный блок управления	O
14	Система зажигания	ON	N.A.	1. Разрыв или короткое замыкание в цепях коммутатора "IGF", "IGT" (между объединенным узлом зажигания и электронным блоком управления). 2. Коммутатор 3. Электронный блок управления	O
21	Кислородный датчик (модели с каталитическим нейтрализатором)	OFF	ON	1. Цепь кислородного датчика 2. Кислородный датчик 3. Электронный блок управления	O
22	Датчик температуры охлаждающей жидкости	ON	ON	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости 2. Датчик температуры охлаждающей жидкости 3. Электронный блок управления	O
24	Датчик температуры воздуха на впуске	OFF	ON	1. Разрыв или коротко замыкание в цепи датчика температуры воздуха на впуске 2. Датчик температуры воздуха на впуске 3. Электронный блок управления	O
25	Сигнал бедной смеси (модели с каталитическим нейтрализатором)	OFF	ON	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи кислородного датчика 2. Система зажигания. 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 4. Разрыв или короткое замыкание в цепи форсунок 5. Давление в топливной магистрали (засорение форсунки и т. п.) 6. Механическая поломка (срыв зуба ремня привода ГРМ и т.д.) 7. Падение компрессии (неплотное прилегание клапана к седлу вследствие попадания постороннего предмета) 8. Подсос воздуха 9. Электронный блок управления 10. Кислородный датчик	O
31	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	ON	ON	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика абсолютного давления. 2. Датчик абсолютного давления. 3. Электронный блок управления	O
33	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода	ON	ON	***AE111*** 1. Разрыв или короткое замыкание в цепи клапана системы управления частотой вращения холостого хода. 2. Клапан системы управления частотой вращения холостого хода. 3. Подсос воздуха (ослабло крепление шлангов). 4. Электронный блок управления ***AE110, AE115 с каталитическим нейтрализатором*** 1. Поломка или засорение клапана системы управления частотой вращения холостого хода. 2. Разрыв или короткое замыкание в цепи клапана системы управления частотой вращения холостого хода. 3. Подсос воздуха (ослабло крепление шлангов).	O
41	Датчик положения дроссельной заслонки	ON	ON	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика положения дроссельной заслонки 2. Датчик положения дроссельной заслонки 3. Электронный блок управления	O
42	Датчик скорости автомобиля	ON	OFF	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика скорости автомобиля. 2. Датчик скорости автомобиля 3. Комбинация приборов. 4. Электронный блок управления	O
43	Стартер (система запуска) (AE110, AE115 без каталитического нейтрализатора)	N.A.	OFF	1. Цепь реле стартера 2. Цепь замка зажигания 3. Замок зажигания 4. Цепь главного реле системы впрыска 5. Электронный блок управления	X

4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110) выпуска с 1997 года, 7A-FE (AE115) (продолжение)

Код	Система или датчик	Световой индикатор и режимы диагностики *1		Возможное место неисправности	Память *2
		обычный	тестирования		
51	Выключатель кондиционера (AE110, AE115 без каталитического нейтрализатора)	N.A.	OFF	1. Цепь выключателя или выключатель кондиционера 2. Цепь датчика положения дроссельной заслонки (IDL) 3. Педаль акселератора и привод дроссельной заслонки 4. Электронный блок управления	X
52	Датчик детонации	ON	N.A.	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика детонации. 2. Датчик детонации (ослабление крепления и т. п.) 3. Электронный блок управления	O
99	Система иммобилайзера (AE111 модели для Европы)	N.A.	OFF	1. Система иммобилайзера. 2. Разрыв или короткое замыкание в цепи электронного блока управления иммобилайзером (входной сигнал IMI, выходной сигнал IMO). 3. Электронный блок управления	O

Примечания:

*1

- *Символ "ON" ("ВКЛ") в колонке режима диагностики означает, что предупреждающий световой сигнал "CHECK" загорается при определении неисправности.*
- *Символ "OFF" ("ВЫКЛ") означает, что предупреждающий световой сигнал "CHECK" не загорается при определении неисправности, даже если неисправность зафиксирована.*

*2

- *Символ X обозначает, что диагностический код заносится в память электронного блока управления при фиксировании неисправности.*
- *Символ O означает, что код не заносится в память электронного блока управления, даже если неисправность фиксируется. Соответственно, вывод результатов диагностики проводится при включенном зажигании.*
- *Символ N.A. обозначает, что этот пункт не включен в систему диагностики.*

4A-GE (AE111)

Код	Система или датчик	Световой индикатор (1) и режимы диагностики		Причины неисправности	Место неисправности
		обычный	тестирования		
1	Норма			В этом случае ни один из кодов не выявлен	-
12	Датчик положения коленчатого вала (G1, G2, NE)	ON	ON	Нет передачи сигнала NE или G к электронному блоку управления в течение 5 и более секунд после включения стартера	1. Разрыв или короткое замыкание цепей NE и G (цепи "прерывателя") 2. Распределитель 3. Разрыв или короткое замыкание в цепи стартера 4. Электронный блок управления
13	Датчик положения коленчатого вала (NE)	ON	ON	Нет передачи сигнала NE к электронному блоку управления в течение 1 секунды или более при частоте вращения свыше 1000 об/мин	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи NE (цепь "прерывателя") 2. Распределитель 3. Электронный блок управления
14	Система зажигания (IGT, IGF)	ON	ON	При работе на холостом ходу не появляются сигналы IGF и IGT от коммутатора к электронному блоку управления	1. Разрыв или короткое замыкание в цепях коммутатора IGF, IGT 2. Коммутатор 3. Электронный блок управления
16	Сигнал АКПП	ON	N.A.	Отсутствует нормальный управляющий сигнал от АКПП на выходе электронного блока или центрального процессора более 1 сек. при включенном зажигании	1. Электронный блок управления
21	Кислородный датчик (OX, HT)**	OFF	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи обогревателя кислородного датчика в течение 1 секунды или более (HT)	1. Цепь кислородного датчика или обогревателя кислородного датчика 2. Кислородный датчик или обогреватель кислородного датчика 3. Электронный блок управления
		OFF	ON	При частоте вращения выше 2500 об/мин амплитуда колебаний сигнала кислородного датчика (OX) снизилась до 0,3 В в течение отрезка времени 60 с или более.	
22	Датчик температуры охлаждающей жидкости (THW)	ON	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости (THW) в течение 1 секунды или более	1. Цепь датчика температуры охлаждающей жидкости 2. Датчик температуры охлаждающей жидкости 3. Электронный блок управления
24	Датчик температуры воздуха на впуске (THA)	OFF	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры воздуха на впуске (THA) в течение 1 секунды или более	1. Цепь датчика температуры воздуха на впуске 2. Датчик температуры воздуха на впуске 3. Электронный блок управления

25	Сигнал бедной смеси (OX)**	OFF	ON	При частоте вращения выше 2500 об/мин снизилась амплитуда колебаний сигнала кислородного датчика.	1. Плохой контакт болта "заземления" двигателя. 2. Разрыв цепи E1 3. Разрыв в цепи форсунки 4. Давление в топливной магистрали (засорение форсунки и т. п.) 5. Разрыв или короткое замыкание в цепи кислородного датчика или сам датчик. 6. Система зажигания.
31	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (PIM, VC)	ON	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика абсолютного давления во впускном коллекторе (PIM, VC) на время 1 секунду или более при включенном зажигании	1. Цепь датчика абсолютного давления 2. Датчик абсолютного давления 3. Электронный блок управления
33	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода (RSC, RSO)	ON	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи клапана системы управления частотой вращения холостого хода в течение 10 секунд и более	1. Цепь клапана системы управления частотой вращения холостого хода и сам клапан. 2. Электронный блок управления.
41	Датчик положения дроссельной заслонки (VC, VTA)	OFF	ON	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика положения дроссельной заслонки (VTA) на время 5 секунд или более при включенном зажигании	1. Цепь датчика положения дроссельной заслонки или сам датчик. 2. Электронный блок управления
42	Датчик скорости автомобиля (SPD)	ON	ON	Сигнал датчика скорости (SPD) не поступает в электронный блок управления по крайней мере в течение 10 секунд или более во время движения с большой нагрузкой при частоте вращения 2000-5000 об/мин (модели с МКПП) или при частоте вращения 3000 об/мин и положениях селектора КПП кроме "P" или "N" (модели с АКПП).	1. Цепь датчика скорости автомобиля 2. Датчик скорости автомобиля 3. Электронный блок управления
43	Стартер (система пуска) (STA)	N.A.	OFF	Отсутствует сигнал STA к электронному блоку при проворачивании двигателя стартером (режим тестирования) (до замыкания выводов TE1 и E1 диагностического разъема)	1. Цепь реле стартера 2. Цепь замка зажигания 3. Замок зажигания 4. Цепь главного реле системы впрыска 5. Электронный блок управления
51	Выключатель кондиционера (AC1, NSW)	N.A.	OFF	Этот сигнал генерируется при следующих условиях: 1) Выводы TE1 и E1 диагностического разъема замкнуты. 2) Селектор АКПП находится в положениях, отличных от "P" или "N" (модели с АКПП). 3) Кондиционер включен.	1. Цепь выключателя или выключатель кондиционера 2. Цепь выключателя или выключатель запрещения запуска 3. Педаль акселератора и привод дроссельной заслонки 4. Цепь датчика или датчик положения дроссельной заслонки (контакты IDL) 5. Электронный блок управления
52	Датчик детонации (KNK)	ON	ON	При частоте вращения двигателя в пределах 1800-5000 об/мин сигнал датчика детонации (KNK) не поступает в электронный блок управления в течение 5 секунд и более	1. Цепь датчика детонации (разрыв или короткое замыкание) 2. Датчик детонации (ослабление крепления и т. п.) 3. Электронный блок управления
53	Сигнал детонации	ON	ON	Неисправность электронного блока управления (контроля детонации) при частоте вращения двигателя 1800-5000 об/мин в течение 1 сек. и более	1. Электронный блок управления

** - *Используется двухстадийный алгоритм определения неисправности (см. выше).*

Примечания:

- *Символ "ON" ("ВКЛ") в колонке режима диагностики означает, что предупреждающий световой сигнал "CHECK" загорается при определении неисправности.*
- *Символ "OFF" ("ВЫКЛ") означает, что предупреждающий световой сигнал "CHECK" не загорается при определении неисправности, даже если неисправность зафиксирована.*
- *Символ "N.A." обозначает, что этот пункт не включен в систему диагностики.*

Диагностика неисправностей при помощи ездового теста

5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101, AT190, AE111), 7A-FE

Применение ездового теста преследует следующие цели:

а) Воспроизведение (имитация) ездовых режимов, в которых выявляется данный диагностический код,

б) Удостовериться в полноценности выполненных ремонтных работ, убедившись, что после их выполнения данный диагностический код не появляется.

Код № 21 - Кислородный датчик

Неисправность - повреждение или "старение" кислородного датчика

Режимы теста
(номера в кружках на рисунке):

① При выключенном зажигании отсоедините предохранитель "EFI" (15A) или "STOP" (15A) (7A-FE (AE93)) на время 10 с или более. Переведите систему в режим тестирования, перемкнув выводы "TE2" и "E1" диагностического разъёма.

② При всем выключенном дополнительном оборудовании запустите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры.

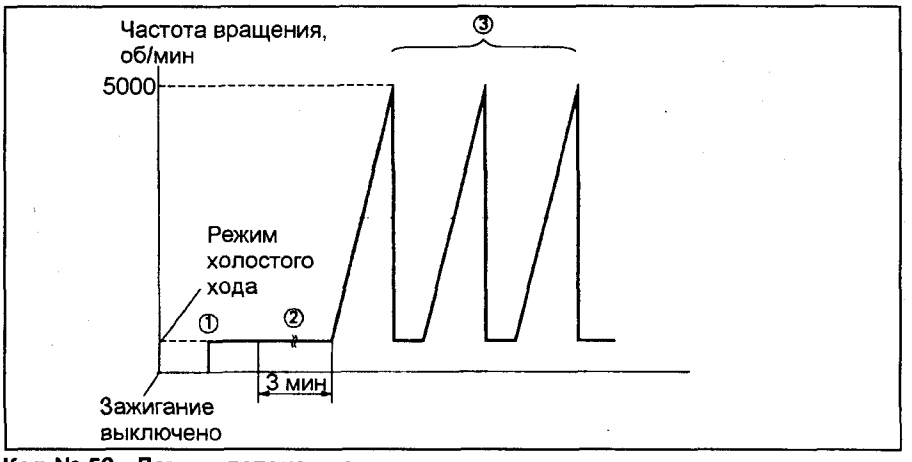
③ Дайте двигателю поработать на холостом ходу не менее 3-х минут.
④ Постепенно увеличьте частоту вращения двигателя до 1300-1700 об/мин, а затем удерживайте ее примерно на уровне 1500 об/мин при включенном кондиционере и пятой передаче механической коробки передач (при автоматической коробке передач селектор передач должен быть установлен в положение "D").
Старайтесь, чтобы частота вращения не снижалась ниже 1200 об/мин при переключении передач. Постепенно нажимайте на педаль акселератора и удерживайте ее в таком положении, чтобы предотвратить торможение двигателем.
⑤ Установите скорость автомобиля в пределах 64-80 км/час.
⑥ Поддерживайте этот режим в течение 1-2-х минут после запуска двигателя.

Внимание:
- Если неисправность существует, то контрольная лампа "CHECK" будет мигать приблизительно через 60 с после начала разгона.
- Неисправность не будет зафиксирована, если точно не следовать методике теста.

Код № 25 - Бедная топливо-воздушная смесь

Неисправность - разрыв или короткое замыкание в кислородном датчике

Внимание: перед проведением этого теста убедитесь в наличии питания кислородного датчика
Режимы теста (номера в кружках на рисунке):
① При выключенном зажигании отсоедините предохранитель "EF"I (15 A) или "STOP" (15A) (7A-FE (AE93)) на время 10 с или более и переведите систему в режим тестирования, перемкнув выводы "TE2" и "E1" диагностического разъёма.
② При выключенном дополнительном оборудовании запустите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры.
③ Дайте двигателю поработать на холостом ходу не менее 3-х минут.
④ Три раза произведите резкий разгон двигателя, увеличивая частоту вращения до 4000 об/мин.
⑤ Удерживайте частоту вращения около 2000 об/мин в течение 90 с.



Код № 52 - Датчик детонации.

Внимание:
- Если неисправность существует, то контрольная лампа будет мигать на 5-м шаге тестирования ⑤.
- Неисправность не будет зафиксирована, если точно не следовать методике теста.

Код № 52 - Датчик детонации

4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110) 7A-FE (AE115) выпуска с 1997 года
Датчик детонации установлен в блоке цилиндров. Он содержит пьезоэлемент, вырабатывающий электричество при деформации блока цилиндров, вызываемой вибрацией при детонации. При возникновении детонации электронный блок управления уменьшает угол опережения зажигания.
Неисправность - разрыв или короткое замыкание в датчике детонации.
Режимы теста
(номера в кружках на рисунке):
⓪ Переведите систему в режим тестирования.
① Запустите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры.
② Дайте двигателю поработать на холостом ходу в течение 3 минут.
③ При включенном кондиционере три раза произведите резкий разгон двигателя, увеличивая частоту вращения до 5000 об/мин.

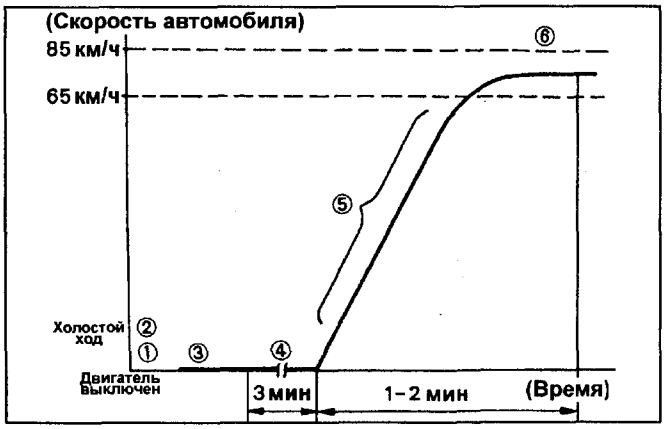
Внимание:
- Если неисправность существует, то контрольная лампа будет мигать при резком разгоне.
- Неисправность не будет зафиксирована, если точно не следовать методике теста.

Поиск неисправностей вольт/омметром

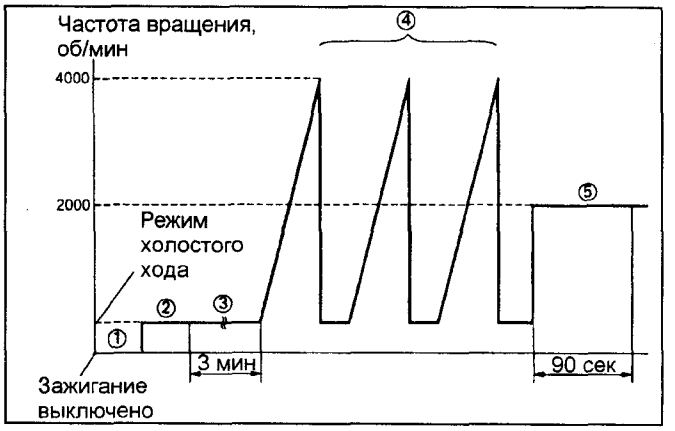
Внимание:
- Для каждой системы разработаны процедуры поиска неисправностей, которые изложены в этом руководстве. Время от времени эти процедуры могут несколько изменяться. Тем не менее, методов, приведенных в данном руководстве, практически достаточно для обнаружения неисправностей.
- Перед началом поиска неисправностей рекомендуется проверить предохранители, плавкие вставки и состояние соединений.
- Процедуры поиска неисправностей основаны на предположении, что неисправность заключается либо в обрыве электрической цепи, либо в коротком замыкании в ней вне компьютера, либо в коротком замыкании в самом компьютере.
- Если же неисправность двигателя появляется при необходимом рабочем напряжении на выводах компьютера, значит компьютер неисправен и подлежит замене.

Процедура проверки системы электронного управления впрыском топлива

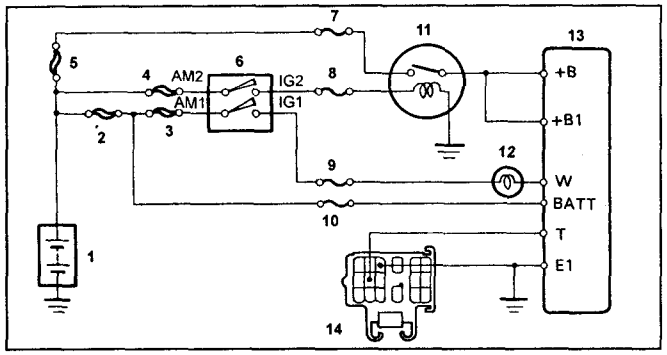
Предварительные условия.
а) Отсоедините разъемы от электронного блока управления.



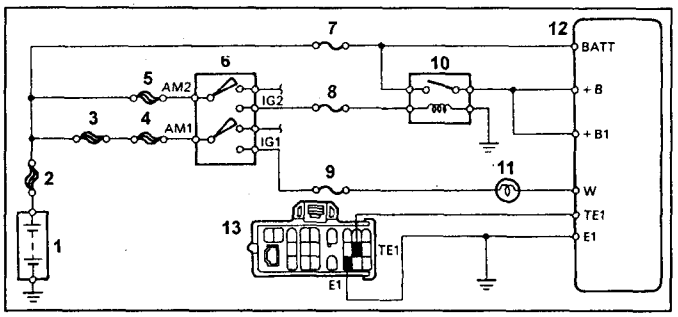
Код № 21 - Кислородный датчик.



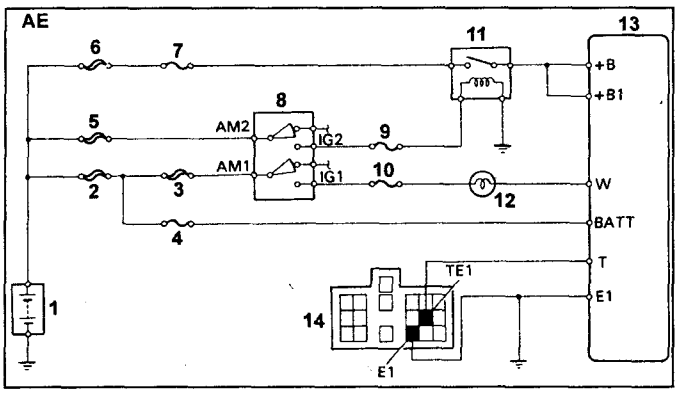
Код № 25 - Бедная топливовоздушная смесь.



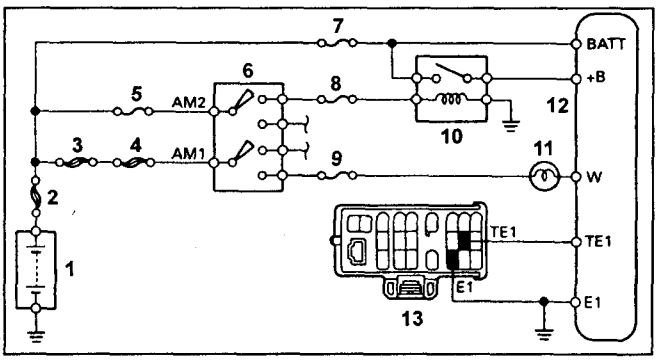
Цепи диагностирования неисправностей (двигатель 4A-GE (AT160 и AE92)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "ALT" (80A), 3 - плавкая вставка "AM1" (40A), 4 - плавкая вставка "AM2" (30A), 5 - главная плавкая вставка 0,85R, 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - предохранитель "IGN" (7,5A), 9 - предохранитель "GAUGE" (15A), 10 - предохранитель "STOP" (15A) (AE92), 11 - главное реле системы впрыска топлива, 12 - контрольная лампа "CHECK", 13 - электронный блок управления, 14 - диагностический разъем.



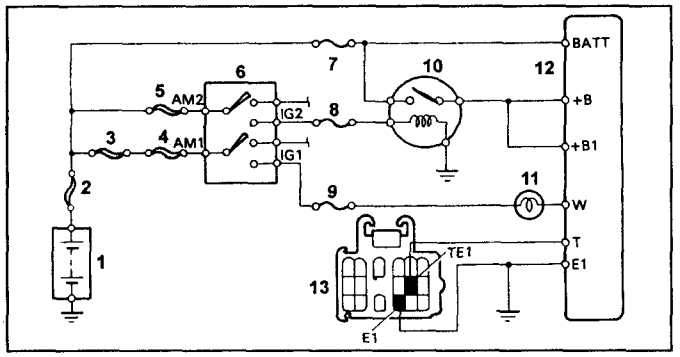
Цепи диагностирования неисправностей (двигатель 4A-FE (AE101 и AT190)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L (AT) или 3,0W (AE), 3 - плавкая вставка "ALT" (100A), 4 - плавкая вставка "AM1" (40A), 5 - плавкая вставка "AM2" (30A), 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - предохранитель "IGN" 7,5A (AT) или 10A (AE), 9 - предохранитель "GAUGE" (10A), 10 - главное реле системы впрыска топлива, 11 - контрольная лампа "CHECK", 12 - электронный блок управления, 13 - диагностический разъем.



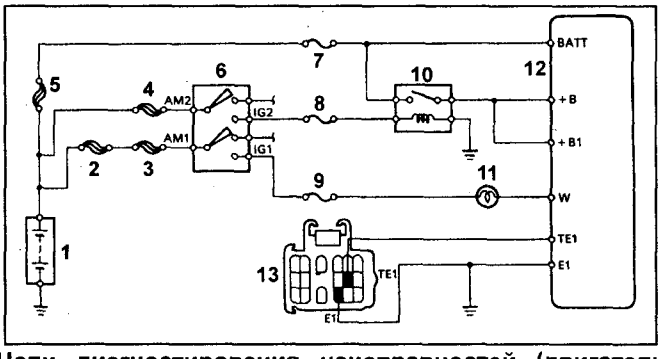
Цепи диагностирования неисправностей (двигатель 4A-FE (AE92 и AE95)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "ALT" (100A), 3 - плавкая вставка "AM1" (40A), 4 - предохранитель "STOP" (15A), 5 - плавкая вставка "AM2" (30A), 6 - главная плавкая вставка 0,85R, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - замок зажигания, 9 - предохранитель "IGN" (10A), 10 - предохранитель "GAUGE" (7,5A), 11 - главное реле системы впрыска топлива, 12 - - контрольная лампа "CHECK", 13 - электронный блок управления, 14 - диагностический разъем.



Цепи диагностирования неисправностей (двигатели 5A-FE (AE110) и 7A-FE (AE102, AE103)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L (5A-FE) или 3,0W (7A-FE), 3 - плавкая вставка "ALT" (100A), 4 - плавкая вставка "AM1" 50A (5A-FE) или 40A (7A-FE), 5 - плавкая вставка "AM2" 15A (5A-FE) или 30A (7A-FE), 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - предохранитель "IGN" 7,5A (5A-FE) или 10A (7A-FE), 9 - предохранитель "GAUGE" (10A), 10 - главное системы впрыска топлива, 11 - контрольная лампа "CHECK", 12 - электронный блок управления, 13 - диагностический разъем.



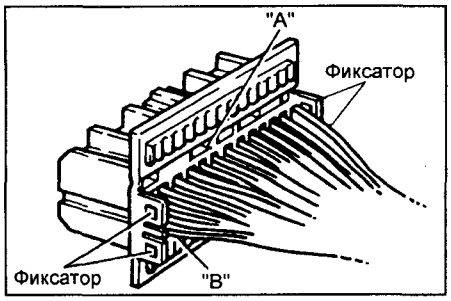
Цепи диагностирования неисправностей (двигатель 4A-FE (AT171 и AT180)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - плавкая вставка "ALT" (80A (AT171) и 100A (AT180)), 4 - плавкая вставка "AM1" (60A (AT171) и 40A (AT180)), 5 - плавкая вставка "AM2" (30A), 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - предохранитель "IGN" (7,5A), 9 - предохранитель "GAUGE" (7,5A (AT171) и 15A (AT180)), 10 - главное реле системы впрыска топлива, 11 -- контрольная лампа "CHECK", 12 - электронный блок управления, 13 - диагностический разъем.



Цепи диагностирования неисправностей (двигатель 7A-FE (AE93)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "ALT" (100A), 3 - плавкая вставка "AM1" (40A), 4 - плавкая вставка "AM2" (30A), 5 - главная плавкая вставка 0,85R, 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - предохранитель "IGN" (10A), 9 - предохранитель "GAUGE" (7,5A), 10 - главное реле системы впрыска топлива, 11 - контрольная лампа "CHECK", 12 - электронный блок управления, 13 - диагностический разъем.

б) Удалите замки, как показано на рисунке, что позволит легко подключать пробники тестера.

Внимание: будьте осторожны с элементами "A" и "B", которые могут быть легко сломаны.



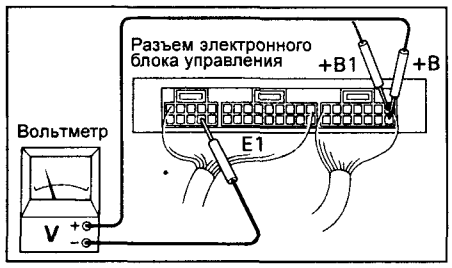
в) Снова подключите разъемы к электронному блоку управления.

Внимание:

- Выполняйте все измерения напряжения при соединенных колодках или разъемах.

- Напряжение аккумуляторной батареи должно быть не ниже 11 В при включенном зажигании.

1. Используя вольтметр с большим собственным сопротивлением (не менее 10 кОм/В), измерьте напряжение на каждом выводе электронного блока управления. Данные для проверки смотрите ниже в таблицах.



2. Проверьте цепи диагностирования, в случае если контрольная лампа не работает, по следующему алгоритму.

а) Если не зажигается контрольная лампа "CHECK" при включенном зажигании, то заземлите вывод "W" электронного блока управления на корпус.

- Если лампа зажигается, то проверьте проводку между выводом электронного блока управления "E1" и массой.

- Если лампа не зажигается, то проверьте лампу, предохранитель и проводку между электронным блоком управления и замком зажигания, в случае необходимости замените или отремонтируйте элементы.

б) Гаснет ли контрольная лампа "CHECK", когда двигатель запустился, если нет, то проверьте проводку между электронным блоком управления и выводом табло "CHECK".

- В случае, если проводка цела, то проверьте высвечивается ли диагностический код, если закорочены выводы "TE1" и "E1" (или "T" и "E1")

- *(Кроме 4A-GE)* Если нет, то проверьте проводку между одноименными выводами "TE1" и "E1" соответственно блока электронного управления и диагностического разъёма.

- Если код высвечивается, то проверьте *гаснет ли контрольная лампа* "CHECK" после выполнения соответствующего ремонта. Если да, то система в порядке, сотрите диагностический код.

в) Проведите проверку с помощью нового электронного блока управления.

Выводы электронного блока управления

E01	No. 10	STA			V-ISC	VAF	G⊖	G	IGF	T	THA	PIM	THW				FC	SEL	BATT	+B1
E02	No. 20	IGT	E1	FPU	STH	VF	E21	NE		IDL	VCC	VTA	E2			SPD	A/C		W	+B

Выводы электронного блока управления (4A-GE без расходомера воздуха (AT160 и AE92) выпуска с 1987 года)).

E01	No. 10	–	–	V-ISC	–	–	–	G2	NE	IGF	STA	FPU	VF	–	VAF	–	THW	THA	PIM	–	–	ELS1	FC	SEL	BATT	+B1
E02	No. 20	E1	–	IGT	–	–	–	G1	G⊖	–	–	–	E21	T	KNK	–	IDL	VCC	VTA	E2	ELS2	SPD	A/C	–	W	+B

Выводы электронного блока управления (4A-GE без расходомера воздуха (AE92 выпуска с 1989 года)).

E01	No. 10	STA	VF		FPU	W	T	IDL	IGF	G⊖	G		NE				VC	VS	THA	BATT	+B1
E02	No. 20	IGT	E1	STH	V-ISC	HT	R/P	A/C	E2	OX	VCC	VTA	THW				E21	STP	SPD		+B

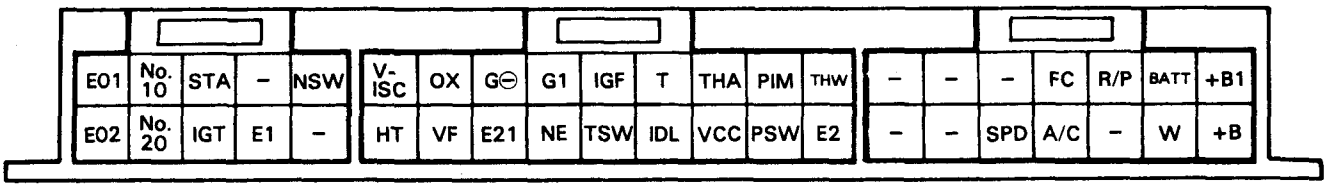
Выводы электронного блока управления (4A-GE с расходомером воздуха (AT160 и AE92 выпуска с 1987 г.)).

E01	No. 10	–	–	V-ISC	–	–	–	G⊕	NE	IGF	STA	FPU	VF	OX⊕	OX1	–	THW	THA	VS	VC	ACT	STP	–	–	BATT	+B1
E02	No. 20	E1	–	IGT	–	–	–	–	G⊖	EGR	–	HT1	E21	T	KNK	–	IDL	VCC	VTA	E2	–	SPD	A/C	–	W	+B

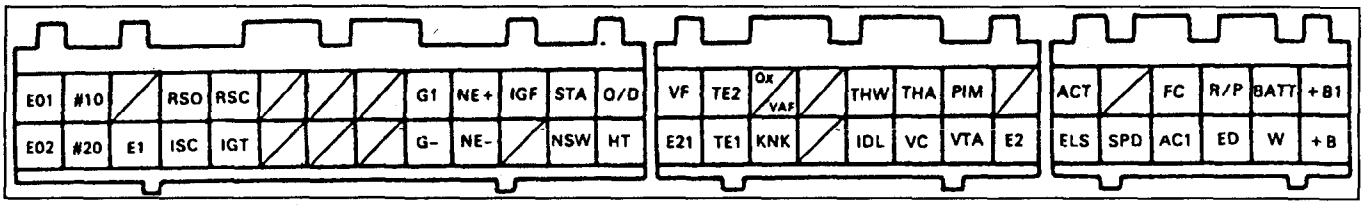
Выводы электронного блока управления (4A-GE с расходомером воздуха (AE92 выпуска с 1989 года)).

E01	No. 10	STA	OX/VAF	G⊖	G1	IGF	IGT	THA	PIM	THW	NSW	EGR	T	ACT	–	–	FC	R/P	BATT	+B1
E02	No. 20	E1	–	E21	NE	–	IDL	VCC	PSW	E2	HT	V-ISC	VF	–	–	SPD	A/C	–	W	+B

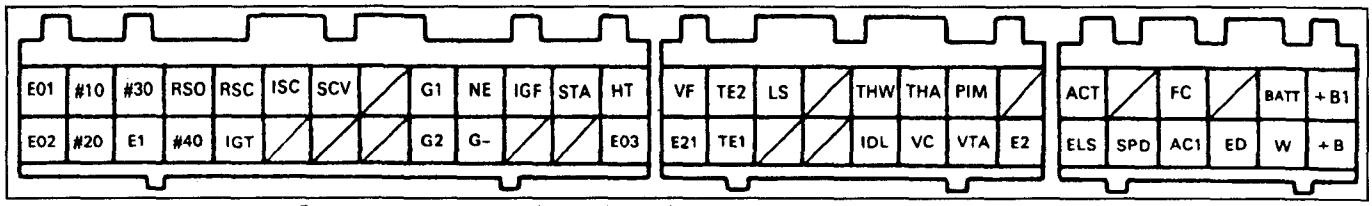
Выводы электронного блока управления (4A-FE серийный вариант (модели 2WD: AE92, AE95, AT171 и AT180)).



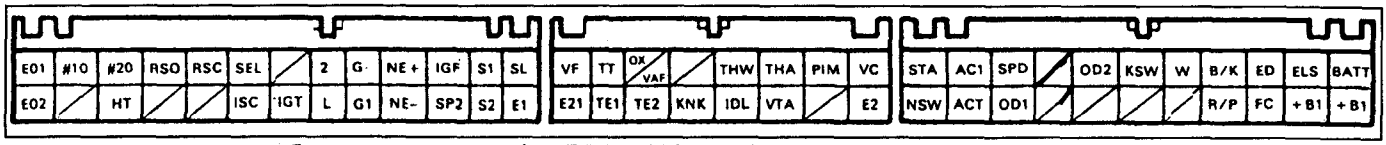
Выводы электронного блока управления (4A-FE серийный вариант (модели 4WD: AE92, AE95, AT171 и AT180)).



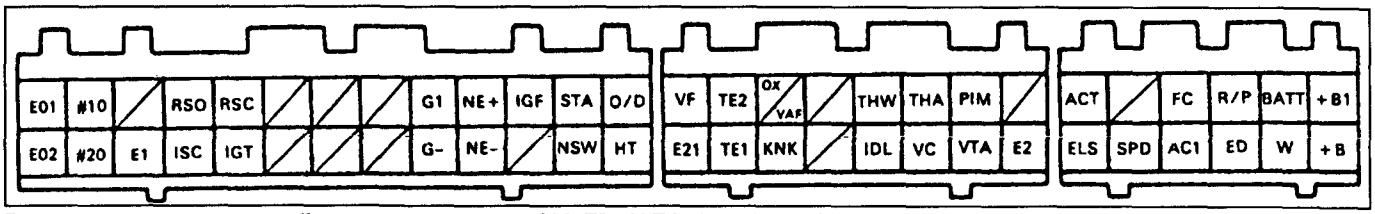
Выводы электронного блока управления (4A-FE (AE101 и AT190) серийный вариант без электронного управления АКПП).



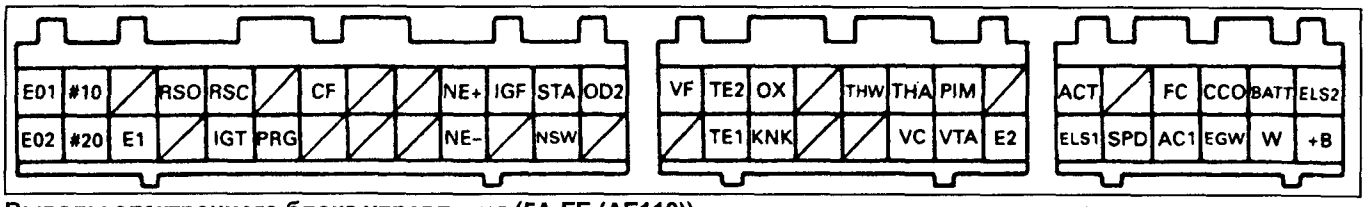
Выводы электронного блока управления (4A-FE (AE101 и AT190): вариант с системой сгорания обедненных смесей).



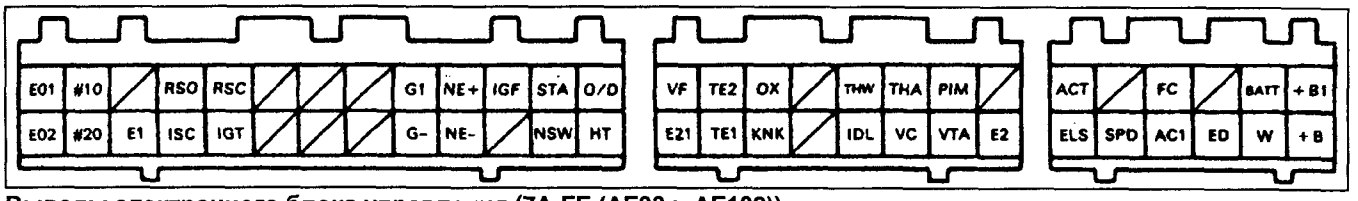
Выводы электронного блока управления (4A-FE (AE101 и AT190) в серийном исполнении с электронным управлением АКПП).



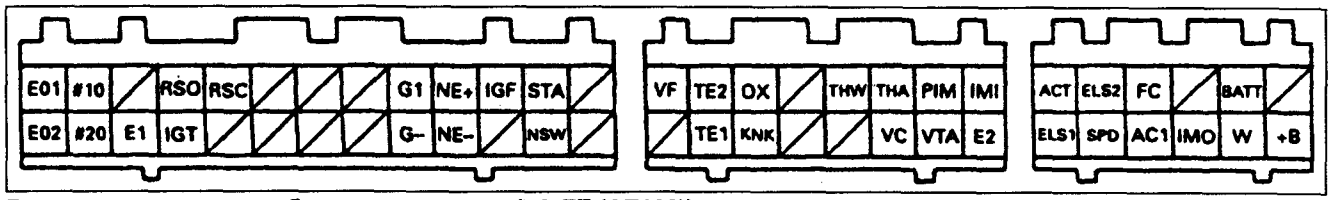
Выводы электронного блока управления (4A-FE (AE101 и AT190) в серийном исполнении без электронного управления АКПП).



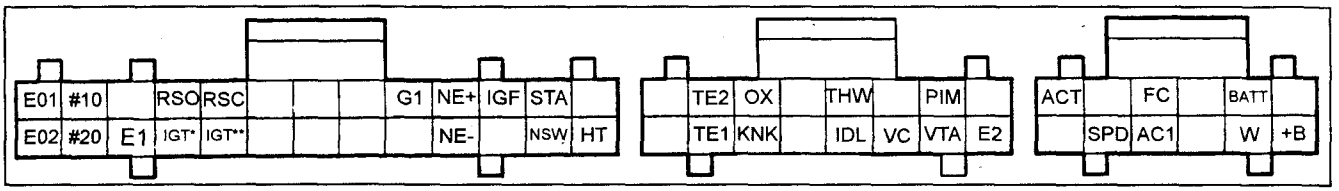
Выводы электронного блока управления (5A-FE (AE110)).



Выводы электронного блока управления (7A-FE (AE93 и AE102)).



Выводы электронного блока управления (7A-FE (AE103)).

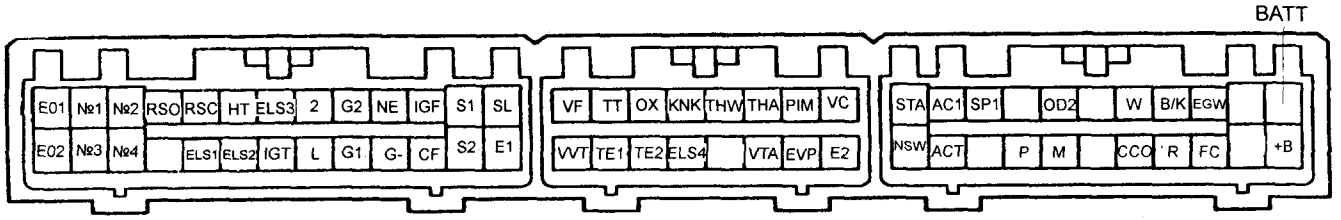


Выводы электронного блока управления (4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115)).

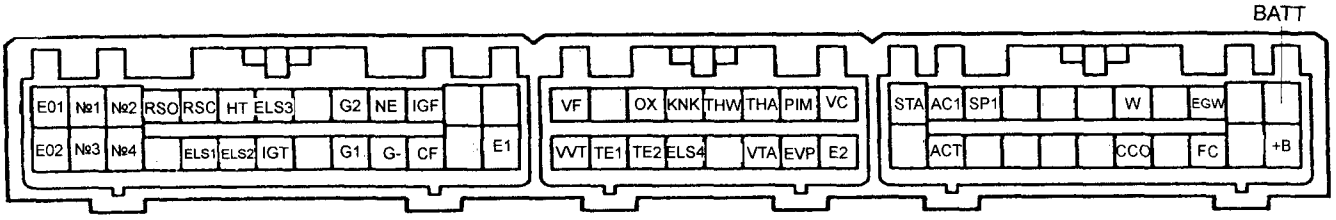
Примечание:

** - AE111, AE115 с каталитическим нейтрализатором.*

*** - AE111 и AE115 без каталитического нейтрализатора, AE110.*



Выводы электронного блока управления 4A-GE (AE111) с АКПП.



Выводы электронного блока управления 4A-GE (AE111) с МКПП.

Выводы электронного блока управления (обозначения)

4A-GE (AE92 и AT160) без расходомера воздуха

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
+B1	Главное реле
A/C	Электромагнитная муфта включения кондиционера
BATT	Аккумуляторная батарея
E1	Заземление двигателя
E2	Заземление датчиков
E21	Заземление датчиков
ELS1**	Стоп-сигналы
ELS2**	Электрическая нагрузка
EO1	Заземление источника питания
EO2	Заземление источника питания
FC	Реле-выключатель топливного насоса
FPU*	Электропневмоклапан регулятора давления топлива
G(-)	Распределитель
G*	Распределитель
G1**	Распределитель
G2**	Распределитель
IDL	Датчик положения дроссельной заслонки
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
KNK**	Датчик детонации
NE	Распределитель
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка
PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
SEL*	Заземление датчиков
SPD	Датчик скорости автомобиля
STA	Муфта включения стартера

Символ	Название вывода
STH*	Электропневмоклапан системы изменения геометрии впускного коллектора
T	Диагностический разъём
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
VAF	Переменный резистор
VCC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
V-ISC	Электропневмоклапан системы управления частотой вращения холостого хода
VF	Диагностический разъем электронного блока управления
VTA	Датчик положения дроссельной заслонки
W	Контрольная лампа "CHECK"

** модели для Европы.*

** модели до 1987 года.*

*** модель AE92 после 1987 года.*

4A-GE (AT160 и AE92) с расходомером воздуха

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
+B1	Главное реле
A/C	Электромагнитная муфта включения кондиционера
ACT**	Усилитель кондиционера
BATT	Аккумуляторная батарея
E1	Заземление двигателя
E2*	Заземление датчиков
E21	Заземление датчиков
EO1	Заземление источника питания
EO2	Заземление источника питания

Символ	Название вывода
FPU	Электропневмоклапан регулятора давления топлива
G(-)	Распределитель
G(+)**	Распределитель
G*	Распределитель
HT	Кислородный датчик
HTI**	Обогреватель кислородного датчика
IDL	Датчик положения дроссельной заслонки
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
KNK**	Датчик детонации
NE	Распределитель
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка
OX(+)	Кислородный датчик
OX*	Кислородный датчик
OX1**	Кислородный датчик
R/P*	Выключатель управления подачей топлива
SPD	Датчик скорости автомобиля
STA	Муфта включения стартера
STH*	Электропневмоклапан системы изменения геометрии впускного коллектора
STP	Выключатель стоп-сигналов
T	Диагностический разъем
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
VCC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
V-ISC	Электропневмоклапан системы управления частотой вращения холостого хода
VC	Расходомер воздуха
VF	Диагностический разъем
VS	Расходомер воздуха

Символ	Название вывода
VTA	Датчик положения дроссельной заслонки
W	Контрольная лампа "CHECK"

** модели до 1987 года.*
*** модель AE92 после 1987 года.*

4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) серийный вариант

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
+B1	Главное реле
A/C	Электромагнитная муфта включения кондиционера
ACT[1]	Усилитель кондиционера
BATT	Аккумуляторная батарея
E1	Заземление электронного блока
E2	Заземление датчиков
E21	Заземление датчиков
EGR	Электропневмоклапан системы рециркуляции отработавших газов
EO1	Заземление источника питания
EO2	Заземление источника питания
FC	Реле-выключатель топливного насоса
G	Распределитель
G(-)[5]	Распределитель
G1	Распределитель
HT[1]	Кислородный датчик или обогреватель кислородного датчика
IDL	Датчик положения дроссельной заслонки
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
NE	Распределитель
NSW[3]	Выключатель запрещения запуска
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка
OX[1]	Кислородный датчик
OX[4]	Кислородный датчик
PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
PSW	Датчик положения дроссельной заслонки
R/P[1]	Выключатель управления подачей топлива
SPD	Датчик скорости автомобиля
STA	Муфта включения стартера
T	Диагностический разъем
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
TSW[6]	Термореле
VAF[2]	Переменный резистор
VCC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
V-ISC	Электропневмоклапан системы управления частотой вращения холостого хода
VF	Диагностический разъем
W	Контрольная лампа "CHECK"

[1] модели 2WD с системой рециркуляции отработавших газов и модели 4WD для Европы.
[2] модели 2WD без системы рециркуляции отработавших газов.
[3] модели с АКПП.
[4] все модели 4WD.
[5] модели 4WD.
[6] модели 4WD модификации.

4A-FE (AE101 и AT190):
• серийный вариант без электронного управления КПП
• вариант с системой сгорания обедненных смесей

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
+B1	Главное реле
AC1	Усилитель кондиционера
ACT	Усилитель кондиционера
BATT	Аккумуляторная батарея
E03[4]	Заземление датчиков
E1	Заземление корпуса двигателя
E2	Заземление датчиков
E21	Заземление датчиков
ED[2]	Дисплей эконометра
ELS	Реле задних фонарей и выключатель обогревателя заднего стекла
EO1	Заземление источника питания
EO2	Заземление источника питания
FC	Реле-выключатель топливного насоса
G(-)	Распределитель
G1	Распределитель
G2[4]	Распределитель
HT[2]	Обогреватель кислородного датчика
HT[4]	Обогреватель датчика обедненного состава смеси
IDL	Датчик положения дроссельной заслонки
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
ISC	Электропневмоклапан увеличения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера
KNK[2]	Датчик детонации
LS[4]	Датчик обедненного состава смеси
NE	Распределитель
NE(-)*	Распределитель
NSW*	Выключатель запрещения запуска
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка
№ 30[4]	Форсунка
№ 40[4]	Форсунка
O/D[1]	Соленоид включения повышающей передачи
OX[2] или VAF[3]	Кислородный датчик или переменный резистор
PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
R/P[3]	Выключатель управления подачей топлива
RSC	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
RSO	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
SCV[4]	Электропневмоклапан системы управления подачей воздуха
SPD	Датчик скорости автомобиля
STA	Реле муфты включения стартера
TE1	Диагностический разъем
TE2	Диагностический разъем
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
VC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе или датчик положения дроссельной заслонки
VF	Диагностический разъем
VTA	Датчик положения дроссельной заслонки
W	Контрольная лампа "CHECK"

** только для серийного варианта двигателя.*
[1] серийный вариант для моделей с АКПП.
[2] серийный вариант для моделей с каталитическим нейтрализатором.
[3] серийный вариант для моделей без каталитического нейтрализатора.
[4] только для двигателя с системой сгорания обедненных смесей.

4A-FE (AE101 и AT190) серийный вариант с электронным управлением КПП

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
+B1	Главное реле
2	Выключатель запрещения запуска
AC1	Усилитель кондиционера
ACT	Усилитель кондиционера
B/K	Включатель стоп-сигналов
BATT	Аккумуляторная батарея
E1	"Заземление" корпуса двигателя
E2	"Заземление" датчиков
E21	"Заземление" датчиков
ED[3]	Монитор
ELS	Реле задних фонарей и выключатель обогревателя заднего стекла
EO1	"Заземление" источника питания
EO2	"Заземление" источника питания
FC	Реле-выключатель топливного насоса
G(-)	Распределитель
G1	Распределитель
HT[1]	Обогреватель кислородного датчика
IDL	Датчик положения дроссельной заслонки
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
ISC	Электропневмоклапан увеличения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера
KNK[1]	Датчик детонации
KSW[3]	"Выключатель" (реле) принудительного включения понижающей передачи
L	Выключатель запрещения запуска
NE	Распределитель
NE(-)	Распределитель
NSW	Выключатель запрещения запуска
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка

Символ	Название вывода
№ 40[4]	Форсунка
OD1	Соленоид включения (выключения) повышающей передачи
OD2	Главный соленоид включения (выключения) повышающей передачи
OX[1] или VAF[4]	Кислородный датчик или переменный резистор
PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
R/P[4]	Выключатель управления подачей топлива
RSC	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
RSO	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
S1	Электромагнитный клапан электронного управления КПП
S2	Электромагнитный клапан электронного управления КПП
SEL[2]	"Заземление"
SL	Электромагнитный клапан электронного управления КПП
SP	Датчик скорости автомобиля
SP2	Датчик скорости автомобиля
STA	Реле муфты включения стартера
TE1	Диагностический разъем
TE2	Диагностический разъем
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
TT	Диагностический разъем
VC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе или датчик положения дроссельной заслонки
VF	Диагностический разъем
VTA	Датчик положения дроссельной заслонки
W	Контрольная лампа "CHECK"

[1] модели с каталитическим нейтрализатором ОГ.
[2] модели с правым расположением рулевого управления и с каталитическим нейтрализатором ОГ.
[3] модели с левым расположением рулевого управления и с каталитическим нейтрализатором ОГ.
[4] модели без каталитического нейтрализатора ОГ.

5A-FE (AE110)

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
AC1	Усилитель кондиционера
ACT	Усилитель кондиционера
BATT	Аккумуляторная батарея
CCO[2]	Датчик температуры отработавших газов
CF	Реле вентилятора системы охлаждения
E1	Заземление двигателя
E2	Заземление датчиков
EGW[2]	Световой сигнал температуры отработавших газов
ELS1	Реле задних фонарей

Символ	Название вывода
ELS2	Выключатель обогревателя заднего стекла
EO1	Заземление источника питания
EO2	Заземление источника питания
FC	Реле-выключатель топливного насоса
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
KNK	Датчик детонации
NE(-)	Объединенный блок зажигания
NE(+)	Объединенный блок зажигания
NSW	Выключатель запрещения запуска
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка
OD2[1]	Соленоид повышающей передачи
OX	Кислородный датчик
PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
PRG	Электромагнитный клапан системы улавливания паров топлива
RSC	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
RSO	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
SPD	Датчик скорости автомобиля
STA	Реле муфты включения стартера
TE1	Диагностический разъем
TE2	Диагностический разъем
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
VC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе или датчик положения дроссельной заслонки
VF	Диагностический разъем
VTA	Датчик положения дроссельной заслонки
W	Контрольная лампа "CHECK"

[1] модели с АКПП.
[2] только для моделей для Гонконга.

7A-FE (AE93, AE102, AE103)

Символ	Название вывода
+B	Главное реле
+B1	*AE93, AE102* Главное реле
AC1	Усилитель кондиционера
ACT	Усилитель кондиционера
BATT	Аккумуляторная батарея
E1	Заземление двигателя
E2	Заземление датчиков
E21	Заземление датчиков
ED[3]	Дисплей эконометра
EO1	Заземление источника питания
EO2	Заземление источника питания

Символ	Название вывода
ELS	*AE93, AE102* Реле задних фонарей, реле обогревателя заднего стекла
ELS1	*AE103* Реле задних фонарей
ELS2	*AE103* Реле обогревателя заднего стекла
FC	Реле-выключатель топливного насоса
G(-)	Распределитель
G1	Распределитель
HT[2]	Датчик положения дроссельной заслонки
IDL	*AE93, AE102* Датчик положения дроссельной заслонки
IGF	Коммутатор
IGT	Коммутатор
IMI	*AE103 с иммобилайзером* Электронный блок управления иммобилайзером
IMO	*AE103 с иммобилайзером* Электронный блок управления иммобилайзером
ISC	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
KNK	Датчик детонации
NE(-)	Объединенный блок зажигания
NE(+)	Объединенный блок зажигания
NSW	Выключатель запрещения запуска
№ 10	Форсунка
№ 20	Форсунка
O/D[1]	Соленоид повышающей передачи
OX	Кислородный датчик
PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
RSC	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
RSO	Клапан системы управления частотой вращения холостого хода
SPD	Датчик скорости автомобиля
STA	Реле муфты включения стартера
TE1	Диагностический разъем
TE2	Диагностический разъем
THA	Датчик температуры воздуха на впуске
THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
VC	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе или датчик положения дроссельной заслонки
VF	Диагностический разъем
VTA	Датчик положения дроссельной заслонки
W	Контрольная лампа "CHECK"

[1] - только для AE93.,
[2] - только для AE102.
[3] - только для AE102 с левым расположением рулевого управления.

4A-GE (AE111)

См. подраздел "Напряжение и сопротивление между выводами электронного блока управления".

Напряжение и сопротивление между выводами электронного блока управления

Двигатель 4A-GE (AE111)

Выводы	Напряжение, В	Состояние
+B - E1	9-14	Зажигание включено
AC1 - E1	9-14	Зажигание включено. Кондиционер выключен
AC1 - E1	0-3	Зажигание включено. Кондиционер включен
ACT - E1	9-14	Кондиционер включен
ACT - E1	0-2	Зажигание включено. Кондиционер включен, дроссельная заслонка перемещается из полностью закрытого положения в полностью открытое в течение 3 секунд
BATT - E1	9-14	-
BK - E1	9-14	Стоп-сигналы включены (педаль тормоза нажата)
BK - E1	менее 3	Стоп-сигналы выключены
CF - E1	9-14	Температура охлаждающей жидкости более 90°C, кондиционер включен
CF - E1	0-3	Зажигание включено
CCO - E1	3,7-5,5	Холостой ход
EGW - E1	менее 3	Индикатор температуры отработавших газов горит (выводы CCO и E1 диагностического разъема замкнуты)
EGW - E1	9-14	Холостой ход
ELS1 - E1	7,5-14	Вентилятор радиатора включен
ELS1 - E1	0-1,5	Вентилятор радиатора выключен
ELS2 - E1	7,5-14	Вентилятор включен
ELS2 - E1	0-1,5	Вентилятор выключен
ELS3 - E1	9-14	Задние фонари включены
ELS3 - E1	7,5-14	Задние фонари выключены
ELS4 - E1	7,5-14	Обогреватель заднего стекла включен
ELS4 - E1	0-1,5	Обогреватель заднего стекла выключен
EVP - E1	≈	Температура охлаждающей жидкости менее 30°, после запуска двигателя (в течение 0,3 секунд)
EVP - E1	9-14	Зажигание включено
FC - E1	9-14	Зажигание включено
FC - E1	0-3	Холостой ход
HT - E1	0-3	Зажигание включено
HT - E1	9-14	Холостой ход
IGF - E1	≈	Холостой ход
IGT - E1	≈	Холостой ход
KNK - E1	≈	Увеличение частоты вращения до 4000 об/мин
NE - G-	≈	Холостой ход
NSW - E1	менее 3	Зажигание включено. Селектор АКПП в положениях P или N
NSW - E1	9-14	Зажигание включено. Селектор АКПП в положениях, отличных от P или N
№1-4 - E1	≈	Холостой ход
OX - E1	≈	Поддерживайте частоту вращения 2500 об/мин в течение 2 минут после прогрева двигателя
PIM - E1	1,3-1,9	Зажигание включено и подводится разрежение в 67 кПа (500 мм рт.ст.)
PIM - E1	3,3-3,9	При атмосферном давлении
RSO - E1, RSC - E1	≈	Холостой ход. Кондиционер включен или выключен
SP1 - E1	≈	Скорость 20 км/ч
STA - E1	более 6	Проворачивание стартером
TE1 - E1 TE2 - E1	9-14	Зажигание включено
TE1 - E1 TE2 - E1	0-3	Зажигание включено. Выводы TE1 и E1 диагностического разъема замкнуты
THA - E1	0,5-3,4	Зажигание включено. Температура воздуха на впуске 0-80°C
THW - E1	0,2-1,0	Зажигание включено. Температура охлаждающей жидкости 60-120°C
VC - E1	4,5-5,5	Зажигание включено
VF - E1	1,8-3,2	После прогрева двигателя удерживайте частоту вращения 2500 об/мин в течение 2-3 мин, затем вернитесь на режим холостого хода
VTA - E1	0,3-0,8	Зажигание включено. Дроссельная заслонка полностью закрыта
VTA - E1	3,2-4,9	Зажигание включено. Дроссельная заслонка открыта
VVT - E1	9-14	Холостой ход
VVT - E1	0-3	Дроссельная заслонка полностью открыта
W - E1	9-14	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена) и двигатель работает

Примечание: символ "≈" - обозначает пульсации напряжения.

Двигатель 4A-GE без расходомера воздуха

Напряжение между выводами электронного блока управления

Выводы	Напряжение, В	Состояние	
+B-E1	10-14	Зажигание включено	
+B1-E1	10-14		
BATT-E1	10-14	-	
IDL-E2	4,5-5,5	Зажигание включено	Дроссельная заслонка открыта
VTA-E2	0,5 или менее		Дроссельная заслонка полностью закрыта
	3,5-5,5		Дроссельная заслонка полностью открыта
VCC-E2	4,5-5,5		-
IGT-E1	0,7-1,0	Прокручивание коленчатого вала стартером или холостой ход	
STA-E1	6-14	Прокручивание коленчатого вала стартером	
№10-E01	9-14[1]	Зажигание включено	
№20-E02	9-14[1]	Зажигание включено	
W-E1	9-14[1]	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена), двигатель работает	
PIM-E2	3,3-3,9	Зажигание включено	
VCC-E2	4,5-5,5	Зажигание включено	
THA-E2	2,0-2,8	Зажигание включено	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	0,4-0,8		Температура охлаждающей жидкости 80°C
A/C-E1	5-14[1]		Кондиционер включен
T-E1	4,5-5,5[1]		Выводы "T-E1" диагностического разъема разомкнуты
	0,5 или менее		Выводы "T-E1" диагностического разъема замкнуты
STH-E1[2]	0-3	Холостой ход	
	10-14	Частота вращения приблизительно 5000 об/мин	

[1] *для двигателей выпуска с 1989 года: 10-14 В.*
[2] *только для двигателей выпуска с 1987 года.*

Сопротивление между выводами электронного блока управления

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
IDL-E2	∞	Дроссельная заслонка открыта
	2300 или менее	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VTA-E2	3300-10000	Дроссельная заслонка полностью открыта
	200-800	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VCC-E2	3000-7000	-
THA-E2	2000-3000	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	200-400	Температура охлаждающей жидкости 80°C
G-G(-) или G1[1], G2[1]-G(-)	140-180	-
NE-G (-)	140-180	-

[1] *для двигателей выпуска с 1989 года.*

Двигатель 4A-GE с расходомером воздуха

Напряжение между выводами электронного блока управления

Выводы	Напряжение В	Состояние	
+B-E1	10-14	Зажигание включено	
+B1-E1	10-14		
BATT-E1	10-14	-	
IDL-E2	10-14	Зажигание включено	Дроссельная заслонка открыта
VTA-E2	0,5 или менее (0,1-1,0)[1]		Дроссельная заслонка полностью закрыта
	3,5-5,5 (4,0-5,0)[1]		Дроссельная заслонка полностью открыта
VCC-E2	4,5-5,5		-
IGT-E1	0,7-1,0	Прокручивание коленчатого вала стартером или холостой ход	
STA-E1	6-14	Прокручивание коленчатого вала стартером	
№10-E01	9-14 (10-14)[1]	Зажигание включено	
№20-E02	9-14 (10-14)[1]		
W-E1	9-14 (10-14)[1]	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена), двигатель работает	
VC-E2	5,1-10,8 (4,5-5,5)[1]	Зажигание включено	-
VS-E2	2,5-5,5		Измерительная пластина полностью закрыта
	6,2-8,8 (6,0-9,0)[1]		Измерительная пластина полностью открыта
	3,9-5,8 (2-8)[1]	Холостой ход	
THA-E2	2,0-2,8	Зажигание включено	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	0,4-0,7		Температура охлаждающей жидкости 80°C
A/C-E1	5-14 (10-14)[1]		Кондиционер включен
T-E1	10-14		Выводы T-E1 диагностического разъема разомкнуты
	0,5 или менее		Выводы T-E1 диагностического разъема замкнуты
R/P-E1[2]	10-14		Переключатель вида топлива в положении "NORMAL"
	0,5 или менее		Переключатель вида топлива в положении "SUPER"
STH-E1[2]	0-3	Холостой ход	
	10-14	Частота вращения ≈ 4350 об/мин	

[1] *для двигателей выпуска с 1989 года.*
[2] *для двигателей выпуска с 1987 года.*

Сопротивление между выводами электронного блока управления

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
IDL-E2	∞	Дроссельная заслонка открыта
	2300 или менее	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VTA-E2	3300-10000	Дроссельная заслонка полностью открыта
VTA-E2	200-800	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VCC-E2	3000-7000	-
VS-E2	20-400	Измерительная пластина полностью закрыта
	20-3000	Измерительная пластина полностью открыта
VC-E2	100-300	-
THA-E2	2000-3000	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	200-400	Температура охлаждающей жидкости 80°C
G-G(-) G(+)[1]-G(-)	140-180	-
NE-G (-)	140-180	-

[1] *для двигателей выпуска с 1989 года.*

Двигатель 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)

Напряжение между выводами электронного блока управления

Выводы	Напряжение, В	Состояние	
+B-E1	10-14	Зажигание включено	
+B1-E1	10-14		
BATT-E1	10-14	-	
IDL-E2	4,5-5,5		Дроссельная заслонка открыта
PSW-E2	4,5-5,5	Зажигание включено	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VCC-E2	4,5-5,5	Зажигание включено	
PIM-E2	4,5-5,5	Зажигание включено	
IGT-E1	0,7-1,0	Режим минимальной частоты вращения холостого хода	
STA-E1	6-14	Прокручивание коленчатого вала стартером	
№10-E01	10-14	Зажигание включено	
№20-E02	10-14		
W-E1	10-14	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена), двигатель работает	
THA-E2	2,0-2,5	Зажигание включено	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	0,4-0,7	Зажигание включено	Температура охлаждающей жидкости 80°C
A/C-E1	5-14	Зажигание включено	Кондиционер включен
A/C-E1	0	Зажигание включено	Кондиционер выключен
T-E1	10-14	Зажигание включено	Выводы "T-E1" диагностического разъема разомкнуты
T-E1	0	Зажигание включено	Выводы "T-E1" диагностического разъема замкнуты

Сопротивление между выводами электронного блока управления

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
IDL-E2	∞	Дроссельная заслонка открыта
	0	Дроссельная заслонка полностью закрыта
PSW-E2	0	Дроссельная заслонка полностью открыта
	∞	Дроссельная заслонка полностью закрыта
THA-E2	2000-3000	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	200-400	Температура охлаждающей жидкости 80°C
G1-G(-)	140-180	-
NE-G (-)	140-180	-

Двигатель 4A-FE (AE101 и AT190)

Напряжение между выводами электронного блока управления двигателем и АКПП

Выводы	Напряжение, В	Состояние	
+B-E1	9-14	Зажигание включено	
+B1-E1	9-14		
BATT-E1	9-14	-	
IDL-E2	9-14	Зажигание включено	Дроссельная заслонка открыта
VTA-E2	0,3-0,8		Дроссельная заслонка полностью закрыта
	3,2-4,9		Дроссельная заслонка полностью открыта
PIM-E2	3,3-3,9		
VC-E2	4,5-5,5		
№10-E01 №20-E02 №10-E01 №20-E02 №30-E02 №40-E02	9-14	Зажигание включено	
THA-E2	0,5-3,4	Зажигание включено	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	0,2-1,0		Температура охлаждающей жидкости 80°C
IGT-E1	Пульсация напряжения	Прокручивание коленчатого вала стартером или холостой ход	
STA-E1	6 или более	Прокручивание коленчатого вала стартером	
RSC-E1	9-14	Зажигание включено	Диагностический разъем двигателя и системы электронного управления АКПП отключен
RSO-E1			
W-E1	9-14	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена), двигатель работает	
AC1-E1	не более 2	Зажигание включено	Кондиционер включен
ACT-E1	4,5-5,5		Кондиционер включен
TE1-E1	9-14		Выводы "TE1-E1" диагностического разъема разомкнуты
TE1-E1	не более 3		Выводы "TE1-E1" диагностического разъема замкнуты

Сопротивление между выводами электронного блока управления двигателем и АКПП

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
IDL-E2	∞	Дроссельная заслонка открыта
	2300 или менее	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VTA-E2	3300-10000	Дроссельная заслонка полностью открыта
	200-6000	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VC-E2	4000-8500	-
THA-E2	2000-3000	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	200-400	Температура охлаждающей жидкости 80°C
G1-G(-)	185-275	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	240-325	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
NE(+)-NE(-)	370-550	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	475-650	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
G1-G, G2-G	125-200	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	160-235	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
NE-G (-)	155-250	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	190-290	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
RSC- +B, RS0- +B	19,3-22,3	-

Двигатель 5A-FE (AE110)

Напряжение между выводами электронного блока управления

Выводы	Напряжение, В	Состояние	
+B-E1	9-14	Зажигание включено	
BATT-E1	9-14	-	
VTA-E2	0,3-0,8	Зажигание включено	Дроссельная заслонка полностью закрыта
	3,2-4,9		Дроссельная заслонка полностью открыта
PIM-E2	3,3-3,9	Зажигание включено	
VC-E2	4,5-5,5		
№10-E01 №20-E02	9-14		
THA-E2	0,5-3,4	Зажигание включено	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	0,2-1,0		Температура охлаждающей жидкости 80°C
STA-E1	6-14	Прокручивание коленчатого вала стартером	
IGT-E1	Пульсирующее напряжение	Прокручивание коленчатого вала стартером или минимальная частота вращения холостого хода	
RSC-E1 RSO-E1	9-14	Зажигание включено	Разъем электронного блока управления отсоединен
W-E1	9-14	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена), двигатель работает	
AC1-E1	1,5 или менее	Зажигание включено	Кондиционер включен
ACT-E1	4,5-5,5		Кондиционер включен
TE1-E1	9-14		Выводы TE1-E1 диагностического разъема разомкнуты
	3 или менее		Выводы TE1-E1 диагностического разъема замкнуты
TE2-E1	9-14		Выводы TE2-E1 диагностического разъема разомкнуты
	3 или менее		Выводы TE2-E1 диагностического разъема замкнуты
ELS1-E1	3 или менее		Выключатель фар выключен (в положении "OFF")
	9-14		Выключатель фар включен (в положении "ON")
ELS2-E1	3 или менее	Зажигание включено	Выключатель обогревателя заднего стекла в положении "OFF" ("ВЫКЛ")
	9-14		Выключатель обогревателя заднего стекла в положении "ON" ("ВКЛ")

Сопротивление между выводами электронного блока управления

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
VTA-E2	3300-10200	Дроссельная заслонка полностью открыта
	200-5700	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VC-E2	2500-5900	-
THA-E2	2000-3000	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	200-400	Температура охлаждающей жидкости 80°C
NE(+)-NE(-)	370-550	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	475-650	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
RSC- +B и RS0- +B	17,0-24,5	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	21,5-28,5	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C

Двигатель 7A-FE (AE93, AE102, AE103)

Напряжение между выводами электронного блока управления двигателем и АКПП

Выводы	Напряжение В	Состояние	
+B-E1	9-14	Зажигание включено	
+B1-E1	9-14		
BATT-E1	9-14	-	
IDL-E2	9-14	Зажигание включено	Дроссельная заслонка открыта
VTA-E2	0,3-0,8		Дроссельная заслонка полностью закрыта
	3,2-4,9		Дроссельная заслонка полностью открыта
PIM-E2	3,3-3,9	Зажигание включено	
VC-E2	4,5-5,5		
№10-E01 №20-E02	9-14		
№10-E01 №20-E02			
THA-E2	0,5-3,4	Зажигание включено	Температура воздуха на впуске 20°C
THW-E2	0,2-1,0		Температура охлаждающей жидкости 80°C
IGT-E1	Пульсация напряжения	Прокручивание коленчатого вала стартером или холостой ход	
STA-E1	6 или более	Прокручивание коленчатого вала стартером	
RSC-E1 RSO-E1	9-14	Зажигание включено	
W-E1	9-14	Нет неисправностей (контрольная лампа "CHECK" погашена), двигатель работает	
AC1-E1	не более 2	Зажигание включено	Кондиционер включен
ACT-E1	4,5-5,5		Кондиционер включен
TE1-E1	9-14		Выводы "TE1-E1" диагностического разъема разомкнуты
TE2-E1	не более 3		Выводы "TE1-E1" диагностического разъема замкнуты
ELS1-E1	менее 3		Освещение выключено
ELS2-E1	9-14		Освещение включено
	менее 3		Обогреватель заднего стекла выключен
	9-14		Обогреватель заднего стекла включен
NSW-E1 (модели с АКПП)	0-2		Выключатель запрещения запуска (селектор АКПП в положениях "P" или "N")
	9-14		Выключатель запрещения запуска (селектор АКПП в положениях, отличных от "P" или "N")
IMI-E1, IMO-E1	Пульсации напряжения	В течение нескольких секунд после запуска двигателя	

Сопротивление между выводами электронного блока управления двигателем и АКПП

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
IDL-E2	∞	Дроссельная заслонка открыта
	2300 или менее	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VTA-E2	3300-10000	Дроссельная заслонка полностью открыта
	200-6000	Дроссельная заслонка полностью закрыта
VC-E2	4000-8500	-
THA-E2	2000-3000	Температура воздуха на впуске 20°C

Выводы	Сопротивление, Ом	Состояние
THW-E2	200-400	Температура охлаждающей жидкости 80°C
G1-G(-)	185-275	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	240-325	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
NE(+)-NE(-)	370-550	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	475-650	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
G1-G(-), G2-G(-)	125-200	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	160-235	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
NE-G (-)	155-250	В "холодном" состоянии, t = –10 - +50°C
	190-290	В "горячем" состоянии, t = +50 - +100°C
RSC-+B, RSO-+B1	19,3-22,3	-

Двигатели 4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115)

Напряжение между выводами электронного блока управления двигателем и АКПП

Выводы	Цвет провода	Напряжение, В	Состояние	
BATT-E1	B-W - BR	9-14	-	
+B-E1	B - BR	9-14	Зажигание включено	
VC-E2	Y - BR	4,5-5,5	Зажигание включено	
VTA-E2	L-G - BR	0,3-0,8	Зажигание включено	Дроссельная заслонка полностью закрыта
		3,2-4,9		Дроссельная заслонка полностью открыта
PIM-E2	LG-R - BR	3,3-3,9	Зажигание включено	
		2,5-3,1	Разрежение 26,7 кПа	
THW-E2	W - BR	0,2-1,0	Холостой ход. Температура охлаждающей жидкости 80°C	
		0,5-3,4	Температура охлаждающей жидкости 20°C	
STA-E1	B-W (МКПП), B (АКПП) - BR	более 6	Прокручивание коленчатого вала стартером	
№10-E01	B - BR	9-14	Зажигание включено	
		Пульсации	Холостой ход	
№20-E01	Y - BR	9-14	Зажигание включено	
		Пульсации	Холостой ход	
IGT-E1	Y-G - BR	Пульсации	Холостой ход	
IGF-E1	L-Y - BR	Пульсации	Холостой ход	
		4,5-5,5	Зажигание включено. Разъем объединенного узла зажигания отсоединен	

Выводы	Цвет провода	Напряжение, В	Состояние
NE(+)-NE(-)	B - W	Пульсации	Холостой ход
FC-E1	G-R - BR	9-14	Зажигание включено
5A-FE, 7A-FE RSC-E1 RSO-E1	B-W - BR	9-14	Зажигание включено. Вывод "E3" электронного блока управления отсоединен
4A-FE RSO-E1	B-L - BR	Пульсации	Холостой ход
OX*[1]	W - BR	Пульсации	Частота вращения поддерживается на уровне 2500 об/мин в течение 2 минут после прогрева двигателя
HT*[2]	P - BR	9-14	Зажигание включено
		менее 3	Холостой ход
NSW-E1 (модели с АКПП)	B-W - BR	0-3	Выключатель запрещения запуска (КПП в положениях "P" или "N")
		9-14	Зажигание включено
SPD-E1	V-W - BR	Пульсации	Зажигание включено. Медленно вращайте ведущие колеса
TE1-E1	L-W - BR	9-14	Зажигание включено
W-E1	R-Y - BR	9-14	Холостой ход
		менее 3	Зажигание включено
G1-NE(-)	R - W	Пульсации	Холостой ход

**1 - модели с каталитическим нейтрализатором.*
**2 - модели с каталитическим нейтрализатором и обогревателем.*

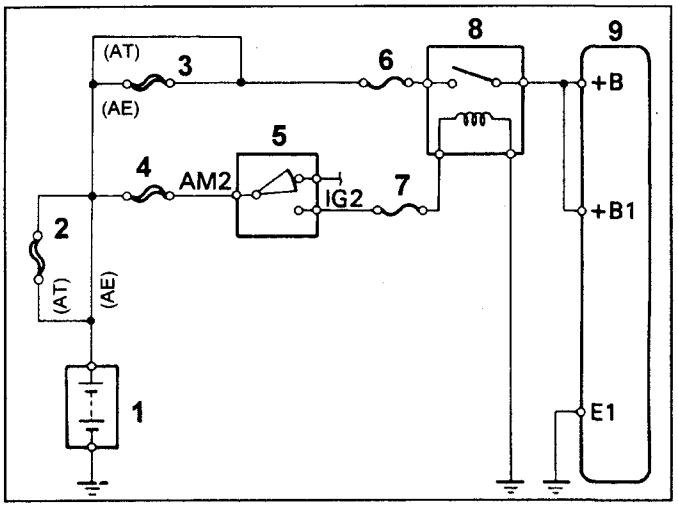
Цвета проводов:

B ..... черный
B-L ..... черный с зеленой полосой
BR ..... коричневый
B-W ..... черный с белой полосой
G-R ..... зеленый с красной полосой
L-G ..... синий с зеленой полосой
LG-R ..... светло-зеленый с красной полосой
L-W ..... синий с белой полосой
L-Y ..... синий с желтой полосой
P ..... розовый
R ..... красный
R-Y ..... красный с желтой полосой
V-W ..... фиолетовый с белой полосой
W ..... белый
Y ..... желтый
Y-G ..... желтый с зеленой полосой

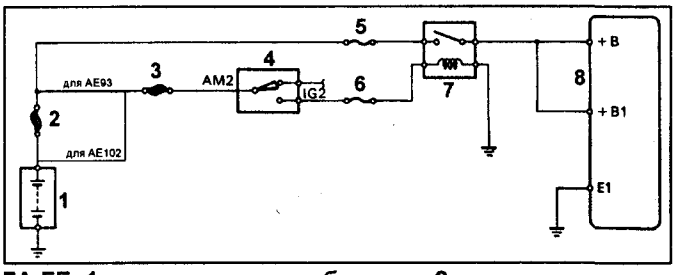
Проверки отдельных цепей системы электронного управления впрыском топлива с помощью вольтметра

Примечание: электрические схемы проверки отдельных элементов системы электронного управления впрыском топлива для различных двигателей и моделей автомобиля несколько отличаются друг от друга. Эти отличия связаны с расположением некоторых предохранителей или плавких вставок, с различием их характеристик, а также (в ряде случаев) - с различным их размещением в электрической цепи. Если эти отличия не носят принципиального характера, то приводится только один наиболее типичный рисунок для схемы проверки данной цепи без указания номинальных параметров предохранителей или вставок, при этом не указываются тип двигателя и модель автомобиля. В таком случае уточнение параметров цепи может быть получено из общих схем проверки, приведенных выше для каждого из рассматриваемых двигателей или для каждой модели автомобиля. Если эти отличия существенны, то приводятся свои схемы для каждого двигателя или модели (или для группы двигателей или моделей).

Выводы: +B - E1, +B1 - E1



4A-FE, 5A-FE, 4A-GE. 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка (2,0L, 1,25B или 3,0W), 3 - главная плавкая вставка (0,85R), 4 - плавкая вставка или предохранитель "AM2", 5 - замок зажигания, 6 - предохранитель "EFI", 7 - предохранитель "IGN", 8 - главное реле системы впрыска топлива, 9 - электронный блок управления.



7A-FE. 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 0,85R (AE93) или 3,0W (AE102, AE103), 3 - плавкая вставка "AM2" (30A), 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель "EFI" (15A), 6 - предохранитель IGN (10A), 7 - главное реле системы впрыска, 8 - электронный блок управления.

Нет напряжения на выводах электронного блока "+B" или "-B1" и "E1" (зажигание включено)

Проверьте наличие напряжения между выводами "+B" или "+B1" и "массой" (зажигание включено)

нет — есть

Проверьте проводку между выводом "E1" и "массой"

исправна

7 — Замените электронный блок управления

Отремонтируйте или замените

Проверьте предохранитель, плавкую вставку и замок зажигания — неисправно — Отремонтируйте или замените

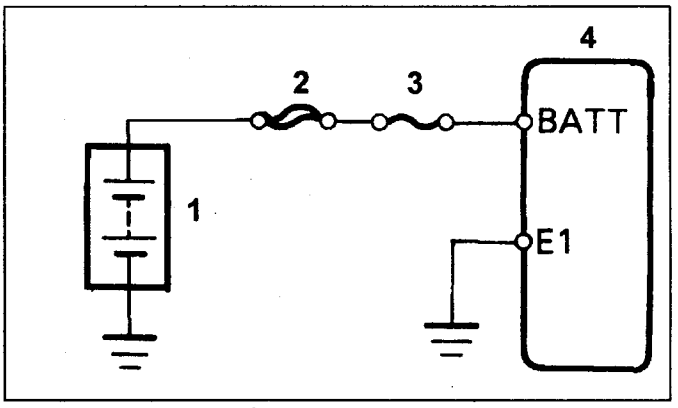
исправно

Проверьте главное реле системы управления впрыском — неисправно — Замените

исправно

Проверьте проводку между главным реле системы впрыска и аккумуляторной батареей — неисправно — Отремонтируйте или замените

Выводы: BATT - E1



1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка (2,0L, 1,25B или 3,0W) или плавкая вставка ALT или 0,85R, 3 - предохранитель "STOP", "EFI" или AM2, 4 - электронный блок управления.

Нет напряжения на выводах "BATT" и "E1"

Проверьте наличие напряжения на выводах BATT и "масса"

нет — есть

Проверьте проводку между "E1" и "массой"

исправна — Замените электронный блок управления

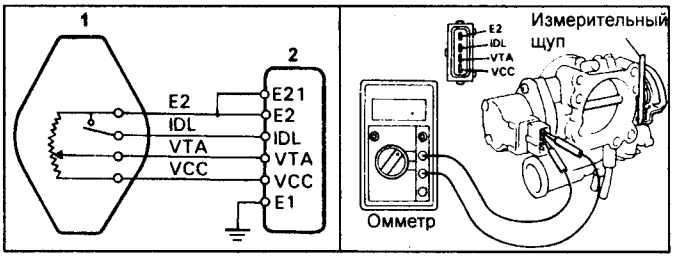
неисправна — Отремонтируйте или замените

Проверьте предохранитель и плавкие вставки — неисправно — Замените

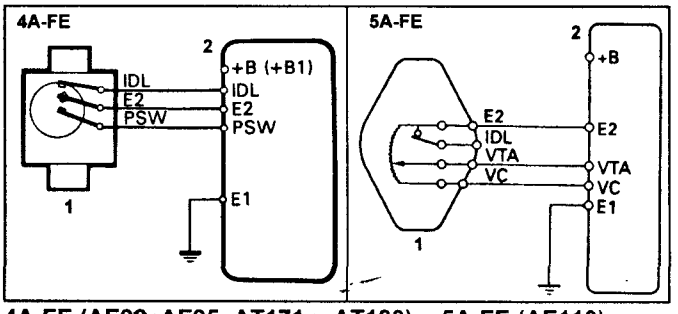
исправно

Проверьте проводку между выводом электронного блока управления и аккумуляторной батареей — неисправно — Отремонтируйте или замените

Выводы: IDL - E2, VTA - E2, VCC - E2



4A-GE, 4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE.
1 - датчик положения дроссельной заслонки,
2 - электронный блок управления.



4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 5A-FE (AE110).
1 - датчик положения дроссельной заслонки,
2 - электронный блок управления.

IDL - E2

Нет напряжения между выводами "IDL" и "E2" (зажигание включено, дроссельная заслонка открыта)

Проверьте наличие напряжения между выводами +B или +B1 *1 и "массой" (зажигание включено)

нет — есть

Проверьте проводку между "E1" и "массой"

неисправна

Отремонтируйте или замените

См. поз. №1 (выводы B и E1) — неисправно — Отремонтируйте или замените

исправно

Проверьте датчик положения дроссельной заслонки (см. ниже)

неисправен — исправно

Отремонтируйте или замените датчик положения дроссельной заслонки

Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком положения дроссельной заслонки — неисправно

исправно

Замените электронный блок управления

VTA - E2

Нет напряжения на выводах электронного блока управления: "VTA" и "E2" (зажигание включено)

Проверьте наличие напряжения между выводами +B или +B1 *1 и "массой" (зажигание включено)

нет — есть

Проверьте проводку между E1 и "массой"

неисправна

Отремонтируйте или замените

См. поз. №1 (выводы "B" и "E1") — неисправно — Отремонтируйте или замените

исправно

Проверьте датчик положения дроссельной заслонки (см. рисунок) — неисправно — Отремонтируйте или замените

исправно

Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком положения дроссельной заслонки — неисправно — Отремонтируйте или замените

исправно

Замените электронный блок управления

VCC - E2 (4A-GE) или VC - E2 (кроме 4A-GE)

Нет напряжения между выводами "VCC" ("VC") и "E2" (зажигание включено)

Проверьте наличие напряжения на выводах "+B" или "+B1"*1 и "массой" (зажигание включено)

есть — нет

Проверьте датчик положения дроссельной заслонки (см. ниже)

См. поз. №1 (выводы "B" и "+B1"*1)

неисправно — исправно

Отремонтируйте или замените датчик положения дроссельной заслонки

Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком положения дроссельной заслонки

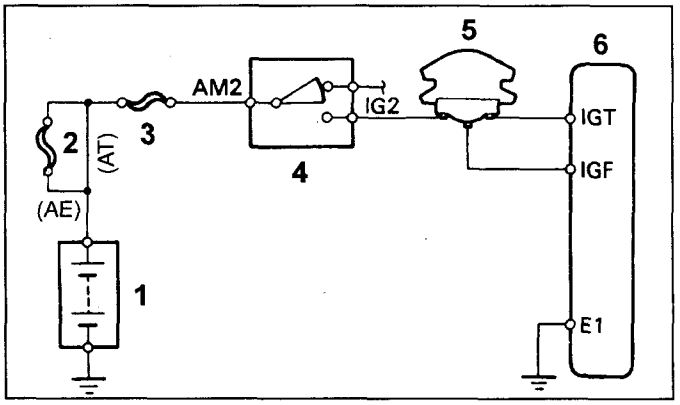
исправно — неисправно

Замените электронный блок управления

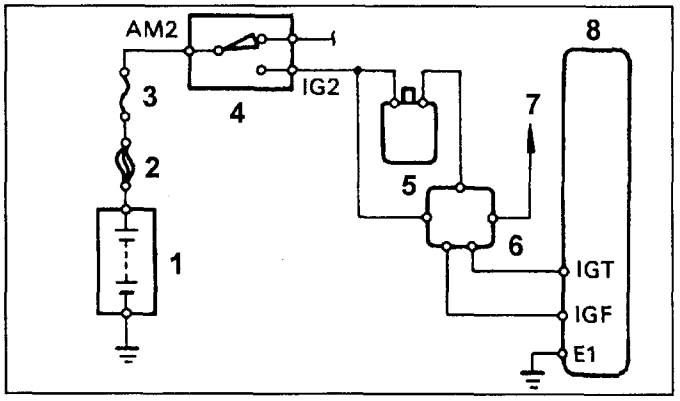
Отремонтируйте или замените

** - +B - только для двигателя 5A-FE*

Выводы: IGT - E1



5A-FE (AE110), 4A-FE (AE92, AE95, AE171 и AT180), 4A-FE (AE101 и AT190, серийный вариант), 7A-FE (AE93, AE102). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка (2,0L или 3,0W), 3 - предохранитель или плавкая вставка "AM2", 4 - замок зажигания, 5 - объединенный узел зажигания, 6 - электронный блок управления.



4A-FE (AE92, AT160, AE101 и AT190 с системой сгорания обедненных смесей). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L (AE101, AT190), 3 - предохранитель "AM2", 4 - замок зажигания, 5 - катушка зажигания, 6 - коммутатор, 7 - к тахометру, 8 - электронный блок управления.

Нет напряжения между выводами IGT и E1 (холостой ход)

Проверьте наличие напряжения между выводами IGT и "массой" (холостой ход)

нет — есть

Проверьте проводку между выводом E1 и "массой"

исправна — неисправна

Замените электронный блок управления

Отремонтируйте или замените

Проверьте плавкие вставки и замок зажигания — неисправно — Отремонтируйте или замените

исправно

Проверьте распределитель или объединенный узел зажигания — неисправно — Отремонтируйте или замените

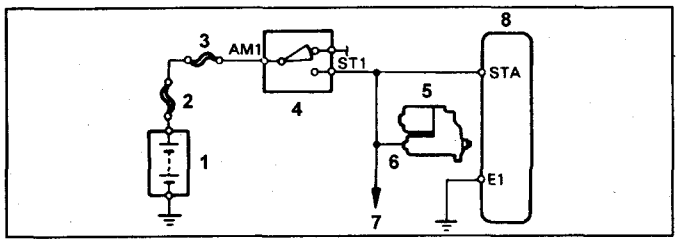
исправно

Проверьте проводку между выводом электронного блока управления и аккумуляторной батареей — неисправно — Отремонтируйте или замените

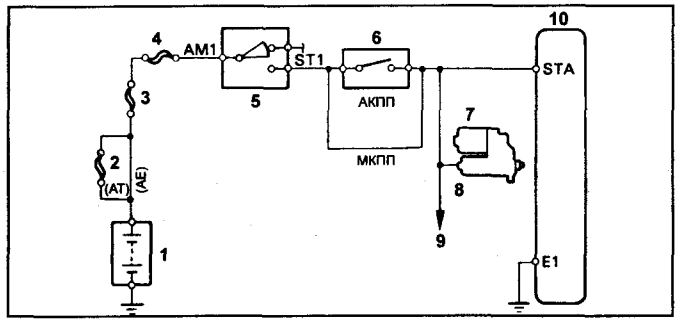
исправно

Проверьте коммутатор — неисправно — Отремонтируйте или замените

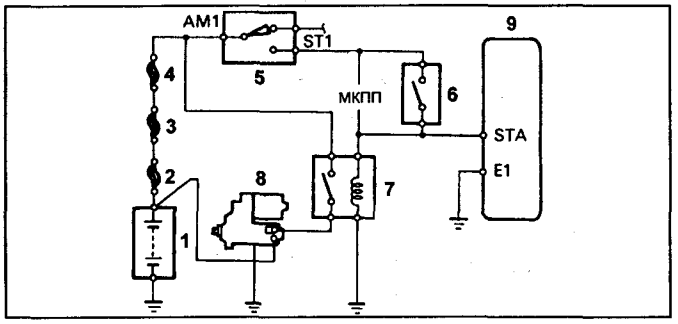
Выводы: STA - E1



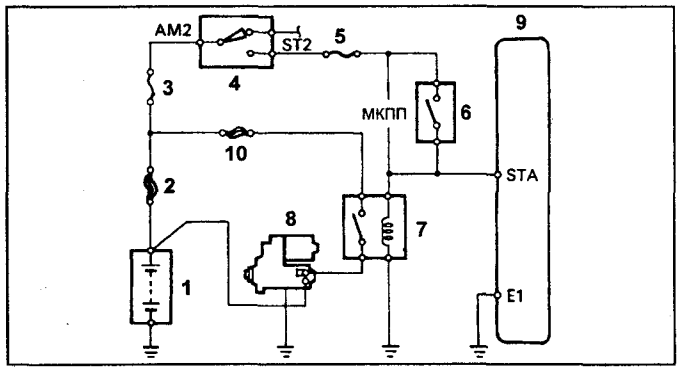
4A-GE (модели AE92 и AT160). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "ALT", 3 - плавкая вставка "AM1", 4 - замок зажигания, 5 - стартер, 6 - вывод "50" (вывод стартера), 7 - к реле-выключателю топливного насоса, 8 - электронный блок управления.



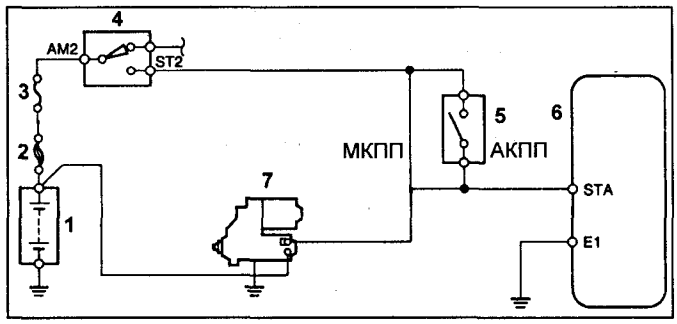
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L (только для моделей 2WD), 3 - плавкая вставка "ALT", 4 - плавкая вставка "AM1", 5 - замок зажигания, 6 - выключатель запрещения запуска, 7 - стартер, 8 - вывод "50" (вывод стартера), 9 - к реле-выключателю топливного насоса, 10 - электронный блок управления.



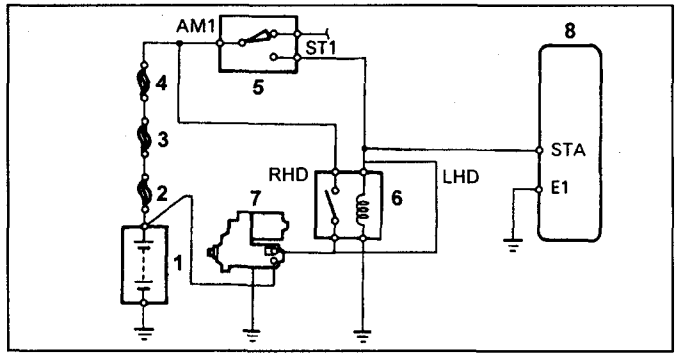
4A-FE (AE101 без электронного управления КПП). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка (3,0W), 3 - плавкая вставка "ALT", 4 - предохранитель "AM2", 5 - замок зажигания, 6 - выключатель запрещения запуска, 7 - реле стартера, 8 - стартер, 9 - электронный блок управления.



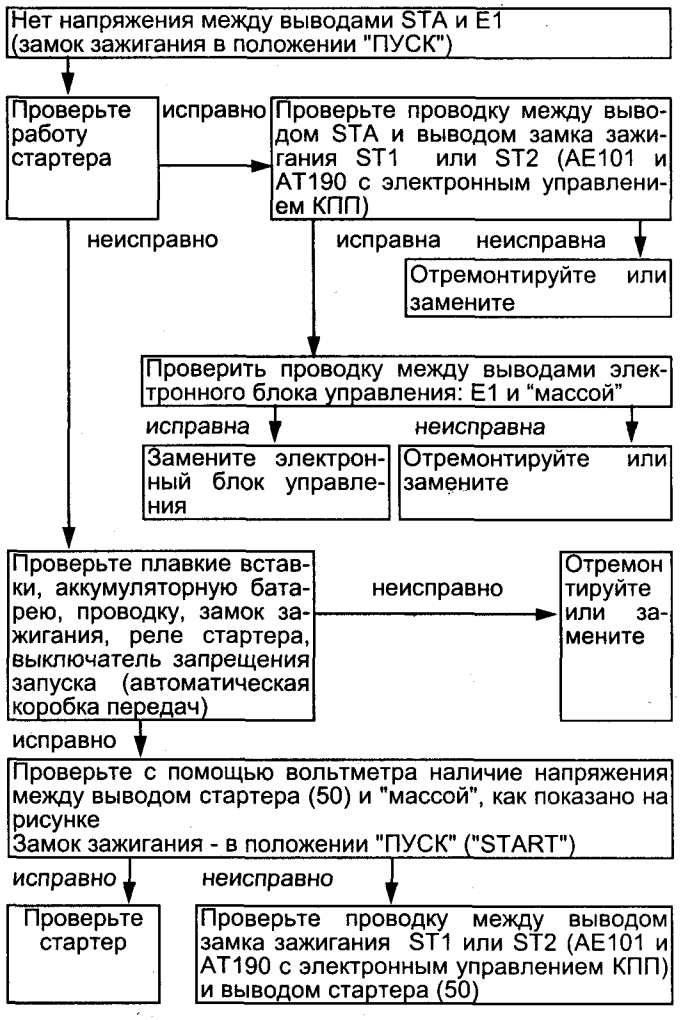
5A-FE (AE110) и 4A-FE (AT190 без электронного управления КПП, AE101 и AT190 с электронным управлением КПП). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка (2,0L), 3 - предохранитель "AM2", 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель "ST", 6 - выключатель запрещения запуска, 7 - реле стартера, 8 - стартер, 9 - электронный блок управления, 10 - главная плавкая вставка 40A.



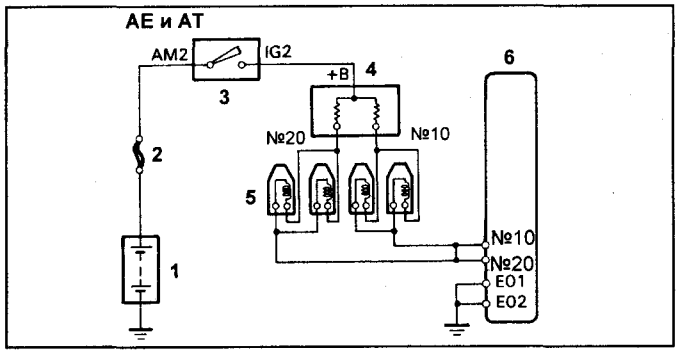
7A-FE (AE93). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "ALT" (100A), 3 - плавкая вставка "AM1" (40A), 4 - замок зажигания, 5 - выключатель запрещения запуска, 6 - электронный блок управления, 7 - стартер.



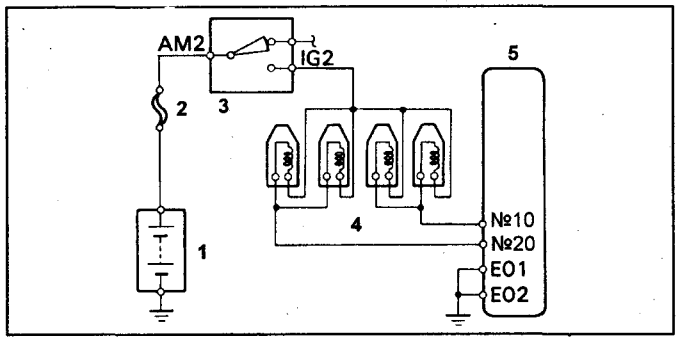
7A-FE (AE102). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 3,0W, 3 - плавкая вставка "ALT" (100A), 4 - плавкая вставка "AM1" (40A), 5 - замок зажигания, 6 - реле стартера, 7 - стартер, 8 - электронный блок управления.



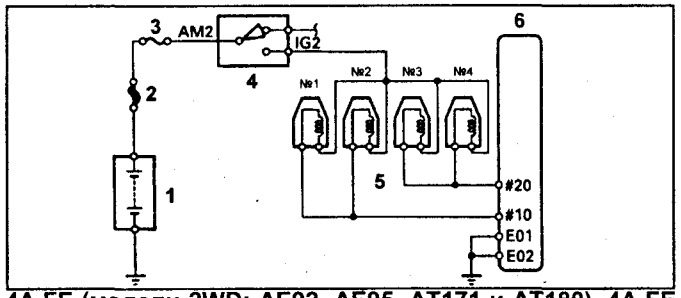
Выводы: №10 - E01, E02, №20 - E01, E02



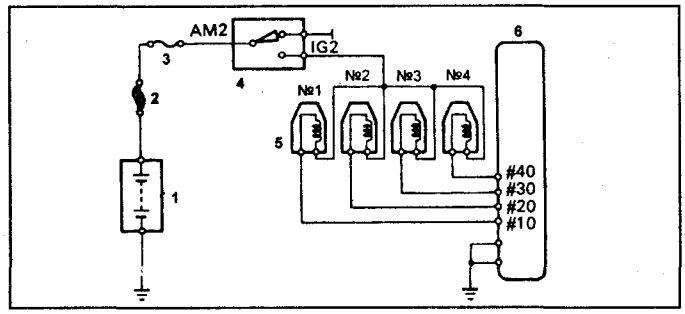
4A-GE (AE92 и AT160) без расходомера воздуха. 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "AM2", 3 - замок зажигания, 4 - дополнительные резисторы форсунок, 5 - форсунки, 6 - электронный блок управления.



4A-GE (AE92 и AT160 выпуска с 1987 года) с расходомером воздуха, 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) без расходомера воздуха и с расходомером воздуха, 4A-FE (модели 4WD: AE92, AE95, AT171 и AT180). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка "AM2", 3 - замок зажигания, 4 - форсунки, 5 - электронный блок управления.



4A-FE (модели 2WD: AE92, AE95, AT171 и AT180), 4A-FE (AE101 и AT190 с электронным управлением КПП), 5A-FE(AE110), 7A-FE (AE93, AE102). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L или 3,0W (кроме AE93), 3 - плавкая вставка "AM2", 4 - замок зажигания, 5 - форсунки, 6 - электронный блок управления.



4A-FE (AE101 и AT190 с электронным управлением КПП). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - плавкая вставка "AM2", 4 - замок зажигания, 5 - форсунки, 6 - электронный блок управления.

4A-GE (система впрыска топлива с дополнительными сопротивлениями форсунок)

Нет напряжения между выводами № 10 и/или № 20 и E01 и/или E02 (зажигание включено)

Проверьте наличие номинального напряжения между выводом резистора форсунки +B и "массой".
Номинальное напряжение: 9-14 В

есть

нет

Проверьте плавкую вставку, предохранитель, проводку и замок зажигания — неисправна → Отремонтируйте или замените

Проверьте наличие напряжения между выводом резистора форсунки (№ 10 или № 20) и "массой".
Номинальное напряжение 9-14 В — неисправно → Замените резистор форсунки

исправно

Проверьте сопротивление магнитной катушки каждой форсунки.
Номинальное сопротивление: около 2,3 Ом — неисправно → Замените форсунку

исправно

Проверьте проводку между электронным блоком управления и резистором

исправно → Замените электронный блок управления

неисправно → Отремонтируйте или замените проводку

Двигатели 4A-FE, 4A-GE и 5A-FE (система впрыска топлива без дополнительных сопротивлений форсунок)

Нет напряжения между выводами № 10 и/или № 20 и E01 и/или E02 (зажигание включено)
*1: Нет напряжения между выводами № 10 и/или № 20 и/или №30 и/или №40 и E01 и/или E02 (зажигание включено)

Проверьте наличие номинального напряжения между выводами электронного блока управления № 10 и/или № 20 и "массой"
*1: Проверьте наличие номинального напряжения между выводами электронного блока управления № 10 и/или № 20 и/или №30 и/или №40 и "массой"

нет

есть

Проверьте проводку между контактами электронного блока управления № 10 и/или № 20 и "массой"
*1: Проверьте проводку между контактами электронного блока управления № 10 и/или № 20 и/или №30 и/или №40 и "массой"

есть → Замените электронный блок управления

нет → Отремонтируйте или замените

Проверьте плавкую вставку, предохранитель, проводку, замок зажигания и (для двигателя 4A-GE) - реле стартера — неисправно → Отремонтируйте или замените

Проверьте сопротивление магнитной катушки каждой форсунки.
Номинальное сопротивление: 13,4 - 14,2 Ом (приблизительно 13,8 Ом)

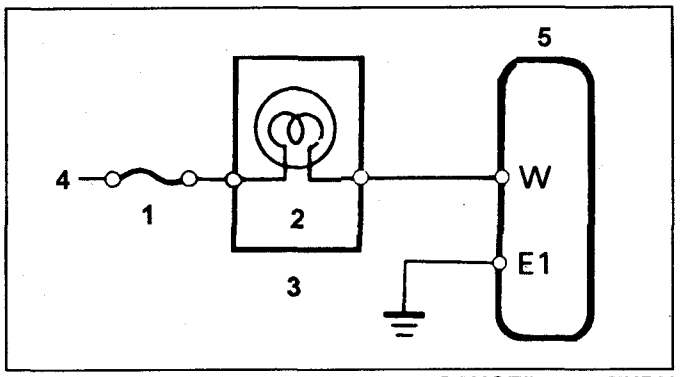
неисправно → Замените форсунку

исправно

Проверьте проводку между контактами электронного блока управления № 10 и/или № 20 и аккумуляторной батареей
*1: Проверьте проводку между контактами электронного блока управления № 10 и/или № 20 и/или №30 и/или №40 и аккумуляторной батареей — неисправно → Отремонтируйте или замените

**1: Двигатель 4A-FE (вариант без электронного управления КПП для моделей AE101 и AT190)*

Выводы: W - E1



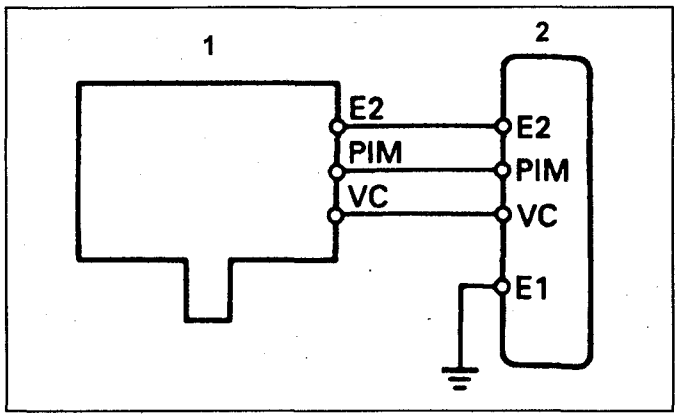
1 - контрольный предохранитель "GAUGE" или "TURN GAUGE":
7,5 A (4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (4WD: AE92, AE95, AT171 и AT180); 4A-FE (2WD: AE92, AE95 и AT171), 7A-FE (AE93)
10 A (4A-FE (AE101, AE190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE102), 15 A (4A-FE (AT180)), 2 - контрольная лампа "CHECK"
3 - приборная панель, 4 - к замку зажигания, 5 - электронный блок управления.

Нет напряжения между выводами "W" и "E1" (режим холостого хода)
↓
Проверьте наличие напряжения между выводом W и "массой"
нет: Проверьте контрольный предохранитель и табло "CHECK"
есть: Проверьте проводку между выводом "E1" и "массой"
- исправна: Замените электронный блок управления
- неисправна: Отремонтируйте или замените

Проверьте контрольный предохранитель и табло "CHECK"
- неисправно: Отремонтируйте или замените → предохранитель снова сгорел → Проверьте проводку между выводом W и предохранителем
- исправно: Проверьте проводку между выводом W и предохранителем

Проверьте проводку между выводом W и предохранителем
- неисправно: Отремонтируйте или замените

Выводы: PIM - E2 и VCC - E2 (VC - E2 - для двигателей 5A-FE и 7A-FE)

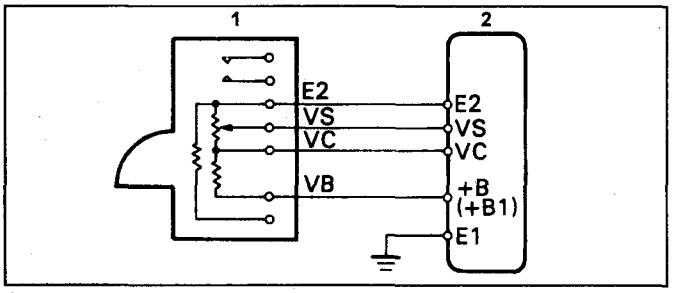


1 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 2 - электронный блок управления.

Нет необходимого напряжения на выводах "PIM" или "VCC" ("VC") (зажигание включено)
↓
Проверьте наличие напряжения между выводами "+B" или "+B1" и "массой" (зажигание включено)
нет: Проверьте напряжение между выводами "+B" и "+B1" с одной стороны и выводом "E1" - с другой (см. выше, пункт №1)
- неисправна проводка: Отремонтируйте или замените
- исправна: Проверьте датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
  - неисправен: Отремонтируйте или замените
  - исправен: Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком абсолютного давления во впускном коллекторе
    - неисправна: Отремонтируйте или замените
    - исправна: Замените электронный блок управления

есть: Проверьте проводку между выводом электронного блока управления "E1" и "массой"
- неисправна: Отремонтируйте или замените

Выводы: VC - E2 и VS - E2 (двигатели с расходомером воздуха)



1 - расходомер воздуха, 2 - электронный блок управления.

Нет необходимого напряжения между выводами "VC", "VS" с одной стороны и выводом "E2" - с другой (зажигание включено)
↓
Проверьте наличие напряжения между выводами "+B" или "+B1" и "массой" (зажигание включено)
есть: Проверьте проводку между выводом электронного блока управления "E1" и "массой"
- исправна: Проверьте расходомер воздуха, используя омметр, как показано на рисунке (более подробно см. ниже)
  - неисправен: Замените расходомер воздуха
    - исправна: Замените электронный блок управления
  - исправен: Проверьте проводку между электронным блоком управления и расходомер воздуха
    - неисправна: Отремонтируйте или замените
- неисправна: Отремонтируйте или замените

нет: Проверьте напряжение между выводами "+B" и "+B1" с одной стороны и выводом "E1" - с другой (см. выше, пункт №1)

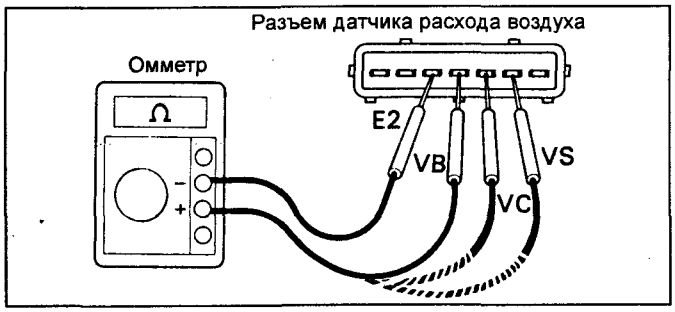
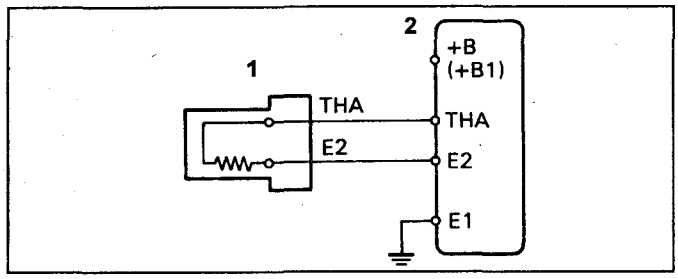
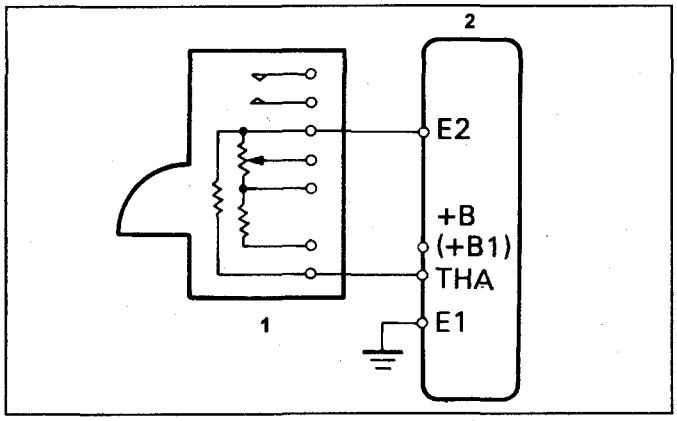


Схема подключения омметра к выводам расходомера воздуха

Выводы: THA - E2



Двигатели без расходомера воздуха. 1 - датчик температуры воздуха на впуске, 2 - электронный блок управления.



Двигатели с расходомером воздуха. 1 - датчик температуры воздуха на впуске, встроенный в расходомер воздуха, 2 - электронный блок управления.

Нет напряжения между выводами "THA" и "E2" (зажигание включено)

↓

Проверьте наличие напряжения между выводами "+B" или "+B1" и "массой" (зажигание включено)

есть → нет: Проверьте напряжение между выводами "+B" и "+B1" с одной стороны и выводом "E1" - с другой (см. выше, пункт №1)

↓

Проверить проводку между выводом "E1" и "массой"

исправна → неисправна: Отремонтируйте или замените

↓

Проверьте датчик температуры воздуха, подключив омметр к выводам "E2" и "THA" датчика температуры или расходомера воздуха (более подробно см. ниже)

неисправен → Замените датчик температуры воздуха или расходомер воздуха

↓

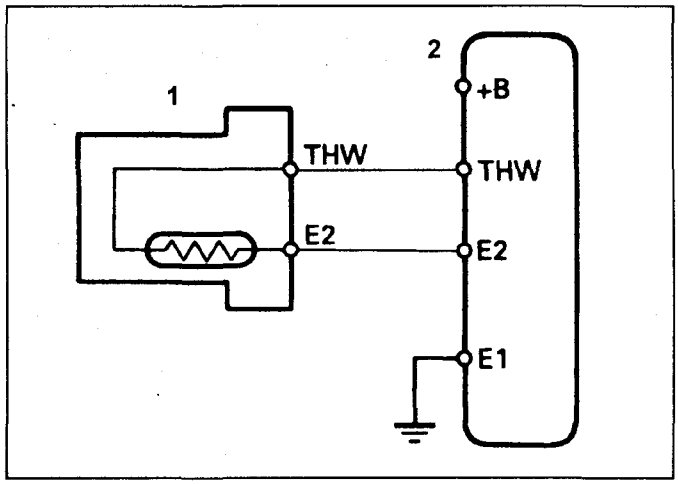
исправна → Замените электронный блок управления

исправен → Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком температуры воздуха

↓

неисправна → Отремонтируйте или замените

Выводы: THW - E2



1 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 2 - электронный блок управления.

Нет необходимого напряжения между выводами "THW" и "E2" (зажигание включено)

↓

Проверьте наличие напряжения между выводами "+B" или "+B1" и "массой" (зажигание включено)

есть → нет: Проверьте напряжение между выводами "+B" и "+B1" с одной стороны и выводом "E1" - с другой (см. выше, пункт №1)

↓

Проверьте проводку между выводом "E1" и "массой"

исправна → неисправна: Отремонтируйте или замените

↓

Проверьте датчик температуры охлаждающей жидкости

неисправен → Замените датчик температуры охлаждающей жидкости

↓

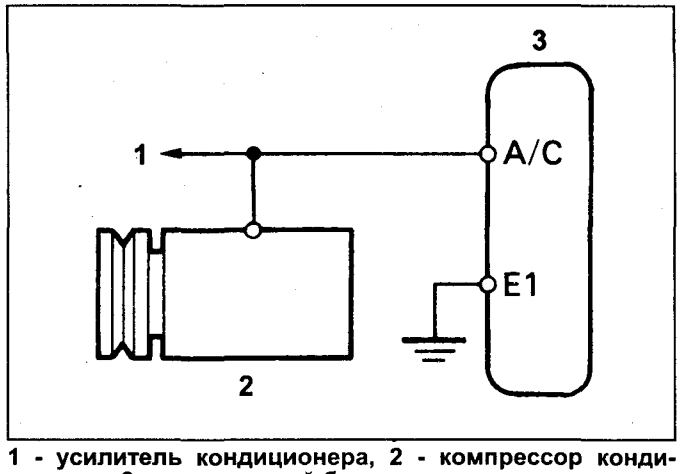
исправен → Замените электронный блок управления

исправен → Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком температуры охлаждающей жидкости

↓

неисправна → Отремонтируйте или замените

Выводы: A/C - E1 (модели с кондиционером)



1 - усилитель кондиционера, 2 - компрессор кондиционера, 3 - электронный блок управления.

Нет напряжения между выводами "A/C" и "E1" (кондиционер включен)

Проверьте наличие напряжения между выводом "A/C" и "массой"

нет — есть

Проверьте проводку между выводом "E1" и "массой"

исправна — Замените электронный блок управления

неисправна — Отремонтируйте или замените

Проверьте работу компрессора

исправно — Проверьте проводку между выводом "A/C" и усилителем

неисправно — неисправна — Отремонтируйте или замените

Проверьте наличие напряжения между выводом "усилителя" и "массой"

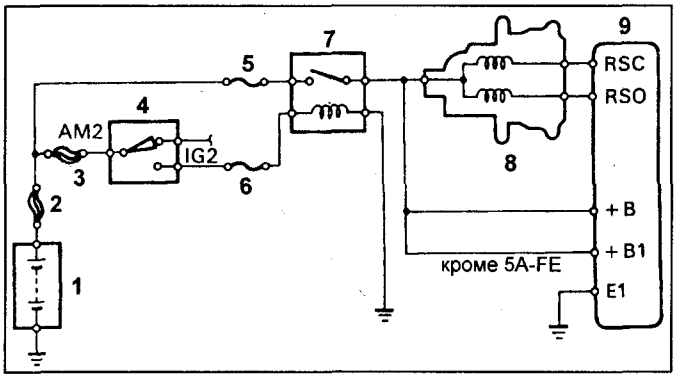
нет — Отремонтируйте или замените

есть

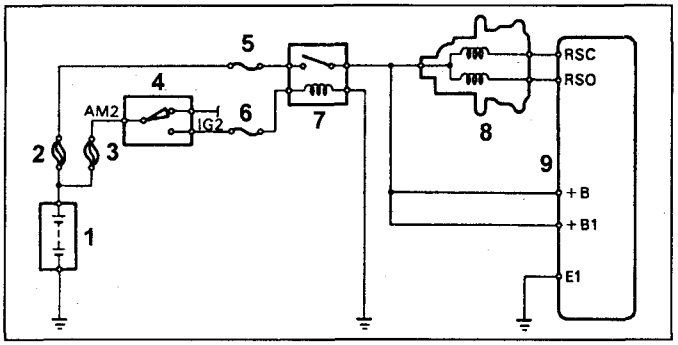
Проверьте проводку между усилителем и электронным блоком управления или компрессором

неисправна — Отремонтируйте или замените

Выводы: RSC - E1, RSO - E1



4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE102, AE103). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка: 3,0W - (AE101 без электронного управления КПП, AE102, AE103) или 2,0L - (AT190 без электронного управления КПП, AE101 и AT190 с электронным управлением КПП), 3 - предохранитель "AM2" (30A), 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель "EFI" (15A), 6 - предохранитель "IGN" (10 A -для AE101 без электронного управления КПП, AE102, AE103, 7,5A -для AT190 без электронного управления КПП, и 7,5A -для AE101 и AT190 с электронным управлением КПП), 7 - главное реле системы впрыска топлива, 8 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 9 - электронный блок управления.



7A-FE (AE93). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 0,85R, 3 - плавкая вставка "AM2" (30A), 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель "EFI" (15 A), 6 - предохранитель "IGN" (10A), 7 - главное реле системы впрыска топлива, 8 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 9 - электронный блок управления.

Отсутствует напряжение между выводами "RSC" или "RSO" и "E1" или разъёмом электронного блока управления (зажигание включено, разъём электронного блока управления отсоединен)

Проверьте наличие напряжения между выводом электронного блока управления "+B" или "+B1" и "массой"

есть — нет

Проверьте напряжение между выводами "+B" и "+B1" с одной стороны и выводом "E1" - с другой (см. выше, пункт №1)

Проверьте с помощью омметра сопротивление между выводами клапана системы управления частотой вращения холостого хода "+B" и "RSC" или "RSO", как показано на рисунке.

Номинальное сопротивление: 19,3-22,3 Ом

В "холодном" состоянии: 17,0-24,5 Ом.

В "горячем" состоянии: 21,5-28,5 Ом.

Неисправно — Замените клапан системы управления частотой вращения холостого хода

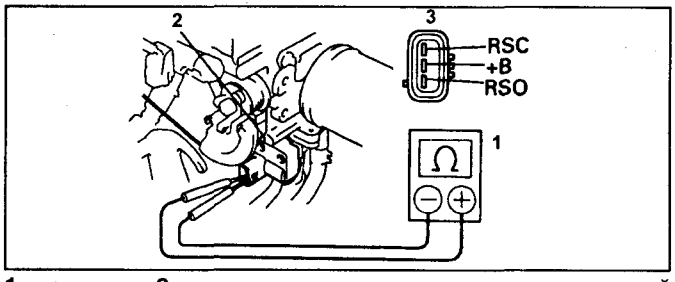
исправно

Проверьте проводку между электронным блоком управления и клапаном системы управления частотой вращения холостого хода

неисправна — Замените или отремонтируйте

исправна

Замените электронный блок управления



1 - омметр, 2 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 3 - выводы электронного блока управления.

Проверка кислородного датчика и/или датчика обедненного состава смеси

Только для двигателей:

- *4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180, AE101 и AT190)*
- *4A-GE (вариант с расходомером воздуха для модели AE92 выпуска с 1989 году)*
- *5A-FE (AE110),*
- *7A-FE (AE93, AE102).*

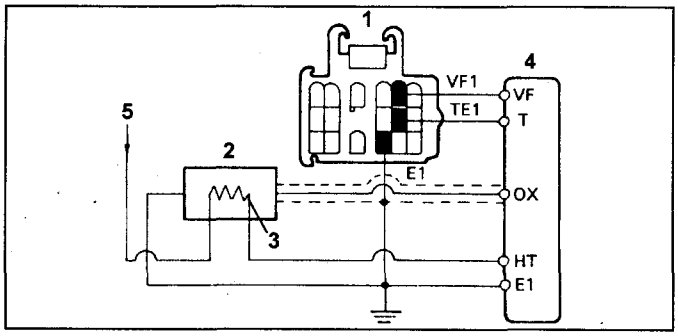
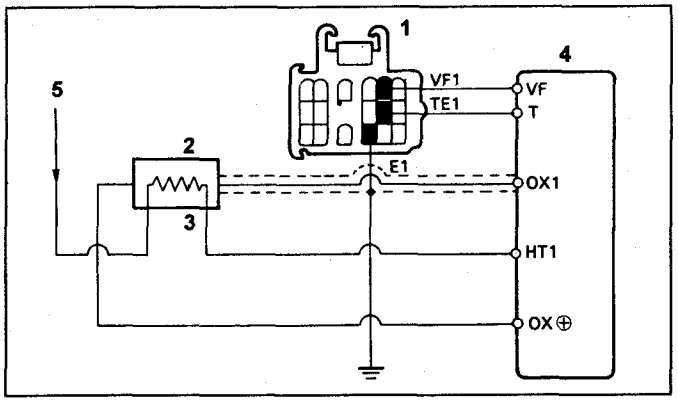
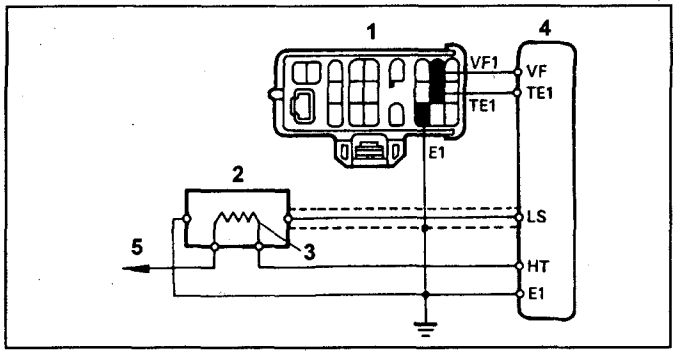


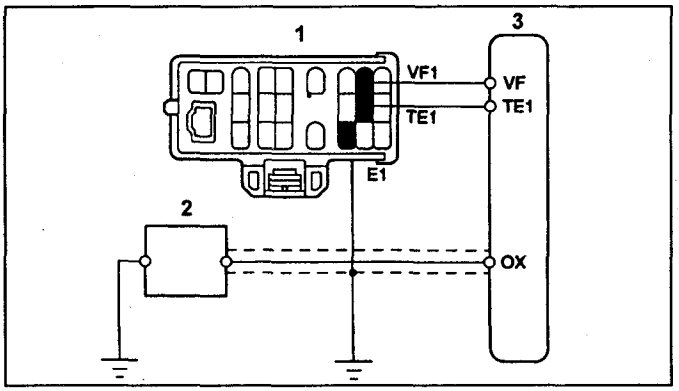
Схема подключения кислородного датчика и/или датчика обедненного состава смеси (4A-FE, 7A-FE (AE93)). 1 - диагностический разъем, 2 - кислородный датчик, 3 - подогреватель кислородного датчика, 4 - электронный блок управления, 5 - от главного реле впрыска топлива.



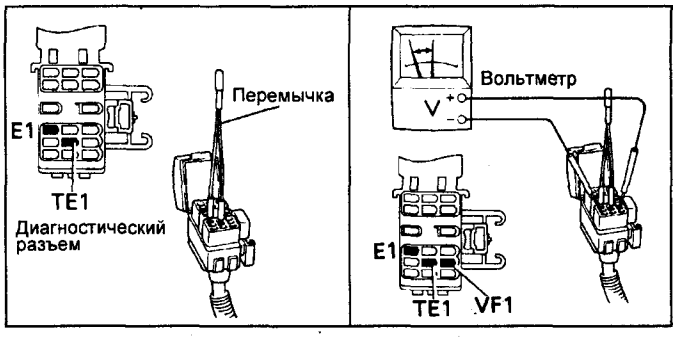
Схемы подключения кислородного датчика и/или датчика обедненного состава смеси (4A-GE). 1 - диагностический разъем, 2 - кислородный датчик, 3 - подогреватель кислородного датчика, 4 - электронный блок управления, 5 - от главного реле системы впрыска топлива.



Схемы подключения кислородного датчика и/или датчика обедненного состава смеси (4A-FE, вариант с системой сгорания обедненных смесей, 7A-FE (AE102)). 1 - диагностический разъем, 2 - датчик обедненного состава смеси, 3 - подогреватель датчика обедненного состава смеси, 4 - электронный блок управления, 5 - от главного реле системы впрыска топлива.



Схемы подключения кислородного датчика и/или датчика обедненного состава смеси (5A-FE). 1 - диагностический разъем, 2 - кислородный датчик, 3 - электронный блок управления.



Отсутствует напряжение между выводами электронного блока управления: "VF" и "E1"

Убедитесь в наличии нормированного напряжения между выводом электронного блока управления - "VF" и "массой"

нет

да

Проверьте проводку между выводом "E1" и "массой"

исправна

неисправна

Замените электронный блок управления

Отремонтируйте или замените

Убедитесь, что нет подсоса воздуха в выхлопную систему

есть → Отремонтируйте

нет

Убедитесь, что нет подсоса воздуха в систему впуска

есть → Отремонтируйте

исправна

Проверьте свечи зажигания

неисправны → Отремонтируйте или замените

исправны

Проверьте распределитель (или узел объединенного блока зажигания) и систему зажигания

неисправна → Отремонтируйте или замените

исправна

Проверьте регулятор давления топлива

неисправен → Отремонтируйте или замените

нормальное

Проверьте форсунки

неисправны → Отремонтируйте или замените

исправны

Двигатель 4A-GE Проверьте форсунку холодного пуска двигателя

неисправна → Отремонтируйте или замените

исправны

Проверьте абсолютного давления во впускном коллекторе

неисправен → Отремонтируйте или замените

исправен

Проверьте работоспособность кислородного датчика или датчика обедненного состава смеси: перемкните перемычкой выводы "E1" и "TE1" диагностического разъема, а к выводам "VF1" и "TE1" подключите вольтметр, как показано на рисунке

исправен → Кислородный датчик или датчик обедненного состава смеси - в рабочем состоянии

неисправен

Проверьте проводку между кислородным датчиком (или датчиком обедненного состава смеси) и электронным блоком управления

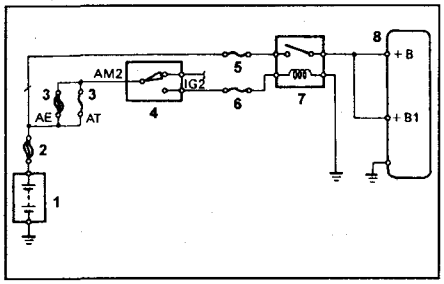
неисправна → Отремонтируйте

исправна

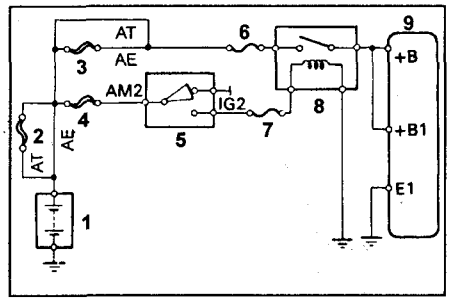
Замените кислородный датчик или датчик обедненного состава смеси

Система электронного управления

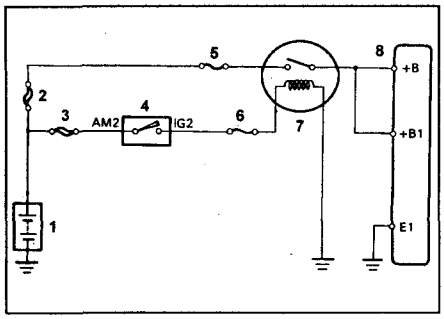
Главное реле системы впрыска топлива



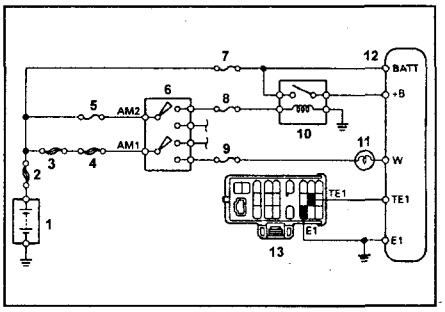
Схемы включения главного реле системы впрыска (4A-FE (AE101, AT190), 7A-FE (AE102)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 3,0W, 3 - плавкая вставка "AM2" (30A) (AE) или предохранитель "AM2" (30A) (AT), 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель "EFI" (15A), 6 - предохранитель "IGN": 10A (AE) или 7,5A (AT), 7 - главное реле системы впрыска топлива, 8 - электронный блок управления.



Схемы включения главного реле системы впрыска (4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - главная плавкая вставка 0,85R, 4 - плавкая вставка "AM2" (30A), 5 - замок зажигания, 6 - плавкий предохранитель "EFI" (15A), 7 - предохранитель "IGN": 10A (AE) или 7,5A (AT), 8 - главное реле системы впрыска топлива, 9 - электронный блок управления.



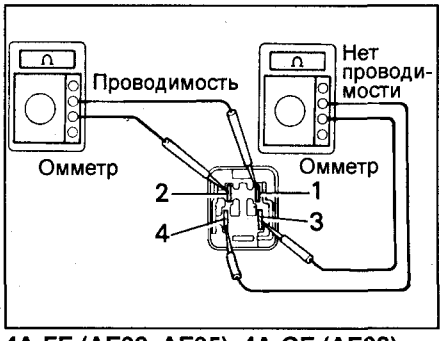
Схемы включения главного реле системы впрыска (4A-GE (AE92, AT160), 7A-FE (AE93)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка 0,85R, 3 - плавкая вставка "AM2" (30A), 4 - замок зажигания, 5 - плавкий предохранитель "EFI" (15A), 6 - предохранитель "IGN": 10A (AE) или 7,5A (AT), 7 - главное реле системы впрыска топлива, 8 - электронный блок управления.



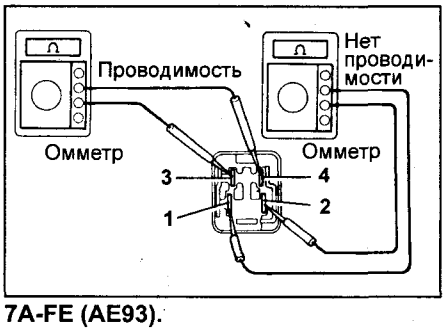
Схемы включения главного реле системы впрыска (5A-FE (AE110)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - плавкая вставка "ALT" (100A), 4 - плавкая вставка "AM1" (50A), 5 - плавкая вставка "AM2" (15A (5A-FE) или 30A (4A-FE)), 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель "EFI" (15A), 8 - предохранитель "IGN" (7,5A (5A-FE) и 10A (4A-FE)), 9 - предохранитель "GAUGE" (10A), 10 - главное реле системы впрыска топлива, 11 - контрольная лампа "CHECK", 12 - электронный блок управления, 13 - диагностический разъем.

4A-FE (AE92, AE95), 4A-GE (AE92), 7A-FE (AE93)

1. Снимите реле и проверьте электрическую цепь реле.
   а) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "2" (кроме 7A-FE) или "3" и "4" (7A-FE).

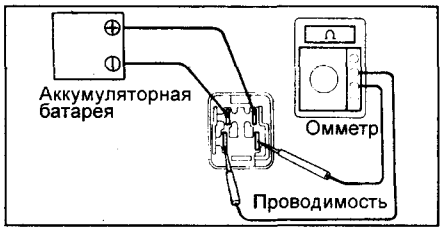


4A-FE (AE92, AE95), 4A-GE (AE92).



7A-FE (AE93).

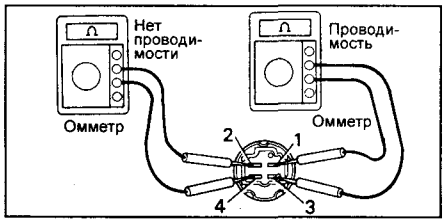
   б) Затем с помощью омметра убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "3" и "4" (кроме 7A-FE) или "1" и "2" (7A-FE).
2. Проверьте работу реле.
   а) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам "1" и "2" (кроме 7A-FE) или "3" и "4" (7A-FE) разъема реле.
   б) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "3" и "4" (кроме 7A-FE) или "1" и "2" (7A-FE).



Если условия, указанные в пунктах 1 и 2, не выполняются, замените реле.

4A-FE (AT171 и AT180), 4A-GE (AT160)

1. Снимите реле и проверьте электрическую цепь реле.
   а) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "3".

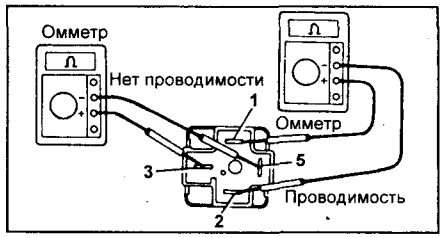


   б) Затем с помощью омметра убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "2" и "4".
2. Проверьте работу реле.
   а) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам "1" и "3" разъема реле.
   б) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "2" и "4".

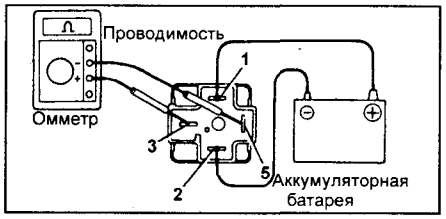
Если условия, указанные в пунктах 1 и 2, не выполняются, замените реле.

4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE102) 4A-GE (AE101, AE111)

1. Снимите реле и проверьте электрическую цепь реле.
   а) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "2".



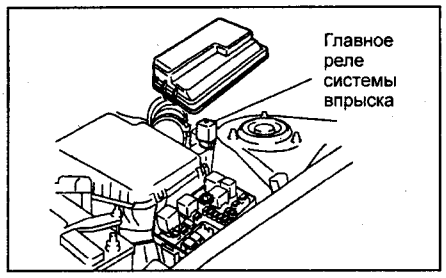
   б) Затем с помощью омметра убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "3" и "5".
2. Проверьте работу реле.
   а) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам "1" и "2" разъема реле.
   б) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "3" и "5".



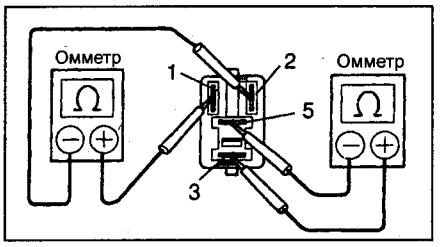
Если условия, указанные в пунктах 1 и 2, не выполняются, замените реле.

4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115) выпуска с 1997 года

1. Снимите главное реле системы впрыска.

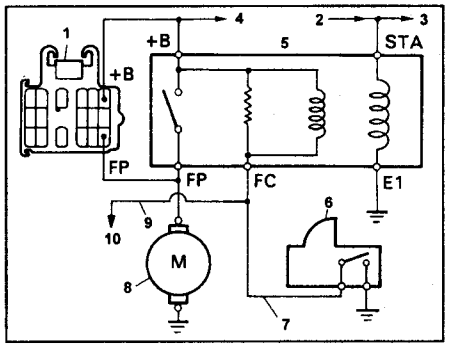


2. Проверьте электрическую цепь реле.
   а) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "2".
   б) Убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "3" и "5".

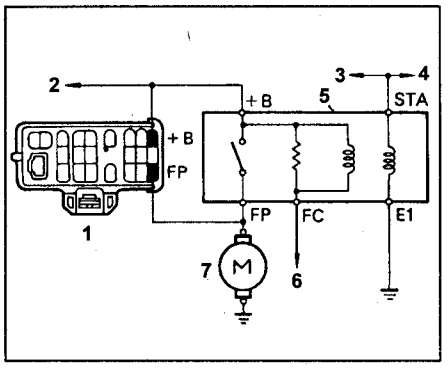


3. Проверьте работу главного реле системы впрыска.
   а) Подведите напряжение аккумуляторной батареи к выводам "1" и "2".
   б) С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "4" и "5".
4. Установите главное реле системы впрыска.

Реле-выключатель топливного насоса



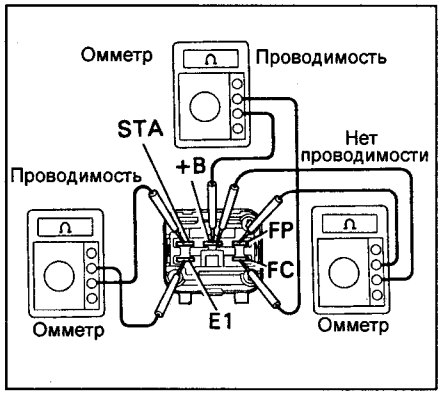
Схемы включения реле-выключателя топливного насоса 4A-GE (AE92, AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180), 7A-FE (AE93)). 1 - диагностический разъем, 2 - к замку зажигания (вывод "ST1"), 3 - к электронному блоку управления (вывод "STA"), 4 - к электронному блоку управления (вывод "+B"), к главному реле системы впрыска топлива, 5 - реле-выключатель топливного насоса, 6 - реле топливного насоса (расходомер воздуха), 7 - проводка для системы с расходомером воздуха, 8 - топливный насос, 9 - проводка для системы без расходомера воздуха, 10 - к электронному блоку управления (вывод "FC").



Схемы включения реле-выключателя топливного насоса (4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE102)). 1 - диагностический разъем, 2 - к электронному блоку управления (вывод "+B"), к главному реле системы впрыска топлива, 3 - к замку зажигания (модели с МКПП), к выключателю запрещения запуска (модели с АКПП), 4 - к электронному блоку управления (вывод STA), 5 - реле-выключатель топливного насоса, 6 - к электронному блоку управления (вывод "FC"), 7 - топливный насос.

Кроме 5A-FE

1. Снимите реле-выключатель топливного насоса.
2. Проверьте электрическую цепь реле.
   а) Используя омметр, убедитесь в наличии замкнутой цепи между выводами реле: "STA" и "E1", а также "+B" и "FC".
   б) Используя омметр, убедитесь в наличии разрыва цепи между выводами "+B" и "FP".

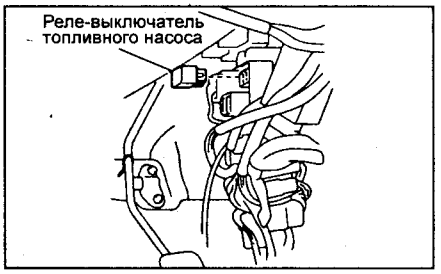


Если указанные условия не выполняются, замените реле.

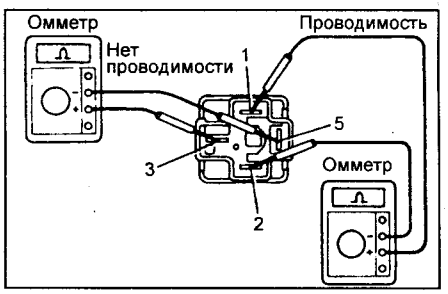
3. Проверьте работу реле.
   а) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам "STA" и "E1" и с помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "+B" и "FP".
   б) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам "+B" и "FC" и с помощью омметра убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "+B" и "FP". Если работа реле не соответствует изложенному, замените реле.

5A-FE (AE110), 4A-FE (AE111), 7A-FE (AE115)

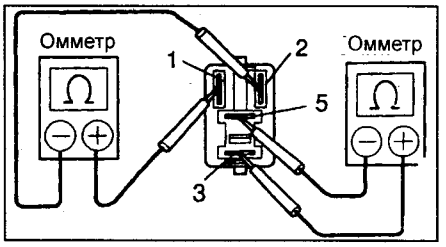
1. Снимите облицовку (торпедо) с стороны водителя, а затем снимите реле-выключатель топливного насоса.



2. Проверьте электрическую цепь реле.
   а) Используя омметр, убедитесь в наличии проводимости между выводами "1" и "2".
   б) Используя омметр, убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "3" и "5".



5A-FE (AE110 выпуска до 1997 года).



4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110 выпуска с 1997 года), 7A-FE (AE115).

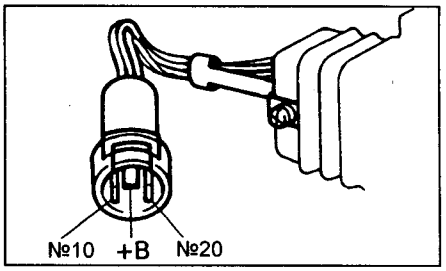
Если указанные условия не выполняются, замените реле.

3. Проверьте работу реле.
   Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам "1" и "2" и с помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "3" и "5".
   Если работа реле не соответствует изложенному, замените реле.
4. Установите реле-выключатель.

Дополнительные сопротивления и реле форсунок

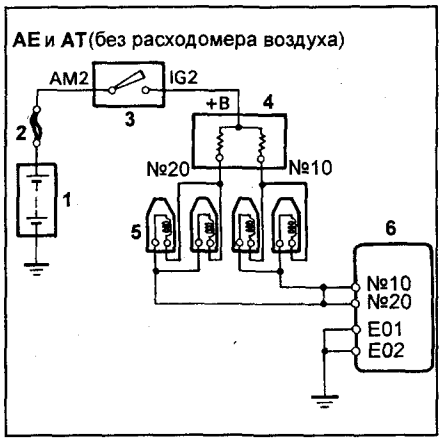
4A-GE (AT160, AE92) выпуска с 1987 года.

Проверьте дополнительные сопротивлений форсунок.



Используя омметр, поочередно проверьте величину сопротивления между выводом "+B" и другими ("№10" и "№20"), убедившись, что его значение лежит в пределах: 2-3 Ом.

В противном случае замените дополнительное сопротивление.



Схемы включения дополнительных сопротивлений и реле форсунок (двигатель 4A-GE без расходомера воздуха (AE92 и AT160)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка AM2 (30A), 3 - замок зажигания, 4 - дополнительные сопротивления форсунок, 5 - форсунки, 6 - электронный блок управления.

Термовременное реле форсунки холодного пуска

4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160)

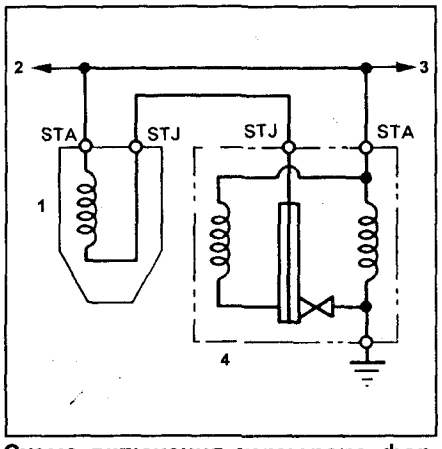


Схема включения термореле форсунки холодного пуска. 1 - форсунка холодного пуска, 2 - к замку зажигания (вывод "ST1"), 3 - к электронному блоку управления (вывод "STA"), 4 - термовременное реле форсунки холодного пуска.

1. Используя омметр, измерьте сопротивление между соответствующими выводами термовременного реле форсунки холодного пуска.

Выводы	Сопротивление Ω	Температура охлаждающей жидкости
STA-STJ	20-40	ниже 30°C
	40-60	выше 40°C
STA-"масса"	20-80	-

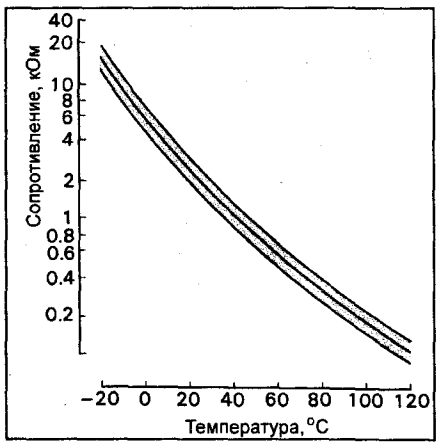
Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените термореле.

Датчик температуры охлаждающей жидкости и датчик температуры воздуха на впуске (двигатели без расходомера воздуха)

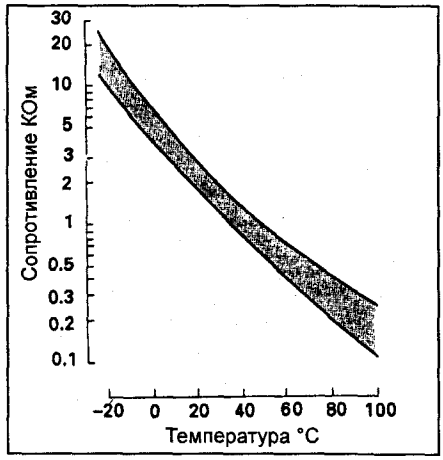
Датчик температуры охлаждающей жидкости имеет встроенный терморезистор, сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры жидкости (чем ниже температура - тем выше сопротивление, и наоборот, чем выше температура - тем ниже сопротивление).

Датчик соединен с электронным блоком управления, от вывода "THW" которого на него через резистор, последовательно соединенный с датчиком, поступает напряжение питания (5В). При изменении сопротивления датчика изменяется также и напряжение на выводе "THW". На основе этих сигналов электронный блок управления увеличивает подачу топлива для улучшения работы холодного двигателя. При обнаружении неисправности (код 22) электронный блок управления устанавливает режим работы, при котором температура охлаждающей жидкости поддерживается на уровне 80°C.

Датчик температуры воздуха на впуске встроен в крышку воздушного фильтра, по конструктивному исполнению и принципу действия он аналогичен датчику температуры охлаждающей жидкости.



Характеристика датчика температуры охлаждающей жидкости двигателей 4A-GE, 4A-FE.



Характеристика датчика температуры охлаждающей жидкости двигателей 5A-FE, 7A-FE.

Примечание: характеристика датчика температуры охлаждающей жидкости для двигателей с системой сгорания обедненных смесей) имеет несколько более жесткие границы допуска.

Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости

1. Снимите датчик и отсоедините разъем.
2. Используя омметр, измерьте сопротивление датчика температуры охлаждающей жидкости.
3. По графику найдите величину сопротивления датчика (в зависимости от температуры) и сопоставьте с результатами измерения.

Если значение сопротивления выходит за пределы допуска, приведенного на графике, то замените датчик.

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатели без расходомера воздуха)

С помощью встроенного чувствительного элемента датчик абсолютного давления во впускном коллекторе воспринимает давление в коллекторе и преобразует его в напряжение. На основе этих данных электронный блок управления определяет длительность открытия запорной иглы форсунки и угол опережения зажигания.

Датчик измеряет давление во впускном коллекторе не относительно атмосферного давления, а относительно абсолютного вакуума и поэтому не зависит от колебаний атмосферного давления, высоты на уровне моря и других факторов, и обеспечивает регулирование состава топливо-воздушной смеси во всех условиях.

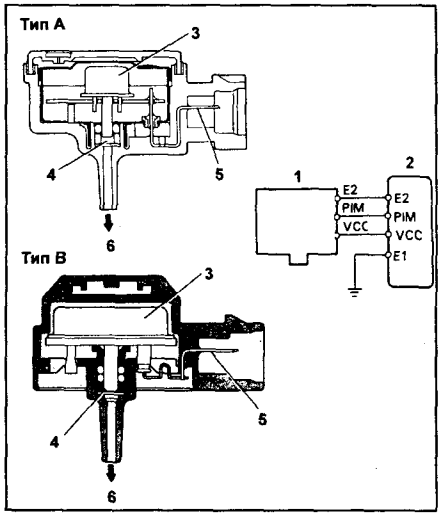


Схема датчика и схема его подключения. 1 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 2 - электронный блок управления, 3 - измерительная камера, 4 - фильтр, 5 - электрический вывод, 6 - от впускного коллектора.

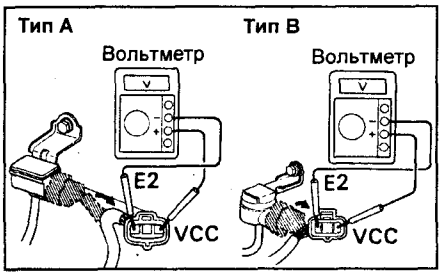
Проверка датчика абсолютного давления во впускном коллекторе

1. Проверьте напряжение питания датчика абсолютного давления во впускном коллекторе.
   а) Отсоедините разъем датчика.
   б) Включите зажигание.

в) (*Кроме 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE)* Используя вольтметр, измерьте напряжение между выводами разъема датчика "VCC" и "E2".

Номинальное напряжение .....4 - 6 В (5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101, AT190, AE111), 7A-FE) Используя вольтметр, измерьте напряжение между выводами разъема датчика: "VC" и "E2".

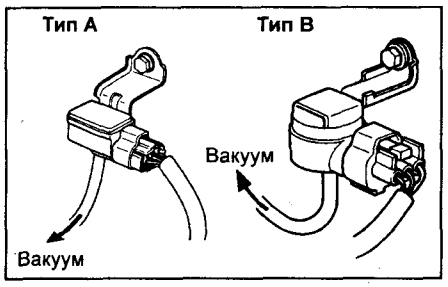
Номинальное напряжение ....4,5 - 5,5 В



2. Проверьте выходной сигнал датчика абсолютного давления.

а) Включите зажигание.

б) Отсоедините вакуумный шланг от впускного коллектора.



в) Подсоедините вольтметр к выводам "PIM" и "E2" разъема электронного блока управления и измерьте напряжение выходного сигнала при атмосферном давлении.

г) Ступенчато подводите разрежение к датчику в пределах от 13,3 кПа (100 мм рт.ст.) до 66,7 кПа (500 мм рт.ст.).

д) Измерьте снижение величины напряжения для каждого значения разрежения.

Разрежение, кПа (мм рт.ст.)	Снижение напряжения, В
13,3 (100)	0,3 - 0,5
26,7 (200)	0,7 - 0,9
40,0 (300)	1,1 - 1,3
53,3 (400)	1,5 - 1,7
66,7 (500)	1,9 - 2,1

Переменный резистор (двигатели без расходомера воздуха и/или каталитического нейтрализатора)

Резистор предназначен для регулировки состава топливовоздушной смеси и состава смеси на холостом ходу (винт качества). При повороте регулировочного винта по часовой стрелке контакты внутри резистора смещаются и возрастает напряжение на выводе "VAF". При этом электронный блок управления несколько увеличивает объем впрыскиваемого топлива, обогащая топливовоздушную смесь.

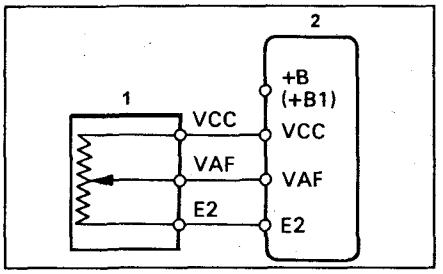


Схема включения переменного резистора. 1 - переменный резистор, 2 - электронный блок управления.

1. Проверьте напряжение питания переменного резистора.

Отключите разъем переменного резистора, включите зажигание и вольтметром измерьте напряжение между выводами электронного блока управления "VCC" (или "VC") и "E2" (или "E21").

Номинальное напряжение:

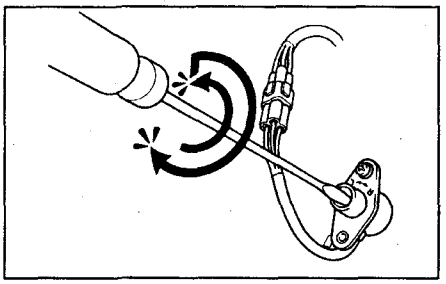
4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92, AT160).....4 - 6 В

4A-FE (AE101, AT190, AE111), 7A-FE (AE115).....4,5 - 5,5 В

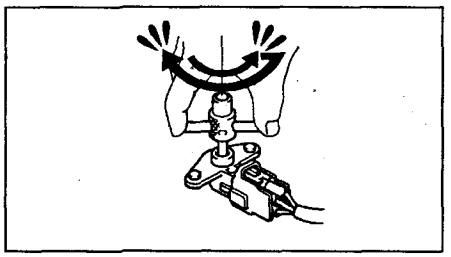
2. Проверьте выходной сигнал переменного резистора.

а) Подключите разъем резистора и включите зажигание. Медленно вращая регулировочный винт переменного резистора (винт "качества" смеси) сначала против часовой стрелки до упора, а затем полностью по часовой стрелке, измерьте вольтметром напряжение между контактами электронного блока управления "VAF" и "E2".

б) Убедитесь, что напряжение постепенно изменяется в пределах 0 - 5 В.



4A-FE (AE92, AE95), 4A-GE.



4A-FE (AE111), 7A-FE (AE115).

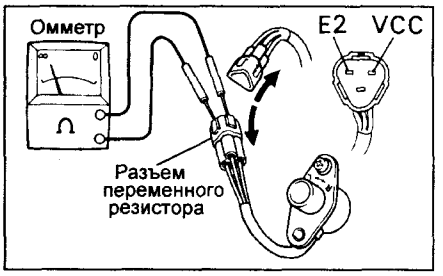
Внимание: не должно быть скачкообразного изменения напряжения до 5 В или внезапного его падения до 0.

3. Проверьте сопротивление переменного резистора.

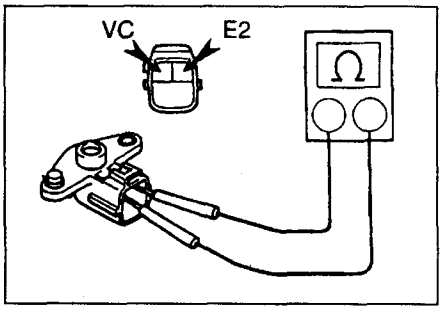
а) Отсоедините разъем переменного резистора.

б) Омметром измерьте сопротивление между выводами "VCC" (или "VC") и "E2" (или "E21") разъема переменного резистора.

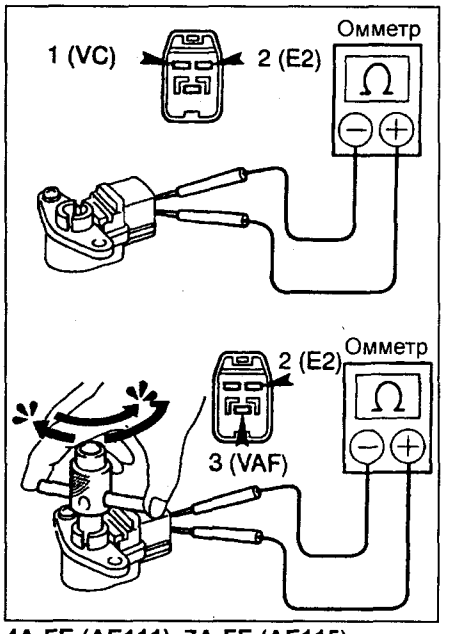
Номинальное сопротивление..... 4 - 6 кОм



4A-FE (AE92, AE95), 4A-GE.



4A-FE, 5A-FE.

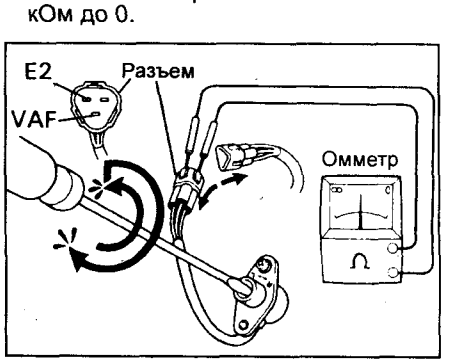


4A-FE (AE111), 7A-FE (AE115), 5A-FE (AE110).

в) Полностью поверните регулировочный винт резистора (винт "качества") против часовой стрелки.

г) Подсоедините омметр к выводам разъема переменного резистора "VAF" и "E2".

Поверните полностью движок резистора по часовой стрелке и убедитесь, что значение сопротивления изменяется приблизительно от 5 кОм до 0.



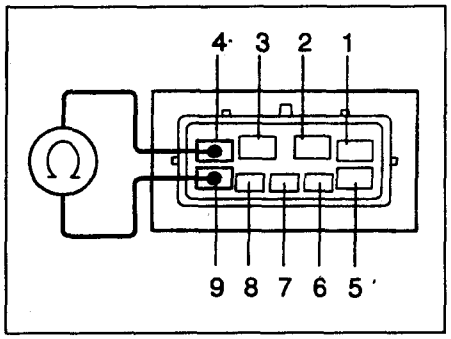
Выключатель запрещения запуска (модели с АКПП) (4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115))

Выключатель запрещения запуска срабатывает при переключении селектора АКПП в положения "P" или "N". При этом вывод NSW электронного блока управления замыкается на массу через реле стартера и напряжение на выводе NSW становится равным 0. При перемещении селектора в положения "D", "2", "L", "R" выключатель запрещения запуска отключается и напряжение на выводе "NSW" становится равным напряжению аккумуляторной батареи.

При перемещении селектора из положения "N" в положение "D", сигнал от выключателя запрещения запуска используется для коррекции состава топливовоздушной смеси при управлении частотой вращения холостого хода.

1. Проверьте выключатель запрещения запуска.

Отсоедините разъем выключателя запрещения запуска и проверьте наличие проводимости между выводами при каждом положении селектора АКПП.

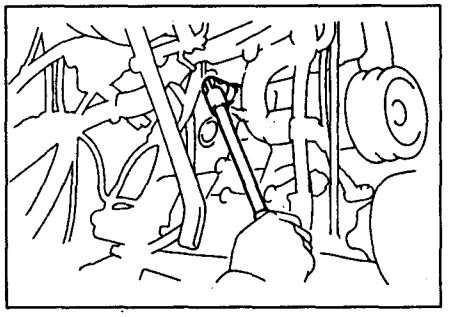


Положение селектора	Выводы	
P	1-6	2-3
R	5-6	-
N	2-3	6-7
D	6-8	-
2	6-9	-
L	4-6	-

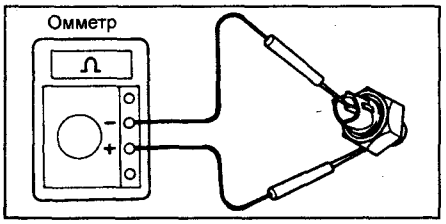
Датчик детонации

5A-FE (AE110) и 4A-FE (AE111, вариант с электронным управлением АКПП и с нейтрализатором для AE101 и A190), 7A-FE (AE115)

1. Отсоедините разъем датчика и с помощью подходящего ключа выверните датчик.



2. Проверьте датчик детонации, измерив омметром сопротивление между контактами датчика и его корпусом.



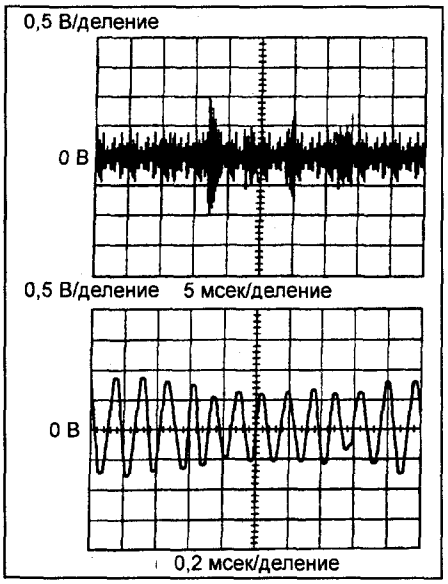
Если омметр регистрирует какое-либо сопротивление, отличное от бесконечности (менее 1 МОм), то замените датчик.

3. Проверка с помощью осциллографа.

а) При частоте вращения 4000 об/мин проверьте форму сигнала между выводом "KNK" электронного блока управления и массой.

Правильная форма сигнала представлена на верхнем графике.

б) Увеличьте масштаб по горизонтальной оси и убедитесь, что период колебаний составляет 0,123 сек. (Нормальная частота вибрации датчика детонации составляет 8,1 кГц).



4. Установите датчик детонации, используя подходящий ключ.

Момент затяжки..... 44 Н·м

5. Подсоедините разъем датчика детонации.

Электромагнитный клапан повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера (модели с кондиционером)

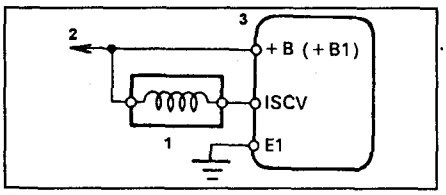
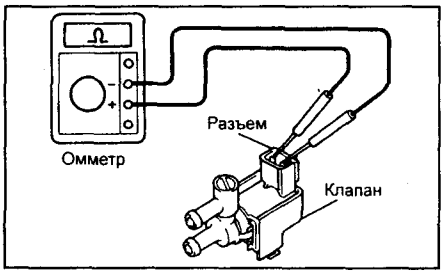


Схема включения клапана. 1 - клапан повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера, 2 - к главному реле системы впрыска, 3 - электронный блок управления.

1. Снимите клапан.
2. Проверьте клапан.

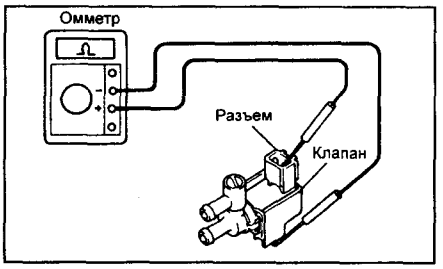
а) С помощью омметра, подключенного к выводам разъема клапана, убедитесь в отсутствии обрыва цепи обмотки клапана, измерив величину ее электрического сопротивления.



Величина сопротивления обмотки клапана (в холодном состоянии) составляет..... 30 - 34 Ом

Если величина сопротивления больше нормы, замените клапан.

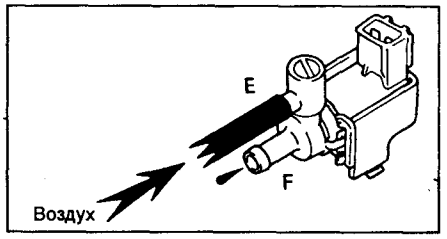
б) С помощью омметра, один провод которого поочередно подключается к выводам разъема клапана, а другой - к корпусу клапана, убедитесь в отсутствии замыкания обмотки клапана на массу.



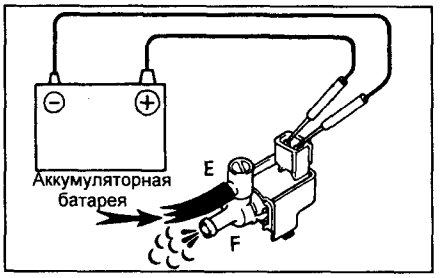
Если омметр регистрирует какое-либо сопротивление, отличное от бесконечности, то замените клапан.

3. Проверьте работу клапана.

а) Убедитесь, что воздух не проходит через отверстие "E" к отверстию "F".



б) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам разъема клапана и убедитесь, что воздух проходит через отверстие "E" к отверстию "F".



Если условия не выполняются замените клапан.

4. Установите клапан на место.

Электропневмоклапан системы управления подачей воздуха (4A-FE (AE101 и A190))

Примечание: этот клапан может предназначаться для:

- Управления перепуском воздуха в задроссельное пространство, минуя дроссельную заслонку (для снижения разрежения на режимах принудительного холостого хода),

- Включения исполнительного механизма, управляющего в свою очередь дополнительными дроссельными заслонками ("перепускными" или "вихревыми" заслонками), установленными во впускных патрубках отдельных цилиндров непосредственно перед впускными клапанами (система с изменяемой геометрией впускного коллектора в двигателях с системой сгорания обедненных смесей).

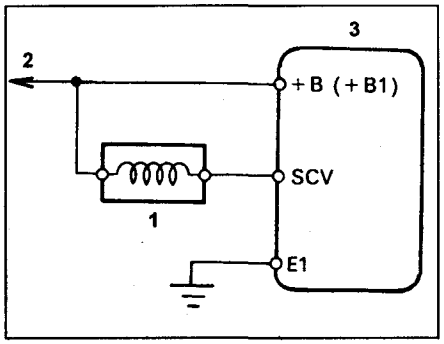
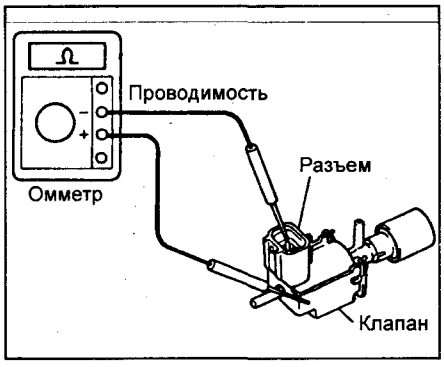


Схема включения клапана. 1 - электропневмоклапан системы управления подачей воздуха, 2 - к главному реле системы впрыска топлива, 3 - электронный блок управления.

1. Снимите клапан.
2. Проверьте клапан.

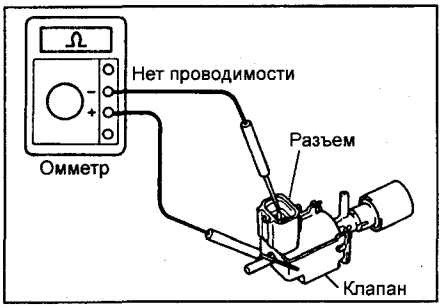
а) С помощью омметра, подключенного к выводам разъема клапана, убедитесь в отсутствии обрыва цепи обмотки клапана, измерив величину ее электрического сопротивления.



Величина сопротивления обмотки клапана (в холодном состоянии) составляет.....33 - 39 Ом

Если величина сопротивления больше нормы, замените клапан.

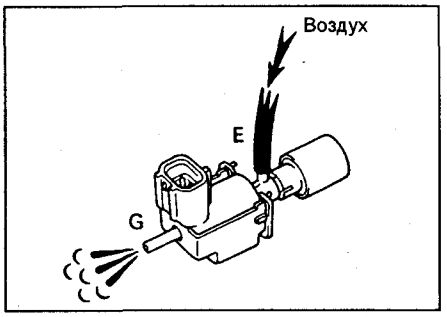
б) С помощью омметра, один провод которого поочередно подключается к выводам разъема клапана, а другой - к корпусу клапана, убедитесь в отсутствии замыкания обмотки клапана на массу.



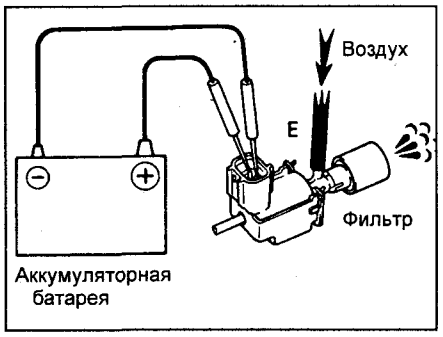
Если омметр регистрирует какое-либо сопротивление, отличное от бесконечности, то замените клапан.

3. Проверьте работу клапана.

а) Убедитесь, что воздух проходит через отверстие "E" к отверстию "G".



б) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к выводам разъема клапана и убедитесь, что воздух проходит через отверстие "E" к фильтру.



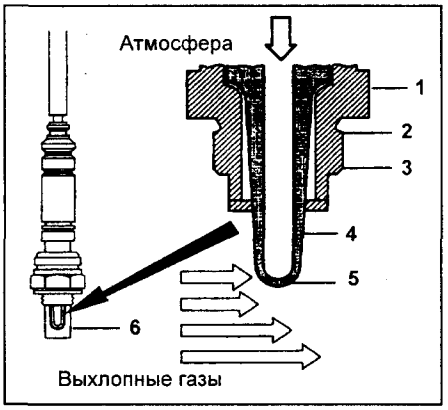
Если условия не выполняются замените клапан.

3. Установите клапан на место.

Кислородный датчик (моделей с каталитическим нейтрализатором отработавших газов)

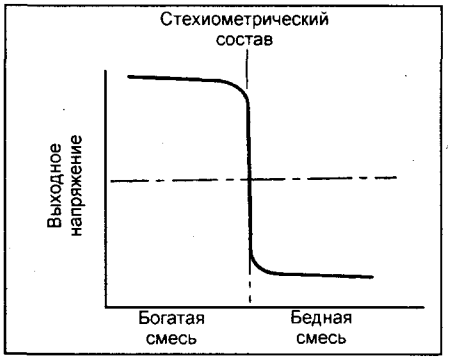
Для снижения содержания в отработавших газах автомобиля компонентов CO, CH, NOx используется трехкомпонентный каталитический нейтрализатор. Но для наиболее эффективного его использования топливо-воздушное отношение постоянно должно быть близко к стехиометрическому.

Выходное напряжение кислородного датчика изменяется в зависимости от состава топливо-воздушной смеси для того, чтобы контролировать содержание кислорода в отработавших газах и обеспечивать обратную связь с электронным блоком управления для управления составом топливо-воздушной смеси.



Конструкция кислородного датчика. 1 - корпус датчика, 2 - платиновый электрод, 3 - твердый электролит (циркониевый элемент), 4 - платиновый электрод, 5 - керамическое покрытие, 6 - колпачок датчика.

При обеднении смеси концентрация кислорода в отработавших газах возрастает и датчик передает на электронный блок управления сигнал бедной смеси (сигнал нижнего уровня - напряжение менее 0,45 В). При обогащении смеси (относительно стехиометрического состава) содержание кислорода в отработавших газах падает и датчик передает сигнал богатой смеси (сигнал верхнего уровня - напряжение более 0,45 В).



На основе данных сигналов электронный блок управления определяет, какой состав топливо-воздушной смеси формируется на данный момент, и соответственно с этим корректирует время открытия запорной иглы форсунки.

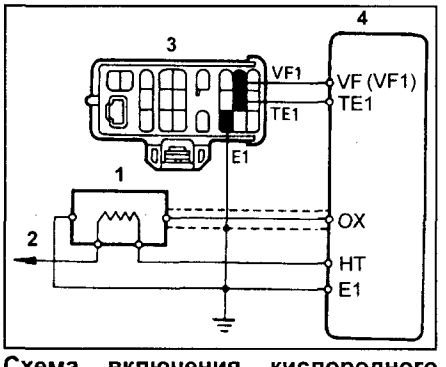
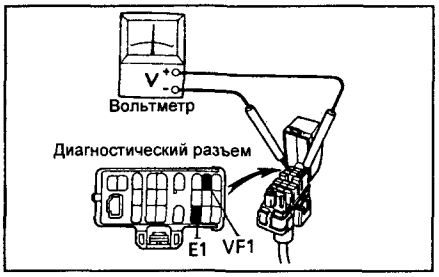


Схема включения кислородного датчика. 1 - кислородный датчик, 2 - к главному реле системы впрыска топлива, 3 - диагностический разъем, 4 - электронный блок управления.

Проверка кислородного датчика

1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
2. Измерьте величину напряжения обратной связи кислородного датчика.

а) Подсоедините положительный вывод вольтметра к выводу "VF*" или "VF1**" диагностического разъема, а отрицательный вывод - к выводу "E1".



Примечания:

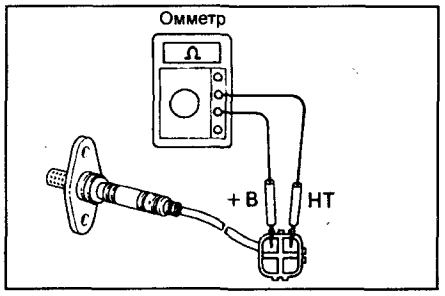
**VF - 4A-GE (AE92 с 1989 года выпуска и AT160)*

***VF1 - 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102).*

б) После этого проведите следующий тест приведенный в виде алгоритма на следующей странице.

3. Проверьте сопротивление нагревателя кислородного датчика.

Омметром измерьте сопротивление между выводами "+B" и "HT" кислородного датчика.

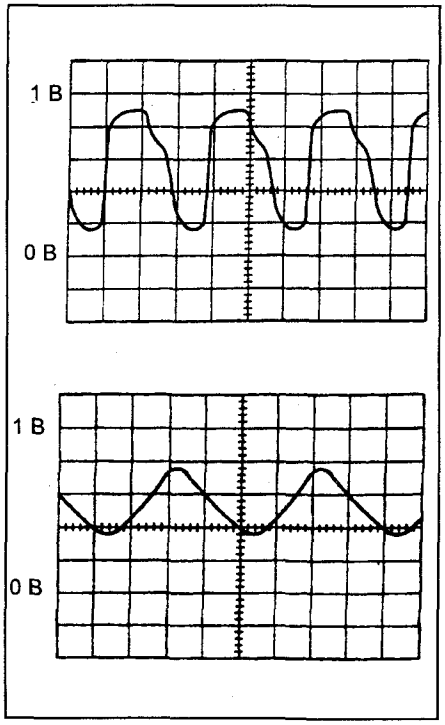


Номинальное сопротивление
при t = 20°C ..... 5,1-6,3 Ом

Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените кислородный датчик.

4. Проверьте кислородный датчик с помощью осциллографа.

При частоте вращения 2500 об/мин проверьте форму сигнала между выводами "OX" и "E1" электронного блока управления.



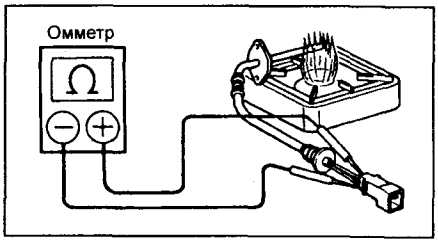
При исправном датчике форма сигналов имеет вид, представленный на верхнем графике, с амплитудой большей 0,3 В. При поврежденном датчике амплитуда снижается (нижний график).

Датчик температуры отработавших газов

5A-FE (AE110 модели для Гонконга)

1. Проверьте датчик температуры отработавших газов.

а) Расположите измерительный наконечник датчика на расстоянии приблизительно 40 мм от пламени газовой горелки и подождите пока наконечник не разогреется до красна.



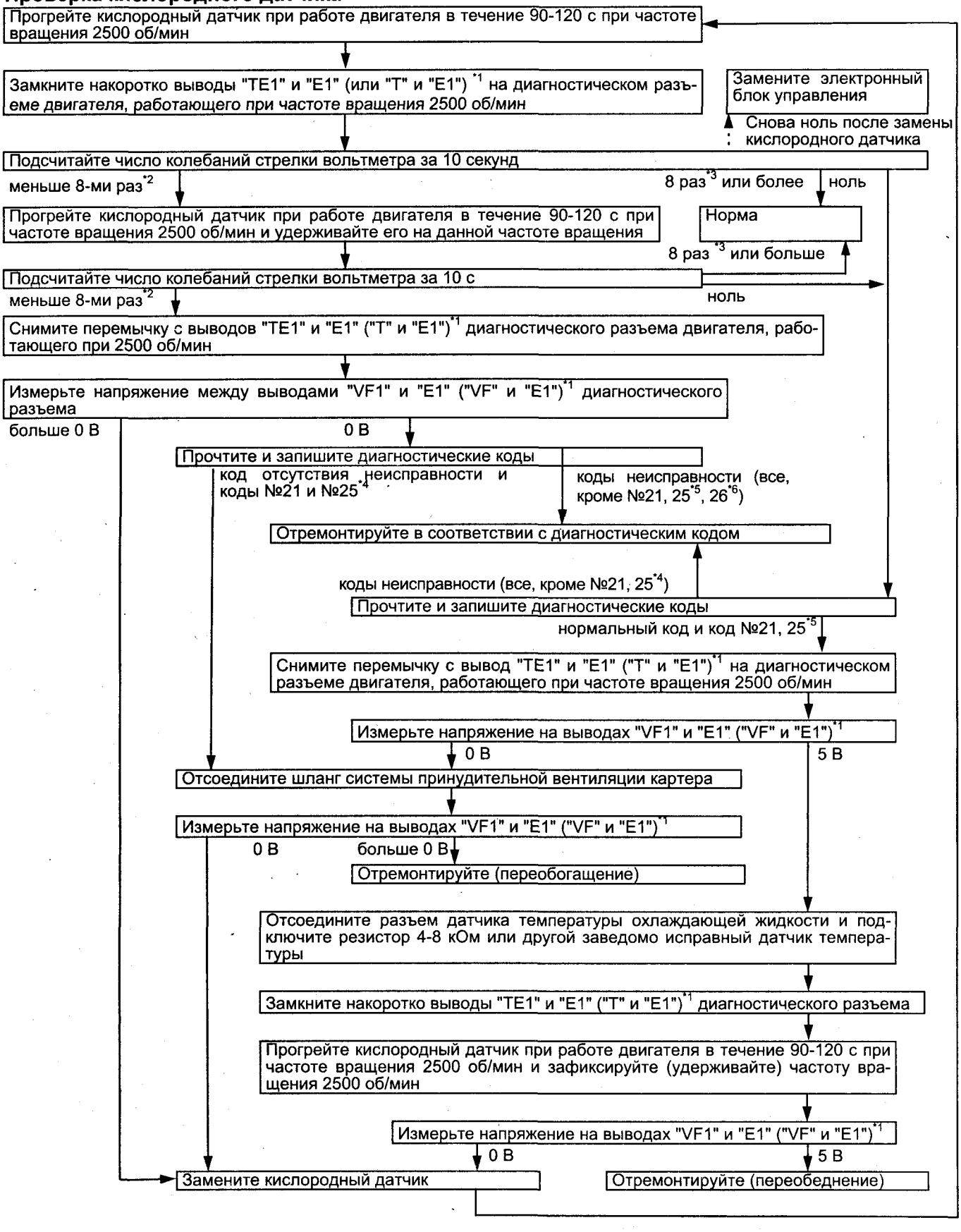
б) Погасите пламя горелки и омметром измерьте сопротивление между выводами разъема датчика. Сопротивление должно увеличиваться с течением времени.

Внимание: датчик остывает, как минимум, в течение 15 мин. Не прикасайтесь к датчику, пока он полностью не остынет.

Величина сопротивления датчика составляет:

при t = 900°C ..... 0,38-0,48 кОм
при t = 20°C ..... не менее 100 кОм

Проверка кислородного датчика



*1 - для двигателя 4A-GE (AE92 выпуска с 1987 года и AT160)
*2 - для двигателя 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) - менее 6-ти раз
*3 - для двигателя 4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года) - более 6-ти раз
*4 - только для двигателя 5A-FE
*5 - только для двигателей 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE
*6 - только для двигателей 4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE

Датчик обедненного состава смеси (4A-FE с системой сгорания обедненных смесей)

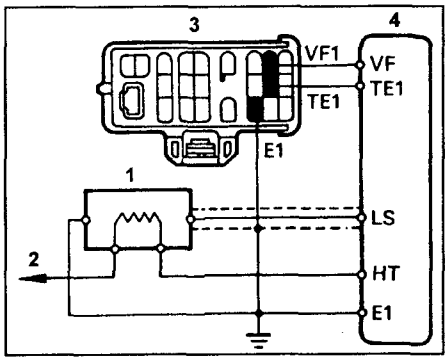
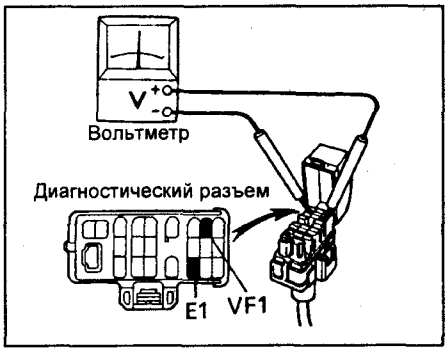
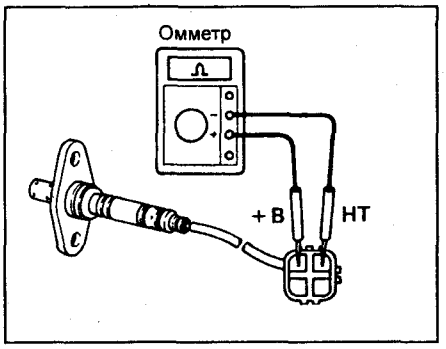


Схема включения датчика обедненного состава смеси. 1 - датчик обедненного состава смеси, 2 - к главному реле системы зажигания, 3 - диагностический разъем, 4 - электронный блок управления.

1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
2. Измерьте величину напряжения обратной связи датчика.
   а) Подсоедините положительный вывод вольтметра к выводу "VF1" диагностического разъема, а отрицательный вывод - к выводу "E1".



   б) После этого проведите следующий тест приведенный в виде алгоритма.
3. *Проверьте сопротивление нагревателя* датчика обедненного состава смеси. Омметром измерьте сопротивление между выводами "+B" и "HT" датчика.



Номинальное сопротивление при t = 20°C ..... 1,10 - 1,44 Ом

Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените датчик.

Проверка датчика обедненного состава смеси

Перемычкой замкните накоротко выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема и удерживайте двигатель на частоте вращения 2500 об/мин

Прогрейте датчик обедненного состава смеси при работе двигателя на режиме нормального холостого хода в течение 10-ти минут или более

2 - 3 раза или более увеличьте частоту вращения до 3000 - 4000 об/мин

Удерживайте двигатель на частоте вращения 1500 об/мин

Измерьте напряжение между выводами "VF1" и "E1"

1,8-3,2 В → 2 - 3 раза или более увеличьте частоту вращения до 3000 - 4000 об/мин

Менее 1 В

Более 4,3 В

Переведите двигатель на режим нормального холостого хода

Измерьте напряжение между выводами "VF1" и "E1"

Более 4,3 В → Нормально

Менее 1 В

код №21

Прочтите и запишите диагностические коды

Все коды неисправностей, кроме кода №21 → Отремонтируйте в соответствии с диагностическим кодом

Замените датчик

Переведите двигатель на режим нормального холостого хода

Измерьте напряжение между выводами VF1 и E1

Более 4,3 В → Нормально

Менее 1 В

Прочтите и запишите диагностические коды

Все коды неисправностей, кроме кода №21 → Отремонтируйте в соответствии с диагностическим кодом

Код №21

Разомкните выводы "TE1" и "E12 диагностического разъема

Заглушите двигатель и отключите провод от отрицательной выводы аккумуляторной батареи

Подключите провод к отрицательной выводе аккумуляторной батареи и сделайте ездку на автомобиле в течение 20-ти минут

Перемычкой замкните накоротко выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема

Прочтите и запишите диагностические коды

Все коды неисправностей, кроме кода №21 → Отремонтируйте в соответствии с диагностическим кодом

Код №21

Замените датчик

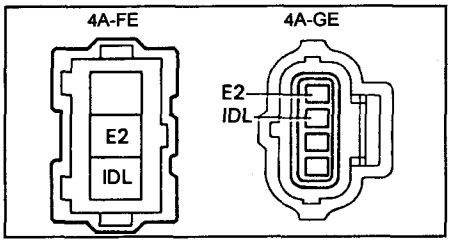
Система выключения подачи топлива на режимах принудительного холостого хода

1. Запустите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры.
2. Подключите тахометр к двигателю (см. раздел "Проверка и регулировка угла опережения зажигания").
3. Проверьте частоты вращения, соответствующее выключению и включению клапана управления подачей топлива.

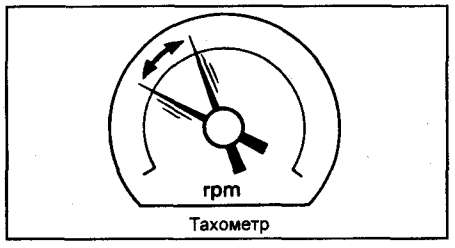
(4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))

а) Отсоедините разъем на датчике положения дроссельной заслонки.

б) Замкните накоротко выводы "IDL" и "E2" со стороны жгута проводов.



в) Постепенно повышайте частоту вращения двигателя и следите за положениями стрелки тахометра в моменты выключения и включения подачи топлива.



Тахометр

Внимание: автомобиль должен быть неподвижен, а все дополнительные потребители электроэнергии должны быть отключены.

Частота вращения, соответствующая выключению (n_1, об/мин) и обратному включению (n_2, об/мин) клапана (выключению и включению подачи топлива) приведена в таблицах.

4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)

n выкл. и вкл.	модели без нейтрализатора	модели с нейтрализатором
n_1, вык.	1700	1900
n_2, вкл.	1200	1200

4A-GE (AT160 и AE92 выпуска с 1987 года)

n выкл. и вкл.	модели без расходомера воздуха	модели с расходомером воздуха
n_1, вык.	1800	1400[1] 1600[2]
n_2, вкл.	1400	1200

[1] модели с МКПП при отключенном клапане управления повышением частоты вращения холостого хода;
[2] модели с МКПП при включенном клапане управления повышением частоты вращения холостого хода, а также модели с АКПП.

4A-GE (AE92 выпуска с 1989 года)

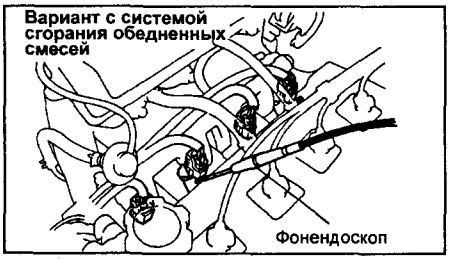
n выкл. и вкл.	модели без расходомера воздуха	модели с расходомером воздуха
n_1, вык.	1450	1600
n_2, вкл.	1050	1200

4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102)

а) Отключите кондиционер.

б) Увеличьте частоту вращения коленчатого вала двигателя, как минимум, до 2500 об/мин.

в) С помощью фонендоскопа проверьте наличие звука работы форсунок.



г) Убедитесь, что после того, как дроссельная заслонка отпущена, звук работы форсунок исчезает, а затем появляется снова.

Включение подачи топлива должно происходить при частоте вращения 1400 об/мин.

4. Отсоедините тахометр.

Система управления давлением топлива в зависимости от температуры двигателя (4A-GE (модели AT160 и AE92 для Европы)

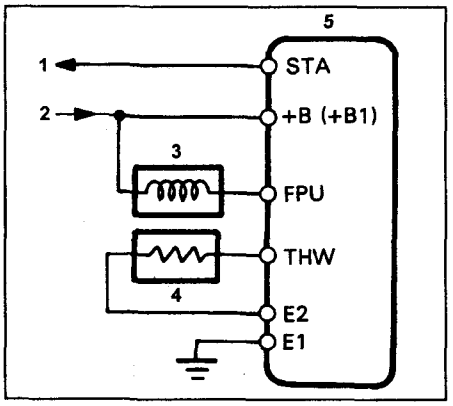
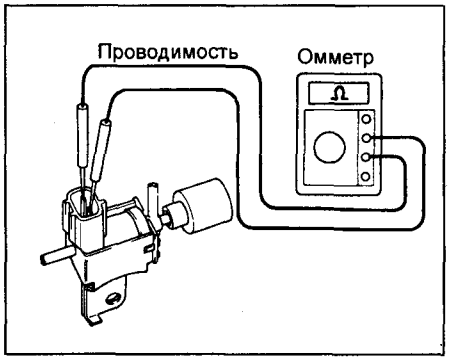


Схема включения элементов системы. 1 - к реле-выключателю топливного насоса, 2 - к главному реле системы впрыска топлива, 3 - электропневматический клапан управления давлением топлива, 4 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 5 - электронный блок управления.

1. Проверьте датчик температуры охлаждающей жидкости (см. выше).
2. Проверьте клапан управления давлением топлива.

а) Используя омметр, проверьте сопротивление между выводами разъема клапана, убедившись в отсутствии обрыва цепи.



Номинальное сопротивление (в холодном состоянии).....33 - 39 Ом

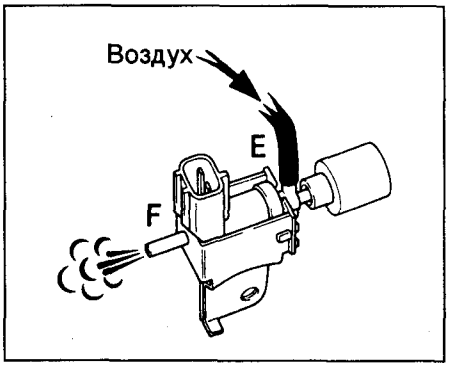
Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените клапан.

б) Используя омметр, проверьте сопротивление между каждым выводом разъема клапана и его корпусом, убедившись в отсутствии пробоя обмотки на корпус.

Если омметр регистрирует какое-либо сопротивление, отличное от бесконечности, замените клапан.

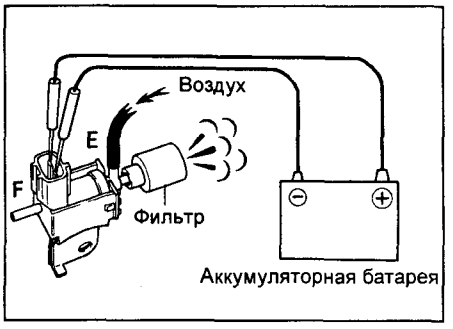
3. Проверьте работу клапана.

а) Убедитесь, что воздух не проходит между каналами "E" и "F" при отсутствии напряжения на обмотке клапана.



б) Подведите напряжение аккумуляторной батареи к выводам клапана.

в) Убедитесь, что воздух проходит из канала "E" к фильтру.



Если клапан не работает по описанному принципу, то замените клапан.

Система увеличения частоты вращения на режиме холостого хода (4A-GE (AT160 и AE92) с расходомером воздуха)

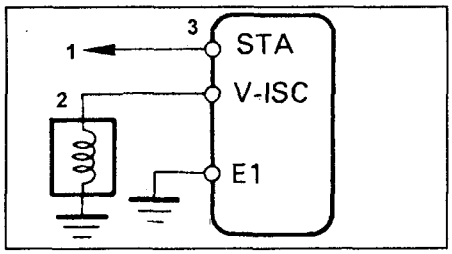
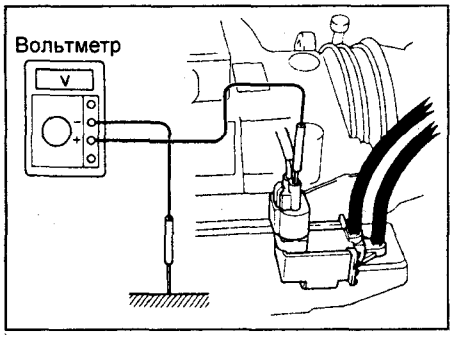
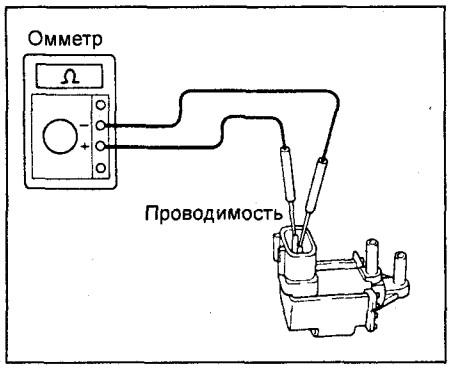


Схема включения элементов системы. 1 - к замку зажигания, 2 - электропневмоклапан системы увеличения частоты вращения на режиме холостого хода, 3 - электронный блок управления.

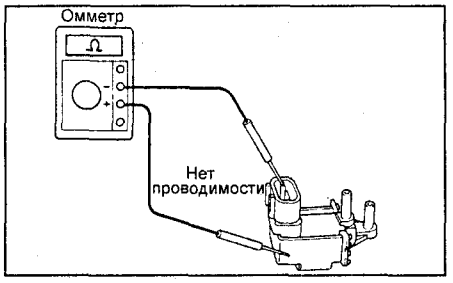
1. Проверьте напряжение питания клапана, предварительно выключив все дополнительные потребители электроэнергии.
Вольтметром, подключенном к выводам разъема клапана, проверьте наличие напряжения аккумуляторной батареи при прокрутке двигателя стартером и в течение десяти секунд после запуска двигателя.



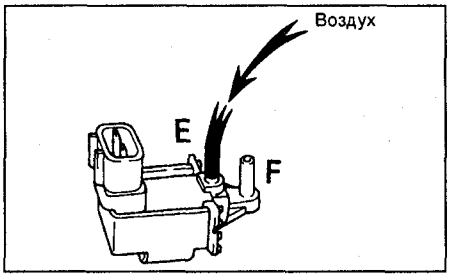
2. Проверьте клапан системы увеличения частоты вращения на холостом ходу.
а) Используя омметр, проверьте сопротивление между выводами разъема клапана, убедившись в отсутствии обрыва цепи.



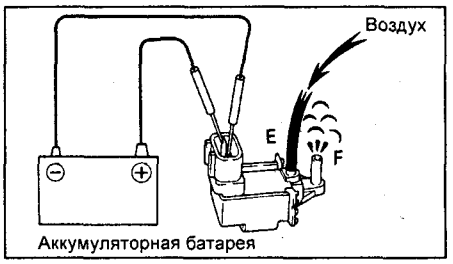
Величина сопротивления (в холодном состоянии).....37-44 Ом
Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените клапан.
б) Используя омметр, проверьте сопротивление между каждым выводом разъема клапана и его корпусом, убедившись в отсутствии пробоя обмотки на корпус.



Если омметр регистрирует какое-*либо сопротивление, отличное от* бесконечности, замените клапан.
3. Проверьте работу клапана.
а) Убедитесь, что воздух не проходит между каналами "E" и "F" при отсутствии напряжения на обмотке клапана.



б) Подведите напряжение аккумуляторной батареи к выводам клапана.
в) Убедитесь, что воздух проходит из канала "E" в канал "F".



Если клапан не работает по описанному принципу, то замените клапан.

Клапан системы управления частотой вращения на режиме холостого хода (4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))

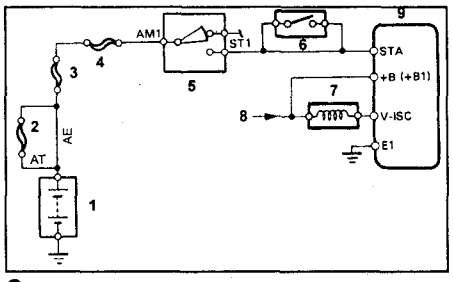
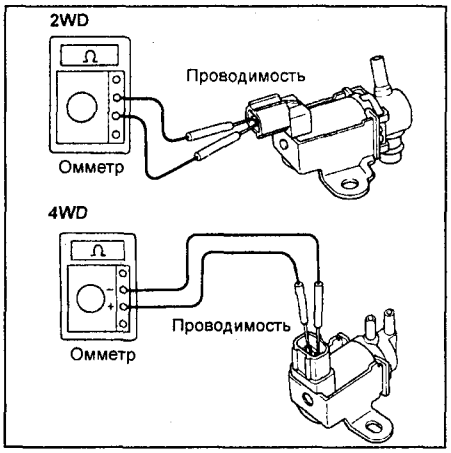
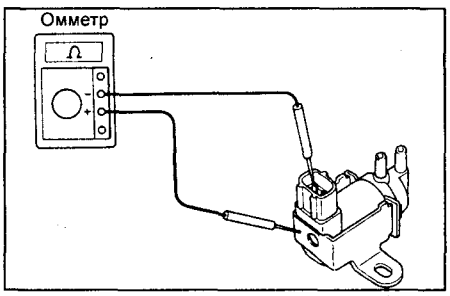


Схема включения элементов системы. 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L (AT), 3 - плавкая вставка "ALT": 100A (AE92, AE95, AT180) или 80A (AT171), 4 - плавкая вставка "AM1": 40A (AE92, AE95, AT180) или 60A (AT171), 5 - замок зажигания, 6 - выключатель запрещения запуска, 7 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 8 - от главного реле системы впрыска топлива, 9 - электронный блок управления.

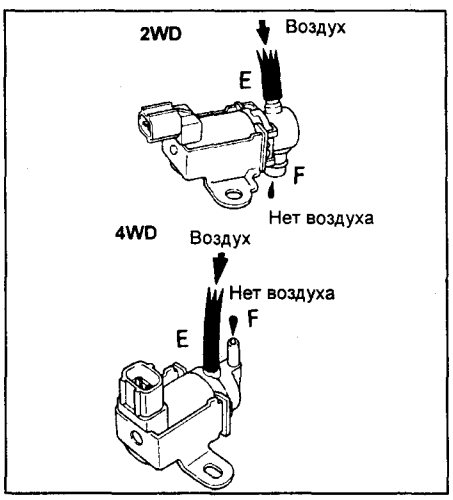
1. С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости цепи обмотки клапана, измерив сопротивление между выводами разъема клапана.



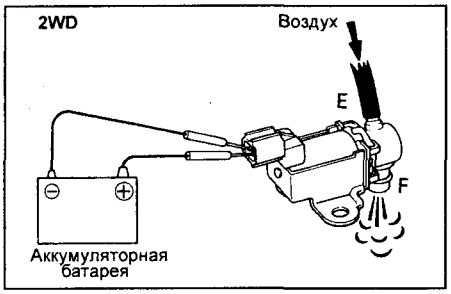
Номинальное сопротивление:
2WD.....30 - 33 Ом,
4WD.....30 - 34 Ом
Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените клапан системы управления частотой вращения холостого хода.
2. Используя омметр, проверьте сопротивление между каждым выводом разъема клапана и его корпусом, убедившись в отсутствии пробоя обмотки на корпус.

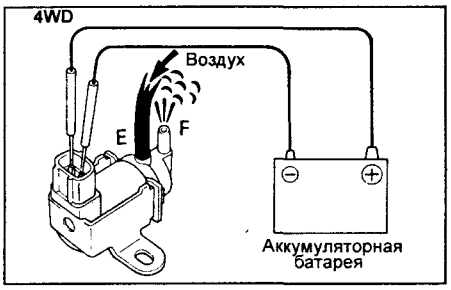


Если омметр регистрирует какое-либо сопротивление, отличное от бесконечности, замените клапан системы управления частотой вращения холостого хода.
3. Проверьте работу клапана системы управления частотой вращения холостого хода.
а) Убедитесь, что воздух не проходит между каналами "E" и "F" при отсутствии напряжения на обмотке клапана.



б) Подведите напряжение аккумуляторной батареи к выводам клапана.
в) Убедитесь, что воздух проходит из канала "E" в канал "F".





Если клапан не работает по описанному принципу, то замените клапан системы управления частотой вращения холостого хода.

Клапан системы управления подачей воздуха (4A-GE (AE92) без расходомера воздуха, выпуска с 1989 года)

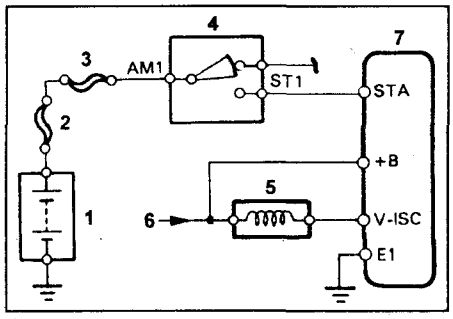
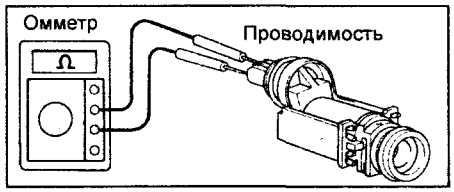


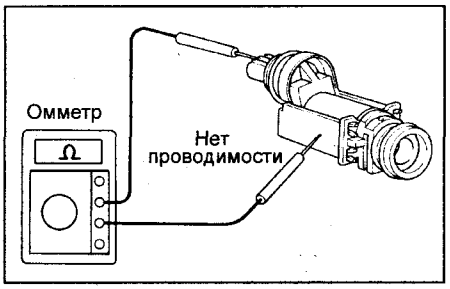
Схема включения клапана системы управления подачей воздуха. 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка "ALT" (100A), 3 - плавкая вставка "AM1" (40A), 4 - замок зажигания, 5 - клапан системы управления подачей воздуха, 6 - от главного реле системы впрыска топлива, 7 - электронный блок управления.

1. С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости цепи обмотки клапана, измерив сопротивление между выводами его разъема.

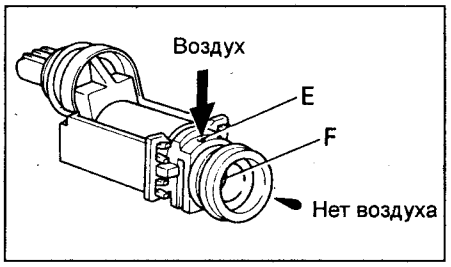


Номинальное сопротивление..... 20 - 26 Ом
Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените клапан.

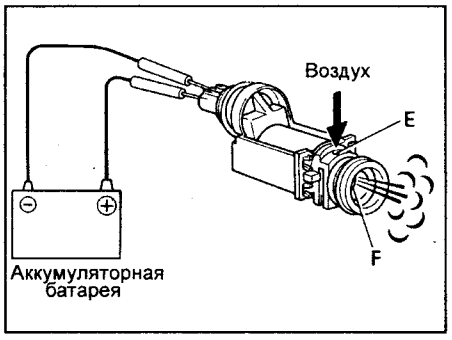
2. Используя омметр, проверьте сопротивление между каждым выводом разъема клапана и его корпусом, убедившись в отсутствии пробоя обмотки на корпус.



Если омметр регистрирует какое-либо сопротивление, отличное от бесконечности, замените клапан системы управления подачей воздуха.
3. Проверьте работу клапана системы управления подачей воздуха.
а) Убедитесь, что воздух не проходит между каналами "E" и "F" при отсутствии напряжения на обмотке клапана.



б) Подведите напряжение аккумуляторной батареи к выводам клапана.
в) Убедитесь, что воздух проходит из канала "E" в канал "F".

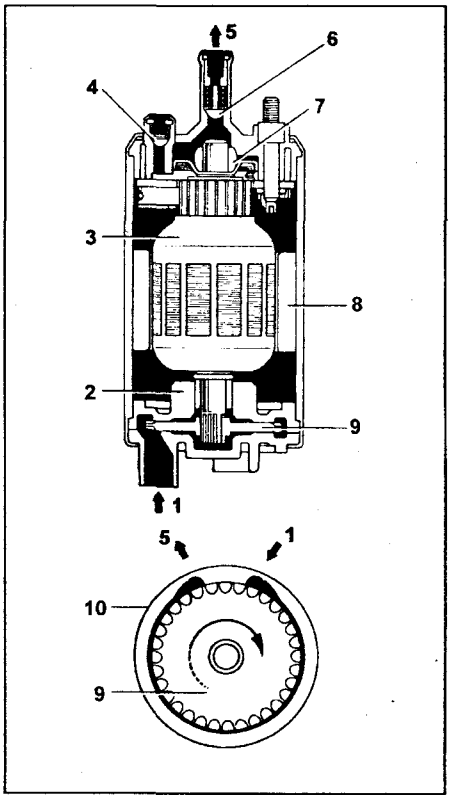


Если клапан не работает по описанному принципу, то замените клапан системы управления подачей воздуха.

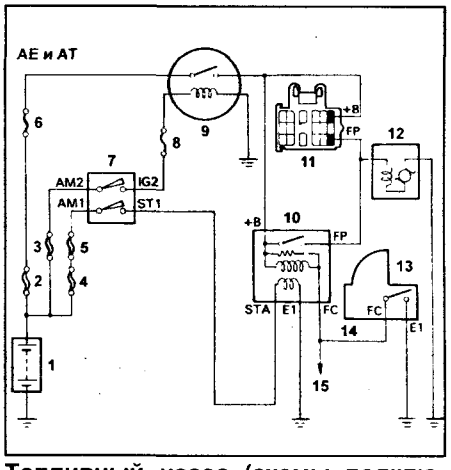
Система выключения кондиционера (4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115))

Данная система служит для выключения кондиционера при наличии одного из следующих условий:
а) Запуск двигателя.
б) Трогание с места.
в) Ускорение с 40 км/ч при 2800 об/мин.
1. Проверка напряжения.
а) Включите зажигание.
Б) Измерьте напряжение между выводом "ACT" разъема электронного блока управления и массой при включенном кондиционере.
Номинальное напряжение..... 9 - 14 В

Топливный насос



Топливный насос (детали и узлы). 1 - вход, 2 и 7 - подшипники, 3 - якорь электродвигателя, 4 - редукционный клапан, 5 - выход, 6 - обратный клапан, 8 - магнит, 9 - ротор (крыльчатка), 10 - корпус насоса.



Топливный насос (схемы подключения). (4A-GE (AE92 и AT160 выпуска С 1987 года)). 1 - аккумуляторная батарея, 2, 3, 4, 5 - плавкие вставки: 0,85R, "AM2" (30A), "ALT" (80A), "AM1" (40A), 6 - предохранитель "EFI" (15A), 7 - замок зажигания, 8 - предохранитель "IGN" (10A (AE) и 7,5A (AT)), 9 - главное реле системы впрыска, 10 - релевыключатель топливного насоса, 11 - диагностический разъем, 12 - топливный насос, 13 - реле топливного насоса, 14 - расходомер воздуха (модели с расходомером воздуха), 15 - к электронному блоку управления (модели без расходомера воздуха).

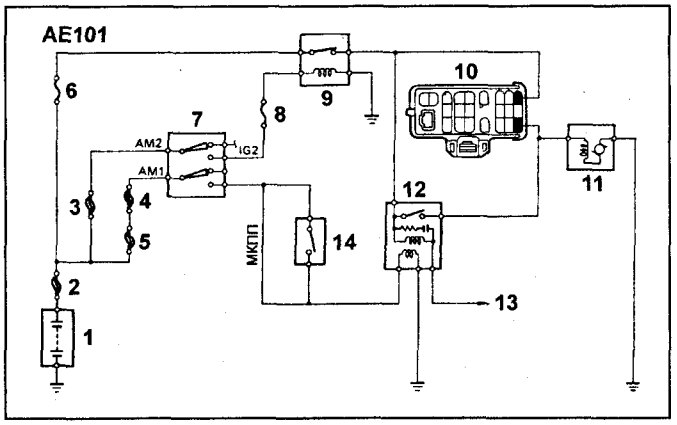


Схема подключения топливного насоса (4A-FE (AE101), 7A-FE (AE102)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 3,0W, 3 - предохранитель "AM2" (30A), 4 и 5 - плавкие вставки: "AM1" (40A) и "ALT" (100A), 6 - предохранитель "EFI" (15A), 7 - замок зажигания, 8 - предохранитель "IGN" (10A), 9 - главное реле системы впрыска, 10 - диагностический разъем, 11 - реле-выключатель топливного насоса, 12 - топливный насос, 13 - к электронному блоку управления, 14 - выключатель запрещения запуска.

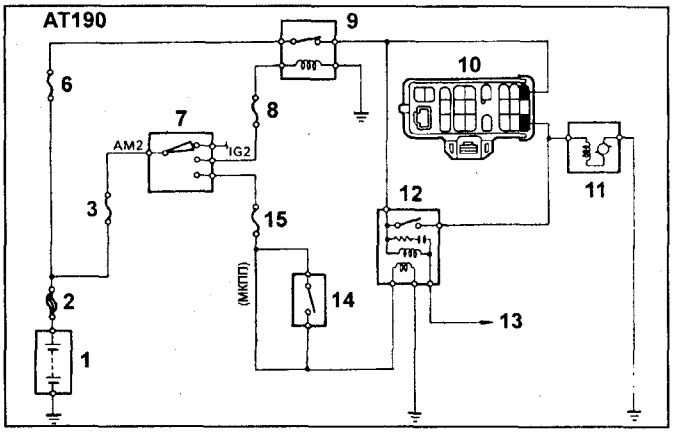


Схема подключения топливного насоса (4A-FE (AT190)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - предохранитель AM2 (30A), 6 - предохранитель EFI (15A), 7 - замок зажигания, 8 - предохранитель IGN 7,5A, 9 - главное реле системы впрыска, 10 - диагностический разъем, 11 - реле-выключатель топливного насоса, 12 - топливный насос, 13 - к электронному блоку управления, 14 - реле топливного насоса, 15 - предохранитель стартера ST (7,5A).

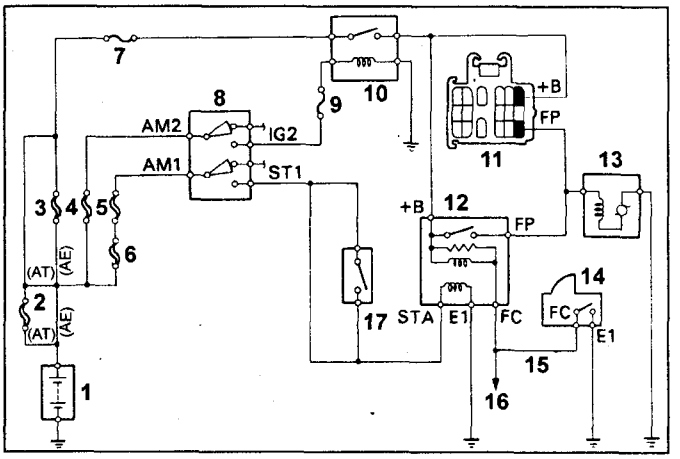


Схема подключения топливного насоса (4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 4A-GE (AE92, выпуска после 1987 г.), 7A-FE (AE93)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 и 3 - главные плавкие вставки 2,0L и 0,85R, 4, 5, 6 - плавкие вставки: AM2 (30A), AM1 (40A для AE92, AE95, AE93 и AT180 и 60A для AT171), ALT (100A для AE92, AE95, AE93 и AT180 и 80A для AT171), 3 и 7 - предохранитель EFI (15A), 8 - замок зажигания, 9 - предохранитель IGN (10A для AE92, AE95, AE93 и 7,5A для AT171, AT180) 10 - главное реле системы впрыска, 11 - диагностический разъем, 12 - реле-выключатель топливного насоса, 13 - топливный насос, 14 - реле топливного насоса (расходомер воздуха), 15 - для моделей с расходомером воздуха, 16 - к электронному блоку управления (для моделей без расходомера воздуха), 17 - выключатель запрещения запуска.

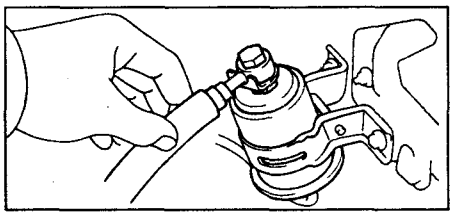
Проверка на двигателе

1. Проверьте работу топливного насоса.
   а) Включите зажигание

Внимание: двигатель не заводите.

   б) Закоротите перемычкой выводы "+B" и "FP" диагностического разъема топливного насоса.
   в) Проверьте наличие давления топлива в шланге, отходящем от топливного фильтра.

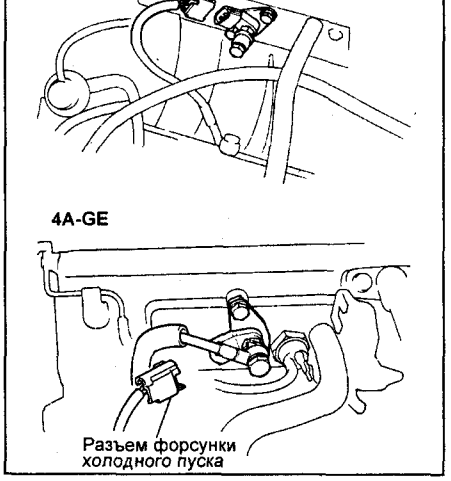
Внимание: в этот момент слышен шум топлива, перетекающего от регулятора давления топлива в линию возврата.



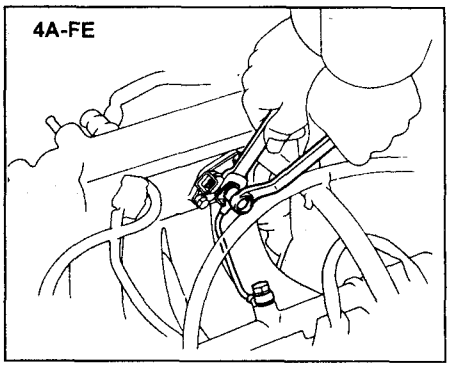
   г) Снимите перемычку с диагностического разъема.
   д) Выключите зажигание.

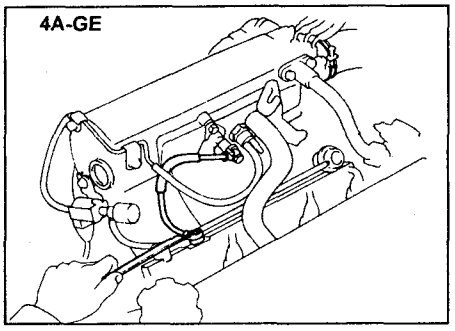
При отсутствии упомянутого давления топлива, проверьте следующие элементы: плавкие вставки, предохранители, главное реле системы впрыска, реле-выключатель топливного насоса, топливный насос, соединения проводов.

2. Проверьте давление топлива
   а) Убедитесь, что напряжение аккумуляторной батареи не менее 11-12 В.
   б) Отсоедините (-) провод от аккумуляторной батареи.
   в) *(4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160))*
   Отключите электрический разъем форсунки холодного пуска.



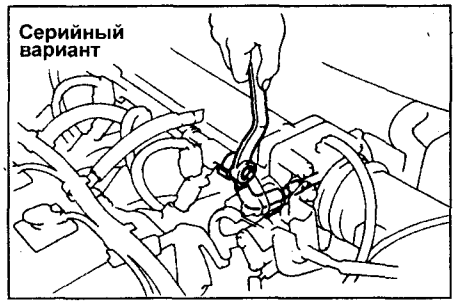
   г) Подставьте подходящую емкость (или положите тряпку) под трубку форсунки холодного пуска (для двигателей с форсункой холодного пуска) или под трубку подачи топлива топливного коллектора (для двигателей без форсунки холодного пуска).
   д) *(Двигатели с форсункой холодного пуска: 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160))*
   Медленно отверните перепускные болты трубки форсунки холодного пуска, затем снимите болты, трубку форсунки холодного пуска и 4 прокладки.

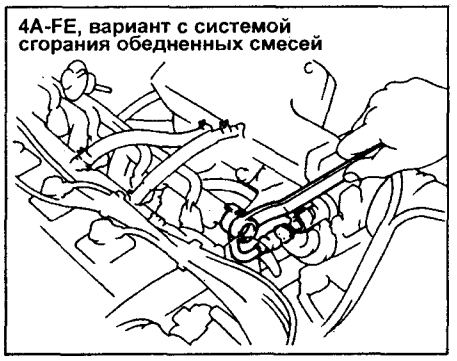




(Двигатели без форсунки холодного пуска: 4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102), 4A-GE (AE101, AE111))

Медленно отверните перепускной болт входного топливного шланга топливного коллектора, затем снимите болт, 2 прокладки и входной топливный шланг.



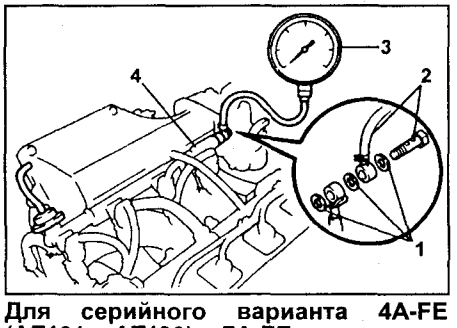


е) Слейте топливо из топливного коллектора.

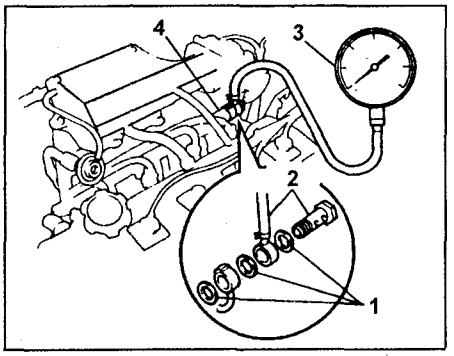
ж) Используя новые прокладки (1) и штуцер-переходник (2), установите манометр (3) на топливный коллектор (4), затянув перепускной болт.

Момент затяжки:

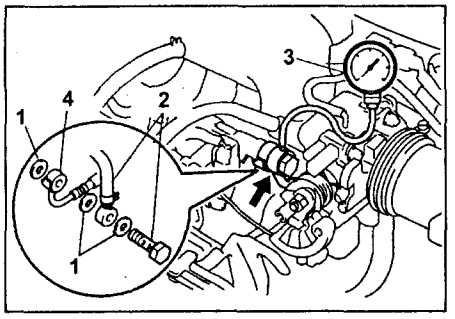
4A-GE (AE92, AT160) ..... 15 Н·м
4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) ..... 18 Н·м
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 4A-GE (AE101, AE111) ..... 29 Н·м



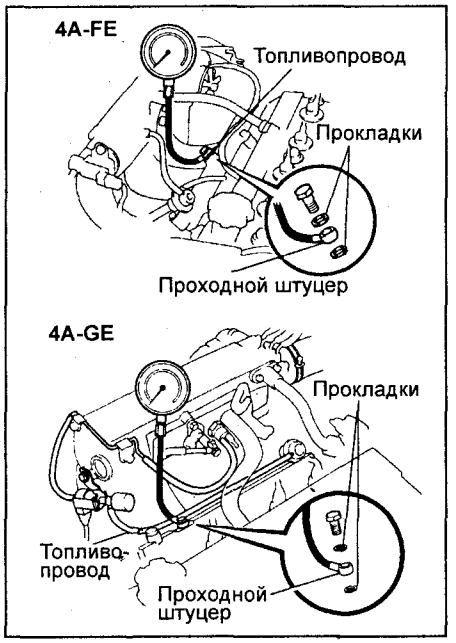
Для серийного варианта 4A-FE (AE101 и AT190) и 7A-FE.



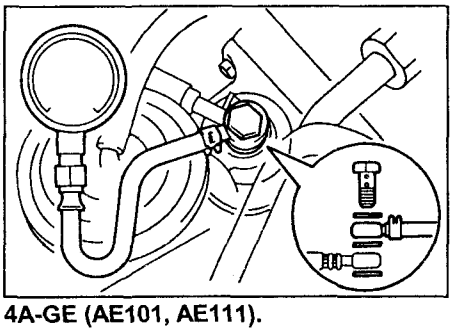
Для варианта 4A-FE (AE101, AT190) с системой сгорания обедненных смесей.



5A-FE.



4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92, AT160).



4A-GE (AE101, AE111).

з) Вытрите разбрызгавшееся топливо.

и) Подсоедините (-) провод к аккумуляторной батарее.

к) Замкните перемычкой выводы "FP" и "+B" диагностического разъема.

л) Включите зажигание.

м) Проверьте давление топлива.

номинальное давление топлива:

4A-GE (AE101, AE111)... 235 - 275 кПа (2,4 - 2,8 кг/см²)
остальные..... 265 - 304 кПа (2,7 - 3,1 кг/см²)

Если давление выше, замените регулятор давления топлива.

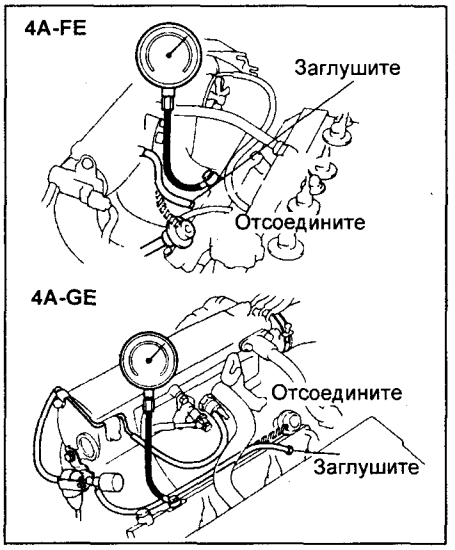
Если давление ниже, проверьте:

топливные шланги и их соединения,
топливный насос,
топливный фильтр,
регулятор давления топлива.

н) Снимите перемычку с диагностического разъема.

о) Запустите двигатель.

п) Отсоедините вакуумный шланг от регулятора давления топлива и заглушите его.



р) Измерьте давление топлива на холостом ходу.

Номинальное давление топлива:

4A-GE (AE101, AE111)... 235 - 275 кПа (2,4 - 2,8 кг/см²)
остальные..... 265 - 304 кПа (2,7 - 3,1 кг/см²)

с) Подсоедините вакуумный шланг к регулятору давления топлива и измерьте давление топлива на холостом ходу.

Номинальное давление топлива:

4A-GE (AE101, E111) ..... 196 кПа (2,0 кг/см²)
4A-GE выпуска до 1987 г. ..... 206 - 226 кПа (2,1 - 2,3 кг/см²)
остальные ..... 206 - 255 кПа (2,1 - 2,6 кг/см²)

Если давление топлива выходит за указанные пределы, проверьте вакуумный шланг и регулятор давления топлива.

т) Заглушите двигатель и убедитесь, что давление топлива остается не ниже 147 кПа (1,5 кг/см²) в течение 5 минут после остановки двигателя. В противном случае проверьте топливный насос, регулятор давления топлива и/или форсунки.

у) *После проверки давления топлива* вновь отсоедините (-) провод от батареи. Осторожно снимите манометр, стараясь не разбрызгивать топливо.

ф) *(Двигатели с форсункой холодного пуска: 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160))*
Используя новые прокладки, установите на место трубку форсунки холодного пуска, завернув два перепускных болта.

Момент затяжки:
4A-GE (AE92, AT160) ..... 15 Н·м
4A-FE ..... 18 Н·м

(Двигатели без форсунки холодного пуска: 4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE)
Используя две новые прокладки, подсоедините входной топливный шланг к топливному коллектору, завернув перепускной болт.

Момент затяжки ..... 29 Н·м

х) Подсоедините (-) провод к аккумуляторной батарее.

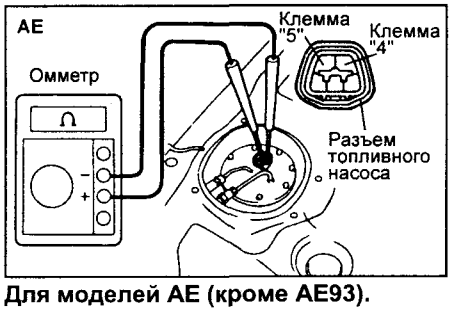
ч) Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии подтекания топлива в соединениях.

Проверка топливного насоса

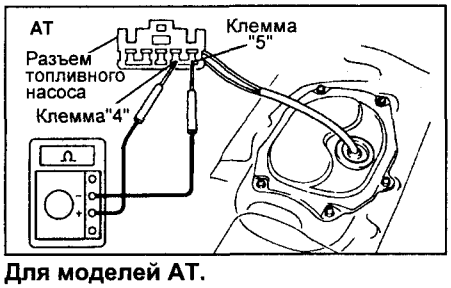
(4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102, AE103))

1. Отсоедините провод от отрицательной (-) клеммы аккумулятора.
2. Снимите подушку заднего сиденья.
3. *(Только для моделей AE (кроме AE93))* Отвернув 4 винта, снимите крышку сервисного люка в днище кузова.
4. Отсоедините разъемы топливного насоса и датчика указателя уровня топлива.
5. Проверьте топливный насос.

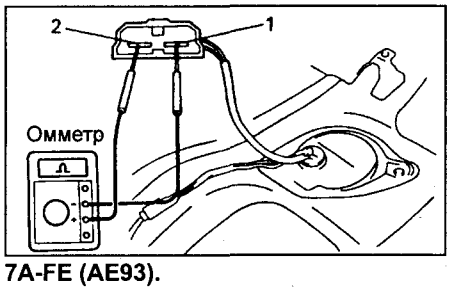
а). Проверьте электрическое сопротивление якоря топливного насоса, подключив омметр к выводам "4" и "5" (кроме AE93) или "1" и "2" (AE93) разъема топливного насоса.



Для моделей AE (кроме AE93).



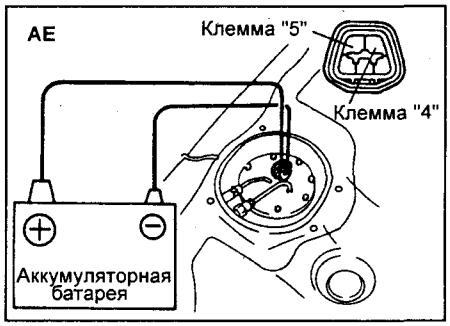
Для моделей AT.

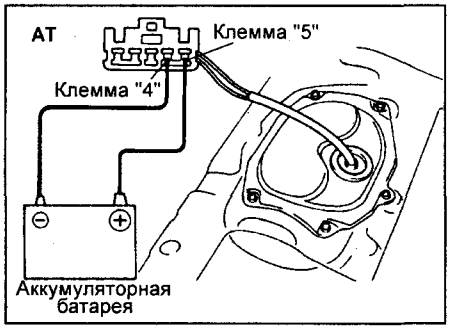


7A-FE (AE93).

Сопротивление при 20°С ... 0,2-3,0 Ом
Если сопротивление не соответствует указанному диапазону, замените топливный насос.

б) Проверьте работоспособность насоса, подсоединив (+) и (-) провода аккумуляторной батареи соответственно к контактам "4" и "5" (кроме AE93) или "1" и "2" (AE93) разъема насоса. Убедитесь, что топливный насос работает. В противном случае замените насос.





Внимание:
- *чтобы избежать перегорания обмотки топливного насоса, его проверку необходимо проводить быстро (в течение 10 секунд);*
- *держите топливный насос как можно дальше от аккумуляторной батареи;*
- *всегда включайте насос только подсоединением проводов к выводам аккумуляторной батареи.*

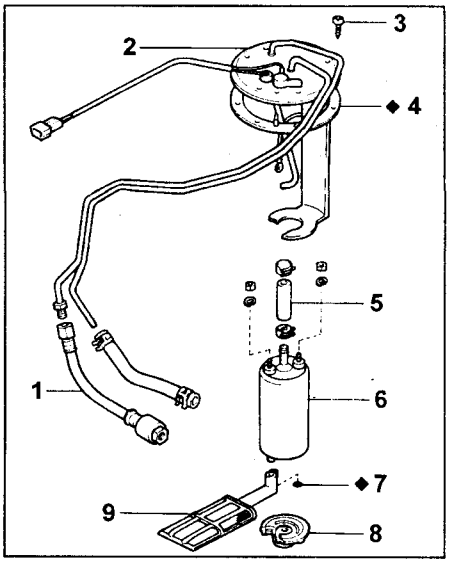
6. Подсоедините разъемы топливного насоса и датчика уровня топлива.
7. *(Только для моделей AE (кроме AE93))* Установите крышку сервисного люка, закрепив ее 4-мя винтами.
8. Установите подушку заднего сиденья.
9. Подсоедините провод к отрицательной (-) клемме аккумуляторной батареи.

Снятие и установка топливного насоса (4A-GE (AE92 и AT160) и 4A-FE (AE92, AE95 и AT171))

Снятие

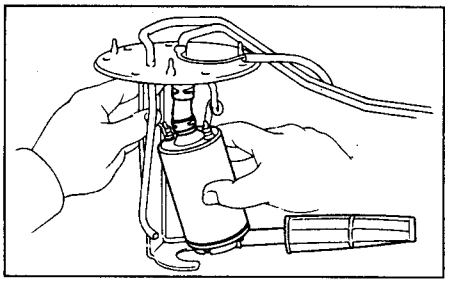
Внимание: при выполнении этого вида работ не курите и держитесь подальше от открытого пламени.

1. Отсоедините провод от отрицательной (-) клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте топливо из топливного бака.
3. Снимите топливный бак.
4. Отсоедините кронштейн крепления топливного насоса от топливного бака: отверните пять винтов и извлеките



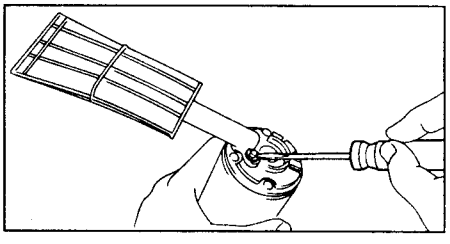
Детали, отделяемые при снятии насоса (4A-GE (AE92 и AT160) и 4A-FE (AE92, AE95 и AT171)). 1 - топливный шланг, 2 - кронштейн насоса, 3 - болт крепления насоса (М3 = 3,9 Н·м), 4 - прокладка, 5 - топливный шланг, 6 - топливный насос, 7 - хомут, 8 - резиновый амортизатор насоса, 9 - фильтр топливного насоса.

кронштейн вместе с насосом из топливного бака.



5. Отделите топливный насос от кронштейна:
- отверните 2 гайки и отсоедините проводку от насоса,
- отсоедините нижнюю часть насоса от кронштейна,
- отсоедините топливный шланг от насоса.

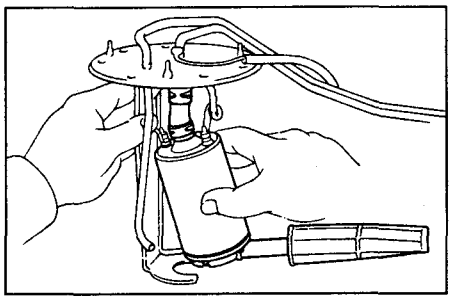
6. Снимите фильтр топливного насоса с насоса:
- удалите резиновый амортизатор,
- снимите хомут и извлеките фильтр.



Установка

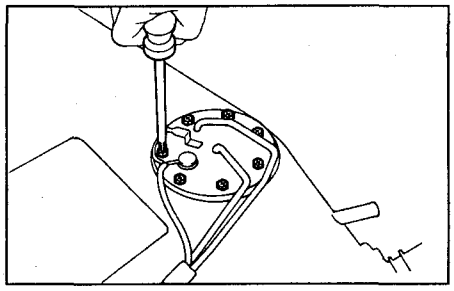
1. Установите фильтр топливного насоса и резиновый амортизатор на насос (используйте только новый хомут).
2. Установите насос в кронштейн:
- наденьте топливный шланг на выходной патрубок насоса,
- закрепите электропроводку насоса 2-мя гайками,

• введите нижнюю часть насоса вместе с резиновым амортизатором в посадочное место кронштейна.



3. Установите кронштейн (вместе с насосом) в топливный бак: введите кронштейн вместе с новой прокладкой в топливный бак и закрепите его 5-ю винтами.

Момент затяжки:
4A-GE ..... 3,4 Н·м
4A-FE ..... 3,9 Н·м



4. Установите топливный бак на место.

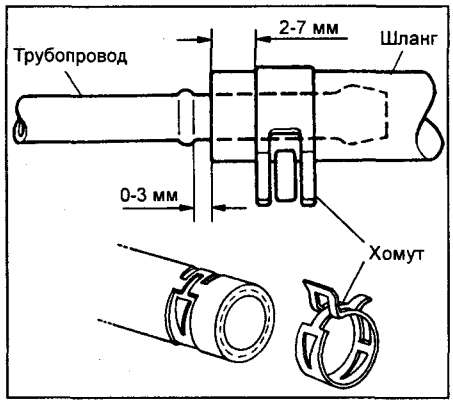
Внимание:

• *затягивайте болты крепления топливного бака и другие резьбовые соединения с нормированным моментом затяжки, используйте динамометрический ключ с длиной плеча 30 см;*

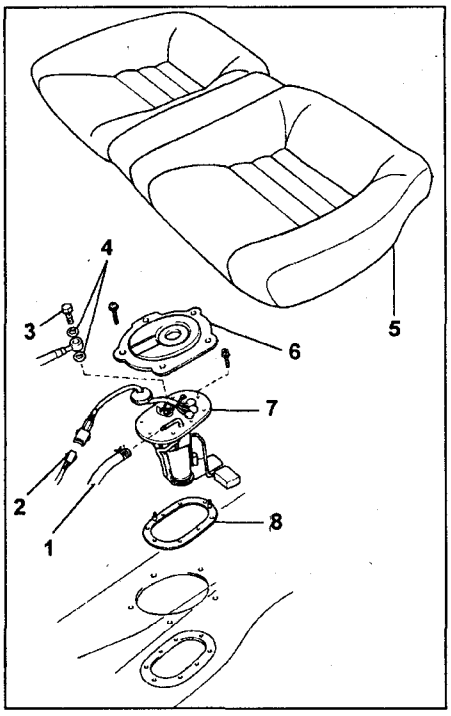
• *момент затяжки болтовых и ниппельных соединений трубопроводов: 34 Н·м (4A-GE) и 30 Н·м (4A-FE);*

• *при соединении металлических трубок и шлангов, трубопровод должен находиться в определенном положении относительно шланга (см. на рисунке), при этом фиксирующий хомут должен устанавливаться на расстоянии 2 - 7 мм от среза шланга, как показано на рисунке;*

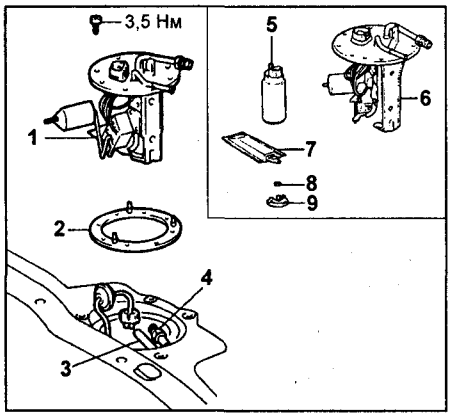
• *при повторном использовании шланга хомут должен устанавливаться в первоначальном положении.*



5. Заполните топливом бак.



Детали, отделяемые при снятии насоса (4A-FE, 5A-FE). 1 - трубка возврата топлива, 2 - разъем насоса и датчика указателя уровня топлива, 3 - болт крепления трубки отвода топлива (МЗ = 30 Н·м), 4 - прокладка, 5 - подушка заднего сиденья, 6 - крышка сервисного люка насоса, 7 - узел кронштейна насоса, 8 - прокладка.



Детали, отделяемые при снятии топливного насоса (4A-GE (AE111)). 1 - топливный насос в сборе, 2 - прокладка, 3 - трубка отвода топлива, 4 - трубка забора топлива, 5 - топливный насос, 6 - кронштейн насоса, 7 - фильтр топливного насоса, 8 - кольцевое уплотнение, 9 - резиновый амортизатор.

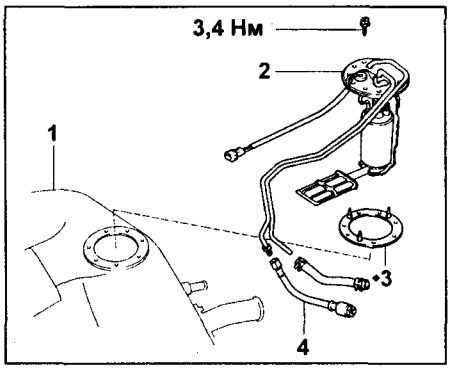
Снятие и установка топливного насоса (4A-FE (AE101, AT180 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102))

Снятие

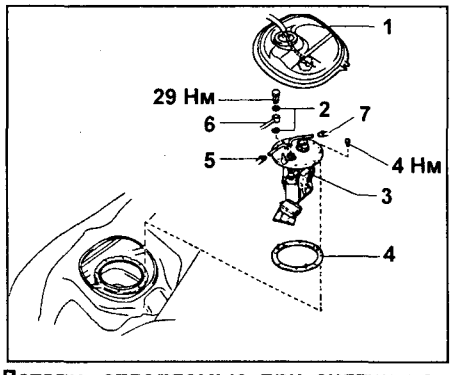
Внимание: при выполнении этого вида работ не курите и держитесь подальше от открытого пламени.

(7A-FE (AE93, AE102))

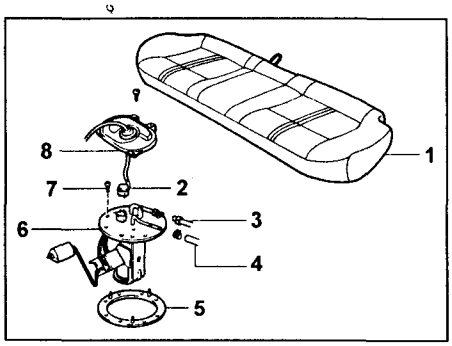
1. Отсоедините провод от отрицательной (-) клеммы аккумуляторной батареи.



Детали, отделяемые при снятии насоса (7A-FE (AE93)). 1 - топливный бак, 2 - кронштейн топливного насоса в сборе, 3 - прокладка, 4 - топливный шланг.



Детали, отделяемые при снятии насоса (7A-FE (AE103)). 1 - крышка сервисного люка, 2 - прокладка, 3 - кронштейн насоса в сборе, 4 - прокладка, 5 - шланг возврата топлива, 6 - трубка отвода топлива, 7 - топливный шланг.



Детали, отделяемые при снятии насоса (7A-FE (AE102)). 1 - подушка заднего сиденья, 2 - разъем топливного насоса и датчика указателя уровня топлива, 3 - трубка отвода топлива, 4 - шланг возврата топлива, 5 - прокладка, 6 - кронштейн топливного насоса в сборе, 7 - крышка сервисного люка.

(7A-FE (AE93))

2.1. Слейте бензин из топливного бака.

2.2. Снимите топливный бак.

2.3. Извлеките кронштейн топливного насоса, отвернув 7 болтов.

(7A-FE (AE103))

3.1. Поднимите подушку заднего сиденья.

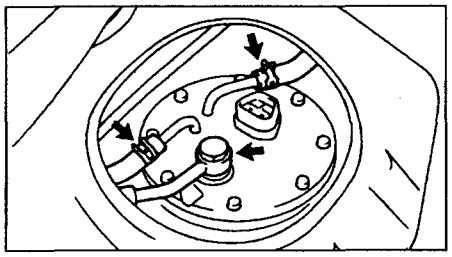
3.2. Снимите крышку сервисного люка и отсоедините общий разъем насоса и датчика указателя уровня топлива.

3.3. Отсоедините топливную трубку и шланги от кронштейна насоса.

а) Отверните перепускной болт, снимите 2 прокладки, и отсоедините трубку отвода топлива от кронштейна насоса.

Момент затяжки ..... 29 Н·м

б) Отсоедините 2 топливных шланга от кронштейна насоса.



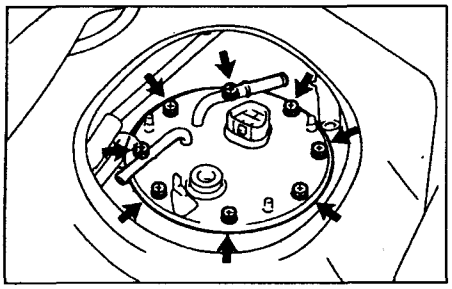
3.4. Снимите кронштейн насоса с топливного бака.

а) Отверните 8 болтов.

Момент затяжки ..... 4,0 Н·м

б) Вытяните топливный насос.

в) Снимите прокладку с кронштейна.



(4A-FE (AE101, AT180 и AT190), 5A-FE (AE110)

1. Отсоедините провод от отрицательной (-) клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите подушку заднего сиденья.
3. Снимите крышку сервисного люка,
   - используя динамометрический ключ с длиной плеча 30 см, отверните винты, и снимите крышку;

Момент затяжки ..... 30 Н·м

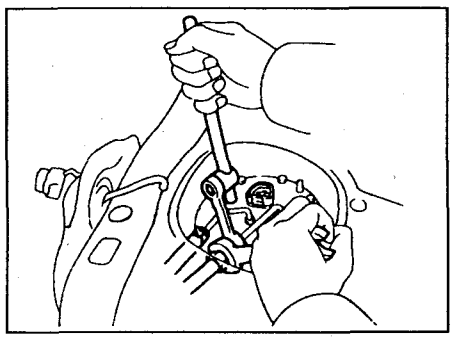
   - отсоедините разъем насоса и датчика уровня топлива.

Внимание: следите, чтобы топливо не разливалось.

4. Отсоедините трубку и шланг от кронштейна топливного насоса.

Внимание: снимите крышку топливного фильтра, чтобы предотвратить вытекание топлива.

а) При помощи динамометрического ключа с длиной плеча 30 см (прилагая нормированный момент 30 Н·м) отсоедините перепускной болт от кронштейна топливного насоса, снимите перепускной болт, 2 прокладки и отделите трубку от кронштейна насоса.



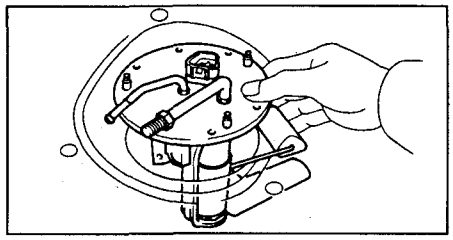
б) Отсоедините шланг возврата топлива от кронштейна топливного насоса.

5. Отсоедините кронштейн крепления топливного насоса от топливного бака.

а) Отверните 8 болтов, прилагая нормированный момент 3,4 Н·м.

б) Извлеките узел кронштейна и снимите прокладку с кронштейна.

Внимание: при сборке узла установите новую прокладку.



Установка

(4A-FE (AE101, AT180 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE102))

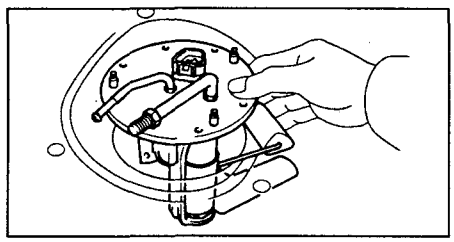
1. Установите узел топливного насоса в топливный бак.

а) Установите новую прокладку под кронштейн топливного насоса.

б) Введите кронштейн топливного насоса в топливный бак.

в) Закрепите кронштейн топливного насоса 8-ю винтами (или болтами - для AT180).

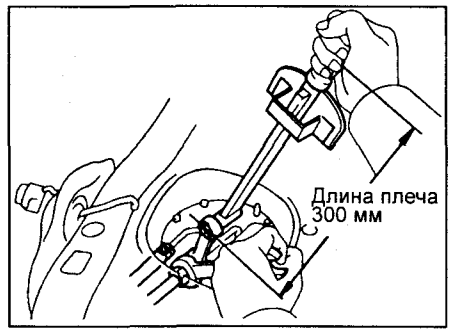
Момент затяжки..... 3,9 Н·м



2. Прикрепите трубку подачи топлива и топливный шланг к кронштейну топливного насоса.

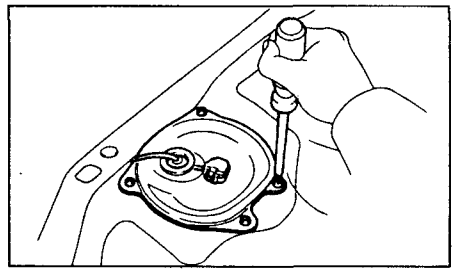
а) С помощью динамометрического ключа с плечом 30 см прикрепите трубку к кронштейну топливного насоса, затянув перепускной болт.

Момент затяжки..... 30 Н·м



б) Прикрепите шланг возврата топлива к кронштейну топливного насоса.

3. Подключите провод к отрицательной (-) клемме аккумуляторной батареи.
4. Убедитесь в отсутствии утечек топлива.
5. Установите крышку диагностического люка в днище кузова, закрепив ее винтами. Подключите разъемы топливного насоса и датчика указателя уровня топлива в баке.



6. Установите подушку заднего сиденья.

(7A-FE (AE93))

1. Установите кронштейн топливного насоса.

а) Установите кронштейн с новой прокладкой на топливный бак.

б) Заверните 7 болтов крепления.

Момент затяжки ..... 3,4 Н·м

2. Установите топливный бак.
3. Залейте бензин в топливный бак.
4. Подсоедините провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.
5. Проверьте отсутствие подтекания топлива.

(7A-FE (AE103))

Установка насоса осуществляется в порядке, обратном снятию.

Снятие и установка топливного насоса (4A-GE (AE111))

Примечание: при снятии и установке топливного насоса руководствуйтесь сборочным рисунком "Детали, отделяемые при снятии топливного насоса (4A-GE (AE111))".

1. Отсоедините разъем трубки забора топлива.

Момент затяжки (при установке)..... 38 Н·м

2. Отсоедините шланг от патрубка отвода топлива.
3. Извлеките кронштейн топливного насоса, отвернув 7 болтов.

Момент затяжки (при установке)..... 3,5 Н·м

4. Снимите насос с кронштейна.
5. Установка производиться в обратном порядке.

Разборка и сборка топливного насоса (4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102))

Разборка

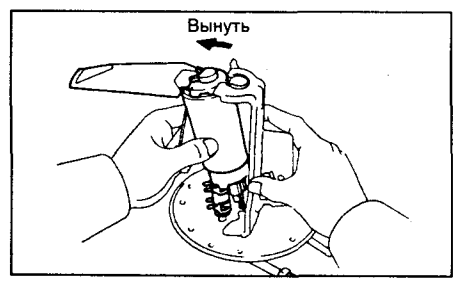
1. Снимите топливный насос с кронштейна.

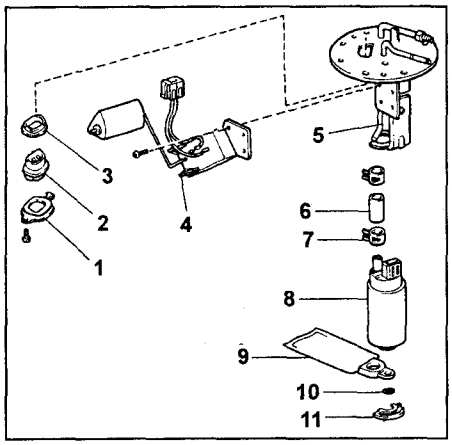
а) Выведите нижнюю часть топливного насоса из кронштейна.

б) Разъедините разъем топливного насоса.

в) Отсоедините топливный шланг от насоса и снимите насос.

г) Снимите резиновый амортизатор.

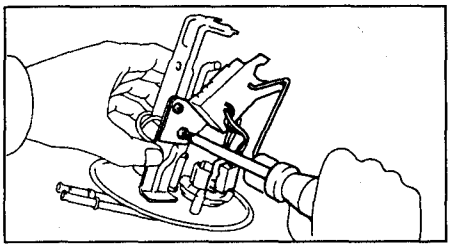




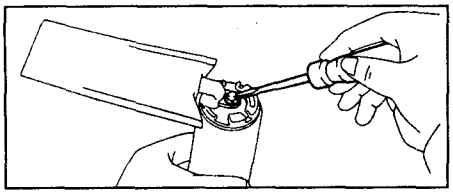
Детали топливного насоса 4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110)). 1 - опорная планка разъема насоса, 2 - электрический разъем насоса, 3 - прокладка, 4 - датчик указателя уровня топлива, 5 - кронштейн крепления насоса, 6 - входной топливный шланг, 7 - хомут, 8 - топливный насос, 9 - фильтр топливного насоса, 10 - хомут, 11 - резиновый амортизатор.

Детали топливного насоса 7A-FE (AE93). 1 - кронштейн, 2 - топливный шланг, 3 - топливный насос, 4 - зажим, 5 - резиновый амортизатор.

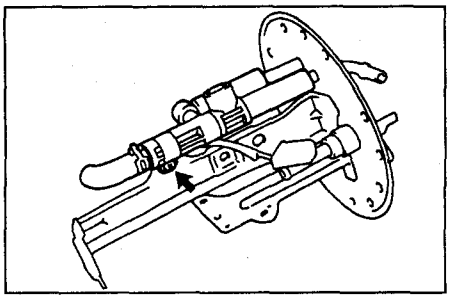
2. Снимите датчик указателя уровня топлива с кронштейна топливного насоса, отсоединив разъем датчика и отвернув два винта крепления.

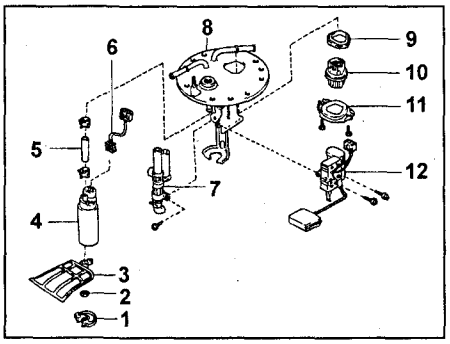


3. Снимите фильтр с насоса: с помощью маленькой отвертки снимите хомут, а затем вытяните фильтр.
Внимание: при установке фильтра используйте новый хомут.

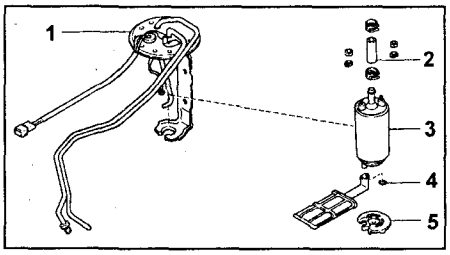


4. *(7A-FE для AE103)*
Отверните винт и отсоедините топливную трубку и топливный шланг.

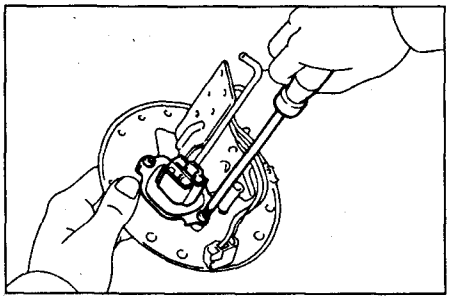




Детали топливного насоса (7A-FE (AE103)). 1 - резиновый амортизатор, 2 - зажим, 3 - фильтр топливного насоса, 4 - топливный насос, 5 - топливный шланг, 6 - жгут проводки, 7 - топливная трубка и топливный шланг, 8 - кронштейн топливного насоса, 9 - прокладка, 10 - разъем, 11 - держатель разъема, 12 - датчик указателя уровня топлива.



5. Снимите разъем: отверните два винта крепления разъема и отсоедините разъем вместе с опорной планкой и прокладкой.
Внимание: при установке разъема используйте новую прокладку.



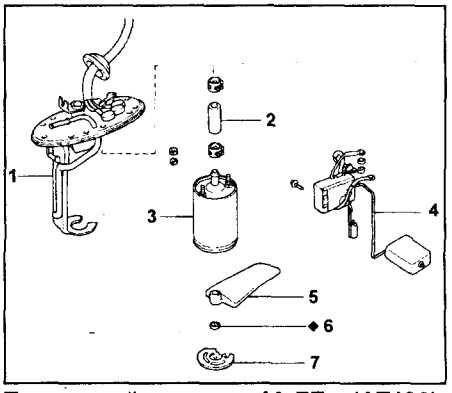
Сборка

Примечание: сборка осуществляется в последовательности, обратной процедуре разборки (см. соответствующие рисунки).
1. Установите электрический разъем насоса, закрепив его вместе с опорной планкой и прокладкой 2-мя винтами.
2. Установите топливную трубку и топливный шланг.
3. Установите фильтр топливного насоса на топливный насос, используя новый хомут.
4. Установите датчик указателя уровня топлива, закрепив его 2-мя винтами. Подключите разъем датчика.
5. Прикрепите топливный насос к кронштейну.
а) Установите резиновый амортизатор на топливный насос.
б) Наденьте топливный шланг на выходной патрубок насоса.
в) Установите насос, введя его нижнюю часть в кронштейн насоса.
г) Установите разъем насоса.

Разборка и сборка топливного насоса (4A-FE (AT180))

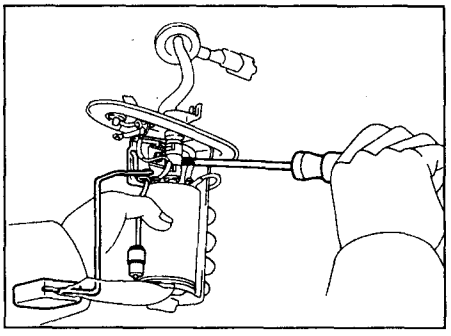
Разборка

1. Снимите датчик уровня топлива с кронштейна крепления топливного насоса.
а) Отверните гайку, снимите ее вместе с пружинной шайбой и отсоедините жгут электропроводки от кронштейна топливного насоса. Отсоедините 3 провода.

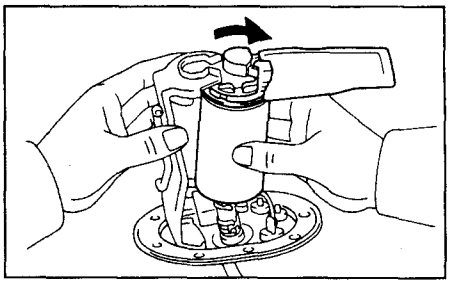


Топливный насос 4A-FE (AT180). 1 - кронштейн крепления насоса, 2 - входной топливный шланг, 3 - насос, 4 - датчик указателя уровня топлива, 5 - фильтр топливного насоса, 6 - прокладка, 7 - резиновый амортизатор.

б) Снимите датчик уровня топлива, отвернув 2 винта.

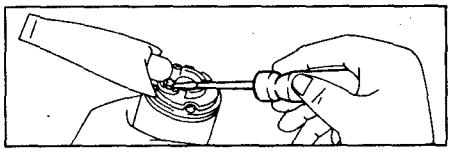


2. Снимите топливный насос с кронштейна.
а) Сняв гайку и пружинные шайбы, отсоедините жгут электропроводки от насоса. Отсоедините 2 подводящих провода жгута.
б) Выведите нижнюю часть топливного насоса из кронштейна.
в) Отсоедините топливный шланг от насоса и снимите насос.
г) Снимите резиновый амортизатор.



3. Снимите фильтр топливного насоса с насоса: с помощью маленькой отвертки снимите хомут, а затем вытяните фильтр.

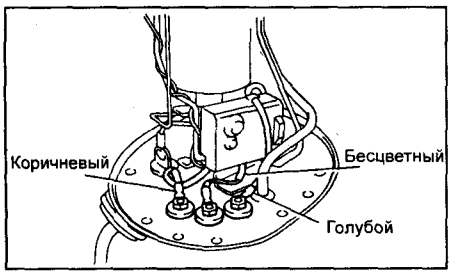
Внимание: при установке фильтра используйте новый хомут.



Сборка

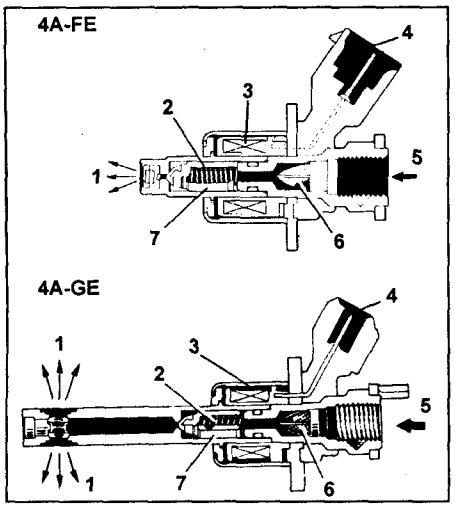
Примечание: сборка осуществляется в последовательности, обратной процедуре разборки (см. соответствующие рисунки).

1. Установите фильтр топливного насоса на топливный насос, используя новый хомут.
2. Прикрепите топливный насос к кронштейну.
   а) Установите резиновый амортизатор на топливный насос.
   б) Наденьте топливный шланг на выходной патрубок насоса.
   в) Прикрепите жгут электропроводки к топливному насосу, закрепив его гайкой и пружинной шайбой. Подключите 2 подводящих провода жгута.
   г) Установите насос, введя его нижнюю часть в кронштейн насоса.
3. Установите датчик указателя уровня топлива, закрепив его 2-мя винтами. Прикрепите жгут электропроводки к кронштейну топливного насоса гайкой и пружинной шайбой. Подключите 3 провода, как показано на рисунке.

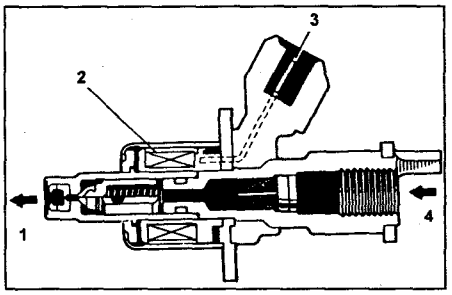


Форсунка холодного пуска

(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160))



Форсунка холодного пуска. 1 - топливо, 2 - пружина, 3 - обмотка форсунки, 4 - вывод разъема, 5 - подвод топлива, 6 - сетчатый фильтр, 7 - плунжер.



Форсунка холодного пуска. 1 - к замку зажигания ST1 (AE и AT), 2 - форсунка холодного пуска, 3 - термовыключатель форсунки, 4 - контакты, 5 - обмотка форсунки.

Проверка на двигателе

Проверьте сопротивление форсунки холодного пуска.

а) Отсоедините разъем от форсунки холодного пуска и с помощью омметра измерьте сопротивление обмотки форсунки.

Номинальное значение:

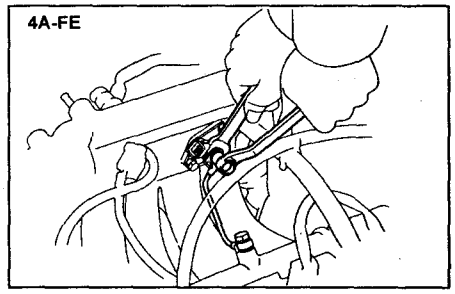
4A-FE ..... 3 - 5 Ом
4A-GE ..... 2 - 4 Ом

Если величина сопротивления не попадает в указанные пределы, замените форсунку.

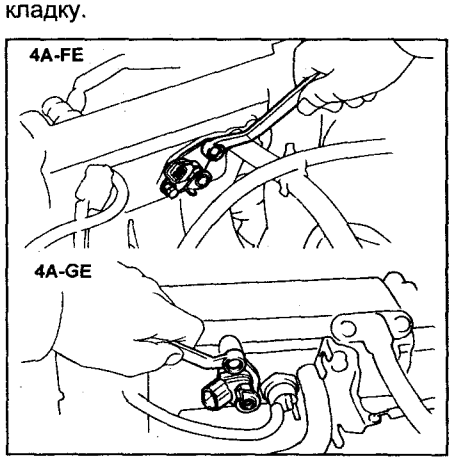
б) Подсоедините разъем к форсунке.

Снятие форсунки холодного пуска

1. Отсоедините провод от отрицательной (-) клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините разъем от форсунки.
3. Снимите трубку форсунки холодного пуска:
   • подставьте емкость или подложите ветошь под соединение трубки,
   • постепенно отверните 2 перепускных болта, снимите трубку и 4 прокладки.



4. Выверните два болта крепления форсунки и снимите форсунку и прокладку.

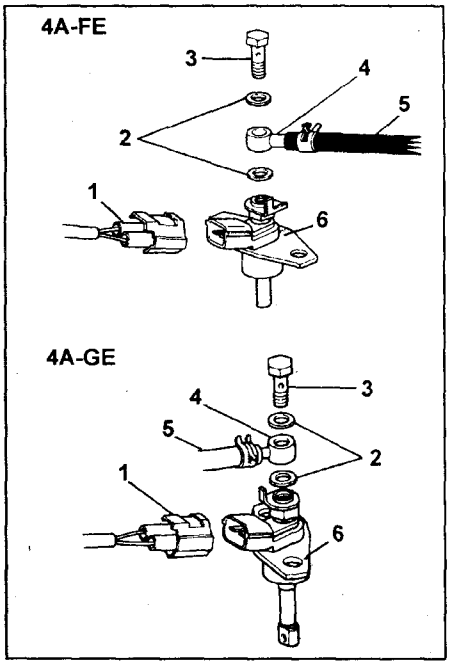


Проверка форсунки холодного пуска

Проверьте качество впрыска форсунки холодного пуска.

Внимание: при проведении проверки не допускайте искрения контактов.

а) Установите штуцер-переходник шланга манометра на форсунку и трубку, поставьте 2 новые прокладки, и соедините это перепускным болтом.



Элементы подключения для проверки качества впрыска форсунки холодного пуска. 1 - электропроводка автономного подключения электропитания форсунки, 2 - прокладка, 3 - перепускной болт, 4 - штуцер-переходник для подключения манометра, 5 - шланг манометра, 6 - форсунка холодного пуска.

б) Подключите манометр к штуцеру-переходнику.

в) Подключите провода автономного электропитания (переходник) к разъему форсунки.

г) Поставьте емкость под форсунку.

д) Подсоедините провод к отрицательной клемме аккумулятора.

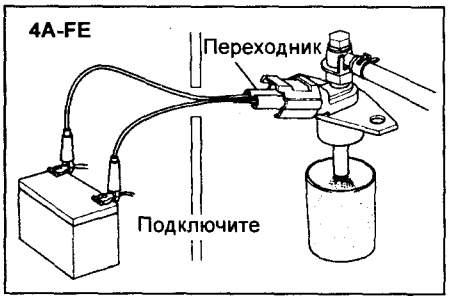
е) Включите зажигание.

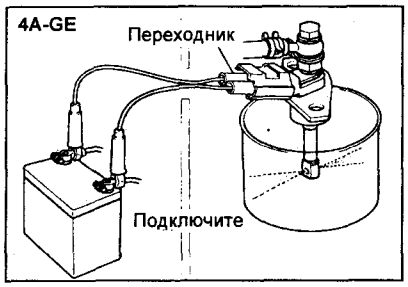
Внимание: двигатель не запускайте.

ж) Замкните накоротко выводы "FP" и "+B" диагностического разъема.

з) Подсоедините сервисный провод к аккумуляторной батарее и проверьте форму топливной струи из форсунки

Внимание: эта операция должна выполняться за минимально возможное время.



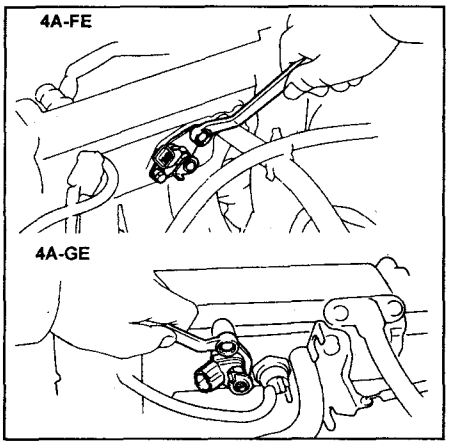


2. Проверьте подтекание топлива
а) По окончании предыдущей проверки отсоедините сервисные провода от аккумуляторной батареи и убедитесь, что утечки топлива через сопло форсунки составляют не более одной капли в минуту.
б) Отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи и снимите сервисный провод и штуцер-переходник со шлангом.

Установка форсунки холодного пуска

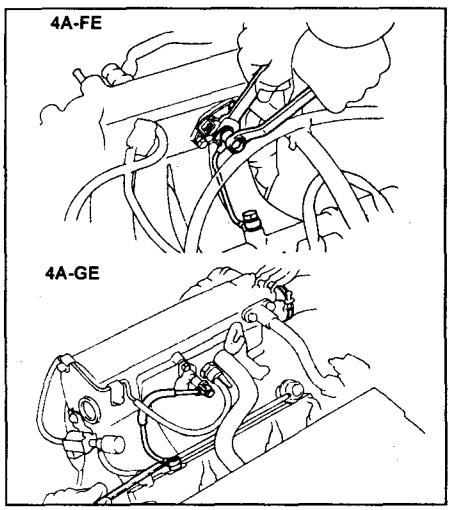
1. Установите форсунку холодного пуска с новой прокладкой. Закрепите форсунку двумя болтами.

Момент затяжки:
4A-FE ..... 9,3 Н·м
4A-GE ..... 7,4 Н·м



2. Подсоедините трубку к форсунке холодного пуска, установив на ней 4 новых прокладки. Закрепите ее 2-мя перепускными болтами.

Момент затяжки:
4A-FE ..... 18 Н·м
4A-GE ..... 15 Н·м



3. Подключите разъем к форсунке.
4. Подключите (-) провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.
5. Убедитесь в отсутствии подтекания топлива через соединения.

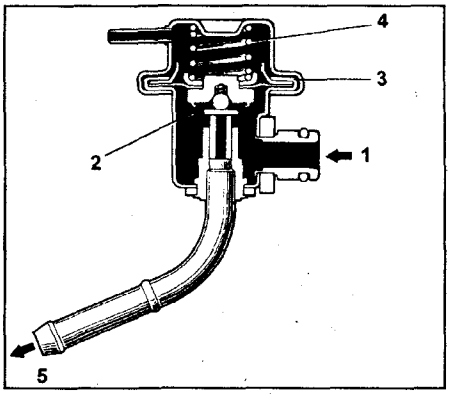
Регулятор перепада давления топлива

Проверка на двигателе

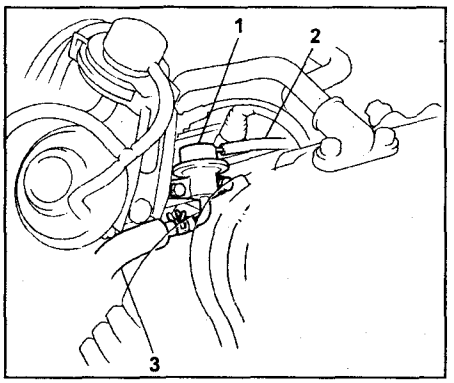
Проверьте давление топлива (см. "Проверка топливного насоса").

Снятие регулятора

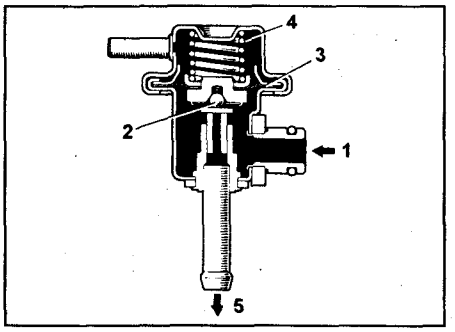
1. Отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумулятора.



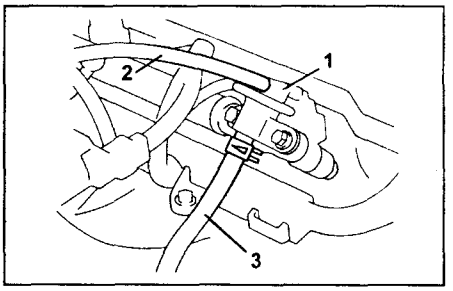
Детали регулятора (4A-GE (AE92 и AT160)). 1 - от трубки подачи топлива, 2 - обратный клапан, 3 - диафрагма, 4 - пружина, 5 - к шлангу возврата топлива.



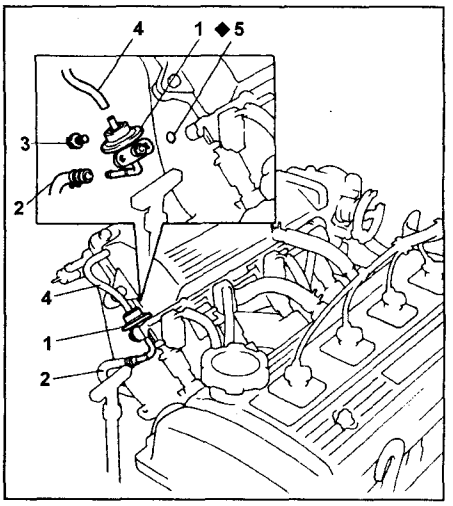
Размещение регулятора на двигателе и элементы подключения (4A-GE (AE92 и AT160)). 1 - регулятор давления топлива, 2 - вакуумный шланг, 3 - шланг возврата топлива.



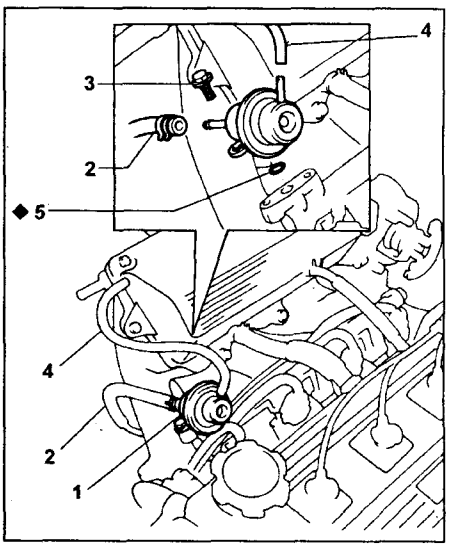
Детали и элементы подключения регулятора (4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 - от трубки подачи топлива, 2 - обратный клапан, 3 - диафрагма, 4 - пружина, 5 - к шлангу возврата топлива.



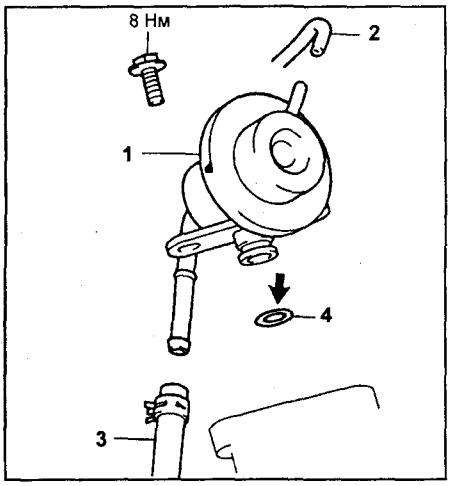
Размещение регулятора на двигателе и элементы подключения регулятора (4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 - регулятор давления топлива, 2 - вакуумный шланг, 3 - шланг возврата топлива.



Размещение регулятора на двигателе и элементы подключения регулятора (4A-FE (серийный вариант для AE101 и AT110), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102)). 1 - регулятор давления, 2 - шланг возврата топлива, 3 - болт крепления регулятора (МЗ = 9,3 Н·м), 4 - вакуумный шланг, 5 - кольцевое уплотнение.



Размещение регулятора на двигателе и элементы подключения регулятора (4A-FE (вариант с системой сгорания обедненных смесей) для AE101 и AT190). 1 - регулятор давления топлива, 2 шланг возврата топлива, 3 - болт крепления регулятора (МЗ = 9,3 Н·м), 4 - вакуумный шланг, 5 - кольцевое уплотнение.

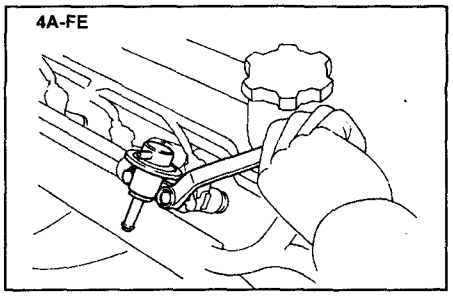


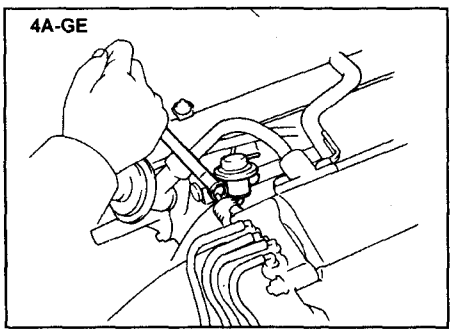
Регулятор давления топлива (4A-GE для AE111). 1 - регулятор, 2 - вакуумный шланг, 3 - шланг возврата топлива, 4 - кольцевое уплотнение.

2. Отсоедините вакуумный шланг.
3. Отсоедините шланг возврата топлива.
   а) Подставьте емкость или подложите ветошь под регулятор.
   б) Ослабьте хомут и отсоедините возвратный шланг от регулятора.

Внимание: ослабляйте хомут или гайку медленно.

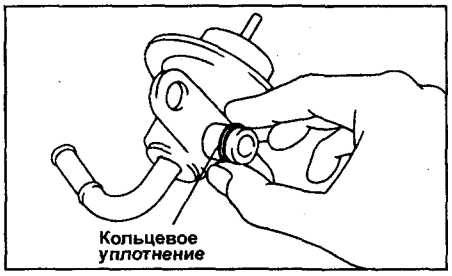
4 Снимите регулятор, осторожно ослабляя элементы его крепления.





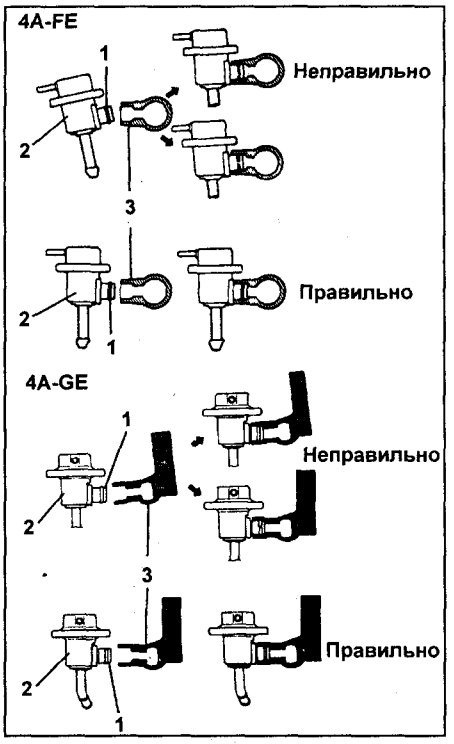
Установка регулятора

1. Установите регулятор.
   а) Нанесите тонкий слой топлива на новое кольцевое уплотнение и установите его на регулятор.



   б) Покачивая регулятор (2) влево-вправо, соедините регулятор с трубкой подачи топлива (3).

Внимание: выполняйте эту операцию правильно, как показано на рисунке.



   в) Закрепите регулятор 2-мя болтами.

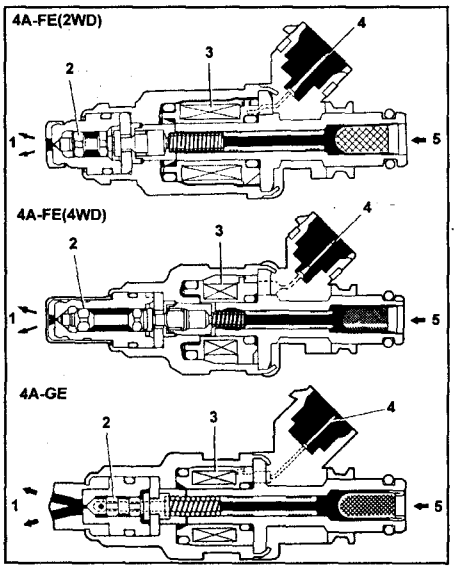
Момент затяжки:
4A-FE, 5A-FE, 7A-FE..... 9,3 Н·м
4A-GE ..... 7,3 Н·м

2. Подсоедините возвратный шланг, закрепив его хомутом.

Момент затяжки..... 29 Н·м

3. Подсоедините вакуумный шланг.
4. Соедините (-) провод с отрицательной (-) клеммой с аккумуляторной батареи.
6. Убедитесь в отсутствии подтекания топлива через соединения (см. выше).

Форсунки



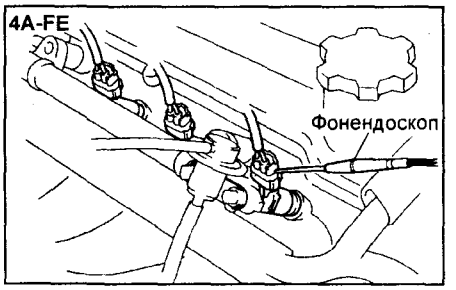
Схемы форсунок. 1 - направление впрыска топлива, 2 - игольчатый клапан, 3 - обмотка, 4 - вывод разъема, 5 - подвод топлива.

Проверка форсунок на двигателе

1. Проверьте работоспособность форсунок.

Проверьте работоспособность форсунок на слух.

   а) На работающем двигателе или при его проворачивании стартером с помощью фонендоскопа убедитесь на слух (*по звуку впрыскиваемого топлива*) в работоспособности форсунок, удостоверившись, что частота впрысков пропорциональна частоте вращения коленчатого вала двигателя.

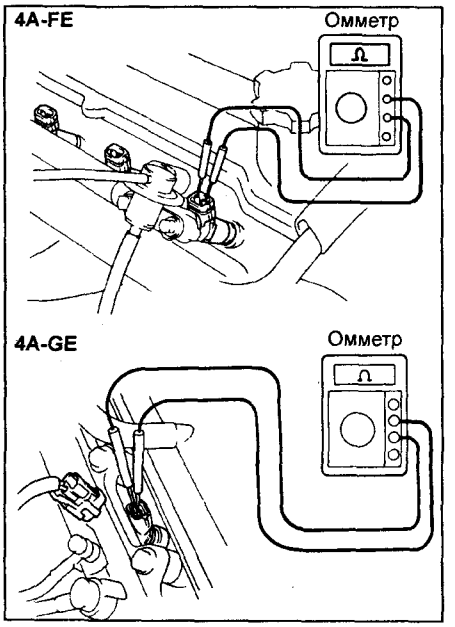


   б) При отсутствии фонендоскопа можно проверить работоспособность форсунок, прикасаясь к ним пальцем или отверткой.

   При отсутствии звука или при непривычном его характере проверьте проводку, разъем, форсунку, дополнительное сопротивление форсунки или наличие управляющего сигнала от электронного блока управления.

2. Проверьте сопротивление форсунки.
   а) Отсоедините разъем форсунки.
   б) Используя омметр, измерьте сопротивление форсунки.

Номинальное значение сопротивления форсунки:
4A-FE и 4A-GE без расходомера воздуха..... ≈ 2,3 Ом
4A-FE и 4A-GE с расходомером воздуха..... ≈ 13,8 Ом
5A-FE, 7A-FE, 4A-FE (AE111) (при 20°C) ..... ≈ 13,4 - 14,2 Ом



Если величина сопротивления выходит за указанные пределы, замените форсунку.

   в) Подсоедините разъем форсунки.

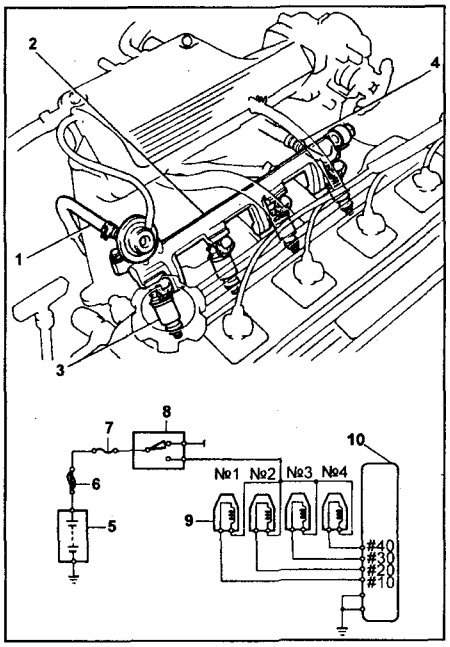


Схема размещения форсунок на двигателе и схема электрической цепи управления форсунками 4A-FE (вариант с системой сгорания обедненных смесей) AE101 и AT190). 1 - шланг возврата топлива, 2 - топливный коллектор, 3 - форсунка, 4 - шланг подачи топлива, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - главная плавкая вставка (2,0L), 7 - плавкая вставка "AM2" (30A), 8 - замок зажигания, 9 - форсунки, 10 - электронный блок управления.

Снятие форсунок

Примечание: последовательность процедуры снятия форсунок и количество снимаемых деталей отличаются для различных двигателей. В связи с этим ниже объединены описания процедуры снятия форсунок для тех двигателей, для которых совпадает большинство операций.

(4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE111))

1. Отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумулятора.
2. *(4A-GE и 4A-FE)*

Отсоедините трубку форсунки холодного пуска.

3. *(5A-FE (AE110), 4A-FE (AE111))*

Отсоедините шланги системы вентиляции картера.

4. Отсоедините:
   - вакуумный шланг от регулятора давления топлива;
   - разъемы форсунок;
   - шланг возврата топлива.
5. Снимите трубку подачи топлива или входной топливный шланг от топливного коллектора.
   а) Отверните болты крепления трубки подачи топлива.
   б) Отверните перепускной болт, снимите 2 прокладки и трубку подачи топлива.

Внимание:

- *поместите подходящую емкость или положите ветошь под топливную трубку,*
- *отворачивайте перепускной болт постепенно.*

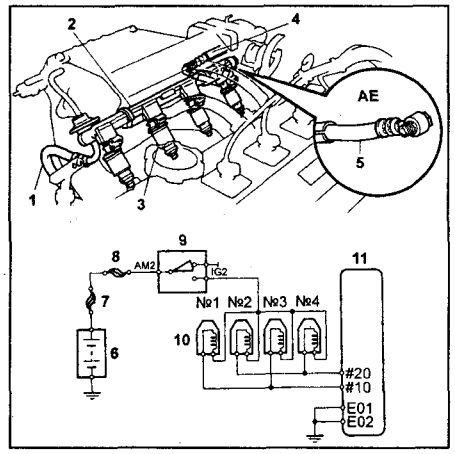
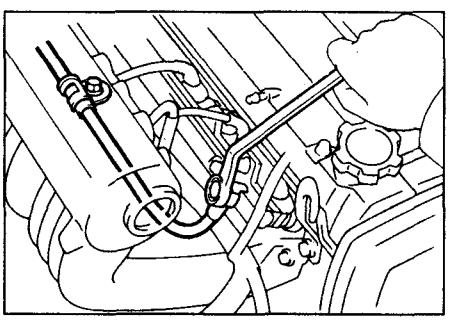


Схема размещения форсунок на двигателе и схемы электрических цепей управления форсунками (4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 4A-FE (серийный вариант AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102) (4A-FE серийный вариант AE101 и AT190). 1 - шланг возврата топлива, 2 - топливный коллектор, 3 - форсунка, 4 - шланг подачи топлива, 5 - шланг подачи топлива (AE модели для Европы), 6 - аккумуляторная батарея, 7 (кроме 7A-FE (AE93)) - главная плавкая вставка (2,0L - для AT, 3,0W - для AE), 8 - плавкая вставка "AM2" (30A), 9 - замок зажигания, 10 - форсунки, 11 - электронный блок управления.



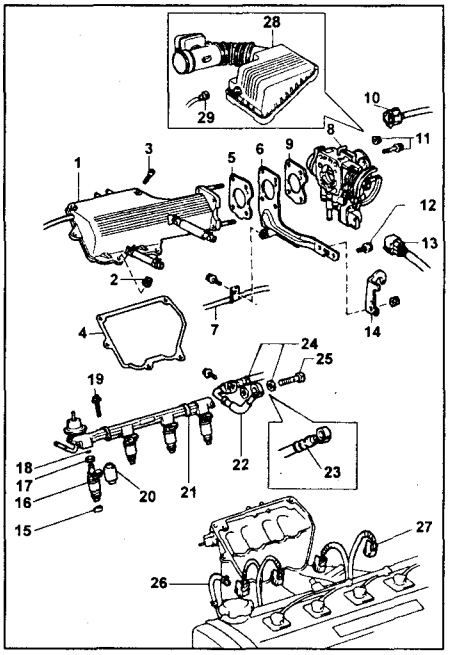
6. *(4A-FE для моделей 4WD)*

Снимите модулятор давления системы рециркуляции отработавших газов (см. "Снятие головки блока цилиндров").

7. Снимите топливный коллектор и форсунки.
   а) Отверните два болта (4A-FE и 5A-FE) или три болта (4A-GE) и снимите топливный коллектор вместе с форсунками.

Внимание: работайте с форсунками осторожно и не допускайте их падения.

   б) Снимите с головки блока цилиндров четыре изолятора и две (4A-FE и 5A-FE) или три (4A-GE) проставки.

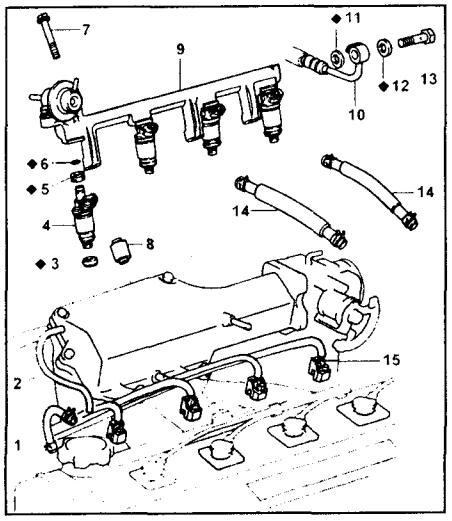


Детали, отделяемые при снятии форсунок (4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 4A-FE (серийный вариант для AE101 и AT190), 7A-FE (AE93 и AE102)). 1 - крышка верхней части впускного коллектора, 2 и 3 - соответственно гайка и болт крепления верхней части впускного коллектора (МЗ = 19 Н·м), 4 - прокладка верхней части впускного коллектора, 5 - прокладка стойки верхней части впускного коллектора, 6 - стойка верхней части впускного коллектора, 7 - воздушная трубка, 8 и 9 - корпус дроссельной заслонки и его прокладка, 10 - датчик положения дроссельной заслонки, 11 - болт и гайка крепления дроссельной заслонки (МЗ = 22 Н·м), 12 - болт крепления стойки верхней части впускного коллектора (МЗ = 28 Н·м), 13 - разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода, 14 - транспортировочный крюк (рым) (МЗ = 28 Н·м), 15 - изолятор форсунки, 16 - форсунка, 17 - предохранительная втулка, 18 - кольцевое уплотнение, 19 - болт крепления топливного коллектора (МЗ = 15 Н·м), 20 - проставка болта крепления топливного коллектора, 21 - топливный коллектор , 22 - входной топливный шланг (тип А), 23 - входной топливный шланг (тип В), 24 - прокладки, 25 - перепускной болт (МЗ = 29 Н·м), 26 - трубка (шланг) возврата топлива, 27 - разъем форсунки, 28 - крышка и шланг воздушного фильтра (AE93 и AE102), 29 - разъем датчика температуры воздуха на впуске (AE93 и AE102).

   в) Извлеките четыре форсунки из топливного коллектора.
   г) Снимите кольцевые уплотнения и предохранительные втулки с каждой форсунки.

(7A-FE (AE93 и AE102) и 4A-FE (AE101 и AT190) (серийный вариант и вариант с системой сгорания обедненных смесей))

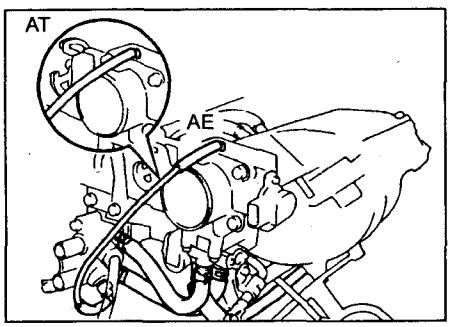
1. Отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумулятора.



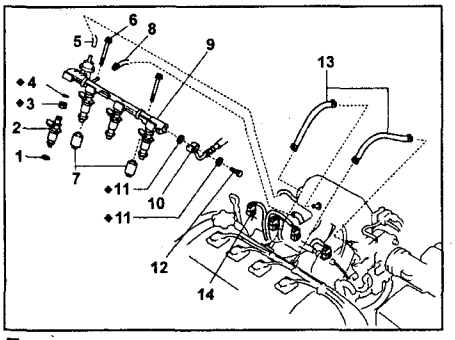
Детали, отделяемые при снятии форсунок (4A-FE (вариант с системой сгорания обедненных смесей) для AE101 и AT190)). 1 - трубка возврата топлива, 2 - вакуумный шланг регулятора давления топлива, 3 - изолятор форсунки, 4 - форсунка, 5 - предохранительная втулка, 6 - кольцевое уплотнение, 7 - болт крепления топливного коллектора (МЗ = 9,3 Н·м), 8 - проставка, 9 - топливный коллектор, 10 - входной топливный шланг, 11 и 12 - прокладки, 13 - перепускной болт (МЗ = 29 Н·м), 14 - шланги системы вентиляции картера, 15 - разъем форсунки.

2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Отсоедините шланги от воздушного фильтра.
4. *(Кроме моделей с левым расположением рулевого управления для варианта с системой сгорания обедненных смесей)*
Отсоедините трос акселератора от корпуса дроссельной заслонки.
5. *(Для моделей с АКПП и серийным вариантом двигателя)*
Отсоедините трос дроссельной заслонки от корпуса дроссельной заслонки.
6. *(Только для серийного варианта двигателя)*
Снимите корпус дроссельной заслонки.
а) Отключите разъемы:
- датчика положения дроссельной заслонки;
- клапана системы управления частотой вращения холостого хода.

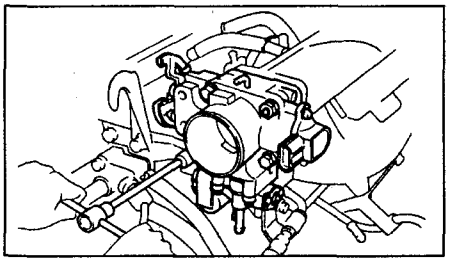
б) Отсоедините: вакуумный шланг, шланги перепуска охлаждающей жидкости, воздушный шланг.



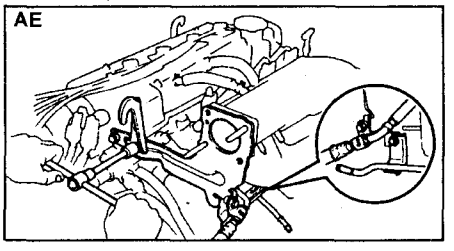
в) Отверните 2 болта, 2 гайки и снимите корпус дроссельной заслонки вместе с прокладкой.



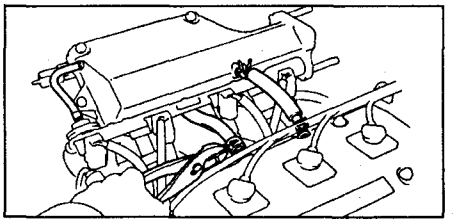
Детали, отделяемые при снятии форсунок (5A-FE (AE110), 4A-FE (AE111)). 1 - изолятор форсунки, 2 - форсунка, 3 - предохранительная втулка, 4 - кольцевое уплотнение, 5 - вакуумная трубка регулятора давления топлива, 6 - болт крепления топливного коллектора (МЗ = 15 Н·м), 7 - проставки, 8 - трубка возврата топлива, 9 - топливный коллектор, 10 - входной топливный шланг, 11 - прокладки, 12 - перепускной болт (МЗ = 29 Н·м), 13 - шланги системы вентиляции картера, 14 - разъем форсунки.



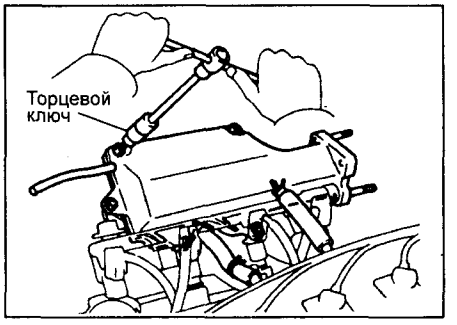
7. *(Только для серийного варианта двигателя)*
Снимите транспортировочный крюк (кронштейн) двигателя и стойку верхней части впускного коллектора.
а) Отверните болты и снимите воздушную трубку и входной топливный шланг.
б) Отвернув гайку (и болт), снимите кронштейн двигателя и стойку верхней части впускного коллектора с прокладкой.



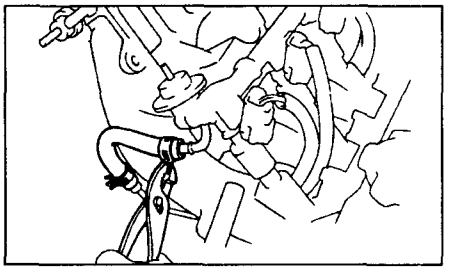
8. *(Только для серийного варианта двигателя)*
Снимите крышку верхней части впускного коллектора.
а) Отсоедините 2 шланга системы вентиляции картера.
б) Отсоедините вакуумный шланг.



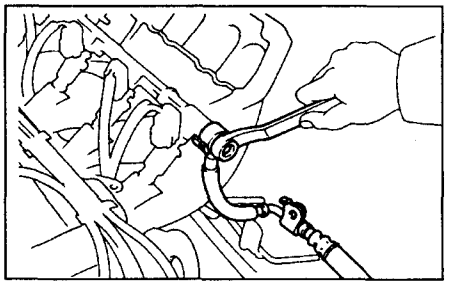
в) Торцевым ключом с головкой на 6 мм отверните 3 болта и 2 гайки и снимите крышку верхней части впускного коллектора вместе с прокладкой.



9. Отсоедините шланг возврата топлива от регулятора давления топлива.



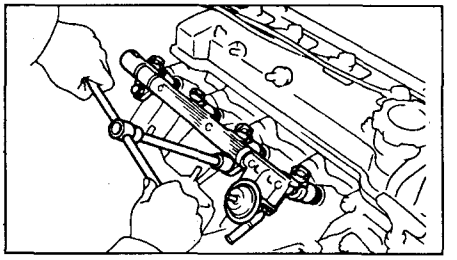
10. Отвернув перепускной болт с прокладками, отсоедините трубку подачи топлива (входной топливный шланг) от топливного коллектора.



11. Отключите разъемы форсунок.
12. Снимите топливный коллектор и форсунки.
а) Отвернув 3 или 2 (вариант с системой сгорания обедненных смесей) болта и снимите топливный коллектор вместе с форсунками.

Внимание: будьте осторожны, чтобы не уронить форсунки при снятии топливного коллектора.

б) Снимите 4 изолятора и 2 или 3 (вариант с системой сгорания обедненных смесей) проставки с головки блока цилиндров.
в) Извлеките форсунки из топливного коллектора.
г) Снимите кольцевые уплотнения и предохранительные втулки с каждой форсунки.

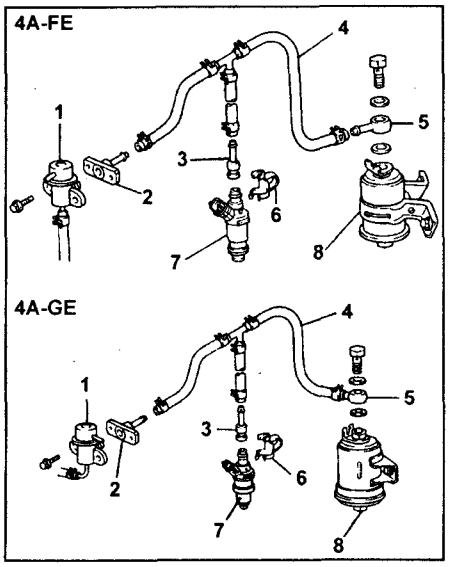


Проверка форсунок

1. Проверьте качество впрыскивания форсунками.

Внимание: не допускайте искрения во время испытаний.

а) Подготовьте необходимые сервисные приспособления (см. рис.).



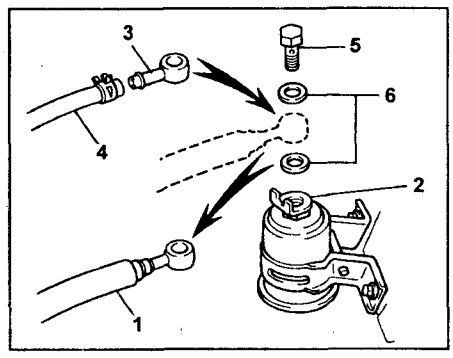
1 - регулятор давления топлива (снять с автомобиля), 2 - штуцер-переходник к регулятору, 3 - штуцер-переходник к форсунке, 4 - сервисный шланг, 5 - штуцер-переходник к топливному фильтру, 6 - зажим для крепления форсунки, 7 - форсунка, 8 - топливный фильтр.

б) Отверните перепускной болт и отсоедините входной топливный шланг от топливного фильтра.

в) Подсоедините штуцер-переходник (3) и сервисный шланг (4) к выходному отверстию топливного фильтра (2) с помощью болта (5), устанавливаемого вместе с новыми прокладками (6).

Момент затяжки ..... 29 Н·м

Примечание: используйте топливный фильтр автомобиля.

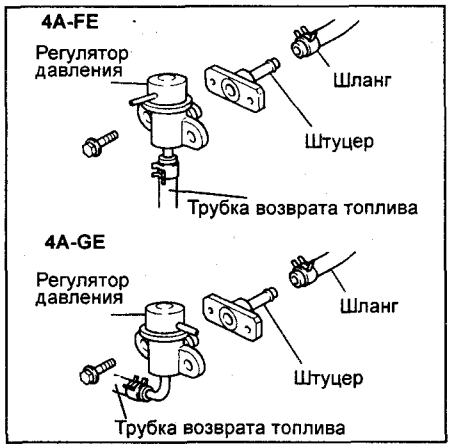


г) Отсоедините регулятор давления топлива (1) от топливного коллектора и подсоедините к нему сервисный шланг (2) с помощью штуцера-переходника (3), присоединив его 2-мя болтами к регулятору.

Момент затяжки ..... 9,3 Н·м

Подсоедините шланг возврата топлива (4) к регулятору.

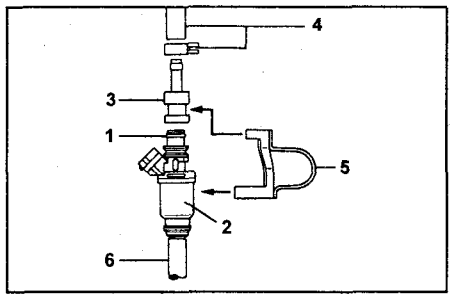
Внимание: установите новые прокладки на регулятор давления топлива.



д) Установите новую предохранительную втулку и новое кольцевое уплотнение (1) на форсунку (2).

е) Подсоедините штуцер-переходник (3) и сервисный шланг (4) к форсунке (2), закрепите форсунку с помощью фиксатора (5).

ж) Установите форсунку в мерную емкость. Наденьте походящий виниловый шланг (6) на форсунку для предотвращения разбрызгивания топлива.



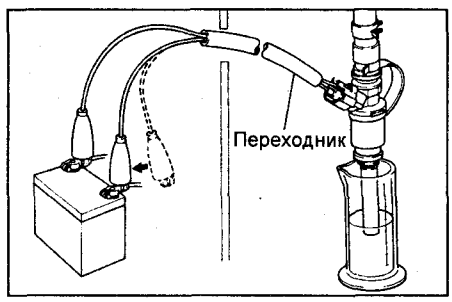
з) Подсоедините (-) провод к отрицательной (-) клемме к аккумуляторной батареи.

и) Включите зажигание.

Внимание: не запускайте двигатель.

к) Перемычкой замкните выводы "FP" и "+B" диагностического разъема.

л) Соедините сервисный провод с форсункой и аккумуляторной батареей на 15 с, измерьте объем впрыснутого в мерный сосуд топлива. Повторите испытание 2-3 раза для каждой форсунки.



Объем впрыскиваемого топлива:

4A-GE без расходомера воздуха ..... 44 - 49 см³ за 15 с.

4A-GE с расходомером воздуха ..... 48 - 53 см³ за 15 с.

4A-FE, 7A-FE и 5A-FE ..... 40 - 50 см³ за 15 с.

Различие в подаче между форсунками ..... до 5 см³.

Если подача топлива выходит за допустимые пределы, замените форсунку.

2. Проверьте утечки.

а) По окончании предыдущей проверки, отсоедините провода от батареи и проверьте утечку топлива через форсунку.

Утечка: не более 1 капли за 1 минуту.

б) Выключите зажигание, снимите перемычку с диагностического разъема и отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

в) Снимите штуцеры-переходники и сервисные шланги.

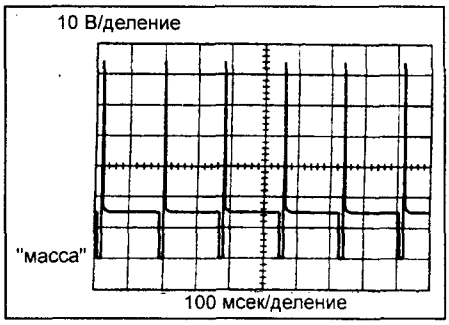
г) Подключите топливный шланг к выходному отверстию топливного фильтра, затянув перепускной болт.

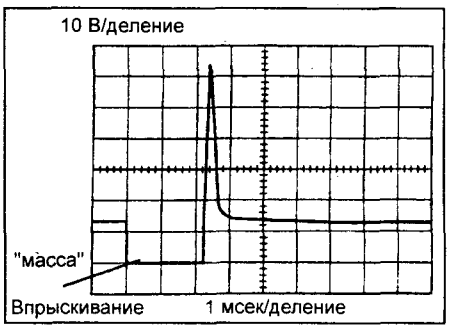
Момент затяжки ..... 29 Н·м

3. Проверка с помощью осциллографа.

При работе двигателя на холостом ходу проверьте форму сигнала между выводами №10, 20 и E01 электронного блока управления.

Правильная форма сигнала показана на графике (на нижнем графике масштаб по горизонтальной оси увеличен в 100 раз).





Установка форсунок

Примечание: последовательность процедуры установки форсунок и количество устанавливаемых деталей отличаются для различных двигателей. В связи с этим ниже объединены описания процедуры установки форсунок для тех двигателей, для которых совпадает большинство операций.

(4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180), 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE111))

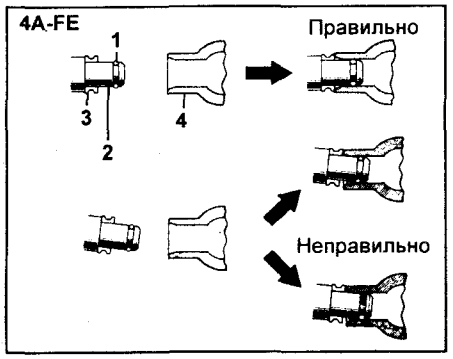
1. Установите форсунки и топливный коллектор.

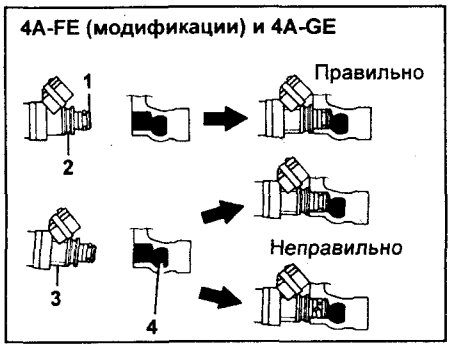
а) Установите новую уплотнительную втулку на форсунку.

б) Нанесите тонкий слой топлива на новое кольцевое уплотнение и установите его на форсунку.

в) Поворачивая форсунки, вставьте их в топливный коллектор.

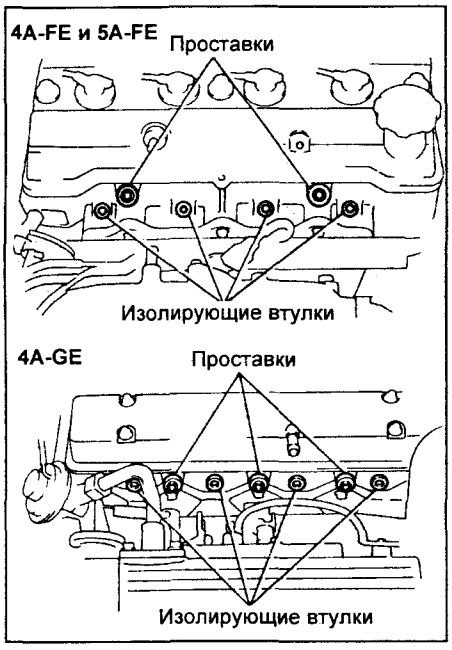
Внимание: при выполнении этой процедуры правильно ориентируйте форсунку относительно топливного коллектора, как показано на рисунке.





1 - кольцевое уплотнение, 2 - предохранительная втулка, 3 - форсунка, 4 - топливный коллектор.

г) Установите четыре изолирующие втулки и две (4A-FE и 5A-FE) или три (4A-GE) проставки.

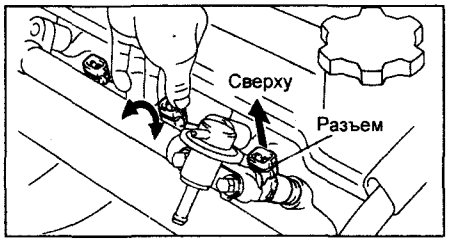


д) Установите форсунки совместно с топливным коллектором на впускной коллектор.

е) Убедитесь, что форсунки без заедания проворачиваются в посадочных местах.

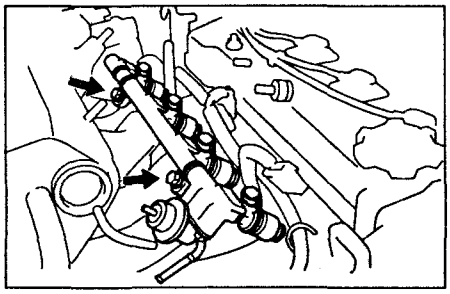
Примечание: если форсунки не проворачиваются, то причиной может являться неправильная установка кольцевых уплотнений. Замените кольцевые уплотнения.

ж) Установите форсунки таким образом, чтобы электрические разъемы оказались сверху.



з) Закрепите топливный коллектор двумя (4A-FE и 5A-FE) или тремя (4A-GE) крепежными болтами на головке блока цилиндров.

Момент затяжки:
4A-FE и 5A-FE ..... 15 Н·м
4A-GE ..... 17 Н·м

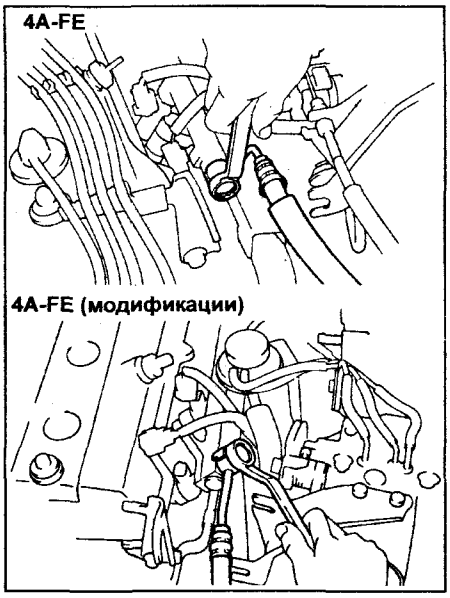


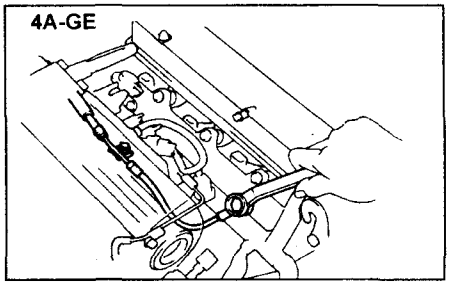
2. *(4A-FE для моделей 4WD)*
Установите модулятор давления системы рециркуляции отработавших газов (см. выше).

3. Присоедините входной топливный шланг к топливному коллектору.

а) Установите перепускной болт (с 2-мя новыми прокладками) и затяните его.

Момент затяжки ..... 29 Н·м





б) *(4A-GE)*
Заверните крепежный болт.

Момент затяжки ..... 7,4 Н·м

4. Подсоедините трубку возврата топлива к регулятору давления топлива.

5. Подключите электроразъемы форсунок.

6. *(Кроме 4A-GE с расходомером воздуха)* Подсоедините шланг датчика абсолютного давления во впускном коллекторе.

7. *(5A-FE, 4A-FE (AE111))*
Подсоедините вакуумный шланг к регулятору давления топлива.

8. *(5A-FE, 4A-FE (AE111))*
Подсоедините шланги системы вентиляции картера.

Внимание: подсоедините более тонкий шланг системы вентиляции картера таким образом, чтобы белая метка на шланге была направлена вверх, в сторону крышки клапанов.

9. *(Кроме 5A-FE)*
Подключите трубку форсунки холодного пуска двигателя (см. выше).

10. Соедините (-) провод с отрицательной клеммой аккумулятора.

11. Проверьте возможное подтекание топлива через соединения (см. выше).

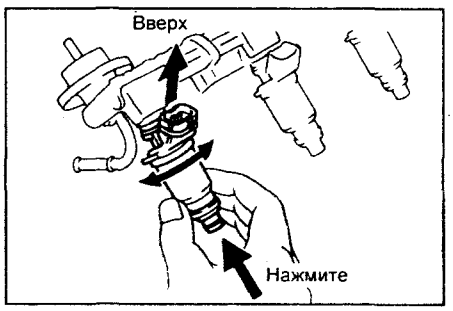
(7A-FE (AE93 и AE102) и 4A-FE (AE101 и AT190) (серийный вариант и вариант с системой сгорания обедненных смесей))

1. Установите форсунки и топливный коллектор.

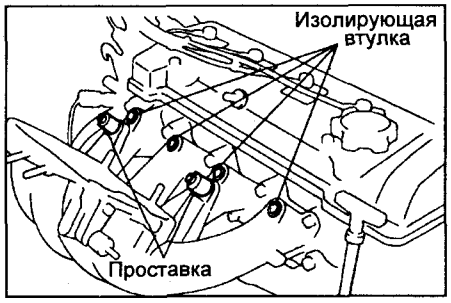
а) Установите новую предохранительную втулку на форсунку.

б) Нанесите тонкий слой топлива на новое кольцевое уплотнение и установите его на форсунку.

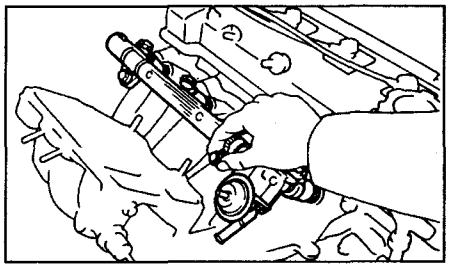
в) Поворачивая форсунки, вставьте их в топливный коллектор.



г) Установите четыре изолятора и две (для серийного варианта) или три (для варианта с системой сгорания обедненных смесей) проставки.



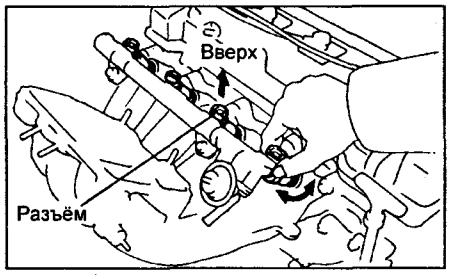
д) Установите форсунки совместно топливным коллектором на впускной коллектор. Постепенно затяните два болта крепления топливного коллектора к впускному коллектору.



е) Убедитесь, что форсунки без заедания проворачиваются в посадочных местах.

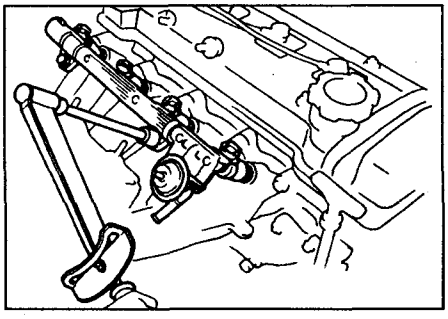
Примечание: если форсунки не проворачиваются, то причиной может являться неправильная установка кольцевых уплотнений. Замените кольцевые уплотнения.

ж) Установите форсунки таким образом, чтобы электрические разъемы оказались сверху.



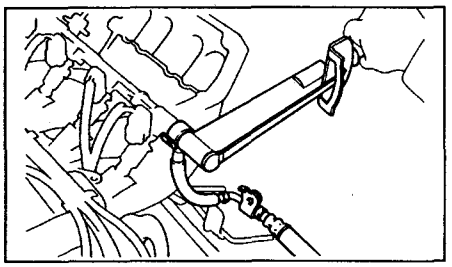
з) Закрепите топливный коллектор двумя (серийный вариант) или тремя (вариант с системой сгорания обедненных смесей) крепежными болтами к головке блока цилиндров.

Момент затяжки:
Для серийного варианта ..... 15 Н·м
Для варианта с системой сгорания обедненных смесей..... 9,3 Н·м

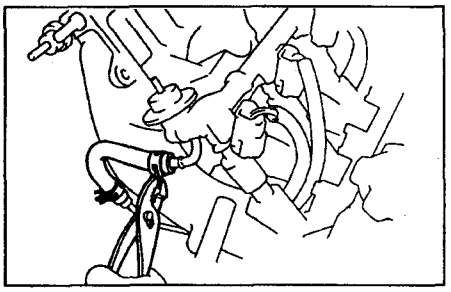


2. Подключите электроразъемы форсунок.
3. Присоедините входной топливный шланг к топливному коллектору, установив перепускной болт с 2-мя новыми прокладками и затянув его.

Момент затяжки..... 29 Н·м

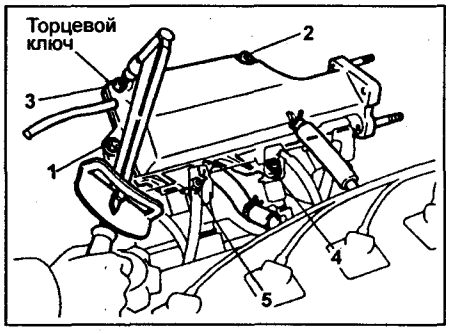


4. Подсоедините шланг возврата топлива к регулятору давления топлива.

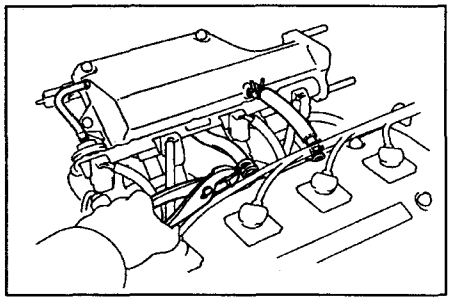


5. *(Только для серийного варианта двигателя)*
Установите крышку верхней части впускного коллектора.
Установите новую прокладку и с помощью торцевого ключа с головкой на 6 мм затяните 3 болта и 2 гайки в последовательности, указанной на рисунке.

Момент затяжки..... 19 Н·м

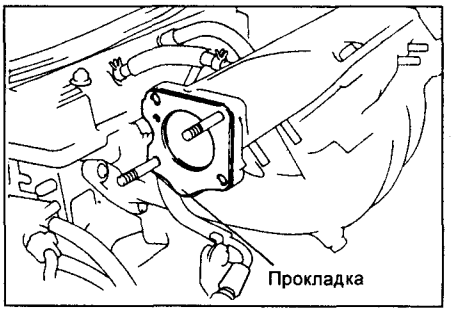


6. Подключите шланги системы вентиляции картера и вакуумный шланг.



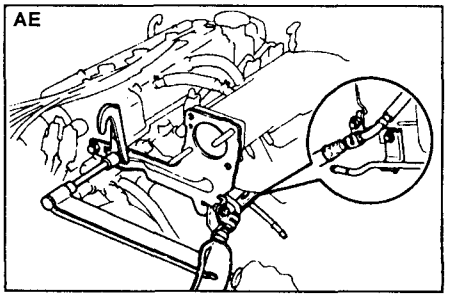
7. Подсоедините вакуумный шланг.
8. *(Только для серийного варианта двигателя)*
Установите стойку верхней части впускного коллектора и кронштейн двигателя.

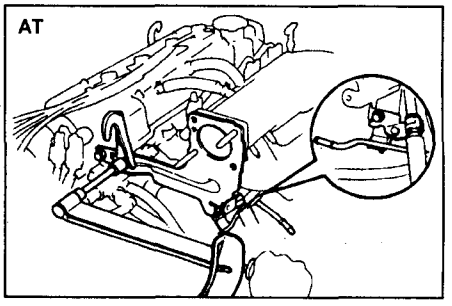
а) Положите новую прокладку на фланец верхней части впускного коллектора таким образом, чтобы выступ на прокладке был обращен вниз.



б) Закрепите стойку верхней части впускного коллектора и транспортировочный крюк (кронштейн) двигателя болтом и гайкой.

Момент затяжки ..... 28 Н·м
Внимание: используйте новый болт и новую гайку.

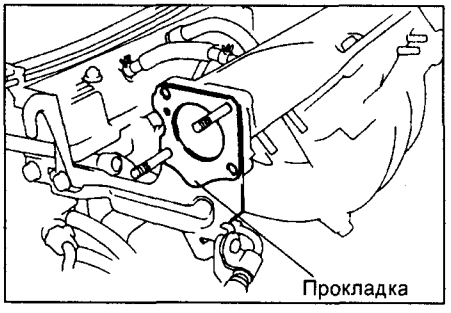




в) Подсоедините воздушную трубку воздуха и входной топливный шланг болтом (или 2-мя болтами).

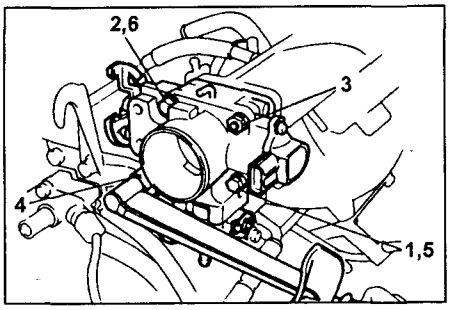
9. *(Только для серийного варианта двигателя)*
Установите корпус дроссельной заслонки.

а) Установите новую прокладку на верхнюю часть впускного коллектора, сориентировав ее выступом вниз.

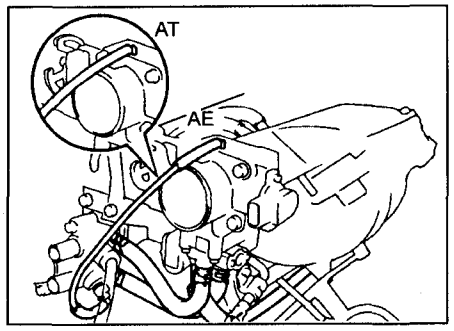


б) Закрепите корпус дроссельной заслонки 2-мя болтами и 2-мя гайками в последовательности, указанной на рисунке.

Момент затяжки ..... 22 Н·м



в) Подсоедините к корпусу дроссельной заслонки:
- вакуумный шланг;
- шланги перепуска охлаждающей жидкости;
- воздушный шланг.



г) Подключите следующие разъемы корпуса дроссельной заслонки:
- разъем датчика положения дроссельной заслонки;
- разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода.

10. *(Кроме моделей с левым расположением рулевого управления для варианта с обедненным составом смеси)* Подсоедините трос акселератора к корпусу дроссельной заслонки.
11. *(Для моделей с АКПП с серийным вариантом двигателя)* Подсоедините трос дроссельной заслонки к корпусу дроссельной заслонки.
12. Установите шланг воздушного фильтра.
13. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью.
14. Соедините (-) провод с отрицательной клеммой аккумулятора.

Расходомер воздуха

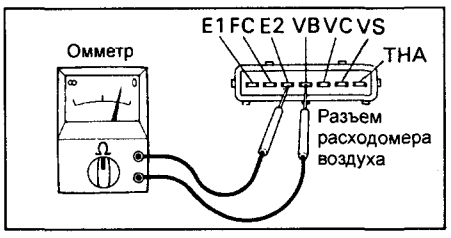
Только для двигателя 4A-GE с расходомером воздуха.

Проверка на двигателе

Проверьте электрическое сопротивление расходомера воздуха.

а) Отсоедините разъем от расходомера воздуха.

б) Используя омметр, измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема расходомера воздуха.



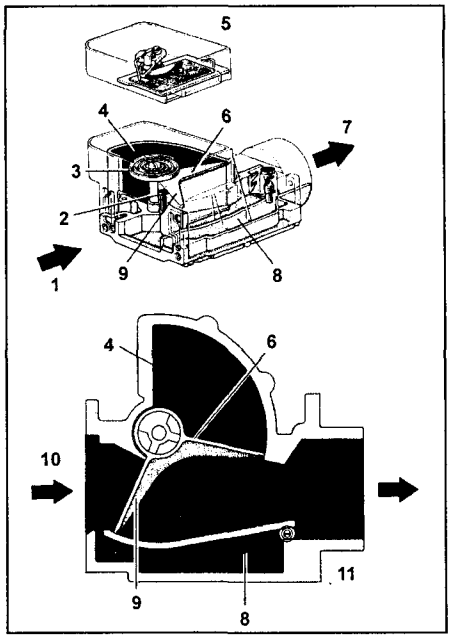
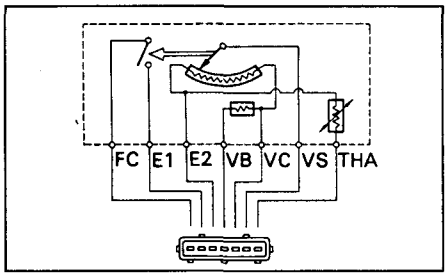


Схема расходомера воздуха. 1 - от воздушного фильтра, 2 - датчик температуры воздуха, 3 - возвратная пружина, 4 - демпфирующая камера, 5 - потенциометр, 6 - демпфирующая пластина, 7 - к верхней части впускного коллектора, 8 - перепускной канал, 9 - измерительная пластина, 10 - фланец расходомера со стороны воздушного фильтра, 11 - фланец расходомера со стороны верхней части впускного коллектора.



Выводы	Сопротивление	Температура, °C
VS-E2	20-3000 Ом	–
VC-E2	100-300 Ом	–
VB-E2	200-400 Ом	–
THA-E2	10-20 кОм	-20
	4-7 кОм	0
	2-3 кОм	+20
	0,9-1,3 кОм	+40
	0,4-0,7 кОм	+60
FC-E1	Бесконечность	-

Если значение сопротивления выходит за пределы приведенных значений, замените расходомер воздуха.

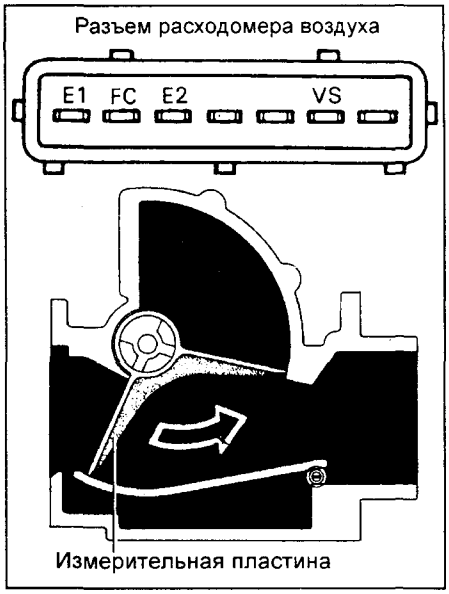
в) Подключите разъем расходомера воздуха.

Снятие расходомера воздуха

1. Отсоедините электрический разъем расходомера воздуха.
2. Отсоедините шланг воздушного фильтра.
3. Снимите электропневмоклапан системы повышения частоты вращения холостого хода.
4. Снимите расходомер воздуха, предварительно отжав фиксирующую пластину и отвернув 4 гайки.

Проверка расходомера воздуха

Проверьте сопротивление расходомера воздуха, измерив с помощью омметра сопротивление между соответствующими выводами разъема расходомера при различных положениях измерительной пластины (2).



Выводы	Сопротивление, Ом	Степень открытия измерительной пластины
FC-E1	Бесконечность	Полностью закрыта
	0	Любое другое положение
VS-E2	20-400	Полностью закрыта
	20-3000*	Полностью открыта

*Для 4A-GE выпуска после 1987 года эта цифра составляет 1000 Ом.

Внимание: сопротивление между выводами "E2" и "VS" будет изменяться в зависимости от степени открытия измерительной пластины.

Если значение сопротивления выходит за пределы приведенных значений, замените расходомер воздуха.

Установка расходомера воздуха

1. Установите расходомер воздуха.
2. Подсоедините шланг воздушного фильтра.
3. Присоедините электрический разъем расходомера воздуха.

Корпус дроссельной заслонки (4A-GE (AE92, AW11 и AT160))

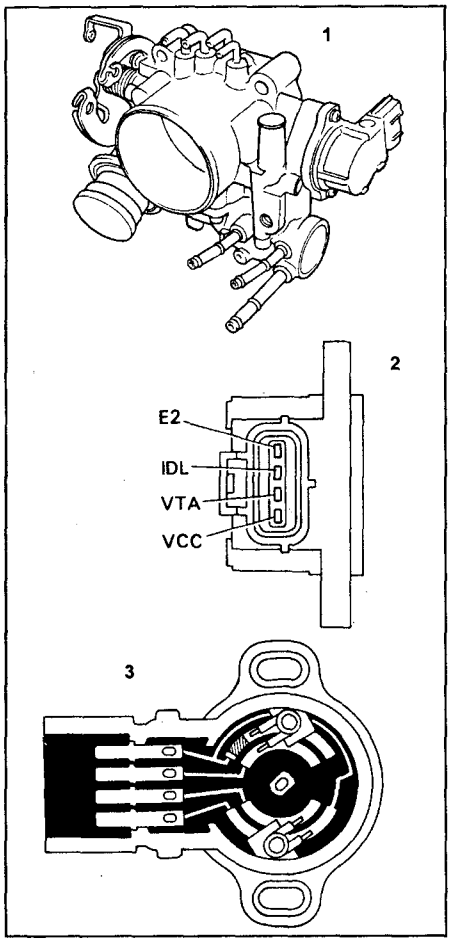
Примечание: конструкции корпуса дроссельной заслонки двигателей 4A-FE, 5A-FE и 7A-FE с одной стороны и двигателя 4A-GE (AE92, AW11 и AT160) - с другой заметно

отличаются друг от друга, есть также различия в методике их проверки и демонтажа; поэтому процедуры проверки, а также снятия и установки корпуса дроссельной заслонки для указанных двигателей рассматриваются отдельно. По тем же причинам отдельно рассмотрены соответствующие процедуры для двигателя 4A-GE (AE101, AE111).

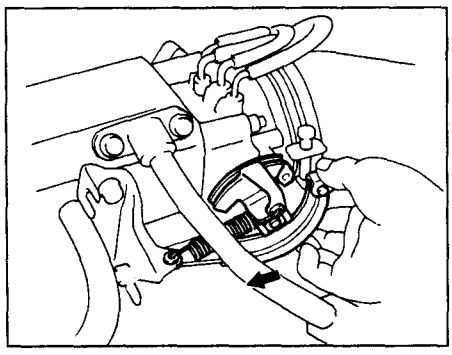
Проверка на двигателе

1. Проверьте корпус дроссельной заслонки.

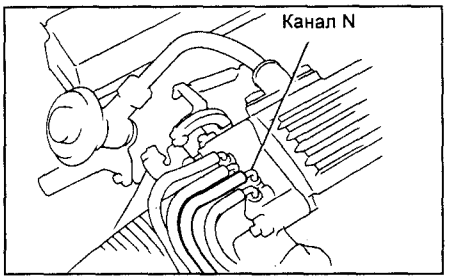
а) Проверьте плавность хода привода заслонки.



Элементы корпуса дроссельной заслонки (4A-GE). 1 - общий вид корпуса дроссельной заслонки, 2 - электрический разъем корпуса дроссельной заслонки, 3 - датчик положения дроссельной заслонки.



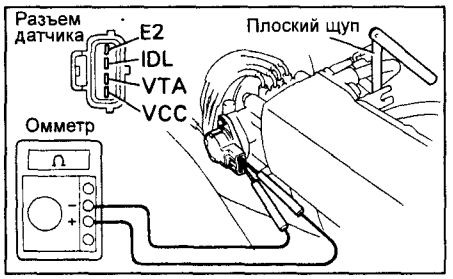
б) Проверьте наличие разрежения в канале N, приложив к нему палец при работающем прогретом двигателе.

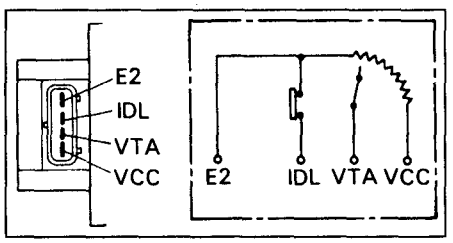


2. Проверьте датчик положения дроссельной заслонки.

а) Отсоедините разъем датчика и вставьте плоский щуп между регулировочным винтом упора дроссельной заслонки и рычагом.

б) С помощью омметра измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема датчика при различных положениях дроссельной заслонки (см. таблицу).





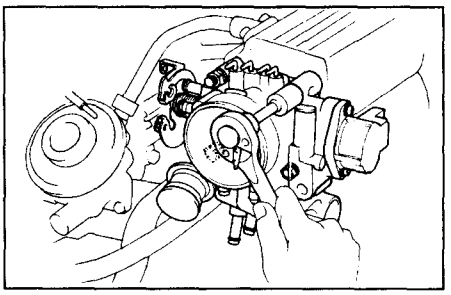
Зазор (толщина щупа) между рычагом и ограничительным винтом, мм	Выводы	Сопротивление, Ом
0	VTA-E2	200-800
0,35	IDL-E2	2300 или менее
0,59	IDL-E2	бесконечность
Дроссельная заслонка полностью открыта	VTA-E2	3300-10000
-	VCC-E2	3000-7000

Если значение сопротивления выходит за пределы приведенных значений, отрегулируйте или замените датчик положения дроссельной заслонки.

в) Подсоедините разъем датчика.

Снятие

1. Отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте охлаждающую жидкость из корпуса дроссельной заслонки.
3. *(Для моделей с АКПП)*
Отсоедините тросик привода дроссельной заслонки от механизма привода.
4. Отсоедините тросик и возвратную пружину акселератора.
5. Отсоедините шланг воздушного фильтра.
6. Отсоедините разъем от датчика положения дроссельной заслонки.
7. Отсоедините шланги:
   - системы вентиляции картера;
   - охлаждающей жидкости;
   - воздушный шланг;
   - вакуумные шланги.
8. При необходимости снимите с корпуса дроссельной заслонки клапан подачи дополнительного воздуха.
9. *(Для двигателей с системой рециркуляции отработавших газов)*
Снимите вакуумную трубку системы рециркуляции, отвернув 3 болта.
10. Отвернув две гайки и два болта, снимите корпус дроссельной заслонки вместе с прокладкой.

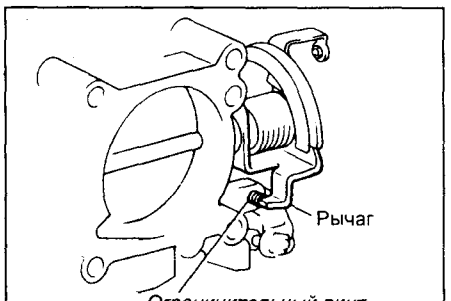


Проверка

1. Очистите загрязненные корпуса дроссельной заслонки, используя мягкую щетку и очиститель карбюратора. Используя сжатый воздух, продуйте все каналы и отверстия.

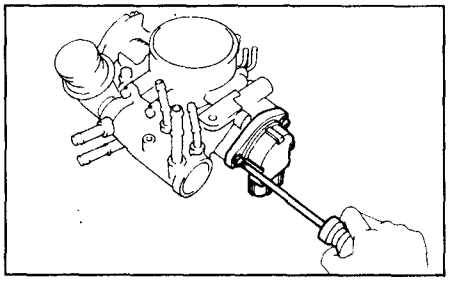
Внимание: не очищайте датчик положения дроссельной заслонки, чтобы не повредить его.

2. Проверьте положение дроссельной заслонки, убедившись в отсутствии зазора между регулировочным винтом упора и рычагом дроссельной заслонки при полном ее закрытии.

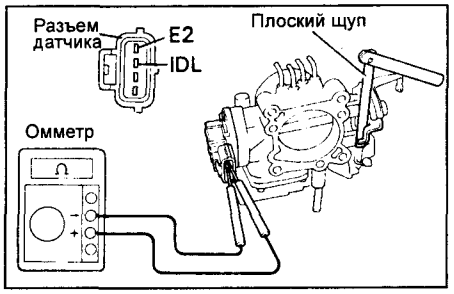


3. Проверьте датчик положения дроссельной заслонки (см. выше).
4. При необходимости отрегулируйте датчик положения дроссельной заслонки.

а) Ослабьте два винта крепления корпуса датчика.



б) Вставьте плоский щуп толщиной 0,47 мм между регулировочным винтом и рычагом дроссельной заслонки.
в) Подсоедините пробники омметра к выводам "IDL" и "E2" разъема датчика.
г) Плавно поворачивая корпус датчика по часовой стрелке, найдите его положение, когда омметр изменит свои показания. Зафиксируйте корпус датчика в этом положении двумя винтами.



д) Повторно проверьте проводимость между выводами IDL и E2, устанавливая между регулировочным винтом и рычагом дроссельной заслонки плоский щуп толщиной 0,35 или 0,59 мм.

Зазор между рычагом и регулировочным винтом	Проводимость (наличие контакта) между выводами IDL - E2
0,35 мм	Есть контакт
0,59 мм	Нет контакта

Установка

1. Установите клапан подачи дополнительного воздуха (см. ниже).
2. Установите корпус дроссельной заслонки вместе с новой прокладкой на впускной коллектор и закрепите его 2-мя болтами и 2-мя гайками.
Момент затяжки ..... 22 Н·м
3. Затем подсоедините следующие шланги:
- системы вентиляции картера;
- охлаждающей жидкости;
- воздушный шланг;
- вакуумные шланги.

4. *(Для двигателей с системой рециркуляции отработавших газов)*
Установите вакуумную трубку системы рециркуляции, закрепив ее 3-мя болтами.
5. Подсоедините разъем к датчику положения дроссельной заслонки.
6. Подсоедините тросик акселератора, установите возвратную пружину акселератора, отрегулируйте натяжение тросика.
7. *(Для моделей с АКПП)*
Подсоедините тросик управления дроссельной заслонкой к механизму привода.
8. Установите шланг воздушного фильтра.
9. Подсоедините (-) провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.
10. Залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя (см. раздел "Система охлаждения").

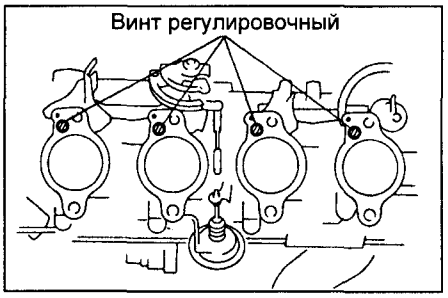
Корпус дроссельных заслонок 4A-GE (AE101, AE111)

Снятие и установка

При снятии и установке корпуса дроссельных заслонок руководствуйтесь сборочным рисунком "Корпус дроссельных заслонок (4A-GE (AE101, AE111))".

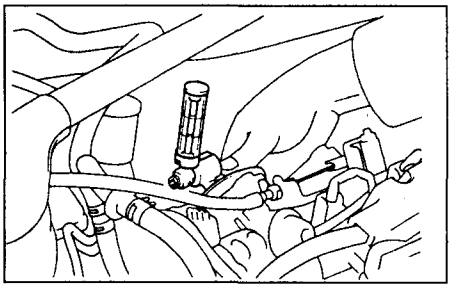
Регулировка

1. Регулировка корпуса дроссельной заслонки.
а) Установите регулировочные винты заслонок в полностью закрытое положение.



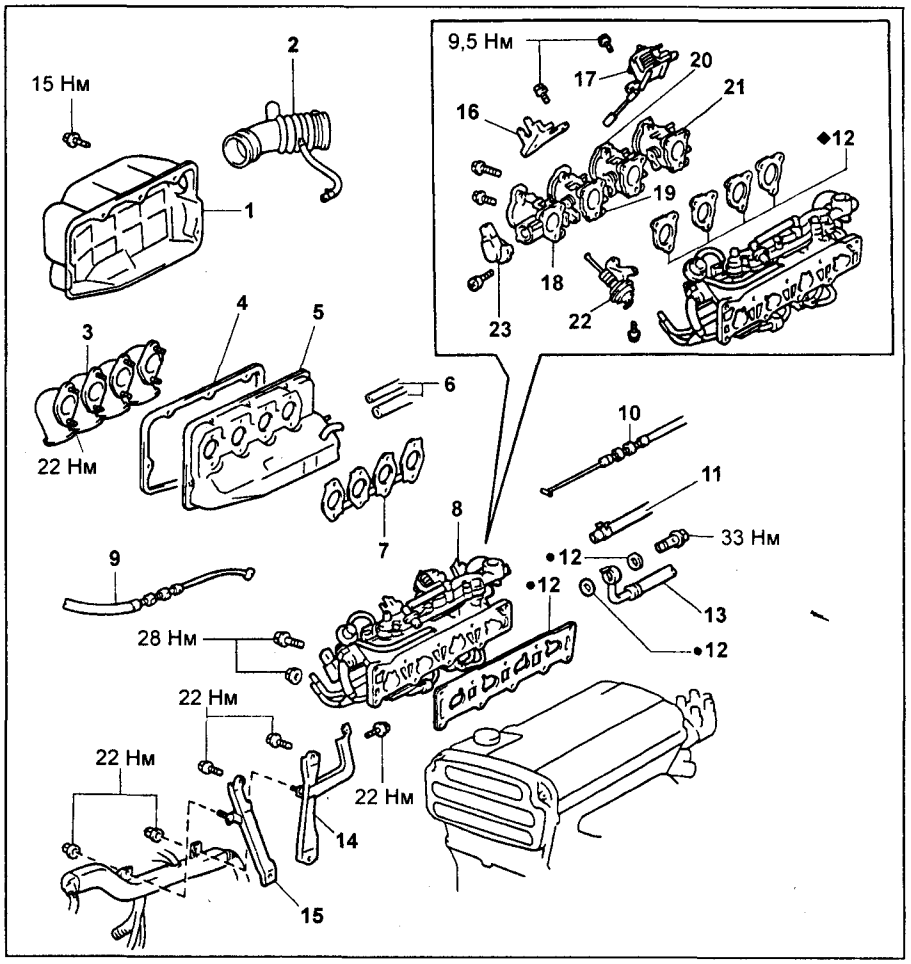
б) С помощью специнструмента при работе двигателя на холостом ходу установите винт в положение, при котором через канал будет проходить максимальный воздушный поток.
в) Установить остальные клапаны в такое же положение.

Примечание: не отворачивайте регулировочные винты полностью.

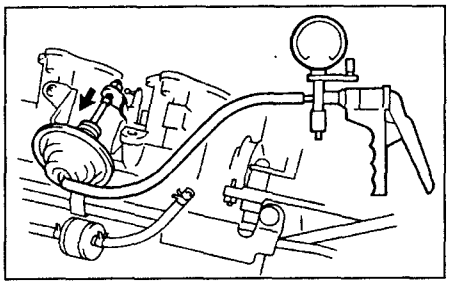


Проверка корпуса дроссельной заслонки №1

1. Механизм приоткрывания дроссельной заслонки.
а) Приведите в действие механизм приоткрывания дроссельной заслонки.



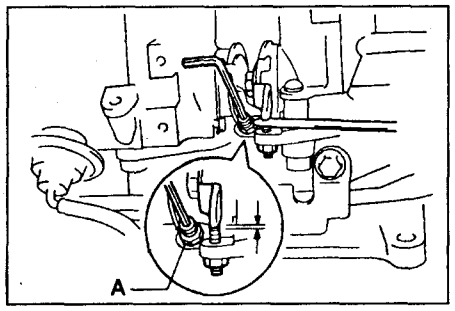
Корпус дроссельных заслонок (4A-GE (AE101, AE111)). 1 - крышка камеры впуска воздуха, 2 - воздуховод, 3 - патрубки, 4 - прокладка, 5 - камера впуска воздуха, 6 - вакуумные шланги, 7 - прокладка, 8 - впускной коллектор в сборе, 9 - трос привода дроссельной заслонки, 10 - трос управления клапаном-дросселем, 11 - шланг возврата топлива, 12 - прокладка, 13 - трубка подачи топлива, 14 - опорная стойка №1, 15 - опорная стойка №2, 16 - кронштейн, 17 - механизм управления заслонками, 18, 19, 20, 21 - корпус дроссельной заслонки №1, 2, 3, 4 соответственно, 22 - демпфер дроссельных заслонок, 23 - датчик положения дроссельных заслонок.



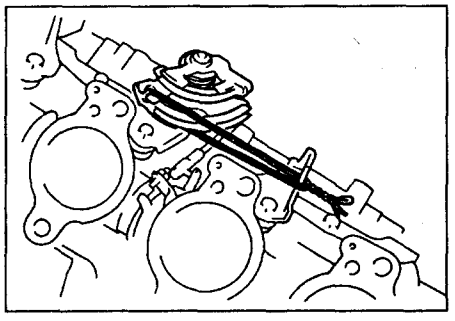
б) Ослабьте гайку "A".
в) С помощью торцевого шестигранного ключа отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.

Номинальный зазор..... 0,03 мм

г) Затяните гайку "A" и повторно проверьте зазор.

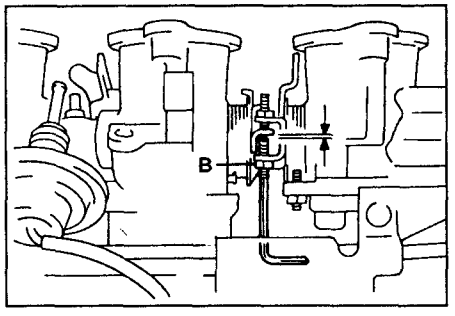


д) Установите дроссельную заслонку в полностью открытое положение.
е) Зафиксируйте в этом положении привод дроссельной заслонки с помощью проволоки, как показано на рисунке.



Примечание: не допускайте попадания посторонних предметов в корпус дроссельной заслонки.

ж) Ослабьте гайку "B".
з) Поверните регулировочный винт так, чтобы зазор стал равен 0 мм.
и) Заверните регулировочный винт на 1/2-1/3 оборота и затяните гайку "B".



Номинальный зазор..... 0,15 - 0,25 мм

к) Снимите специнструмент и проволоку и верните дроссельную заслонку в полностью закрытое положение.

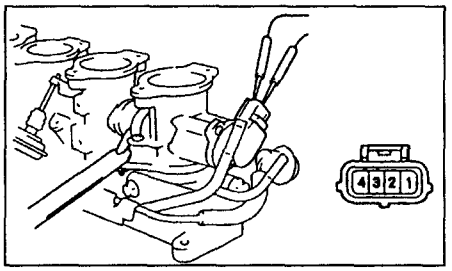
3. Датчик положения дроссельной заслонки.

Установка датчика положения дроссельной заслонки.

а) Убедитесь, что дроссельная заслонка находится в полностью закрытом положении. Установите датчик на корпус дроссельной заслонки, повернув его на 20-30° по часовой стрелке относительно клапана.
б) Поверните датчик против часовой стрелки и временно закрепите его.

Регулировка датчика положения дроссельной заслонки.

а) Вставьте плоский щуп толщиной 0,9 мм между регулировочным винтом упора дроссельной заслонки и рычагом.
Убедитесь в наличии проводимости между выводами "IDL" (3) и "E2" (4).
При отсутствии проводимости поворачивайте датчик по часовой стрелке до появления проводимости.



б) Медленно поворачивайте датчик против часовой стрелки до исчезновения проводимости и зафиксируйте в этом положении.
в) Измерьте сопротивление и напряжение между выводами датчика.
г) Пометьте краской регулировочный винт.

Проверка датчика

а) Вставляйте поочередно плоские щупы толщиной 0,8 или 1,0 мм между регулировочным винтом упора и рычагом дроссельной заслонки.
б) Проверьте наличие проводимости между выводами "IDL" (3) и "E2" (4) при различной толщине щупа.

Толщина щупа, мм	Проводимость
0,8	Есть
1,0	Нет

в) Измерьте сопротивление между выводами "VC" (1) и "E2" (4).

Номинальное сопротивление .....3,5 - 6,5 кОм

г) Измерьте сопротивление между выводами "VTA" (2) и "E2" (4) при различных положениях дроссельной заслонки.

Дроссельная заслонка	Сопротивление, кОм
Полностью закрыта	0,3 - 6,3
Полностью открыта	1,8 - 11,5

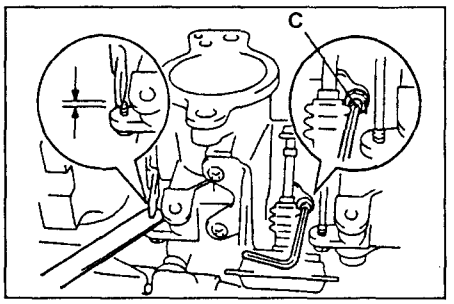
Проверка корпуса дроссельной заслонки №2

1. Механизм приоткрывания дроссельной заслонки.

а) Ослабьте гайку "A".
в) С помощью торцевого шестигранного ключа отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.

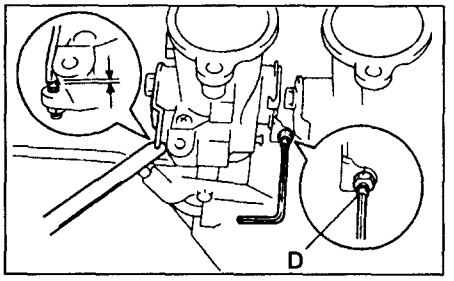
Номинальный зазор .....0,03 мм

г) Затяните гайку "A" и повторно проверьте зазор.
д) Ослабьте гайку "C".
е) С помощью торцевого шестигранного ключа отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.



Номинальный зазор .....0,03 мм

ж) Заверните гайку "C" и повторно проверьте зазор.
з) Ослабьте гайку "D".
и) С помощью торцевого шестигранного ключа отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.

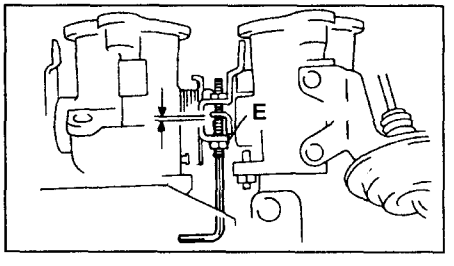


Номинальный зазор .....0,03 мм

к) Заверните гайку "D" и повторно проверьте зазор.
л) Установите дроссельную заслонку в полностью открытое положение.
м) Зафиксируйте в этом положении привод дроссельной заслонки с помощью проволоки.
н) Ослабьте гайку "B".
о) Поверните регулировочный винт так, чтобы зазор стал равен 0 мм.
п) Заверните регулировочный винт "B" на 1/2 - 1/3 оборота и заверните гайку "B".

Номинальный зазор ..... 0,15 - 0,25 мм

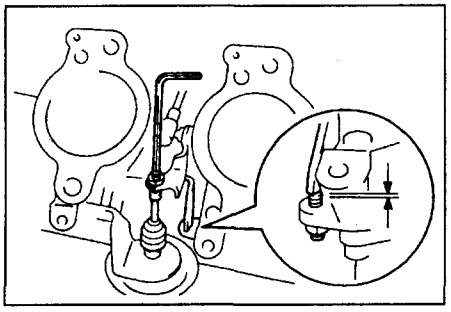
р) Снимите специнструмент и проволоку и верните заслонку в полностью закрытое положение.
с) Ослабьте гайку "E".
т) Поверните регулировочный винт так, чтобы зазор стал равен 0 мм.
у) Заверните регулировочный винт "E" на 1/2-1/3 оборота и затяните гайку "E".



Номинальный зазор ..... 0,15 - 0,25 мм

ф) Снимите специнструмент и проволоку и верните заслонку в полностью закрытое положение.

2. Установите механизм приоткрывания дроссельной заслонки так, чтобы тяга механизма соприкасалась с регулировочным винтом.
3. Регулировка механизма приоткрывания дроссельной заслонки.
а) Ослабьте гайку.
б) С помощью плоского щупа и регулировочного винта выставьте зазор, как показано на рисунке.



Номинальный зазор..... 1,23 - 1,37 мм
в) Установите корпус дроссельной заслонки.
г) Запустите двигатель, отсоедините вакуумный шланг от привода и убедитесь, что частота вращения холостого хода не превышает 2500 об/мин.

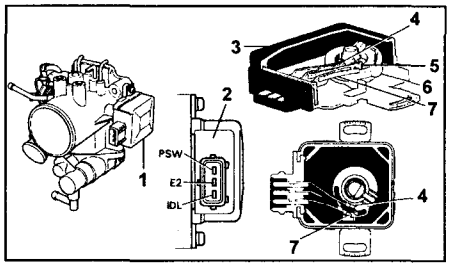
Проверка корпуса дроссельной заслонки №3

1. Механизм приоткрывания дроссельной заслонки.
а) Ослабьте гайку "C".
в) С помощью торцевого шестигранного ключа отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.
Номинальный зазор..... 0,03 мм
г) Заверните гайку "C" и повторно проверьте зазор.
д) Ослабьте гайку "D".
е) С помощью торцевого шестигранного ключа отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.
Номинальный зазор..... 0,03 мм
ж) Затяните гайку "D" и повторно проверьте зазор.
з) Установите дроссельную заслонку в полностью открытое положение.
и) Зафиксируйте в этом положении привод дроссельной заслонки с помощью проволоки.
к) Ослабьте гайку "E".
л) Поверните регулировочный винт так, чтобы зазор стал равен 0 мм.
м) Заверните регулировочный винт "E" на 1/2-1/3 оборота и заверните гайку "E".
Номинальный зазор..... 0,15 - 0,25 мм
н) Снимите специнструмент и проволоку и верните корпус дроссельной заслонки в полностью закрытое положение.
2. Установите механизм приоткрывания дроссельной заслонки так, чтобы тяга механизма соприкасалась с регулировочным винтом.
3. Регулировка механизма приоткрывания дроссельной заслонки.
а) Ослабьте гайку.
б) С помощью плоского щупа и регулировочного болта отрегулируйте зазор.
Номинальный зазор..... 1,23 - 1,37 мм

Проверка корпуса дроссельной заслонки №4

1. Механизм приоткрывания дроссельной заслонки.
а) Ослабьте гайку "D".
б) С помощью торцевого шестигранного ключа, отрегулируйте зазор, поворачивая регулировочный винт.
Номинальный зазор..... 0,03 мм
в) Заверните гайку "D" и повторно проверьте зазор.
г) Установите дроссельную заслонку в полностью открытое положение.
д) Зафиксируйте в этом положении привод дроссельной заслонки с помощью проволоки.
е) Ослабьте гайку "E".
ж) Поверните регулировочный винт так, чтобы зазор стал равен 0 мм.
з) Заверните регулировочный винт "E" на 1/2-1/3 оборота и затяните гайку "E".
Номинальный зазор..... 0,15 - 0,25 мм
и) Снимите специнструмент и проволоку и верните дроссельную заслонку в полностью закрытое положение.

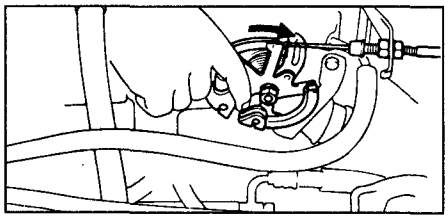
Корпус дроссельной заслонки (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE)



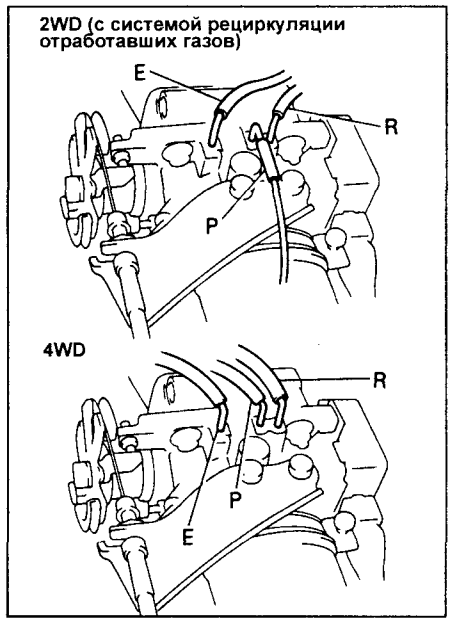
Элементы корпуса дроссельной заслонки. 1 - общий вид корпуса дроссельной заслонки, 2 - электрический разъем корпуса дроссельной заслонки, 3 - датчик положения дроссельной заслонки, 4 - контакт максимальной нагрузки двигателя (полного открытия дроссельной заслонки), 5 - подвижный контакт, 6 - управляющий кулачок, 7 - контакт режима нормального холостого хода (холостого хода при минимальной частоте вращения).

Проверка на двигателе

1. Проверьте корпус дроссельной заслонки.
а) Проверьте плавность хода привода заслонки.



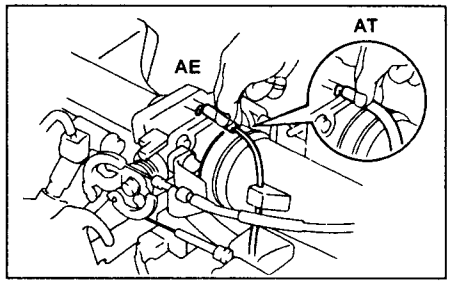
б) *(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))*
Проверьте наличие разрежения в сквозных каналах, приложив к соответствующим отверстиям (E, R, P) палец при работающем прогретом двигателе и при соответствующем положении дроссельной заслонки (см. таблицу).



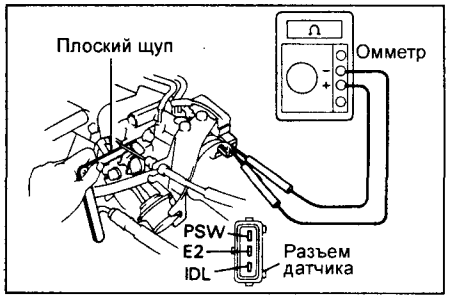
Отверстие	Степень открытия дроссельной заслонки
P*1	Выше уровня отверстия P
E*2	Выше уровня отверстия E
R*2	Выше уровня отверстия R

*1: при наличии системы улавливания паров топлива,
*2: при наличии системы рециркуляции отработавших газов.

(4A-FE (AE101 и AT190) и 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93 и AE102))
Проверьте наличие разрежения в сквозном канале, приложив к отверстию палец при работающем прогретом двигателе.



2. Проверьте датчик положения дроссельной заслонки.
(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))
а) Отсоедините разъем датчика и вставьте плоский щуп толщиной 0,60 или 0,80 мм между регулировочным винтом упора дроссельной заслонки и рычагом.
б) С помощью омметра измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема датчика (см. таблицу).



Зазор между винтом упора дроссельной заслонки и рычагом (толщина щупа): 0,60 мм	
Контакты	Проводимость между контактами
IDL - E2	цепь замкнута
PSW - E2	разрыв цепи
IDL - PSW	разрыв цепи

Зазор между винтом упора дроссельной заслонки и рычагом (толщина щупа): 0,80 мм	
Контакты	Проводимость между контактами
IDL - E2	разрыв цепи
PSW - E2	разрыв цепи
IDL - PSW	разрыв цепи

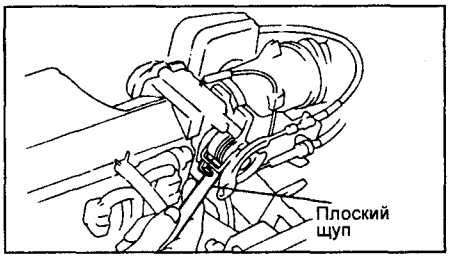
Дроссельная заслонка полностью открыта	
Контакты	Проводимость между контактами
IDL - E2	разрыв цепи
PSW - E2	цепь замкнута
IDL - PSW	разрыв цепи

Если показания омметра не соответствуют данным, приведенным в таблице, отрегулируйте или замените датчик положения дроссельной заслонки.

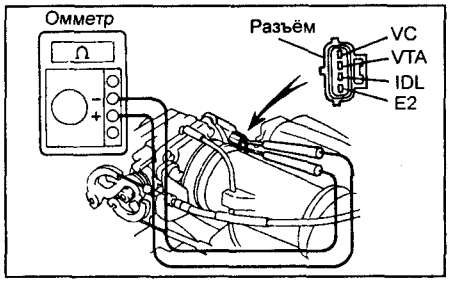
в) Подключите разъем к датчику положения дроссельной заслонки.

4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE (AE93 и AE102)

а) Отсоедините разъем датчика и вставьте плоский щуп толщиной 0,40 или 0,90 мм между регулировочным винтом упора дроссельной заслонки и рычагом.



б) С помощью омметра измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема датчика при различном положении дроссельной заслонки (см. таблицу).



Если значения сопротивлений не соответствуют данным, приведенным в таблице, отрегулируйте или замените датчик положения дроссельной заслонки.

в) Подключите разъем к датчику положения дроссельной заслонки.

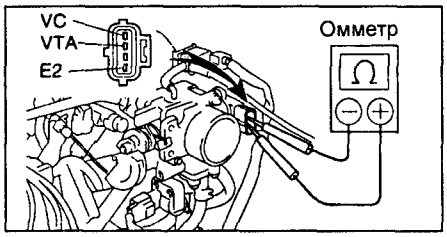
(5A-FE (AE110))

а) Снимите шланг воздушного фильтра и крышку воздушного фильтра:

- отсоедините шланг вентиляции топливного бака;
- отключите разъем датчика температуры воздуха на впуске;
- ослабьте хомут шланга воздушного фильтра;
- отсоедините два фиксатора крышки воздушного фильтра;
- отсоедините шланг фильтра от корпуса дроссельной заслонки и снимите крышку фильтра вместе со шлангом.

б) Отсоедините разъем датчика положения дроссельной заслонки.

в) С помощью омметра измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема датчика при различном положении дроссельной заслонки (см. таблицу).



Зазор между винтом упора дроссельной заслонки и упорным рычагом, мм	Выводы	Сопротивление, кОм
0	VTA-E2	0,2-5,7
Дроссельная заслонка полностью открыта	VTA-E2	2,0-10,2
-	VC-E2	2,5-5,9

г) Подсоедините разъем датчика.

д) Установите шланг и крышку воздушного фильтра.

(4A-FE (AE111), 5A-FE (AE110 с 1997 г.), 7A-FE (AE115))

Датчик положения дроссельной заслонки установлен на корпусе дроссельной заслонки и служит для определения угла ее открытия. Когда дроссельная заслонка полностью закрыта, на вывод "VTA" электронного блока управления поступает напряжение порядка 0,3-0,8 В. При открывании дроссельной заслонки напряжение увеличивается пропорционально углу открытия и при полностью открытом положении составляет 3,2-4,9 В. На основе этих сигналов электронный блок управления определяет условия движения машины и корректирует состав топливо-воздушной смеси.

Зазор между винтом упора дроссельной заслонки и рычагом (толщина щупа), мм	Выводы	Величина сопротивления, кОм
0	VTA-E2	0,2 - 6,0
0,40	IDL-E2	менее 2,3
0,90	IDL-E2	бесконечность
Дроссельная заслонка полностью открыта	VTA-E2	3,3 - 10,0
-	VC-E2	4,0 - 8,5

Проверка напряжения датчика положения дроссельной заслонки.

а) Включите зажигание.

б) Подведите разрежение к механизму приоткрывания дроссельной заслонки.

в) Измерьте напряжение между выводами "VTA" и "E2" разъема электронного блока управления, в то время как дроссельная заслонка будет открываться из полностью закрытого положения.

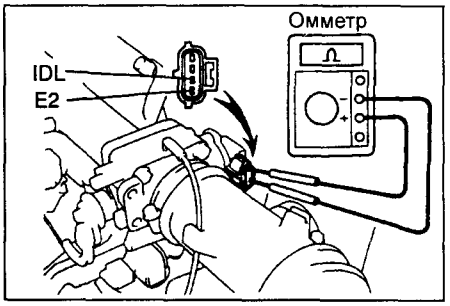
Дроссельная заслонка	Напряжение
Полностью закрыта	0,3-1,0
Полностью открыта	2,7-5,2

Примечание: напряжение должно постепенно увеличиваться пропорционально углу открытия.

С помощью датчика запрещения запуска электронный блок управления определяет, находится ли трансмиссия в положениях "P" и "N", или же в других положениях. Сигнал выключателя кондиционера служит для оповещения электронного блока управления и позволяет ему увеличивать при необходимости частоту вращения холостого хода. Датчик положения дроссельной заслонки (контакты "IDL") сигнализирует об угле открытия дроссельной заслонки на режиме холостого хода.

Проверка сопротивления датчика положения дроссельной заслонки.

а) Отсоедините разъем датчика положения дроссельной заслонки и измерьте сопротивление между выводами "IDL" и "E2" разъема датчика.

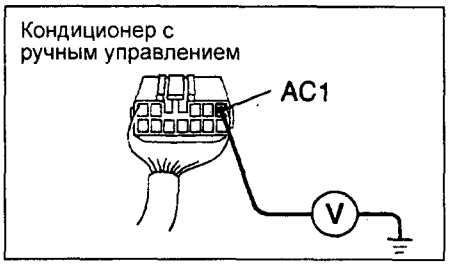


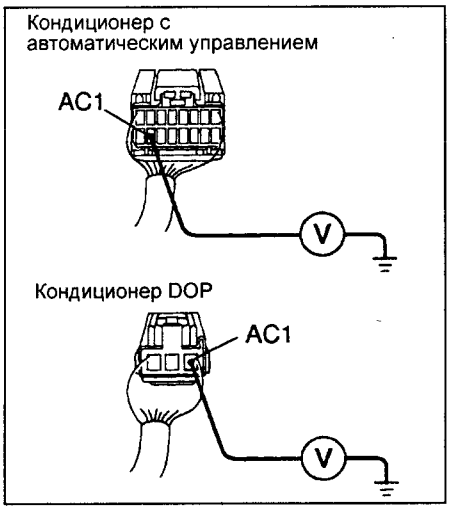
Дроссельная заслонка	Сопротивление
Полностью закрыта	менее 2300 Ом
Открыта	Бесконечность

Проверка на разъеме усилителя кондиционера.

б) Отсоедините разъем усилителя кондиционера и измерьте напряжение между выводом "AC1" разъема усилителя и массой при включенном зажигании.

Номинальное напряжение..... 9 - 14 В





Снятие корпуса дроссельной заслонки

1. Отсоедините (-) провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Отсоедините тросик акселератора от корпуса дроссельной заслонки.
4. *(Для моделей с АКПП)*
Отсоедините тросик привода дроссельной заслонки от механизма привода.
5. Отсоедините шланг воздушного фильтра (4A-FE) или шланг и крышку воздушного фильтра (5A-FE, 7A-FE) (см. процедуру выше).
6. Снимите корпус дроссельной заслонки.
   а) Отсоедините разъемы:
   - датчика положения дроссельной заслонки;
   - клапана системы управления частотой вращения холостого хода.

   б) Отсоедините следующие шланги:
   - шланг системы вентиляции картера (4A-FE, 5A-FE);
   - два шланга перепуска охлаждающей жидкости;
   - воздушный шланг;
   - вакуумные шланги;
   - шланг системы улавливания паров топлива (5A-FE).

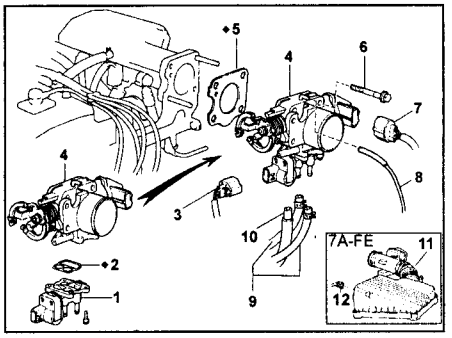
   в) При необходимости снимите с корпуса дроссельной заслонки клапан системы управления частотой вращения холостого хода.
   г) Отвернув две гайки и два болта, снимите корпус дроссельной заслонки вместе с прокладкой.

Проверка корпуса дроссельной заслонки

1. Очистите загрязненные детали корпуса дроссельной заслонки, используя мягкую щетку и очиститель карбюратора. Используя сжатый воздух, продуйте все каналы и отверстия.

Внимание: не очищайте датчик положения дроссельной заслонки, чтобы не повредить его.

2. Проверьте дроссельную заслонку. Убедитесь в отсутствии зазора (1) между ограничительным винтом (2) и рычагом (3) дроссельной заслонки (4) при полном ее закрытии.

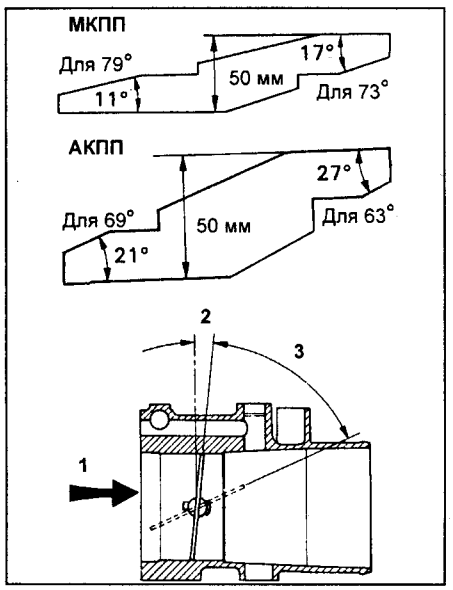


Узлы и детали, необходимые для снятия и установки корпуса дроссельной заслонки (4A-FE, 7A-FE). 1 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 2 - прокладка, 3 - разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода, 4 - корпус дроссельной заслонки, 5 - прокладка, 6 - болт крепления корпуса дроссельной заслонки (МЗ = 22 Н·м), 7 - разъем датчика положения дроссельной заслонки, 8 - вакуумный шланг, 9 - шланги перепуска охлаждающей жидкости, 10 - воздушный шланг, 11 - крышка и шланг фильтра воздушного фильтра, 12 - разъем датчика температуры воздуха на впуске.

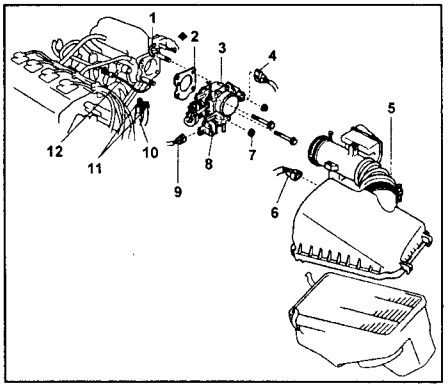
3. Проверьте датчик положения дроссельной заслонки.

(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180))

а) Изготовьте угловой шаблон, как показано на рисунке.



1 - место установки углового шаблона, 2 - угол полного закрытия заслонки - 6°, 3 - угол полного открытия заслонки.



Узлы и детали, необходимые для снятия и установки корпуса дроссельной заслонки (5A-FE). 1 - шланг системы улавливания паров топлива, 2 - прокладка, 3 - корпус дроссельной заслонки, 4 - разъем датчика положения дроссельной заслонки, 5 - шланг и крышка воздушного фильтра, 6 - разъем датчика температуры воздуха на впуске, 7 - гайка крепления корпуса дроссельной заслонки (МЗ = 22 Н·м), 8 и 9 - клапан и разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода, 10 - шланг перепуска воздуха, 11 - шланг перепуска охлаждающей жидкости, 12 - тросик акселератора.

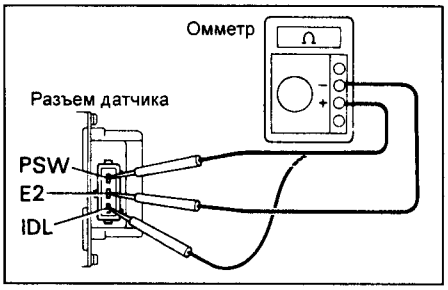
б) Установите угол полного открытия дроссельной заслонки от вертикали в соответствии с техническими условиями, приведенными ниже.

Угол полного открытия дроссельной заслонки составляет:

- *модели с МКПП .....73° или 79°*
- *модели с АКПП .....63° или 69°*

Примечание: величина угла полного открытия дроссельной заслонки включает в себя величину исходного угла, соответствующего полностью закрытому состоянию дроссельной заслонки (см. рисунок).

в) Используя омметр, проверьте проводимость между соответствующими выводами разъема датчика положения дроссельной заслонки при различных положениях пластины дроссельной заслонки (см. таблицу).



Угол открытия пластины дроссельной заслонки от вертикали:
для МКПП ..... 73°
для АКПП..... 63°

Выводы	Проводимость между выводами
IDL - E2	разрыв цепи
PSW - E2	разрыв цепи
IDL - PSW	разрыв цепи

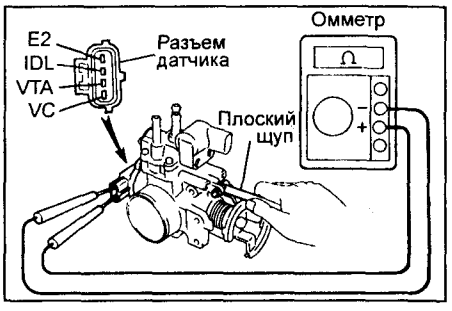
Угол открытия пластины дроссельной заслонки от вертикали:	
для МКПП	*79°*
для АКПП	*69°*
Выводы	Проводимость между выводами
IDL - E2	разрыв цепи
PSW - E2	цепь замкнута
IDL - PSW	разрыв цепи

Угол открытия пластины дроссельной заслонки от вертикали:	
менее	*7,5°*
Выводы	Проводимость между выводами
IDL - E2	цепь замкнута
PSW - E2	разрыв цепи
IDL - PSW	разрыв цепи

(4A-FE (AE101 и AT190), 7A-FE (AE93, AE102, AE115), 5A-FE (AE110 с 1997 г.))

а) Вставьте плоский щуп толщиной 0,40 или 0,90 мм между регулировочным винтом упора дроссельной заслонки и рычагом.

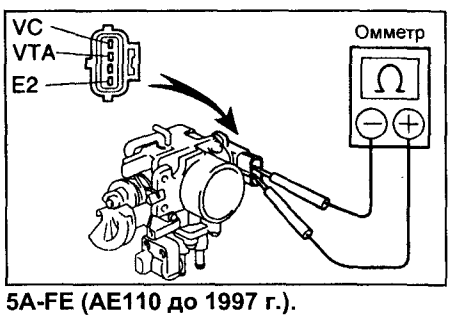
б) С помощью омметра измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема датчика при различных положениях дроссельной заслонки (см. таблицу).



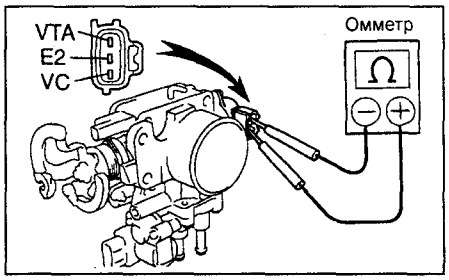
Зазор (толщина щупа) между рычагом и ограничительным винтом, мм	Выводы	Сопротивление, кОм
0	VTA-E2	0,2 - 6,0
0,40	IDL-E2	2,3 или менее
0,90	IDL-E2	бесконечность
Дроссельная заслонка полностью открыта	VTA-E2	3,3 - 10,0
-	VC-E2	4,5 - 8,5

5A-FE (AE110 до 1997 года)

С помощью омметра измерьте сопротивление между соответствующими выводами разъема датчика при различных положениях дроссельной заслонки (см. таблицу).



5A-FE (AE110 до 1997 г.).



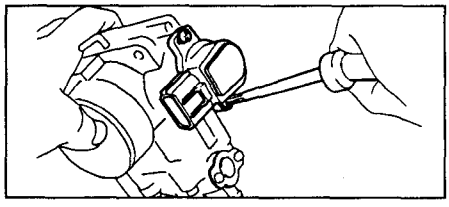
4A-FE (AE111).

Зазор (толщина щупа) между рычагом и ограничительным винтом, мм	Выводы	Сопротивление, кОм
0	VTA-E2	0,2-5,7
Дроссельная заслонка полностью открыта	VTA-E2	2,0-10,2
-	VC-E2	2,5-5,9

4. *(4A-FE, 7A-FE, 5A-FE (AE110 с 1997 г.))*

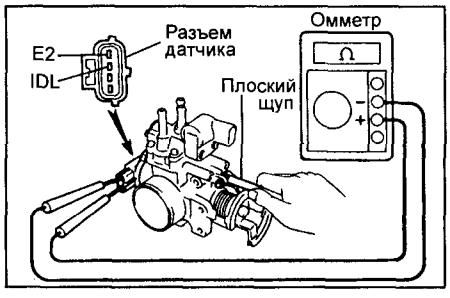
Если необходимо, отрегулируйте датчик положения дроссельной заслонки.

а) Отпустите два винта крепления корпуса датчика.



б) Вставьте плоский щуп толщиной 0,70 мм между регулировочным винтом и рычагом дроссельной заслонки.

в) Подсоедините пробники омметра к выводам "IDL" и "E2" разъема датчика.



г) Плавно поворачивая корпус датчика по часовой стрелке, найдите его положение, когда омметр изменит свои показания. Зафиксируйте корпус датчика в этом положении двумя винтами.

д) Повторно проверьте проводимость между выводами "IDL" и "E2", устанавливая между регулировочным винтом и рычагом дроссельной заслонки плоский щуп толщиной 0,40 или 0,90 мм.

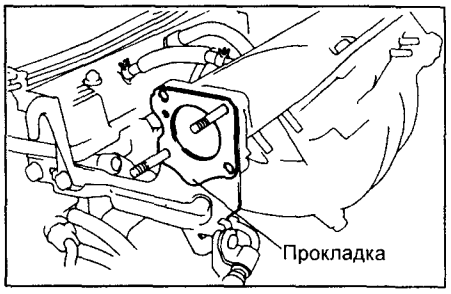
Зазор между рычагом и ограничительным винтом	Проводимость между выводами IDL - E2
0,40 мм	Есть
0,90 мм	Нет

Установка корпуса дроссельной заслонки

1. Установите корпус дроссельной заслонки.

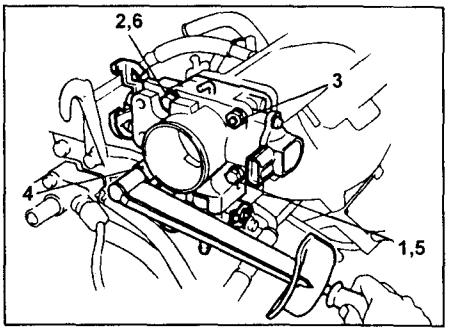
а) Подсоедините шланги перепуска охлаждающей жидкости и воздушный шланг.

б) Установите новую прокладку на впускной коллектор выступом вниз.



в) Установите корпус дроссельной заслонки и закрепите его двумя болтами и двумя гайками в последовательности, приведенной на рисунке.

Момент затяжки ..... 22 Н·м



г) Подсоедините следующие шланги:
- шланг системы вентиляции картера (4A-FE, 5A-FE);
- шланги перепуска охлаждающей жидкости;
- воздушный шланг;
- вакуумные шланги;
- шланг системы улавливания паров топлива (5A-FE).

д) Подключите:
- разъем датчика положения дроссельной заслонки;
- разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода.

2. Подсоедините тросик акселератора, установите возвратную пружину акселератора, отрегулируйте натяжение тросика.

3. *(Для моделей с АКПП)*

Подсоедините тросик управления дроссельной заслонкой к механизму привода.

4. Подсоедините шланг воздушного фильтра (4A-FE) или шланг и крышку воздушного фильтра (5A-FE, 7A-FE).

5. Залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя (см. раздел "Система охлаждения").

6. Подсоедините (-) провод к отрицательной клемме аккумулятора.

Клапан системы управления частотой вращения холостого хода

Примечание:

- *в двигателях: 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160) этот клапан управляет перепуском воздуха помимо дроссельной заслонки, обеспечивая на режимах прогрева двигателя повышение частоты вращения холостого хода;*
- *в двигателях: 4A-FE (AE101, AT190, AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102, AE115) и 4A-GE (AE101, AE111) этот клапан интегрирован в систему автоматического управления частотой вращения холостого хода, выполняя более широкие функции.*

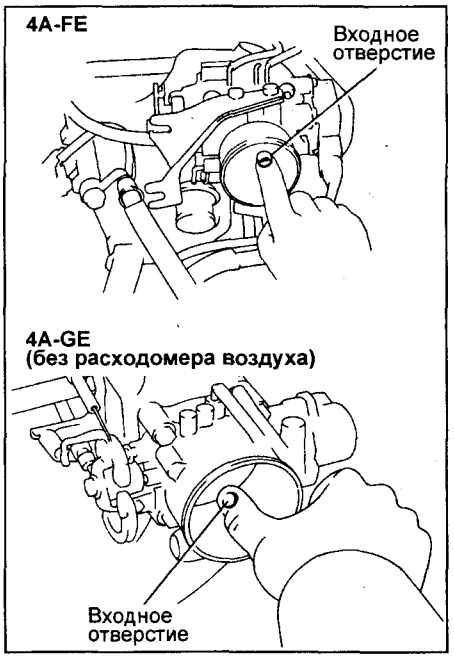
Проверка на двигателе

1. Проверьте работу клапана.

(Двигатели без расходомера воздуха: 4A-GE (AE92, AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180))

а) Снимите шланг воздушного фильтра.

б) Измерьте частоту вращения при закрытии входного отверстия клапана в корпусе дроссельной заслонки.



- При температуре охлаждающей жидкости ниже 80°C частота вращения двигателя должна резко уменьшиться при закрытии отверстия.
- При прогретом двигателе частота вращения двигателя не снижается более, чем на 100 об/мин.

В противном случае замените клапан подачи дополнительного воздуха.

в) Установите на место шланг воздушного фильтра.

(4A-GE с расходомером воздуха (AE92, AT160))

Ввернув полностью винт регулировки частоты вращения холостого хода, следите за изменением частоты вращения двигателя.

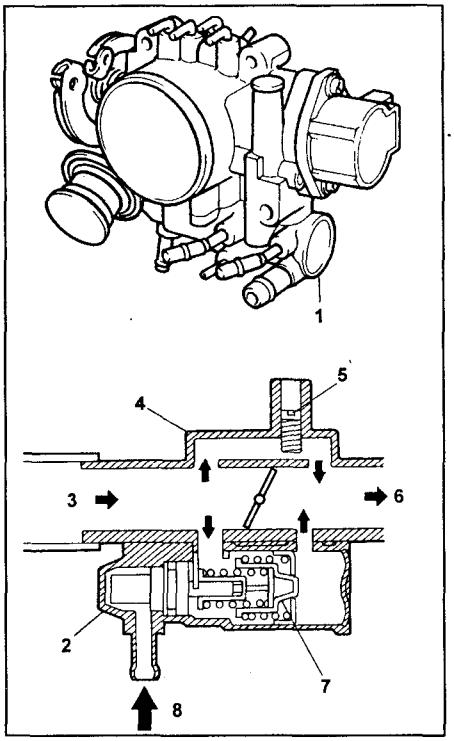
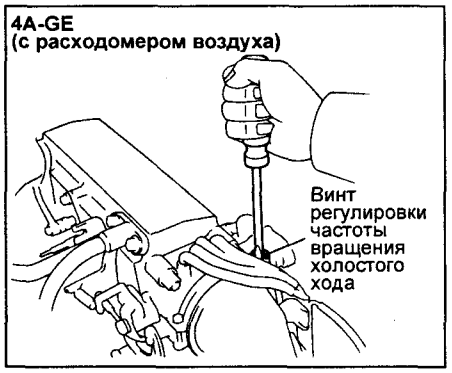


Схема клапана подачи дополнительного воздуха 4A-GE (AE92, AT160), 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180). 1 - место установки клапана на корпусе дроссельной заслонки, 2 - клапан в сборе, 3 - от воздушного фильтра, 4 - корпус дроссельной заслонки, 5 - винт регулировки частоты вращения холостого хода, 6 - к впускному коллектору, 7 - запорный элемент клапана, 8 - охлаждающая жидкость.



- При температуре охлаждающей жидкости ниже 80°C при полностью ввернутом регулировочном винте частота вращения должна резко снизиться.
- При прогретом двигателе и полностью ввернутом регулировочном винте частота вращения двигателя должна снизиться до значения, меньшего, чем минимально устойчивая частота вращения нормального холостого хода.

В противном случае замените клапан подачи дополнительного воздуха.

(4A-FE (AE101, AT190, AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102, AE115) и 4A-GE (AE101, AE111))

а) Начальные условия:

- двигатель прогрет до нормальной рабочей температуры,

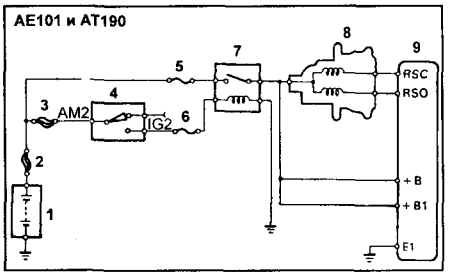


Схема подключения клапана перепуска воздуха (на примере двигателя 4A-FE (AE101, AT190)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка: 3,0W -(для AE101) или 2,0L -(для AT190**, и для AE101* и AT190*), 3 - предохранитель AM2 (30a), 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель EFI (15A), 6 - предохранитель IGN (10A -для AE101**, 7,5A -для AT190**, и 7,5A -для AE101* и AT190*), 7 - главное реле системы впрыска топлива, 8 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 9 - электронный блок управления.**

Примечание:

**** - вариант с электронным управлением АКПП,***

***** - вариант без электронного управления АКПП.***

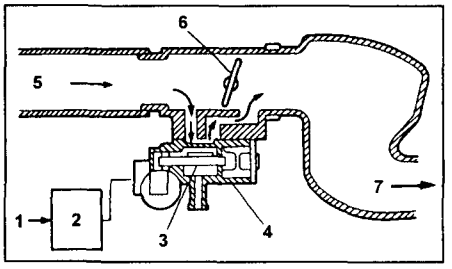
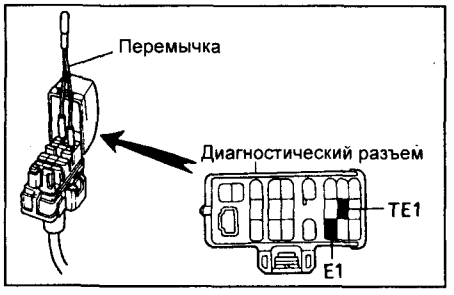


Схема клапана подачи дополнительного воздуха в системе управления частотой вращения холостого хода (4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93 и AE102)). 1 - сигнал на электронный блок управления, 2 - электронный блок управления, 3 - запорный элемент клапана, 4 - клапан в сборе, 5 - от воздушного фильтра, 6 - дроссельная заслонка, 7 - к цилиндрам.

- частота вращения холостого хода правильно отрегулирована,
- рычаг переключения передач или селектор автоматической коробки передач находится в нейтральном положении.

б) Перемычкой замкните накоротко выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема.



в) Убедитесь, что после того как частота вращения удерживалась на уровне 1000-1500 об/мин в течение

5-ти секунд, она вновь снизилась до уровня номинальной частоты вращения холостого хода. В противном случае проверьте клапан системы управления частотой вращения холостого хода, проводку и электронный блок управления.

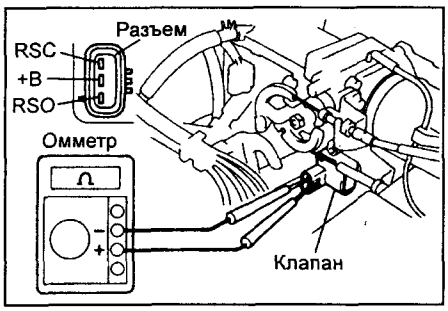
г) Снимите перемычку с диагностического разъема.

2. Проверьте сопротивление обмотки клапана.

Примечание: для 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115) 4A-GE (AE101, AE111) предусмотрена проверка электрического сопротивления обмотки клапана при различном уровне ее нагрева, то есть при "холодном" и "горячем" ее состоянии, при этой проверке под понятиями "холодная" и "горячая" обмотки подразумевается температура обмотки клапана:

"холодная"..... –10...+50°C
"горячая"..... +50...+100°C

а) Отсоедините разъем клапана.



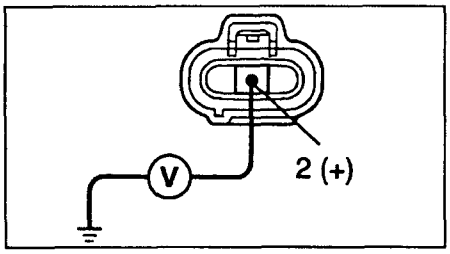
б) Используя омметр, измерьте сопротивление между контактом +B и другими контактами (RSC, RSO) разъема.

Сопротивление обмотки:
4A-FE (AE101, AT190), 7A-FE (AE93, AE102).....19,3 - 22,3 Ом
5A-FE (AE110), 7A-FE (AE115):
"холодной".....17,0 - 24,5 Ом
"горячей".....21,5 - 28,5 Ом
4A-GE (AE101, AE111):
"холодной".....17,5 - 28,5 Ом
"горячей".....17,0 - 24,5 Ом

Если значение сопротивления выходит за указанные пределы, замените клапан.

в) *(4A-FE (AE111))*
Отсоедините разъем клапана, включите зажигание и измерьте напряжение между выводом 2 разъема клапана и "массой".

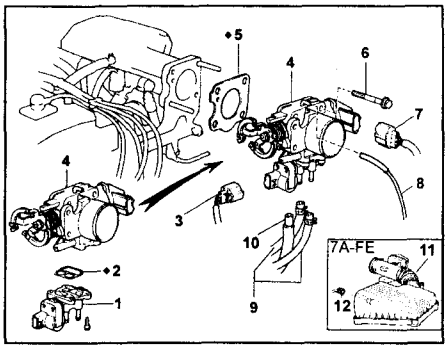
Номинальное напряжение .....9 - 14 В



в) Подсоедините разъем клапана.

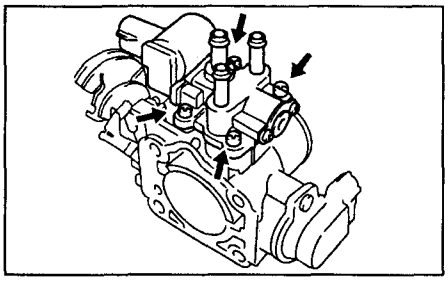
Снятие клапана системы управления частотой вращения холостого хода

1. Снимите корпус дроссельной заслонки (см. выше "Снятие корпуса дроссельной заслонки").



Узлы и детали, необходимые для снятия и установки клапана (4A-FE, 7A-FE). 1 - клапан системы управления частотой вращения холостого хода, 2 - прокладка, 3 - разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода, 4 - корпус дроссельной заслонки, 5 - прокладка, 6 - болт крепления корпуса дроссельной заслонки (МЗ = 22 Н·м), 7 - разъем датчика положения дроссельной заслонки, 8 - вакуумный шланг, 9 - шланги перепуска охлаждающей жидкости, 10 - воздушный шланг, 11 - крышка и шланг фильтра воздушного фильтра, 12 - разъем датчика температуры воздуха на впуске.

2. Снимите клапан подачи дополнительного воздуха с корпуса дроссельной заслонки вместе с прокладкой, предварительно отвернув 3 (4A-FE), 4 (5A-FE для AE110, 4A-FE для AE101 и AT190, 7A-FE для AE93 и AE102) или 5 винтов (4A-GE). Снимите кольцевое уплотнение.

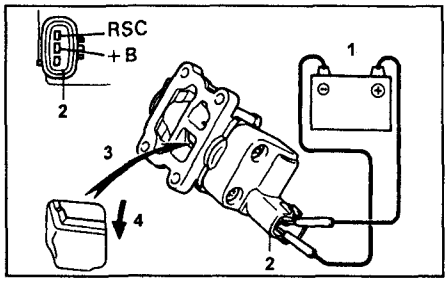


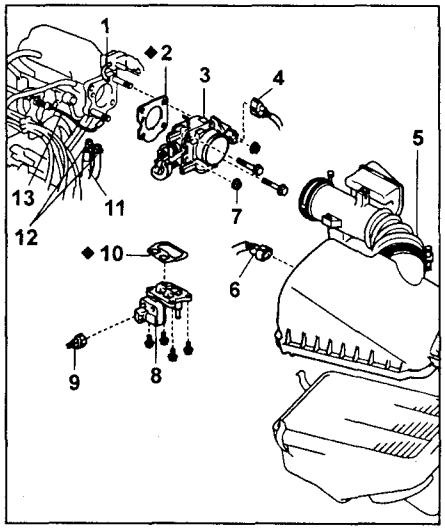
Проверка клапана системы управления частотой вращения холостого хода

(4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102, AE115))

Проверьте работоспособность клапана.

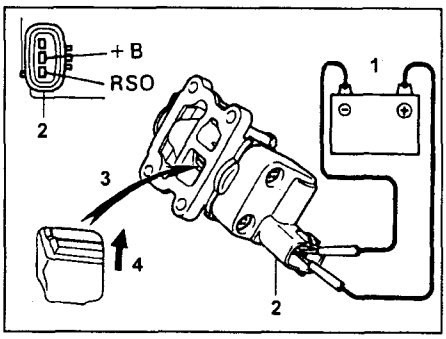
а) Подсоедините соединительный провод от положительной (+) клеммы аккумуляторной батареи (1) к контакту +B, а (-) соединительный провод к контакту RSC разъема (2) клапана (3) и убедитесь, что исполнительный элемент клапана закрыт (4).





Узлы и детали, необходимые для снятия и установки клапана (5A-FE). 1 - шланг системы улавливания паров топлива, 2 - прокладка, 3 - корпус дроссельной заслонки, 4 - разъем датчика положения дроссельной заслонки, 5 - шланг и крышка воздушного фильтра, 6 - разъем датчика температуры воздуха на впуске, 7 - гайка крепления корпуса дроссельной заслонки (МЗ = 22 Н·м), 8, 9 и 10 - клапан, разъем клапана и прокладка клапана системы управления частотой вращения холостого хода, 11 - шланг перепуска воздуха, 12 - шланг перепуска охлаждающей жидкости, 13 - тросик акселератора.

б) Подсоедините соединительный провод от положительной (+) клеммы аккумуляторной батареи (1) к контакту +B, а (-) соединительный провод к контакту RSC разъема (2) клапана (3) и убедитесь, что исполнительный элемент клапана открыт (4).



Если функционирование клапана отличается от описания, то замените клапан.

(4A-FE (AE111))

Проверьте функционирование клапана.

а) Убедитесь, что клапан наполовину открыт.

б) Подсоедините разъем клапана системы управления частотой вращения холостого хода к клапану.

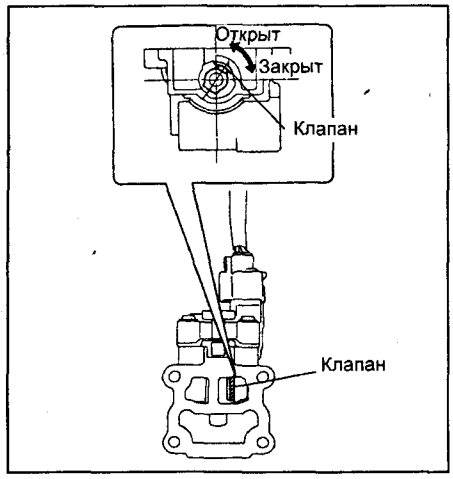
в) Включите зажигание.

г) Убедитесь, что в течение 0,5 секунды клапан полностью открывается, полностью закрывается и наполовину открывается.

Если работа клапана отличается от описания, замените его.

д) Выключите зажигание.

е) Отсоедините разъем клапана.

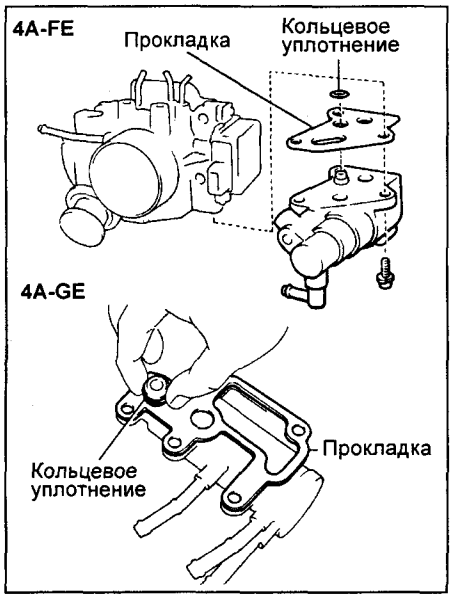


Установка клапана системы управления частотой вращения холостого хода

1. Установите узел клапана.

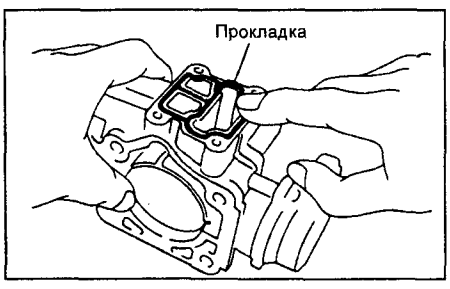
(4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180) и 4A-GE (AE92 и AT160))

Установите узел клапана, предварительно положив новую прокладку на корпус дроссельной заслонки и установив новое кольцевое уплотнение. Затем затяните винты крепления.



(4A-FE (AE101 и AT-190) и 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102))

Установите узел клапана, предварительно положив новую прокладку на корпус дроссельной заслонки. Затем затяните винты крепления.



2. Установите корпус дроссельной заслонки (см. выше "Установка корпуса дроссельной заслонки").

Примечания к процедурам поиска неисправностей

1. Появление нарушений в работе двигателя, как правило, не связано с системой управления топливоподачей (система впрыска). Поэтому при поиске неисправностей сначала необходимо проверить состояние элементов следующих систем.
   а) Система электроснабжения: аккумуляторную батарею; плавкие вставки; предохранители.
   б) Заземление на корпус.
   в) Подвод топлива: утечки топлива; топливный фильтр; топливный насос.
   г) Система зажигания: свечи; высоковольтные провода; распределитель; катушка зажигания; коммутатор.
   д) Система воздухоснабжения: подсос воздуха.
   е) Система управления снижением токсичности отработавших газов: система вентиляции картера; рециркуляция выхлопных газов (для двигателя с расходомером воздуха).
   ж) Прочее: угол опережения зажигания; частота вращения нормального холостого хода.
2. Наиболее часто встречающаяся причина заключается в плохом контакте в штепсельных разъемах. При осмотре разъемов убедитесь, что:
   а) не погнуты выводы;
   б) имеет место полное утапливание и запирание разъемов;
   в) нет изменения сигналов при постукивании по разъемам или при их покачивании.
3. Тщательно проверьте все причины перед заменой блока электронного управления, так как это - дорогой и высококачественный узел.
4. Для проверки электрических цепей используйте вольт/омметр цифрового или аналогового типа с высоким входным сопротивлением (10 кОм/В минимум).

Порядок поиска неисправностей

Двигатель не запускается, или запускается с трудом (коленчатый вал не проворачивается или проворачивается медленно)

Проверьте источник электрической энергии

1. Аккумуляторная батарея:
   а) соединения;
   б) плотность - приводной ремень - система зарядки;
   в) напряжение.
2. Плавкие вставки.

Проверьте систему пуска двигателя

1. Замок зажигания.
2. Стартер.
3. Выключатель запрещения запуска (в моделях с АКПП).
4. Провода/соединения.

Двигатель не запускается или запускается с трудом (коленчатый вал проворачивается легко)

Проверьте диагностическую систему (проверьте выходной диагностический код).

Проверьте подсос воздуха в системе воздухоснабжения, а также следующие элементы:

1. Крышку маслозаливной горловины.
2. Масляный щуп.
3. Соединения шлангов.
4. Шланги системы принудительной вентиляции картера.
5. Систему рециркуляции отработавших газов (клапан постоянно открыт).

Проверьте искрообразование

1. Высоковольтные провода.
2. Распределитель.
3. Катушка зажигания, коммутатор.

Проверьте угол опережения зажигания на режиме нормального холостого хода, предварительно замкнув выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема

Проверьте подачу топлива к форсункам

Предварительно проверьте наличие топлива в баке.

Затем закоротите выводы "+B" и "FP" диагностического разъема и убедитесь в наличии давления топлива в топливопроводе.

Затем проверьте следующие элементы:

1. Топливопроводы (утечки - деформации).
2. Предохранители.
3. Реле топливного насоса.
4. Топливный насос.
5. Топливный фильтр.
6. Регулятор давления топлива.

(Для систем с расходомером воздуха)

Проверьте выключатель топливного насоса в расходомере воздуха.

Измерьте сопротивление между выводами "FC" и "E1" при полностью открытой измерительной пластине расходомера.

Проверьте свечи зажигания

1. Проверьте зазор между электродами.
2. При необходимости проверьте "компрессию".
3. Проверьте зазоры в клапанах (на холодном двигателе).

Если все свечи мокрые, убедитесь в:

- отсутствии короткого замыкания или подтекания рабочих форсунок;
- отсутствии короткого замыкания в электрической проводке форсунок;
- отсутствии утечек в форсунке холодного запуска;
- исправности термореле форсунки холодного запуска.

Проверьте впускные клапаны на предмет наличия нагара

Проверьте клапан подачи дополнительного воздуха.

1. Воздушный клапан.
2. Шланги охлаждающей жидкости.
3. Воздушные шланги.

Проверьте электронную цепь системы впрыска вольт/омметром
1. Электрические соединения.
2. Подачу электропитания к электронному блоку управления: плавкие вставки; предохранители; главное реле системы впрыска.
3. Расходомер воздуха (для двигателя с расходомером воздуха).
4. Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха).
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
6. Датчик температуры воздуха.
7. Цепь форсунки: провода форсунки; резистор форсунки (двигатель без расходомера воздуха); электронный блок.

Двигатель часто глохнет

Считайте диагностические коды
Проверьте подсос воздуха во впускной системе двигателя, а также в следующих элементах:
1. крышке маслозаливной горловины;
2. масляном щупе;
3. соединении шлангов;
4. шлангах системы принудительной вентиляции картера;
5. системе рециркуляции отработавших газов (клапан постоянно открыт).

Проверьте подачу топлива к форсункам
Предварительно проверьте наличие топлива в баке.
Затем закоротите выводы "+B" и "FP" диагностического разъема и убедитесь в наличии давления топлива в топливопроводе.
Затем проверьте следующие элементы:
1. Топливопроводы (утечки - деформации).
2. Предохранители.
3. Реле топливного насоса.
4. Топливный насос.
5. Топливный фильтр.
6. Регулятор давления топлива.

Проверьте воздушный фильтр
Очистите или замените фильтрующий элемент.
Проверьте частоту вращения холостого хода (номинальное значение 800 об/мин) и концентрацию оксида углерода в отработавших газах на холостом ходу. При необходимости - отрегулируйте.
Проверьте угол опережения зажигания, предварительно перемкнув контакты "T" и "E1" диагностического разъёма. При необходимости - отрегулируйте.

Проверьте свечи зажигания
1. Проверьте зазор между электродами.
2. При необходимости проверьте "компрессию".
3. Проверьте зазоры в клапанах (на холодном двигателе).

Проверьте форсунку холодного пуска
Проверьте следующие элементы:
1. Форсунку холодного пуска.
2. Реле времени форсунки холодного пуска.

Проверьте клапан подачи дополнительного воздуха
1. Воздушный клапан.
2. Шланги охлаждающей жидкости.
3. Воздушные шланги.

Проверьте давление топлива
При необходимости проверьте:
1. топливный насос ,
2. топливный фильтр,
3. регулятор давления топлива .

Проверьте форсунки
Оцените качество впрыска.

Проверьте электронную цепь системы впрыска вольт/омметром
1. Электрические соединения.
2. Подачу электропитания к электронному блоку управления: плавкие вставки; предохранители; главное реле системы впрыска.
3. Расходомер воздуха (для двигателя с расходомером воздуха)
4. Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха).
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
6. Датчик температуры воздуха.
7. Цепь форсунки: провода форсунки; резистор форсунки (двигатель без расходомера воздуха); электронный блок.

Двигатель иногда глохнет

Считайте диагностические коды
Для систем с расходомером воздуха
Проверьте расходомер воздуха .

Для систем без расходомера воздуха
Проверьте датчик абсолютного давления во впускном коллекторе .

Проверьте электрические соединения и реле, проверив изменение сигнала при качании и/или постукивании разъемов
1. Разъемы.
2. Главное реле системы впрыска .
3. Реле-выключатель топливного насоса .

Неустойчивый холостой ход и/или пропуски зажигания

Считайте диагностические коды
Проверьте подсос воздуха во впускной системе двигателя, а также следующие элементы:
1. крышку маслозаливной горловины;
2. масляный щуп;
3. соединения шлангов;
4. шланги системы принудительной вентиляции картера;
5. систему рециркуляции отработавших газов (клапан постоянно открыт).

Проверьте воздушный фильтр
Очистите или замените фильтрующий элемент.
Проверьте частоту вращения холостого хода и концентрацию оксида углерода в отработавших газах на холостом ходу. При необходимости - отрегулируйте.
Проверьте угол опережения зажигания, предварительно перемкнув контакты "T" и "E1" диагностического разъёма. При необходимости - отрегулируйте.

Проверьте клапан системы изменения геометрии впускного коллектора
Убедитесь, что клапан управления закрыт. В противном случае проверьте:
- электропневматический выключатель клапана,
- подсос воздуха.

Проверьте свечи зажигания
1. Проверьте зазор между электродами:
2. При необходимости проверьте "компрессию".
3. Проверьте зазоры в клапанах (на холодном двигателе).

Проверьте форсунку холодного пуска
Проверьте следующие элементы.
1. Форсунку холодного пуска.
2. Реле времени форсунки холодного пуска.

Проверьте давление топлива
При необходимости проверьте:
1. топливный насос ;
2. топливный фильтр;
3. регулятор давления топлива.

Проверьте форсунки
Оцените качество впрыска.

Проверьте электронную цепь системы впрыска вольт/омметром
1. Электрические соединения.
2. Подачу электропитания к электронному блоку управления: плавкие вставки; предохранители; главное реле системы впрыска.
3. Расходомер воздуха (для двигателя с расходомером воздуха).
4. Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха).
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
6. Датчик температуры воздуха.
7. Цепь форсунки: провода форсунки, резистор форсунки (двигатель без расходомера воздуха), электронный блок.
8. Кислородный датчик (для двигателей с трехкомпонентным нейтрализатором отработавших газов).

Для двигателей без расходомера воздуха или/и без трехкомпонентного нейтрализатора отработавших газов
Проверьте переменное сопротивление резистора .

Высокая частота вращения холостого хода

Проверьте привод акселератора
Убедитесь в отсутствии заедания в приводе.

Проверьте клапан подачи дополнительного воздуха
1. Воздушный клапан.
2. Шланги охлаждающей жидкости.
3. Воздушные шланги.

Проверьте цепь системы увеличения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера
Убедитесь в отсутствии подсоса воздуха при закрытом клапане перепуска воздуха при включении кондиционера воздуха.

Проверьте подсос воздуха во впускной системе двигателя в следующих элементах:
1. крышке маслозаливной горловины;
2. узле масляного щупа;
3. соединениях шлангов;
4. шлангах системы принудительной вентиляции картера;
5. системе рециркуляции отработавших газов (клапан постоянно открыт);
6. дроссельной заслонке (залипает в открытом состоянии).

Проверьте диагностическую систему, проверив выходную информацию диагностического кода
Проверьте датчик положения дроссельной заслонки, обратив внимание

на состояние корпуса дроссельной заслонки.

Проверьте давление топлива
Возможно высокое давление вследствие неисправности регулятора давления топлива.

Проверьте форсунку холодного пуска
Убедитесь в отсутствии утечек.

Проверьте форсунки
Убедитесь в высоком качестве впрыска и отсутствии утечек.

Проверьте электронную цепь системы впрыска вольт/омметром
1. Электрические соединения.
2. Подачу электропитания к электронному блоку управления: плавкие вставки; предохранители; главное реле системы впрыска.
3. Расходомер воздуха (для двигателя с расходомером воздуха).
4. Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха).
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
6. Датчик температуры воздуха.
7. Цепь форсунки: провода форсунки; дополнительные сопротивления форсунок форсунки (двигатель без расходомера воздуха); электронный блок.

Вспышки во впускной системе (бедная смесь)

Считайте диагностические коды
Проверьте подсос воздуха во впускной системе двигателя, а также следующие элементы
1. Крышку маслозаливной горловины.
2. Масляный щуп.
3. Соединения шлангов.
4. Шланги системы принудительной вентиляции картера.
5. Систему рециркуляции отработавших газов (клапан постоянно открыт).

Проверьте угол опережения зажигания, предварительно перемкнув контакты "Т" и "Е1" диагностического разъёма.
При необходимости - отрегулируйте.

Проверьте частоту вращения холостого хода (номинальное значение 800 об/мин) и концентрацию оксида углерода в отработавших газах на холостом ходу
При необходимости - отрегулируйте (см. выше: "Регулировки двигателя на автомобиле").

Проверьте форсунку холодного пуска
Проверьте следующие элементы.
1. Форсунку холодного пуска.
2. Реле времени форсунки холодного пуска.

Проверьте давление топлива
При необходимости проверьте:
1. топливный насос ;
2. топливный фильтр;
3. регулятор давления топлива .

Проверьте форсунки
Убедитесь в отсутствии залипания форсунок.

Проверьте электронную цепь системы впрыска вольт/омметром
1. Электрические соединения.
2. Подачу электропитания к электронному блоку управления: плавкие вставки; предохранители; главное реле системы впрыска.
3. Расходомер воздуха (для двигателя с расходомером воздуха).
4. Датчик *абсолютного давления* во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха).
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
6. Датчик температуры воздуха.
7. Датчик положения дроссельной заслонки.
8. Цепь форсунки: провода форсунки, клапан отключения подачи топлива, электронный блок.
9. Кислородный датчик (для двигателей с трехкомпонентным нейтрализатором отработавших газов).

Для двигателей без расходомера воздуха или/и без трехкомпонентного нейтрализатора отработавших газов.
Проверьте переменное сопротивление резистора .

Догорание топлива в выхлопной трубе (богатая смесь, пропуски зажигания)

Считайте диагностические коды
Проверьте угол опережения зажигания, предварительно перемкнув контакты "Т" и "Е1" диагностического разъёма. При необходимости - отрегулируйте.

Проверьте частоту вращения холостого хода и концентрацию оксида углерода в отработавших газах на холостом ходу
При необходимости - отрегулируйте.

Проверьте форсунку холодного пуска
Проверьте следующие элементы:
1. Форсунку холодного пуска.
2. Реле времени форсунки холодного пуска .

Проверьте давление топлива
При необходимости проверьте регулятор давления топлива.

Проверьте форсунки
Убедитесь в отсутствии утечек топлива.
Проверьте датчик положения дроссельной заслонки, обратив внимание на состояние корпуса дроссельной заслонки.

Проверьте свечи зажигания
1. Проверьте зазор между электродами.
2. При необходимости проверьте "компрессию".
3. Проверьте зазоры в клапанах (на холодном двигателе).

Проверьте электронные цепи системы впрыска вольт/омметром
1. Датчик положения дроссельной заслонки.
2. Цепи форсунок: проводку форсунок; клапан отключения топливоподачи в зависимости от частоты вращения; дополнительные сопротивления форсунок форсунки (двигатель без расходомера воздуха); электронный блок.
3. Кислородный датчик (двигатель с *трехкомпонентным каталитическим* нейтрализатором).

Двигатель работает с перебоями и/или плохой разгон

Проверьте сцепление или тормоз
Убедитесь, что сцепление не буксует, тормоза растормаживаются.

Проверьте подсос воздуха во впускной системе двигателя в следующих элементах:
1. крышке маслозаливной горловины;
2. узле масляного щупа;
3. соединениях шлангов;
4. шлангах системы принудительной вентиляции картера;
5. системе рециркуляции отработавших газов (клапан постоянно открыт).

Проверьте воздушный фильтр
Очистите или замените фильтрующий элемент.

Проверьте систему диагностирования, убедившись в наличии диагностических кодов

Проверьте искрообразование
Убедитесь в исправности: высоковольтных проводов; распределителя; катушки зажигания, коммутатора.
Проверьте угол опережения зажигания, предварительно перемкнув контакты "Т" и "Е1" диагностического разъёма. При необходимости - отрегулируйте.

Проверьте давление топлива
При необходимости проверьте:
1. топливный насос;
2. топливный фильтр;
3. регулятор давления топлива .

Проверьте форсунки
Убедитесь в высоком качестве впрыска.
Проверьте свечи зажигания
1. Проверьте зазор между электродами.
2. При необходимости проверьте "компрессию".
3. Проверьте зазоры в клапанах (на холодном двигателе).

Проверьте впускные клапаны
Убедитесь в отсутствии нагара.

Проверьте клапан системы изменения геометрии впускного коллектора
Убедитесь, что клапан открыт при частоте вращения вала двигателя приблизительно равной 5000 об/мин (двигатель без трехкомпонентного нейтрализатора), 4350 об/мин (двигатель с трехкомпонентным нейтрализатором).
В противном случае проверьте электропневматический выключатель клапана и убедитесь в отсутствии подсоса воздуха.

Проверьте электронную цепь системы впрыска вольт/омметром
1. Электрические соединения.
2. Подачу электропитания к электронному блоку управления: плавкие вставки; предохранители; главное реле системы впрыска.
3. Расходомер воздуха (для двигателя с расходомером воздуха).
4. Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель без расходомера воздуха).
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
6. Датчик температуры воздуха.
7. Датчик положения дроссельной заслонки.
8. Цепь форсунки: провода форсунки; *дополнительные сопротивления* форсунок (для двигателей без расходомера воздуха); электронный блок.

Система топливоподачи с карбюратором

Описание карбюратора и некоторых элементов системы питания

Карбюратор двигателей 4A-F и 5A-F - двухкамерный с последовательным открытием первичной и вторичной камер. При работе двигателя на малых и средних нагрузках дозирование и подача топлива, а также его смешение с воздухом осуществляются исключительно первичной (основной) камерой карбюратора. При работе на больших нагрузках или при высокой частоте вращения дозирование и подача топлива, а также его смешение с воздухом осуществляются обеими камерами.

Принцип действия карбюратора основан на использовании разрежения во впускном тракте для подачи топлива и его смешения с воздухом. Конструктивно карбюратор включает в себя: диффузор, который фактически "измеряет" расход воздуха, поплавковую камеру, являющуюся аккумулятором некоторого количества топлива, распылитель, через который топливо поступает в воздушный тракт, и дроссельную заслонку, от положения которой зависит расход воздуха и, следовательно, величина разрежения в диффузоре. Разрежение во впускном тракте создается насосным действием двигателя, когда в такте впуска воздух или смесь следует за перемещающимся поршнем. При прохождении воздуха через суживающееся сечение (диффузор) его скорость увеличивается, и давление падает, что приводит к поступлению топлива через жиклер и распылитель в воздушный тракт. Расход воздуха и, следовательно, разрежение в диффузоре зависят от частоты вращения двигателя и положения дроссельной заслонки. Топливо, поступающее через распылитель, распыливается потоком воздуха, частично испаряется, и топливо-воздушная смесь поступает во впускной трубопровод.

Поплавковая камера карбюратора не только временно аккумулирует топливо, подаваемое топливным насосом, но и выполняет функции стабилизатора уровня топлива перед дозирующими органами, что необходимо для правильного управления процессом топливоподачи. В поплавковой камере карбюратора размещен поплавок и игольчатый клапан. Для демпфирования колебаний поплавка игольчатый клапан имеет пружину и опорный шарик внутри.

Воздушный тракт первичной камеры выполнен по традиционной двухдиффузорной схеме и включает в себя: воздушную заслонку 5, малый сдвоенный диффузор с распылителем 6, большой диффузор и дроссельную заслонку 16. Выходное сечение 1-го (малого) диффузора расположено в узкой части 2-го (большого) диффузора, то есть в зоне повышенных разрежений. Такая схема воздушного тракта:

- увеличивает разрежение у распылителя;
- формирует поток и структуру смеси, препятствуя осаждению топлива на стенках воздушного тракта;
- перераспределяет поток воздуха при увеличении расхода топлива, увеличивая поток воздуха через кольцевую щель между малым и большим диффузорами, что способствует постоянству состава горючей смеси в широком диапазоне расходов воздуха.

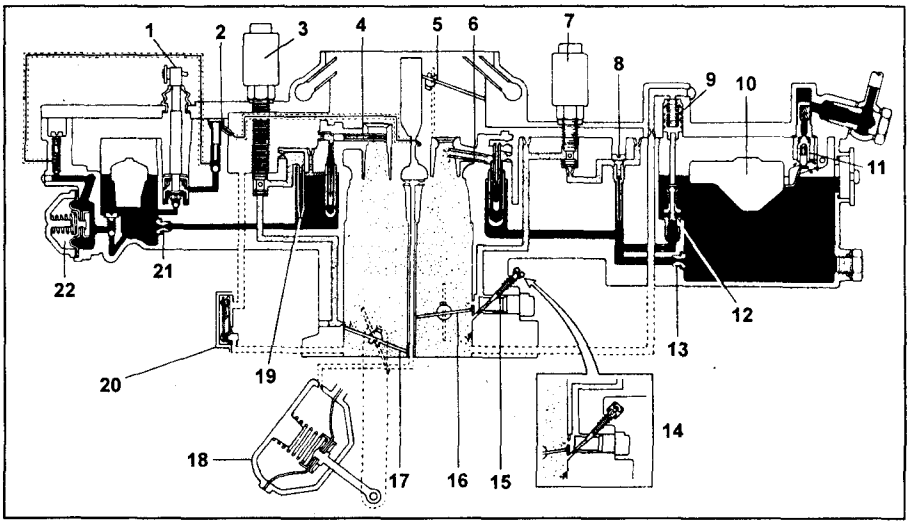


Схема карбюратора двигателей 4A-F и 5A-F. 1 - плунжер (поршень) ускорительного насоса, 2 - нагнетательный клапан (гравитационного типа) ускорительного насоса, 3 - электромагнитный клапан отсечки топливоподачи вторичной камеры карбюратора (только для моделей с 3-х компонентным нейтрализатором для Германии), 4 - распылитель (объединенный с малым диффузором) вторичной камеры, 5 - воздушная заслонка, 6 - распылитель (объединенный с малым диффузором) первичной камеры, 7 - электромагнитный клапан отсечки топливоподачи первичной камеры, 8 - топливный жиклер холостого хода (первичной камеры), 9 - поршень пневматического экономайзера, 10 - поплавок, 11 - игольчатый клапан подачи топлива, 12 - клапан экономайзера, 13 - главный топливный жиклер первичной камеры, 14 - вариант винта регулировки состава смеси нормального холостого хода (модели для Европы и Сингапура) 15 - винт регулировки состава смеси нормального холостого хода (винт "качества"), 16 - дроссельная заслонка первичной камеры, 17 - дроссельная заслонка вторичной камеры, 18 - пневмопривод (диафрагменный механизм привода) дроссельной заслонки вторичной камеры, 19 - топливный жиклер переходной системы (вторичной камеры), 20 - корректор состава смеси холостого хода при прогреве двигателя (в основном для систем с впуском подогретого воздуха), 21 - главный топливный жиклер вторичной камеры, 22 - дополнительный (вспомогательный) ускорительный насос.

Главная дозирующая система первичной камеры (ГДС-1) включает в себя главный топливный жиклер 13, главный воздушный жиклер и распылитель 6. В этот же топливный тракт поступает топливо через клапан 12 пневматически управляемого экономайзера 9. ГДС-1 подает основное количество топлива на большинстве рабочих режимов двигателя, на которых разрежение в диффузоре, создаваемое потоком воздуха, достаточно для подъема топлива до уровня устья распылителя и поступления его в воздушный тракт. Регулировка этой системы обеспечивает экономический состав смеси, что необходимо в широком диапазоне скоростных и нагрузочных режимов. Однако, для получения максимальной мощности, а также для удовлетворительной работы двигателя в переходных процессах (на неустановившихся режимах при разгоне двигателя или при быстром открытии дроссельной заслонки) используются вспомогательные системы: система экономайзера и система ускорительного насоса.

Первичная камера карбюратора обслуживает в основном работу двигателя на малых и средних нагрузках. Благодаря малым проходным сечениям воздушного тракта обеспечиваются высокие скорости воздуха, хорошее распыливание топлива и высокое качество смесеобразования, что, наряду с экономичным составом смеси приводит к экономичной работе двигателя на этих режимах. Однако на режимах полных нагрузок (особенно при высоких частотах вращения) малые проходные сечения первичной камеры не могут обеспечить необходимого наполнения двигателя, а обедненная регулировка - мощностного (обогащенного) состава смеси, необходимого для получения максимальных мощностных показателей двигателя.

Система холостого хода первичной камеры включена в главную дозирующую систему после главного топливного жиклера 13 и включает в себя: топливный жиклер холостого хода 10, воздушный жиклер холостого хода 8, электромагнитный клапан выключения подачи топлива 9, винт регули-

ровки состава смеси на холостом ходу 15 и два выходных отверстия, по которым топливо поступает в смесительную камеру карбюратора у кромки дроссельной заслонки. Система холостого хода подает топливо в основном на режимах малых нагрузок, когда дроссельная заслонка первичной камеры открыта на незначительный угол и разрежение в диффузоре недостаточно для поступления топлива из ГДС-1, а разрежение во впускном трубопроводе, напротив, очень велико. Воздушный жиклер холостого хода снижает разрежение в колодце системы холостого хода до необходимого уровня.

Второе (верхнее) выходное отверстие системы холостого хода обеспечивает плавный переход двигателя от режима малых нагрузок к средним. При открывании дроссельной заслонки оно попадает в зону высоких разрежений, что компенсирует снижение разрежения в канале системы холостого хода из-за снижения задроссельного разрежения. Это приводит к непрерывному возрастанию расхода топлива по мере открытия дроссельной заслонки и тем самым предотвращается возможное обеднение смеси до момента включения ГДС-1. Система холостого хода работает совместно с ГДС-1 в широком диапазоне нагрузок, оказывая существенное влияние на характеристику карбюратора. Однако подаваемое ей количество топлива уменьшается по мере увеличения нагрузки.

Электромагнитный клапан 7 первичной камеры карбюратора отключает подачу топлива через систему холостого хода, перекрывая топливный тракт после выключения зажигания. Этим предотвращается работа двигателя на низких частотах вращения при выключенном зажигании вследствие воспламенения смеси от горячих элементов камеры сгорания (так называемое калильное зажигание или "дизелинг").

Воздушный тракт вторичной камеры также выполнен по двухдиффузорной схеме и включает в себя: малый диффузор с распылителем 4, большой диффузор и вторичную дроссельную заслонку 17. Последняя управляется с помощью диафрагменного механизма 18 в зависимости от соотношения разрежений в больших диффузорах первичной и вторичной камер карбюратора. Практически дроссельная заслонка вторичной камеры начинает открываться при высоких частотах вращения, когда проходные сечения первичной камеры не могут обеспечить необходимого наполнения двигателя. Открытие дроссельной заслонки 17 возможно только после прогрева двигателя (открытия воздушной заслонки), а также после открытия дроссельной заслонки 16 первичной камеры на определенный угол. Воздушный тракт вторичной камеры имеет большие проходные сечения (больший диаметр диффузора и больший диаметр смесительной камеры) по сравнению с проходными сечениями тех же элементов первичной камеры.

Электромагнитный клапан 3 вторичной камеры карбюратора отключает подачу топлива через переходную систему, перекрывая топливный тракт после выключения зажигания. Он выполняет функции, аналогичные функциям электромагнитного клапана 7 отключения подачи топлива первичной камеры.

Главная дозирующая система вторичной камеры (ГДС-2) включает в себя: главный топливный жиклер 21, главный воздушный жиклер и распылитель 4. ГДС-2 начинает подавать топливо при значительном открытии вторичной дроссельной заслонки 17, когда разрежение в диффузоре, создаваемое потоком воздуха, достаточно для подъема топлива до уровня устья распылителя и поступления его в воздушный тракт. Топливный жиклер вторичной камеры имеет большее проходное сечение, что в конечном счете обеспечивает мощностной состав смеси при включении в работу вторичной камеры

Таким образом вторичная камера карбюратора выполняет роль воздушно-топливного экономайзера, с одной стороны, увеличивая наполнение двигателя, а с другой, - обогащая топливо-воздушную смесь.

Переходная система вторичной камеры, включённая после главной дозирующей системы, имеет топливный жиклер 19, воздушный жиклёр, электромагнитный клапан отключения подачи топлива 3 и отверстие на выходе в воздушный тракт вторичной камеры в зоне дроссельной заслонки 17.

При незначительном открытии вторичной дроссельной заслонки 17 разрежение у распылителя 4 вторичной камеры недостаточно для подъема топлива до устья распылителя и его подачи во впускной тракт. В то же время начало открытия вторичной дроссельной заслонки приводит к снижению расхода воздуха через первичную камеру карбюратора, что вызывает снижение разрежения в диффузоре и, следовательно, снижение расхода топлива через первичную камеру и общее обеднение смеси.

Переходная система предотвращает переобеднение смеси, которое может возникнуть в начале открытия вторичной дроссельной заслонки. При полностью закрытой вторичной дроссельной заслонке выходное отверстие переходной системы оказывается выше заслонки - в зоне повышенного давления, и топливо по нему не поступает. Но при незначительном открытии дроссельной заслонки вторичной камеры выход переходной системы оказывается в зоне повышенного разрежения, и через него начинает поступать топливо в воздушный тракт, предотвращая обеднение смеси.

Корректор состава смеси прогретого двигателя 20 также включен во вторичную камеру. При прогреве двигателя корректор обеспечивает подачу воздуха из междиффузорного пространства вторичной камеры непосредственно в задроссельное пространство, что приводит к общему обеднению состава смеси.

Система экономайзера обеспечивает ступенчатое обогащение смеси при увеличении нагрузки двигателя (открытии дроссельной заслонки). Система экономайзера включает в себя клапан 12 с поршневым исполнительным элементом 9, управляемым задроссельным разрежением. Экономайзер включен в первичную камеру карбюратора, а его клапан 12 включен параллельно главному топливному жиклеру 12 и подает топливо непосредственно в топливный тракт ГДС-1. Клапан экономайзера открывается под действием пружины при понижении задроссельного разрежения. Величина управляющего разрежения зависит от положения первичной дроссельной заслонки и от частоты вращения двигателя. При повышении частоты вращения двигателя понижение разрежения (повышение давления), необходимое для срабатывания экономайзера, достигается при большем открытии дроссельной заслонки. Это обстоятельство обеспечивает раннее (при меньшем открытии первичной дроссельной заслонки) включение вакуумного экономайзера при низких частотах вращения, что очень важно при разгоне двигателя.

Система ускорительного насоса предотвращает возможное обеднение топливо-воздушной смеси при быстром открытии дроссельной заслонки. Приемистость двигателя определяется его способностью быстро увеличивать мощность при быстром перемещении органа управления (дроссельной заслонки). При быстром открытии дроссельной заслонки происходит быстрое увеличение расхода воздуха и, следовательно, быстрое увеличение разрежения в диффузоре, что приводит к увеличению расхода топлива через распылитель. В диффузоре топливо распыливается и частично испаряется. Пары и мелкие капли топлива увлекаются воздушным потоком и вместе с ним быстро достигают цилиндров двигателя. Но часть топлива (иногда до 25%) под действием различных факторов оседает на стенках впускного трубопровода в виде топливной пленки, скорость которой во много раз ниже скорости топливо-воздушного потока. Эта часть топлива достигает цилиндров со значительным опозданием, вызывая временное обеднение смеси и соответствующее снижение или задержку нарастания мощности двигателя, что приводит к снижению его приемистости. Ускорительный насос ликвидирует эту задержку кратковременной подачей дополнительного топлива, что приводит к необходимому обогащению смеси.

Ускорительный насос имеет поршень 1, кинематически связанный с дроссельной заслонкой через нажимную планку и пружину, нагнетательный клапан 2 (гравитационного типа), установленный на выходе топливной магистрали ускорительного насоса, обратный (или впускной) клапан, через который топливо из поплавковой камеры поступает в рабочую полость ускорительного насоса, и форсунку (распылитель), через который топливо поступает в воздушный тракт карбюратора. При медленном открытии дроссельной заслонки топливо из рабочей полости (подпоршневого пространства) через обратный клапан успевает перетекать в поплавковую камеру, повышение давления в рабочей

полости недостаточно для открытия нагнетательного клапана 2. При быстром открытии дроссельной заслонки поршень ускорительного насоса сжимает топливо, находящееся в рабочей камере; возрастающее давление открывает нагнетательный клапан 2, и топливо через форсунку впрыскивается в кольцевую щель между большим и малым диффузорами первичной камеры карбюратора.

Воздушная заслонка 5 предназначена для облегчения запуска двигателя при низкой температуре охлаждающей жидкости. В этих условиях из-за низкой частоты вращения коленчатого вала при его проворачивании стартером во впускном трубопроводе имеет место низкое разрежение, что приводит к недостаточной подаче топлива через основные дозирующие системы. Кроме того из-за низкой температуры стенок впускного трубопровода в цилиндры двигателя попадает смесь с низким паросодержанием, что также затрудняет запуск двигателя. Воздушная заслонка 5 при запуске холодного двигателя перекрывает воздушный тракт первичной камеры карбюратора, при этом благодаря кинематической связи с дроссельной заслонкой происходит частичное приоткрывание последней. Это повышает разрежение во впускном трубопроводе и обеспечивает подачу топлива через ГДС-1 и систему холостого хода, создавая необходимое при запуске обогащение смеси. Сразу после запуска двигателя, напротив, необходимо приоткрыть воздушную заслонку, прикрыв дроссельную, чтобы избежать переобогащения смеси. Дальнейшее открывание воздушной заслонки должно происходить постепенно по мере прогрева двигателя. Указанные функции выполняются системой автоматического управления воздушной заслонкой, имеющей 3 канала управления.

Первая система управления воздушной заслонкой включает в себя биметаллическую спираль, изменяющую свое положение при изменении температуры и соединенную тягой с воздушной заслонкой, электрический нагреватель и керамический термостат. Сразу после запуска двигателя на клеммах нагревателя биметаллической спирали появляется напряжение, что приводит к нагреву биметаллической спирали, ее раскручиванию и постепенному открытию воздушной заслонки. Эта система также (благодаря тепловой инерции "термостата") предотвращает закрытие воздушной заслонки при кратковременных остановках двигателя.

Вторая система управления воздушной заслонкой представляет собой позиционный регулятор ("переключатель") положения воздушной заслонки, ступенчато изменяющий ее положение в зависимости от управляющих факторов. Она обеспечивает незначительное приоткрывание воздушной заслонки сразу после запуска двигателя. Затем, при повышении температуры выше некоторого заданного уровня, она производит дополнительное приоткрывание воздушной заслонки на определенный угол. Эта система включает в себя: исполнительный диафрагменный механизм, состоящий из рабочей камеры и 2-х диафрагм, вакуумный переключатель, управляемый тепловым реле и штуцер отбора задроссельного разрежения. Сразу после запуска холодного двигателя (при температуре охлаждающей жидкости ниже 7°С) задроссельное разрежение передается только под 1-ую диафрагму исполнительного пневмопривода, который с помощью тяги приоткрывает воздушную заслонку на заданный угол. При температуре охлаждающей жидкости выше 20°С термоуправляемый (в зависимости от температуры охлаждающей жидкости) пневмоклапан сообщает полость под 2-й диафрагмой с задроссельным разрежением и происходит дополнительный поворот воздушной заслонки в сторону открытия.

Третья система управления воздушной заслонкой (только у моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов) также, как и 1-ая, удерживает пластину воздушной заслонки в открытом состоянии после прогрева двигателя, предотвращая излишнее переобогащение смеси. Кроме того, посредством кинематической связи она прикрывает дроссельную заслонку, понижая частоту вращения двигателя. Система включает в себя: диафрагменный механизм привода воздушной заслонки, термоуправляемый пневмоклапан и штуцер отбора разрежения. Тяга диафрагменного механизма кинематически связана с пластиной воздушной заслонки, а через кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода - с приводом дроссельной заслонки.

При температуре охлаждающей жидкости ниже 55°С термоуправляемый пневмоклапан закрыт, диафрагма исполнительного механизма под действием пружины через рычажный механизм воздействует на воздушную заслонку, прикрывая ее. При этом кулачок повышенной частоты вращения холостого хода находится на первой или второй ступени зацепления с приводом дроссельной заслонки, что обеспечивает повышенную частоту вращения на холостом ходу при прогреве двигателя.

При температуре охлаждающей жидкости выше 74°С термоуправляемый пневмо-клапан открывается, полость под диафрагмой исполнительного механизма сообщается с задроссельным пространством. Под действием разрежения диафрагма прогибается, перемещая тягу рычажного механизма и открывая воздушную заслонку. При этом кулачок повышенной частоты вращения холостого хода перемещается на третью ступень и прикрывает дроссельную заслонку, что приводит к снижению частоты вращения двигателя.

Вспомогательный (дополнительный) ускорительный насос 22 предназначен для улучшения приемистости при быстром открытии дроссельной заслонки и разгоне холодного (непрогретого) двигателя, когда производительность основного ускорительного насоса недостаточна. Вспомогательный ускорительный насос компенсирует этот недостаток, подавая при разгоне холодного двигателя дополнительное количество топлива через форсунку основного ускорительного насоса. Система управления вспомогательным ускорительным насосом включает в себя: вспомогательный ускорительный насос, термоуправляемое пневматическое реле и штуцер отбора разрежения из впускного коллектора.

При температуре охлаждающей жидкости ниже 55° С термоуправляемое пневмореле соединяет полость над диафрагмой вспомогательного ускорительного насоса с задроссельным пространством впускного трубопровода. На исходном режиме перед разгоном дроссельная заслонка прикрыта, и во впускном имеет место высокое разрежение, которое передается в управляющую камеру ускорительного насоса. Рабочая диафрагма насоса вытягивается под действием разрежения и сжимает пружину. В результате этого в рабочей полости насоса (справа от диафрагмы) увеличивается объем и происходит ее заполнение топливом из поплавковой камеры через всасывающий (обратный) клапан. При этом нагнетательный клапан закрывается под действием небольшого разрежения, вызванного увеличением объема рабочей полости насоса вследствие перемещения диафрагмы.

При разгоне двигателя в результате открытия дроссельной заслонки разрежение во впускном трубопроводе резко снижается. При температуре охлаждающей жидкости ниже 55°С термоуправляемое пневмореле остается открытым, и понижение разрежения передается в управляющую камеру вспомогательного насоса. Пружина разжимается и перемещает диафрагму насоса, которая вытесняет топливо из рабочей камеры (справа от диафрагмы) в форсунку ускорительного насоса через нагнетательный клапан, который открывается под действием давления топлива. Это же давление закрывает всасывающий (обратный) клапан.

При температуре охлаждающей жидкости свыше 74° С термоуправляемое пневмореле разобщает управляющую полость вспомогательного ускорительного насоса с задроссельным пространством и соединяет ее с атмосферой. В этих случаях вспомогательный ускорительный насос не функционирует.

Позиционный регулятор (манипулятор, "позиционер") дроссельной заслонки используется только на моделях для Европы и Сингапура и предназначен для снижения выбросов оксида углерода и углеводородов на режимах замедления коленчатого вала при полностью закрытой дроссельной заслонке. Эти режимы называют режимами принудительного холостого хода. Для них характерна более высокая частота вращения по сравнению с частотой вращения нормального холостого хода.

Принцип действия системы манипулятора заключается в приоткрывании дроссельной заслонки на высоких частотах вращения принудительного холостого хода, что обеспечивает более полное сгорание топливо-воздушной смеси.

Система манипулятора включает в себя: диафрагменный механизм, непосредственно связанный с дроссельной заслонкой, электропневматический клапан, сообщающий или разобщающий рабочую камеру диафрагменного механизма с задроссельным пространством, штуцер отбора разрежения и соединительные шланги.

Манипулятор представляет собой двухпозиционный регулятор положения дроссельной заслонки, который устанавливает ее в то или иное положение в зависимости от уровня управляющего сигнала (частоты вращения).

При частоте вращения на режимах принудительного холостого хода ниже 1400 мин$^{-1}$ электрическая цепь клапана разомкнута, и рабочая полость диафрагменного механизма сообщается с атмосферой, магистраль разрежения, связанная с задроссельным пространством через штуцер и фильтр, перекрыта. Положение дроссельной заслонки определяется ее положением на режиме нормального холостого хода.

При частоте вращения на режимах принудительного холостого хода выше 1700 мин$^{-1}$ электрическая цепь клапана замыкается, и вакуумный переключатель сообщает рабочую полость диафрагменного механизма с задроссельным пространством. Под действием разрежения рабочая диафрагма прогибается, преодолевая действие пружины, и с помощью тяги открывает дроссельнную заслонку на заданный угол.

Топливный фильтр предназначен для удаления из топлива частиц грязи и влаги, которые могут забивать каналы и жиклеры карбюратора, что приведет к остановке двигателя. Топливо проходит через фильтрующий элемент, который замедляет поток топлива, заставляя частицы грязи и влаги осаждаться. Легкие загрязняющие частицы задерживаются самим фильтрующим элементом. Фильтрующий элемент выполнен в виде патрона, что позволяет заменять весь узел без разборки. Полупрозрачный фильтр легко проверяется, снимается и устанавливается.

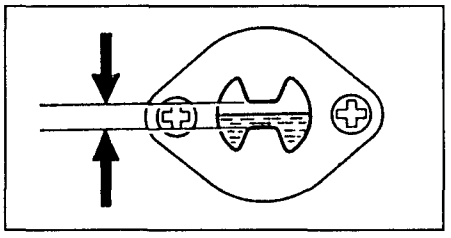
Топливный насос подает топливо из топливного бака в карбюратор. Топливный насос данного двигателя - механического (диафрагменного) типа и приводится в действие непосредственно от кулачкового (распределительного) вала. Диафрагма насоса совершает движение "вверх-вниз" в рабочей камере насоса. В камере насоса расположены два самодействующих клапана (впускной и выпускной), ориентированные в том же направлении, что и движение диафрагмы. Возвратно-поступательное движение диафрагмы в сочетании с открытием и закрытием соответствующего клапана создает насосное действие.

Меры предосторожности

1. Перед началом работы отсоедините провод от клеммы (-) аккумуляторной батареи.
2. В процессе работы по топливной системе не курите и не пользуйтесь открытым огнем.
3. Не допускайте попадания бензина на резиновые и кожаные изделия.
4. Работайте только с одной однородной группой деталей, чтобы не перепутать их с деталями другой однородной группы.
5. Содержите рабочее место в чистоте.
6. Будьте внимательны, не теряйте и не путайте мелкие детали, зажимы, пружины и др.

Проверки на автомобиле

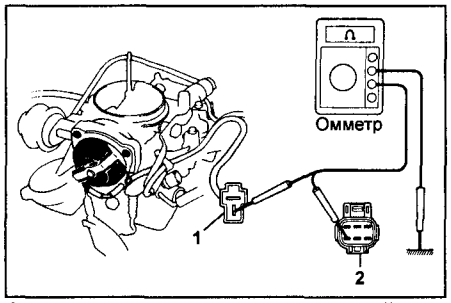
1. Снимите воздушный фильтр с карбюратора.
2. Проверьте рычажный механизм привода карбюратора.
   а) Убедитесь, что различные регулировочные винты, заглушки и штуцеры находятся на своих местах и правильно затянуты.
   б) Проверьте состояние и износ деталей привода, наличие защелок и фиксаторов.
   в) Проверьте полное открытие дроссельной заслонки при полном нажатии педали акселератора.
3. Проверьте уровень топлива в поплавковой камере по отметкам на смотровом стекле. Если уровень топлива выходит за требуемые пределы, отрегулируйте.



Холодный двигатель

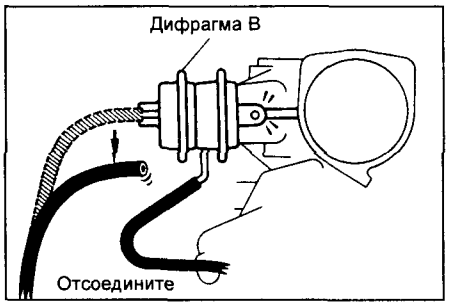
4. Проверьте систему управления автоматической воздушной заслонкой.
   а) Отсоедините разъем электропроводки.
   б) С помощью омметра измерьте напряжение между выводом разъема, соединенным с подогревателем биметаллической спирали (красный провод), и "массой", как показано на рисунке.

Величина указанного сопротивления при температуре воздуха 20°С составляет: 19-24 Ом.

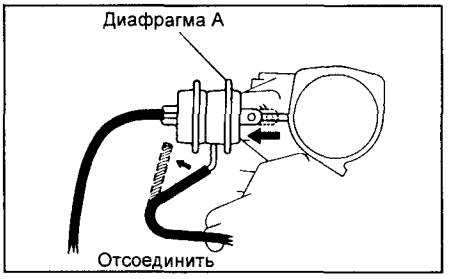


1 - вариант разъема для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов, 2 - вариант разъема для остальных моделей.

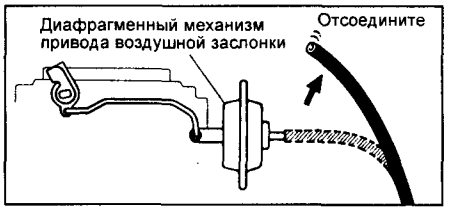
   в) Запустите двигатель.
   г) Убедитесь, что через короткое время воздушная заслонка начинает открываться по мере прогрева корпуса подогревателя биметаллической спирали.
   д) Заглушите двигатель.
5. Проверьте систему переключателя положения воздушной заслонки.
   а) Запустите двигатель.
   б) При температуре охлаждающей жидкости ниже 7°С отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы В переключателя положения воздушной заслонки и убедитесь, что заслонка не двигается.
   в) Подсоедините вакуумный шланг к диафрагме В.



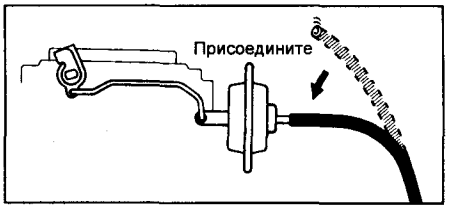
   в) Отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы переключателя А и убедитесь, что пластина воздушной заслонки перемещается.
   г) Подсоедините вакуумный шланг к диафрагме А и убедитесь, что после подключения шланга воздушная заслонка перемещается.



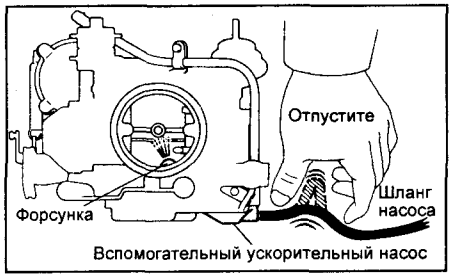
6. *(Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Проверьте систему автоматического управления положением воздушной заслонки (в зависимости от температуры охлаждающей жидкости).
   а) Отсоедините вакуумный шланг от диафрагменного механизма привода воздушной заслонки.



   б) При температуре охлаждающей жидкости ниже 50°С нажмите и отпустите педаль акселератора.
   в) Запустите двигатель.
   г) Подсоедините вакуумный шланг и убедитесь, что привод воздушной заслонки не двигается.

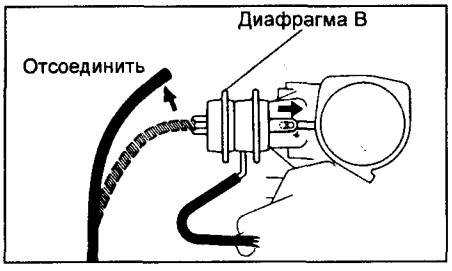


7. Проверьте вспомогательный (дополнительный) ускорительный насос.
а) Убедитесь, что температура охлаждающей жидкости ниже 50°C и запустите двигатель.
б) Пережмите шланг насоса и заглушите двигатель.
с) Освободите шланг и убедитесь, что топливо впрыскивается из форсунки насоса.

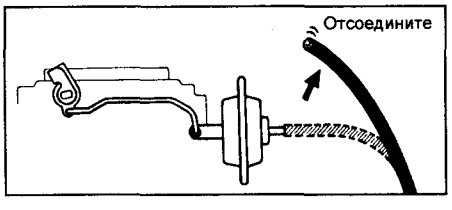


Горячий двигатель

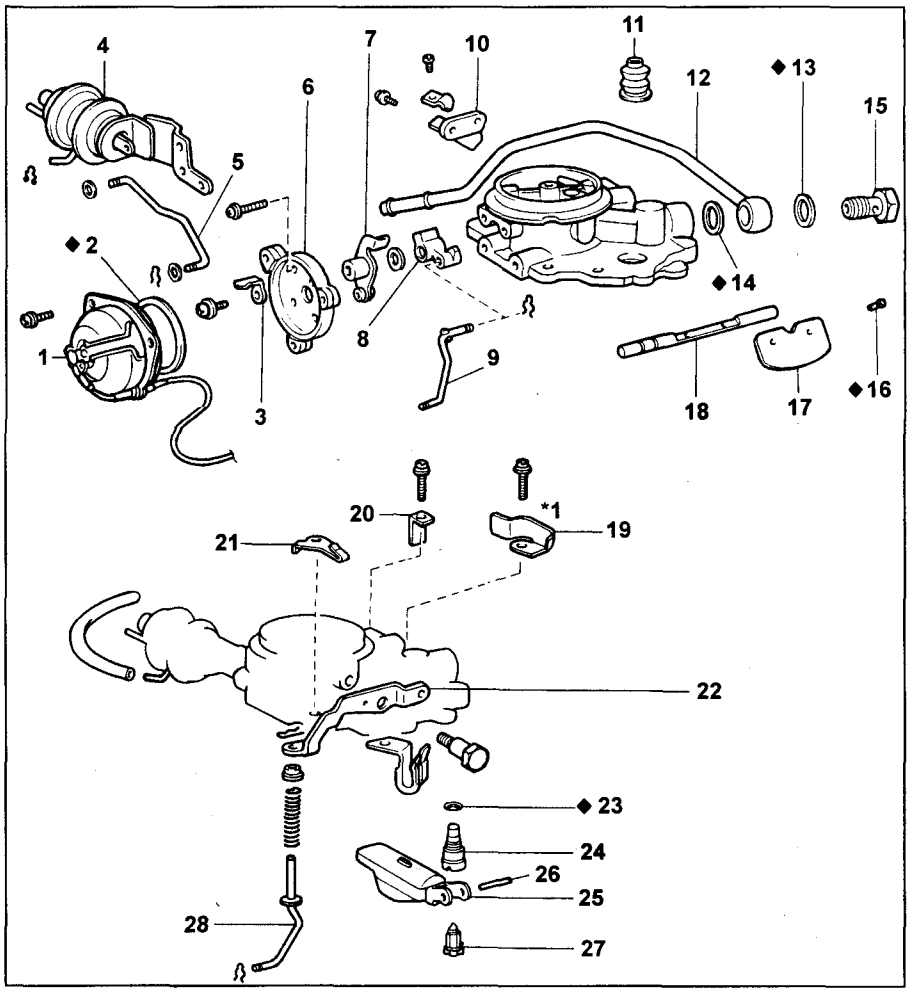
8. Проверьте работу системы позиционного регулятора ("переключателя") положения воздушной заслонки.
а) После прогрева двигателя отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы В и убедитесь, что механизм привода и пластина воздушной заслонки перемещаются.
б) Подсоедините вакуумный шланг к диафрагме В.



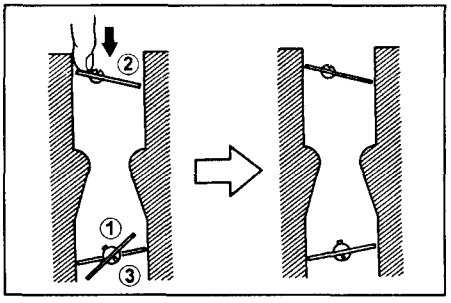
9. Убедитесь, что пластина воздушной заслонки открывается полностью.
10. (Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов).
Проверьте систему автоматического управления положением воздушной заслонки (в зависимости от температуры охлаждающей жидкости).
а) Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.
б) Отсоедините вакуумный шланг от диафрагменного механизма привода воздушной заслонки (и кулачка повышенной частоты вращения холостого хода).



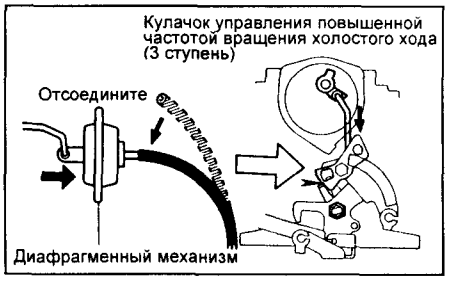
в) Установите кулачок повышенной частоты вращения холостого хода. Для этого, удерживая дроссельную заслонку слегка открытой (1), закройте воздушную заслонку (2) и удерживайте ее в закрытом положении по мере отпускания дроссельной заслонки (3).



Детали узла крышки карбюратора. 1 и 2 - корпус и прокладка корпуса нагревателя биметаллической спирали привода воздушной заслонки, 3 - рычаг привода воздушной заслонки, 4 и 5 - диафрагменный механизм и тяга переключателя положения воздушной заслонки, 6 - корпус термостата спирали воздушной заслонки, 7 - "разгрузочный" (разблокировочный) рычаг переключателя воздушной заслонки, 8 и 9 - рычаг и тяга системы управления повышенной частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя, 10 - кронштейн топливопровода, 11 - резиновый чехол в системе привода ускорительного насоса, 12 - топливопровод, 13 и 14 - прокладки штуцера и трубки подвода топлива к карбюратору, 15 - штуцер подвода топлива к карбюратору, 16 - винт крепления пластины воздушной заслонки, 17 - пластина воздушной заслонки, 18 - ось (валик) воздушной заслонки, 19 - опора топливопровода, 20 - номерная табличка, 21 - зажим, 22 - рычаг привода ускорительного насоса, 23 - прокладка седла игольчатого клапана, 24 - седло игольчатого клапана, 25 и 26 - поплавок и ось поплавка, 27 - игольчатый клапан подачи топлива, 28 - тяга привода ускорительного насоса.

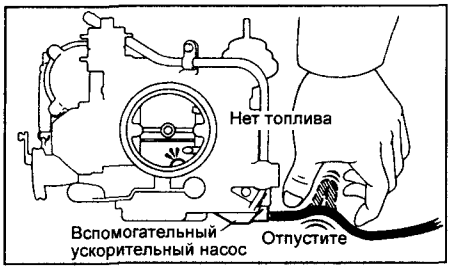


г) Запустите двигатель, не трогая педаль акселератора.
д) Подсоедините вакуумный шланг к диафрагменному механизму и убедитесь, что рычажный механизм привода воздушной заслонки перемещается, а кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода переходит на 3-ю ступень.



11. Проверьте систему вспомогательного (дополнительного) ускорительного насоса.
а) Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
б) При работающем двигателе пережмите шланг вспомогательного ускорительного насоса, затем заглушите двигатель.
в) Освободите шланг вспомогатель-

ного ускорительного насоса и убедитесь, что топливо не впрыскивается из форсунки вспомогательного ускорительного насоса.

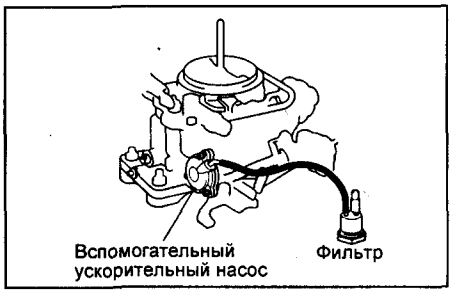


12 Проверьте диафрагму вспомогательного ускорительного насоса.

а) Запустите двигатель. При работающем двигателе отсоедините шланг от диафрагменного механизма вспомогательного ускорительного насоса.

б) При работе двигателя на холостом ходу подведите разрежение (используя штуцер на впускном трубопроводе) непосредственно к диафрагме вспомогательного ускорительного насоса, а затем уберите разрежение.

в) Убедитесь, что частота вращения двигателя изменяется при снятии разрежения.

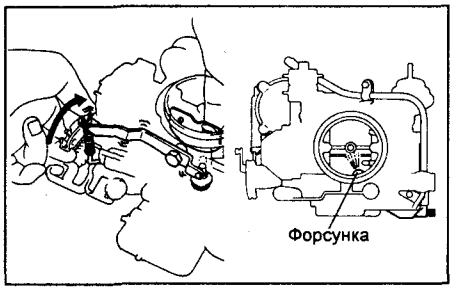


г) Снова подсоедините шланг к диафрагменному механизму вспомогательного ускорительного насоса.

При возникновении неисправности, замените диафрагму вспомогательного ускорительного насоса.

13. Проверьте ускорительный насос (основной).

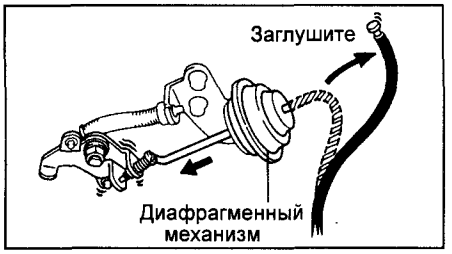
Откройте дроссельную заслонку и убедитесь, что топлива впрыскивается через форсунку ускорительного насоса.



14. *(Только у моделей для Европы)*

Проверьте и отрегулируйте частоту вращения, задаваемую позиционным регулятором (манипулятором) дроссельной заслонки (см. соответствующий раздел на стр. 84-86).

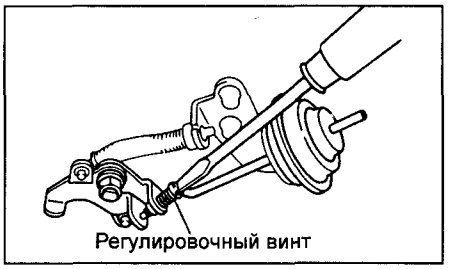
а) Отсоедините вакуумный шланг от диафрагменного механизма манипулятора "позиционера") и заглушите конец шланга.



б) Запустите двигатель и увеличьте частоту вращения двигателя до 2500 мин$^{-1}$ на несколько секунд, отпустите дроссельную заслонку и проверьте величину частоты вращения, соответствующей моменту включения манипулятора (позиционера).

Значение частоты вращения, соответствующей включению манипулятора, составляет .... 1400 ± 200 мин$^{-1}$

в) При необходимости отрегулируйте частоту вращения регулировочным винтом и повторите процедуру проверки.



г) Присоедините вакуумный шланг к диафрагменному механизму манипулятора.

15. *(Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*

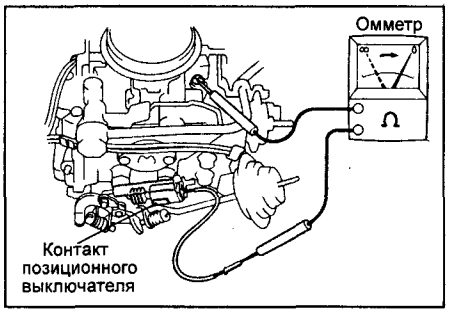
Проверьте и отрегулируйте частоту вращения, соответствующую моменту срабатывания позиционного выключателя дроссельной заслонки (см. стр. 86).

а) Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.

б) Отсоедините клемму позиционного выключателя дроссельной заслонки от разъема.

в) Подключите тахометр к двигателю (см. стр. 82 "Регулировка угла опережения зажигания").

г) Подключите один провод омметра к контакту позиционного выключателя, а другой провод - к корпусу ("массе") карбюратора.

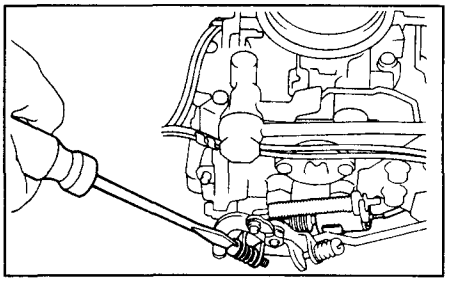


д) Медленно увеличивайте частоту вращения вала двигателя, открывая дроссельную заслонку.

е) Отметьте значение частоты вращения, при которой омметр покажет короткое замыкание.

Частота вращения, при которой замыкаются контакты позиционного выключателя дроссельной заслонки, составляет 1800 мин$^{-1}$.

Если значение частоты вращения выходит за пределы заданной, отрегулируйте ее поворотом регулировочного винта.



16. Установите воздушный фильтр на карбюратор.

17. Проверьте повышенную частоту вращения холостого хода при прогреве двигателя (см. стр. 86).

18. Проверьте частоту вращения и состав смеси нормального холостого хода (см. стр. 83).

19. Проверьте частоту вращения, задаваемую механизмом приоткрывания дроссельной заслонки (см. стр. 86).

Конструктивное оформление карбюратора

Конструктивно карбюратор состоит из трех основных сборочных единиц (см. рис.): узла крышки карбюратора (входной воздушный патрубок или крышка поплавковой камеры), корпуса карбюратора в сборе и корпуса камер в сборе ("фланец" карбюратора или корпус дроссельных заслонок в сборе). Между сборочными единицами устанавливаются прокладки.

Узел крышки карбюратора включает в себя: корпус крышки, узел игольчатого клапана и поплавок с элементами его крепления, штуцер и трубку подвода топлива, воздушную заслонку, узел автоматического привода воздушной заслонки (биметаллическая спираль с нагревателем и термостатом), позиционный регулятор (переключатель положения) воздушной заслонки, узел привода ускорительного насоса, а также элементы кинематической связи дроссельной и воздушной заслонок, осуществляющие управление повышенной частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя.

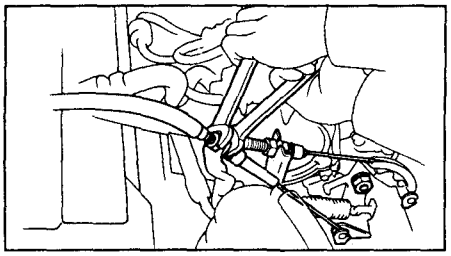
В узле корпуса карбюратора или на корпусе размещаются: диффузоры (большой диффузор выполнен заодно с корпусом, а малый (съемный) - заодно с распылителем), смотровое стекло поплавковой камеры, топливный и воздушные жиклеры, экономайзер, основной и дополнительный (вспомогательный) ускорительные насосы, корректор ("компенсатор") состава смеси холостого хода прогретого двигателя, диафрагменный механизм пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры, кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя, электромагнитные клапаны отключения подачи топлива первичной и вторичной камер карбюратора, диафрагменный меха-

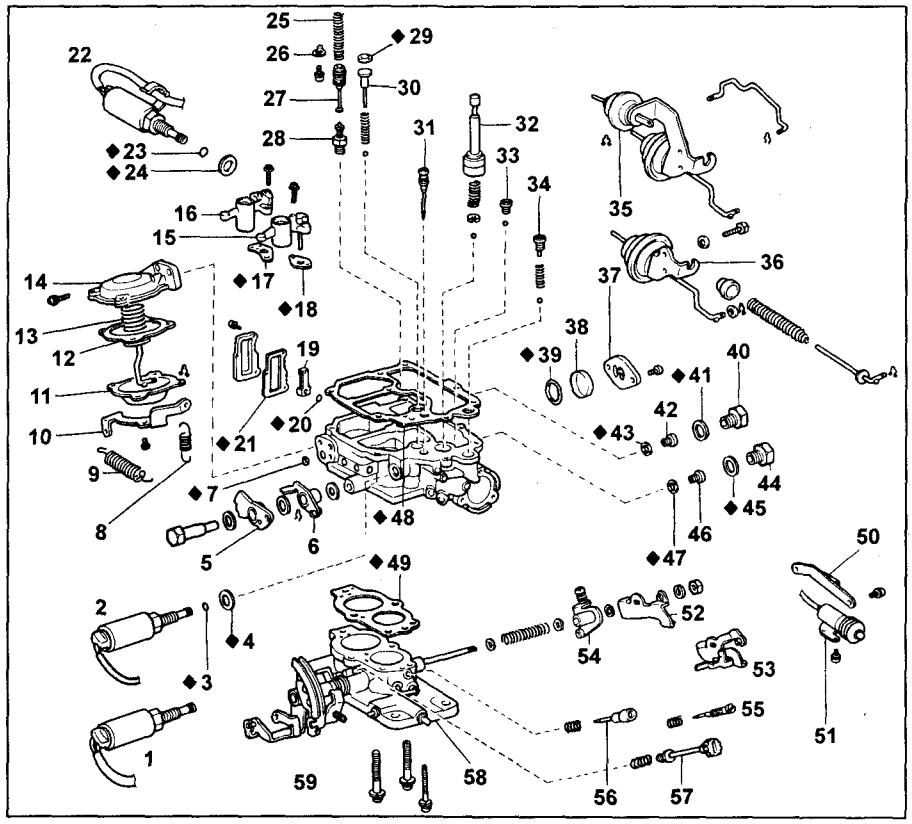
низм открывания воздушной заслонки, позиционный регулятор (манипулятор, "позиционер") дроссельной заслонки.

Узел смесительных камер карбюратора включает в себя: дроссельные заслонки первичной и вторичной камер, винт регулировки состава смеси на холостом ходу, винт регулировки частоты вращения нормального холостого хода, винт регулировки повышенной частоты вращения холостого хода при прогреве двигателя, рычаг (сектор) привода дроссельной заслонки первичной камеры.

Снятие карбюратора

1. Снимите воздухоочиститель.
   а) Отсоедините шланг подвода воздуха (входной воздуховод) и шланги антитоксичных устройств от воздухоочистителя.
   б) Отверните крепежный болт и барашковую гайку и снимите воздухоочиститель с карбюратора.
2. Отсоедините трос акселератора от сектора привода дроссельной заслонки.
3. Отсоедините трос сектора привода дроссельной заслонки от коробки передач (только для моделей с АКПП).
4. Отключите разъем карбюратора.

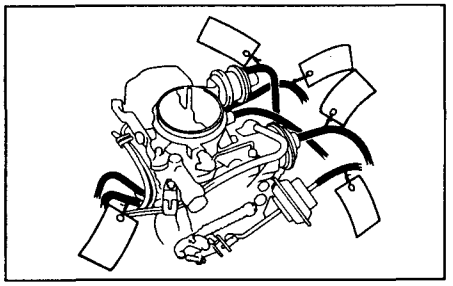




Детали узлов: корпуса карбюратора и корпуса дроссельных заслонок. 1 - электромагнитный клапан выключения подачи топлива первичной камеры (вариант для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов), 2 - электромагнитный клапан выключения подачи топлива первичной камеры (вариант для моделей: для Европы, Сингапура, Новой Зеландии, общего назначения), 3 и 4 - уплотнительное кольцо и прокладка электромагнитного клапана выключения подачи топлива первичной камеры, 5 и 6 - кулачок и рычаг управления повышенной частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя, 7 - прокладка вакуумного канала для передачи разрежения в корпус диафрагменного механизма привода вторичной камеры, 8 и 9 - оттяжная и возвратная пружины, 10 и 11 - держатель корпуса и корпус диафрагменного механизма привода дроссельной заслонки вторичной камеры карбюратора, 12 и 13 - диафрагма и пружина диафрагмы пневмопривода дроссельной заслонки вторичной камеры, 14 - крышка корпуса диафрагменного механизма привода дроссельной заслонки вторичной камеры, 15 - малый диффузор первичной камеры карбюратора, 16 - малый диффузор вторичной камеры карбюратора, 17 и 18 - прокладки фланцев крепления малых диффузоров первичной и вторичной камер карбюратора, 19 и 20 - термоклапан (термоуправляемый клапан) и уплотнительное кольцо термоклапана (модели общего назначения без системы подогрева воздуха на впуске), 21 - прокладка крышки термоклапана, 22 - электромагнитный клапан выключения подачи топлива вторичной камеры (вариант для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов), 23 и 24 - уплотнительное кольцо и прокладка электромагнитного клапана выключения подачи топлива вторичной камеры, 25 и 26 - пружина и держатель поршня пневматического экономайзера, 27 и 28 - поршень и клапан пневматического экономайзера, 29 - прокладка седла нагнетательного клапана ускорительного насоса, 30 - нагнетательный (гравитационный) клапан ускорительного насоса, 31 - топливный жиклер холостого хода, 32 - плунжер (поршень) ускорительного насоса, 33 и 34 - заглушки впускного и выпускного каналов вспомогательного (дополнительного) ускорительного насоса, 35 - объединенный узел механизма открывания воздушной заслонки и позиционного регулятора (манипулятора, "позиционера") дроссельной заслонки (вариант только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов), 36 - диафрагменный механизм позиционного регулятора (манипулятора, "позиционера") дроссельной заслонки (модели для Европы и Сингапура), 37, 38 и 39 - держатель смотрового стекла, смотровое стекло и уплотнительное кольцо смотрового стекла поплавковой камеры, 40 и 41 - пробка и прокладка пробки канала главного топливного жиклера вторичной камеры карбюратора, 42 и 43 - главный топливный жиклер вторичной камеры и его прокладка, 44 и 45 - пробка и прокладка пробки канала главного топливного жиклера первичной камеры карбюратора, 46 и 47 - главный топливный жиклер первичной камеры и его прокладка, 48 и 49 - прокладки основных корпусных деталей карбюратора, 50 - кронштейн (опорная консоль) позиционного выключателя дроссельной заслонки, 51 - позиционный выключатель дроссельной заслонки, 52 - регулировочный рычаг (вариант для моделей: для Европы, Сингапура, Новой Зеландии, общего назначения), 53 - регулировочный рычаг (вариант для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов), 54 - упорный рычаг дроссельной заслонки первичной камеры для принудительного приоткрывания дроссельной заслонки вторичной камеры, 55 - винт регулировки состава смеси на режиме нормального холостого хода (винт "качества") (вариант для моделей: для Европы и общего назначения), 56 - винт регулировки состава смеси на режиме нормального холостого хода (винт "качества") (вариант для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов), 57 - винт регулировки частоты вращения нормального холостого хода (винт "количества"), 58 - корпус дроссельных заслонок ("фланец" карбюратора), 59 - винт вакуумного канала.

5. Отсоедините от карбюратора: два шланга антитоксичных устройств (системы рециркуляции отработавших газов и системы принудительной вентиляции картера) и шланг подвода топлива.

Примечание: проведите маркировку шлангов до момента их отключения, что позволит избежать путаницы при их установке.



6. Снимите карбюратор, предварительно отвернув 4 крепежных гайки и отсоединив вакуумную трубку №1. Закройте входное отверстие впускного трубопровода куском материи.

Разборка карбюратора

(см. "Детали крышки карбюратора, корпуса карбюратора и корпуса дроссельных заслонок")

Примечание: при выполнении сборочно-разборочных работ соблюдайте следующие правила.

а) Чтобы облегчить сборку, расположите детали в определенном порядке.

б) Работайте одновременно с группой деталей, принадлежащих только одной сборочной единице. Это позволит избежать путаницы между подобными деталями, принадлежащими различным сборочным единицам (узлам).

в) Не путайте и не теряйте мелкие детали (зажимы, пружины, шарики и др.).

г) Используйте спецприспособления (набор инструментов для карбюраторов).

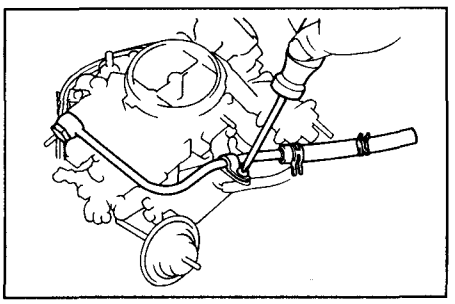
Разборка крышки карбюратора

1. Снимите узел крышки карбюратора.

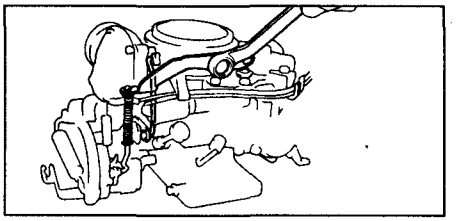
а) Снимите установочный болт воздухоочистителя.

б) Снимите зажим топливопровода, штуцер, топливную трубку и прокладки узла подвода топлива.

в) Отсоедините вакуумный(е) шланг(и).



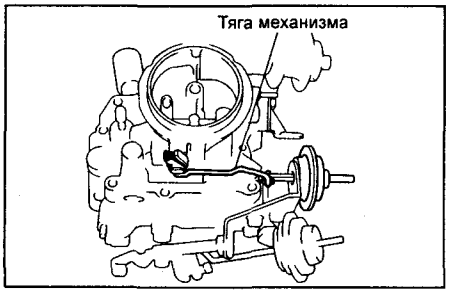
г) Отверните винт рычага привода ускорительного насоса и снимите рычаг вместе с соединительной тягой.



д) Отсоедините тягу привода воздушной заслонки.

е) (Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)

Снимите тягу механизма открывания воздушной заслонки.



ж) Снимите следующие детали (отвернув 8 винтов).

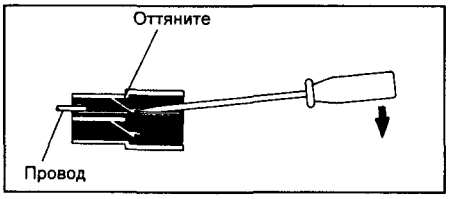
- номерную табличку;
- опорную консоль топливной трубки (модели для Европы);
- зажимы проводов воздушной заслонки и электромагнитного клапана выключения подачи топлива.

з) Снимите крышку карбюратора вместе с прокладкой.

и) Отсоедините провода) электромагнитного клапана выключения подачи топлива.

к) (Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)

Отсоедините от разъема провод позиционного выключателя дроссельной заслонки, как показано на рисунке.



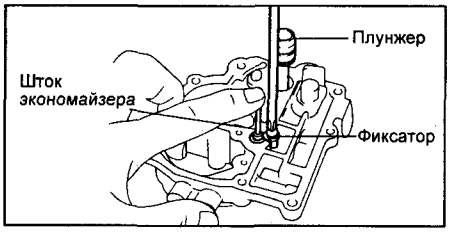
2. Снимите поплавок и игольчатый клапан подачи топлива.

а) Снимите ось поплавка, а затем поплавок и игольчатый клапан в сборе.

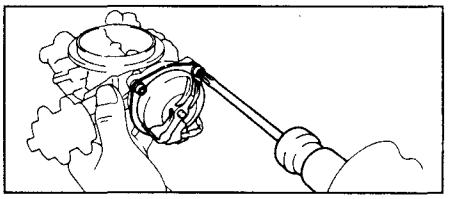
б) Снимите прокладку крышки карбюратора.

в) Снимите седло игольчатого клапана с прокладкой.

3. Снимите шток экономайзера и пружину, предварительно сняв фиксатор. Снимите плунжер ускорительного насоса, предварительно сняв защитный чехол.



4. Снимите корпус биметаллической спирали привода воздушной заслонки, отвернув 3 винта.



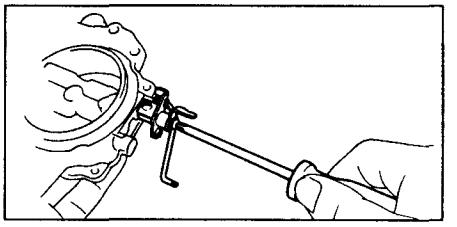
5. Снимите пластину и ось воздушной заслонки.

Примечание: проводите эту процедуру только в том случае, если есть необходимость замены оси воздушной заслонки или переключателя положения воздушной заслонки.

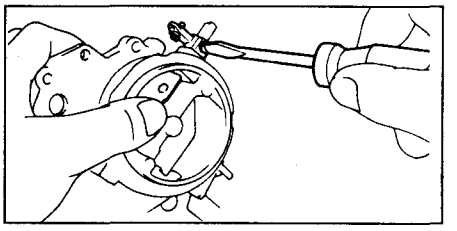
а) Отвернув 3 винта, снимите корпус термостата.

б) Отсоедините тягу переключателя положения воздушной заслонки и снимите диафрагму переключателя.

в) Отвернув винт оси воздушной заслонки, снимите рычаг привода заслонки, "разгрузочный" (разблокировочный) рычаг и шайбу.

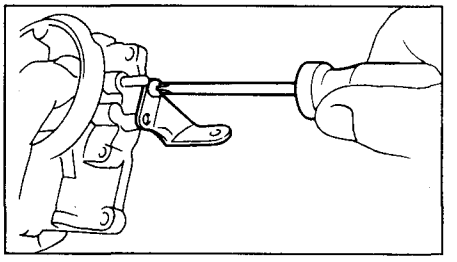


г) Отвернув винт, снимите рычаг управления повышенной частотой вращения холостого хода.



д) Подпилите расклепанные концы установочных винтов пластины воздушной заслонки, отверните их и снимите пластину воздушной заслонки.

е) Снимите опорную консоль топливопровода.



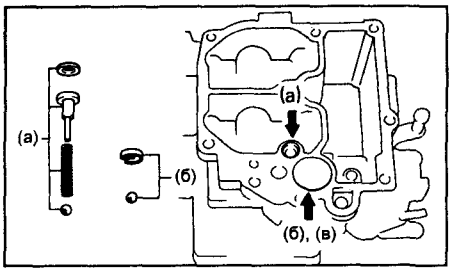
Разборка корпуса карбюратора

1. Снимите электромагнитный(е) клапан(ы) выключения подачи топлива.

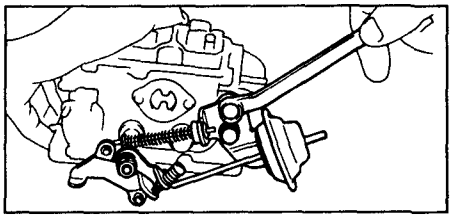
2. Снимите обратный (маленький) шариковый клапан ускорительного насоса.

а) Снимите фиксирующую прокладку, нагнетательный (гравитационный) клапан, длинную пружину и

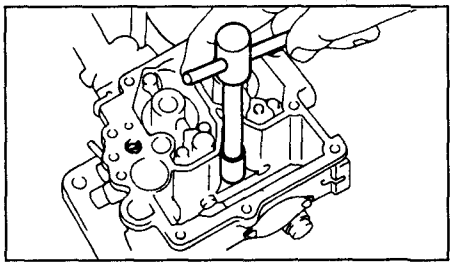
шарик (большой) нагнетательной линии ускорительного насоса.
б) Снимите демпфирующую (предохранительную) пружину ускорительного насоса.
в) С помощью пинцета снимите фиксатор плунжера ускорительного насоса и шарик (маленький) обратного клапана.



3. (Только для моделей для Европы)
Снимите позиционный регулятор (манипулятор, "позиционер") дроссельной заслонки: отсоедините тягу манипулятора и, отвернув 2 болта, снимите манипулятор.

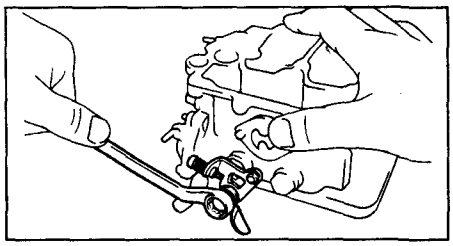


4: Снимите жиклеры и клапан экономайзера.
а) С помощью подходящего инструмента снимите клапан экономайзера.

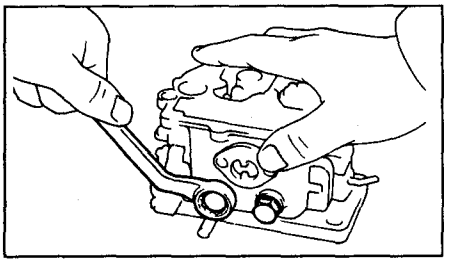


б) С помощью подходящего инструмента снимите топливный жиклер холостого хода.

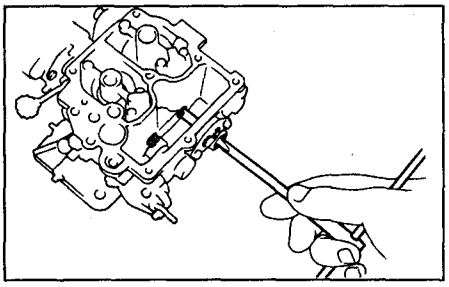
в) Снимите: гайку, пружинную шайбу, рычаги манипулятора, шайбу и пружину.



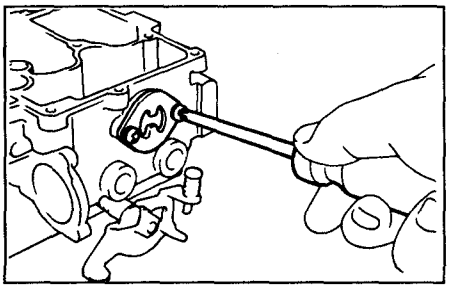
г) Снимите (вместе с прокладками) пробки каналов главных дозирующих систем первичной и вторичной камер карбюратора.



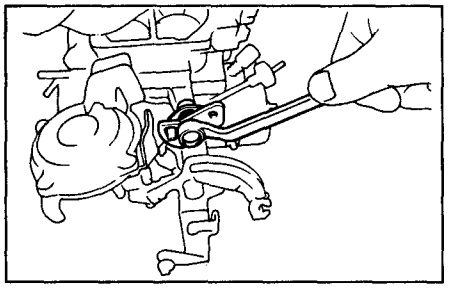
д) С помощью подходящего инструмента снимите (вместе с прокладками) главные топливные жиклеры первичной и вторичной камер карбюратора.



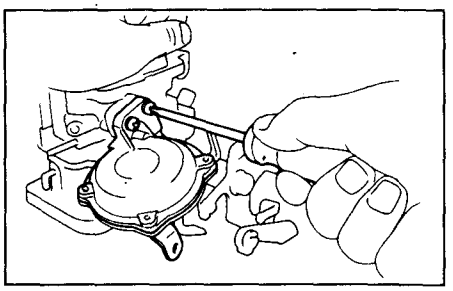
5. Снимите (вместе с прокладками) малые диффузоры первичной и вторичной камер.
6. Снимите смотровое стекло поплавковой камеры и его уплотнительное кольцо, предварительно сняв держатель стекла.



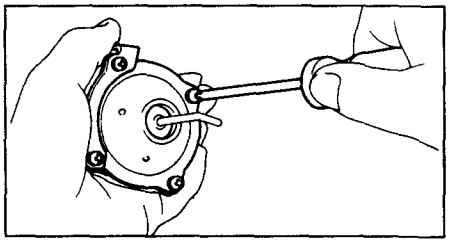
7. Снимите узел кулачка управления повышенной частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя.
а) Снимите возвратную и оттяжную пружины рычага управления повышенной частотой вращения холостого хода.
б) Снимите: крепежный болт, шайбу, кулачок и рычаг управления повышенной частотой вращения холостого хода, шайбы рычага.



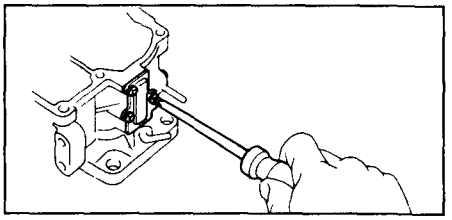
8. Снимите диафрагму пневмопривода вторичной камеры карбюратора.
а) Отсоедините тягу и, отвернув 2 винта, снимите узел пневмопривода.



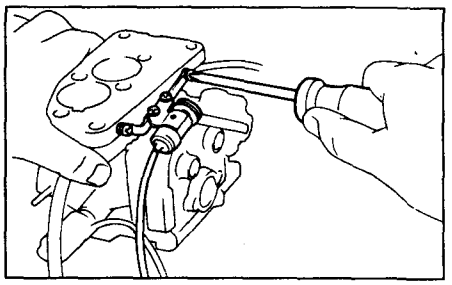
б) Отвернув 4 винта, снимите: крышку пневмопривода, пружину, диафрагму, корпус пневмопривода и держатель.



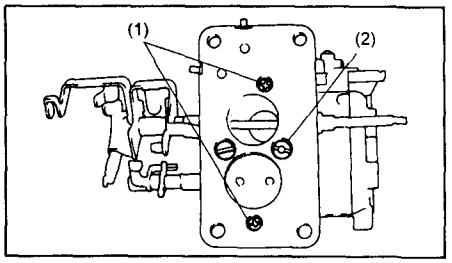
9. (Только для моделей общего назначения без системы подогрева воздуха на впуске)
Снимите термоклапан: отверните 3 винта и снимите крышку термоклапана, прокладку крышки, термоклапан и уплотнительное кольцо термоклапана.



10. (Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)
Снимите позиционный выключатель дроссельной заслонки вместе с опорной консолью, предварительно отвернув 2 винта.



11. Отделите корпус карбюратора от корпуса дроссельных заслонок ("фланца" карбюратора).
а) Отверните 3 винта крепления корпуса карбюратора к фланцу, а также винт вакуумного канала (2).



б) Отделите корпус карбюратора от фланца.
в) Снимите шайбу с оси первичной дроссельной заслонки
г) Снимите: винт регулировки состава смеси на холостом ходу ("винт качества") и винт регулировки частоты вращения на режиме нормального холостого хода ("винт количества").

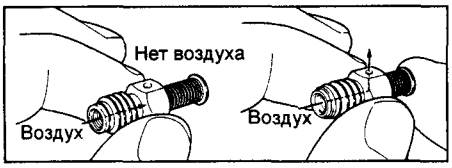
Технология очистки карбюратора

Очистите разобранные элементы карбюратора до проверки.
а) Отмойте и очистите литые детали карбюратора мягкой щеткой и жидкой смывкой.
б) Удалите углеродные остатки с дроссельной заслонки.
в) Промойте остальные детали жидкой смывкой.
г) Продуйте каналы и жиклеры карбюратора.

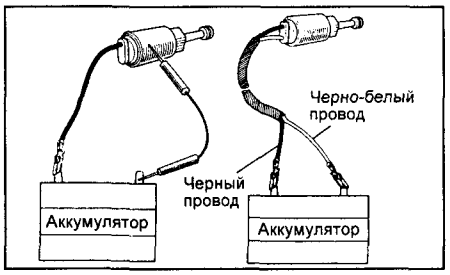
Проверка карбюратора

1. Проверьте поплавок и игольчатый клапан подачи топлива.
а) Оцените износ оси поплавка и наличие царапин.
б) Оцените состояние элементов поплавка, убедившись в отсутствии поломок нажимного язычка поплавка и износа отверстия под ось.
в) Оцените состояние пружины, убедившись в отсутствии поломок и деформаций.
г) Оцените износ и повреждения элементов игольчатого клапана: запорного элемента и плунжера.
д) Проверьте состояние сетчатого фильтра на предмет загрязнения и целостности.

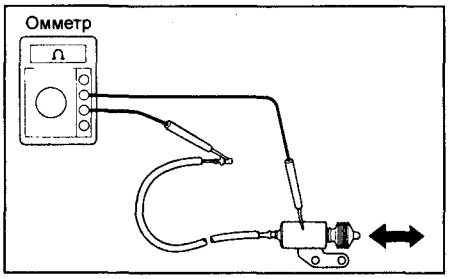
2. Проверьте работу поршня экономайзера, убедившись что он двигается свободно.
3. Проверьте клапан экономайзера, убедившись, что он выполняет функцию запирания в закрытом состоянии и функцию пропускания в открытом состоянии, как показано на рисунке.



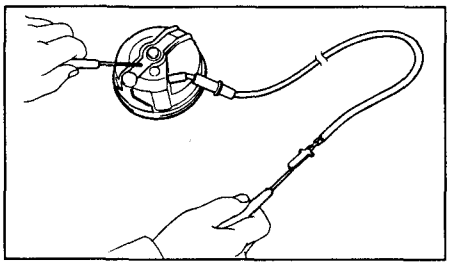
4. Проверьте электромагнитный(е) клапан(ы) отключения топлива.
а) Подсоедините вывод(ы) клапана к клеммам аккумуляторной батареи.
б) При подсоединении и отсоединении клапана к источнику питания должен слышаться "щелчок".
Если этого не происходит, замените клапан.



в) Замените уплотнительное кольцо.
5. *(Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Проверьте позиционный выключатель дроссельной заслонки.
Подключите один пробник омметра к клемме выключателя, а другой - к его корпусу. Убедитесь, что при не нажатом штоке выключателя контакты замкнуты (омметр покажет короткое замыкание), а при нажатии на шток выключателя контакты разомкнуты (омметр покажет бесконечность).



6. Проверьте нагреватель спирали воздушной заслонки, измерив с помощью омметра электрическое сопротивление между клеммами и корпусом нагревателя.
Величина сопротивления при температуре 20°С ..... 20-22 Ом



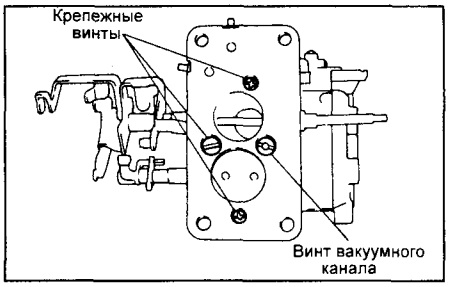
Если сопротивление выходит за указанные пределы, замените нагреватель спирали.

Сборка карбюратора

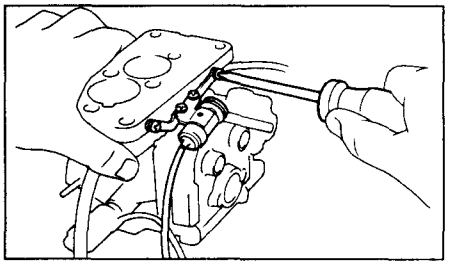
(см. рисунок "Детали крышки карбюратора, корпуса карбюратора и корпуса дроссельных заслонок")
Примечание: повсеместно используйте новые уплотнительные кольца.

Сборка корпуса карбюратора

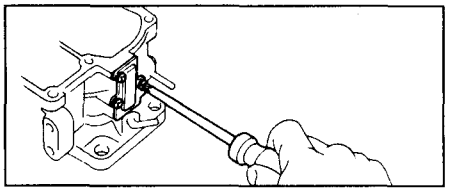
1. Соедините корпус карбюратора и корпус дроссельных заслонок ("фланец" карбюратора).
а) Установите винт регулировки частоты вращения нормального холостого хода (винт "количества") и винт регулировки состава смеси на режиме нормального холостого хода (винт "качества").
б) Установите шайбу на ось дроссельных заслонок.
в) Установите новую прокладку на корпус дроссельных заслонок.
г) Установите винт вакуумного канала, как показано на рисунке.
д) Установите три крепежных винта.



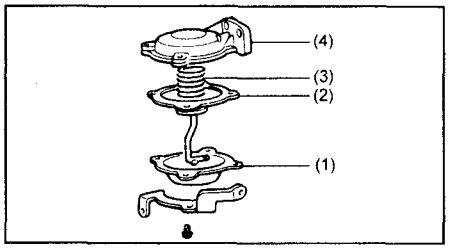
2. *(Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*
Установите позиционный выключатель дроссельной заслонки вместе с опорной консолью, закрепив ее 2-мя винтами.



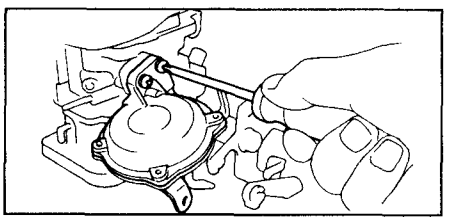
3. *(Только для моделей общего назначения без системы подогрева воздуха на впуске)*
Установите термоклапан и крышку термоклапана (с новой прокладкой), закрепив ее 3-мя винтами.



4. Установите пневмопривод дроссельной заслонки вторичной камеры.
а) Соберите: корпус (1), диафрагму (2), пружину (3) и крышку (4), соединив их 4-мя винтами с держателем.



б) Установите новую прокладку под кронштейн крепления диафрагменного механизма и закрепите узел пневмопривода 2-мя винтами.

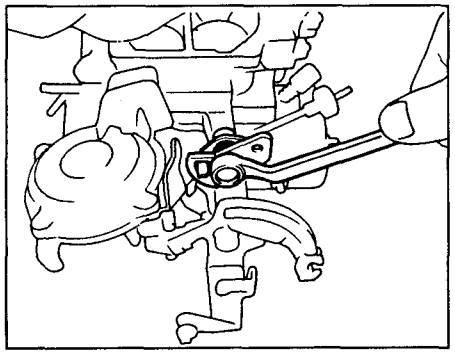


в) Соедините тягу диафрагменного механизма с рычагом привода вторичной дроссельной заслонки.

5. Установите кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода.

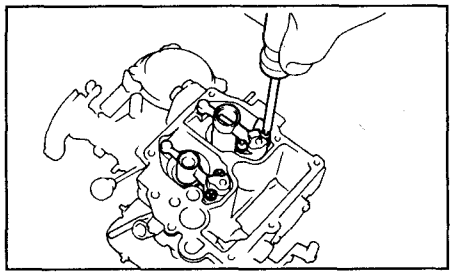
а) Установите оттяжную и возвратную пружины рычага управления повышенной частотой вращения холостого хода.

б) Установите: шайбу, рычаг управления повышенной частотой вращения холостого хода, еще шайбу, кулачок с шайбой и болт.



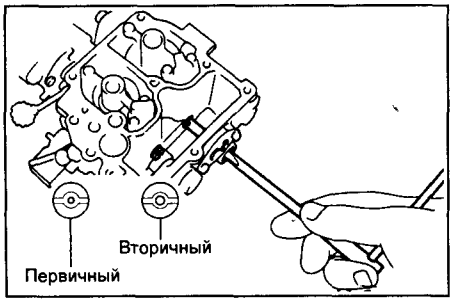
6. Установите новое уплотнительное кольцо, смотровое стекло поплавковой камеры и держатель смотрового стекла.

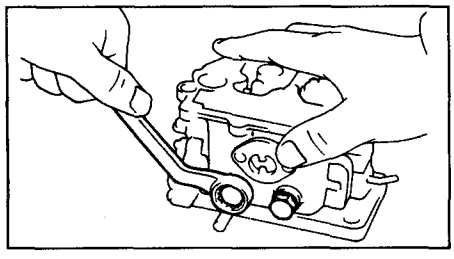
7. Установите малые диффузоры первичной и вторичной камер карбюратора.



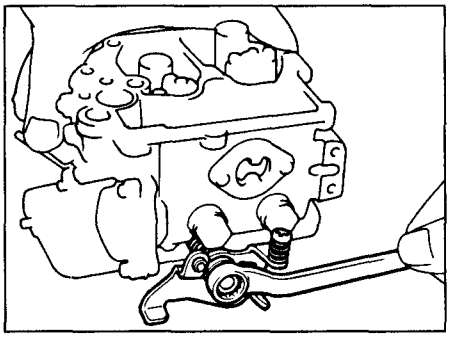
8. Установите топливные жиклеры и клапан экономайзера.

а) Используя подходящий инструмент, установите первичный и вторичный главные топливные жиклеры, поставив затем пробки (вместе с новыми прокладками) соответствующих каналов главных дозирующих систем.

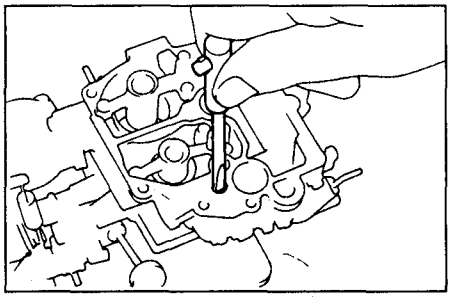




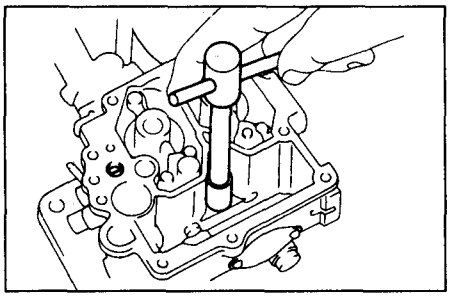
б) Установите пружину, шайбу, рычаги дроссельной заслонки, закрепив их гайкой с пружинной шайбой.



в) Установите жиклер холостого хода, используя подходящий инструмент.

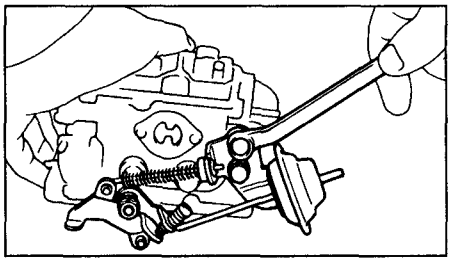


г) Установите клапан экономайзера, используя подходящий инструмент.



9. *(Только для моделей для Европы и Сингапура)*

Установите позиционный регулятор (манипулятор, "позиционер") дроссельной заслонки, закрепив его 2-мя болтами. Присоедините тягу манипулятора.



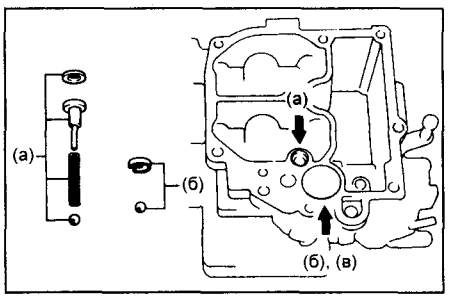
10. Установите электромагнитный(е) клапан(ы) выключения подачи топлива, предварительно установив новые прокладки на посадочное(ые) место(а) на корпусе карбюратора.

11. Установите шариковые клапаны ускорительного насоса.

а) Установите шарик (большой) нагнетательной линии ускорительного насоса, длинную пружину, нагнетательный (гравитационный) клапан и заглушку.

б) С помощью пинцета установите фиксатор плунжера ускорительного насоса и шарик (маленький) обратного клапана.

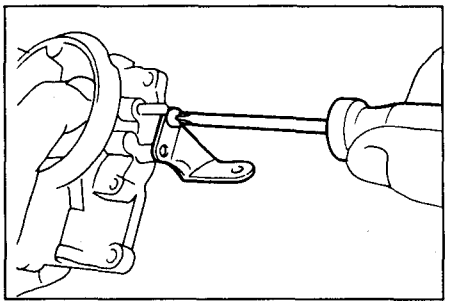
в) Установите демпфирующую (предохранительную) пружину ускорительного насоса.



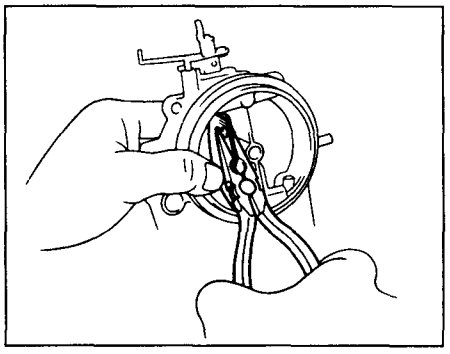
Сборка крышки карбюратора

1. Установите ось и пластину воздушной заслонки.

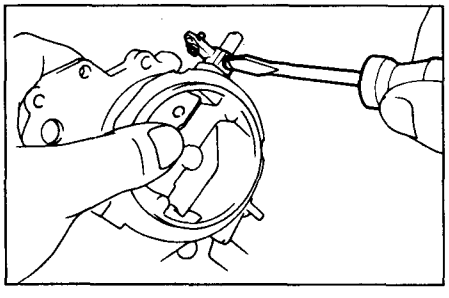
а) Установите опорную консоль топливопровода, закрепив ее винтом.



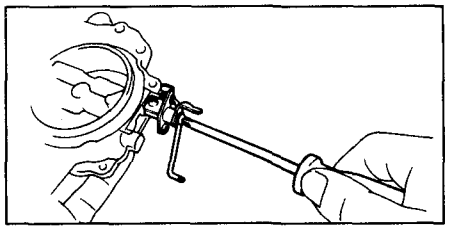
б) Установите ось воздушной заслонки и пластину воздушной заслонки, закрепив последнюю винтами. Расклепайте концы винтов.



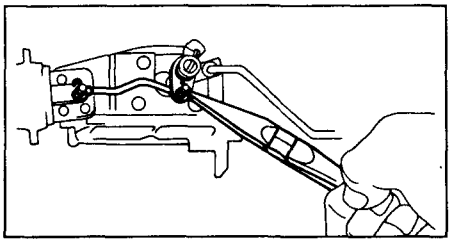
в) Установите рычаг управления повышенной частотой вращения холостого хода, закрепив его винтом.



г) Установите: шайбу, "разгрузочный" (разблокировочный) рычаг воздушной заслонки, рычаг привода воздушной заслонки, закрепив их винтом.



д) Соедините тягу переключателя положения воздушной заслонки с "разгрузочным" (разблокировочным) рычагом.

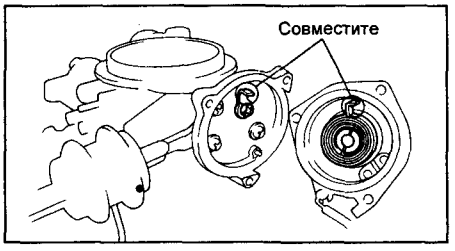


е) Установите корпус термостата через кронштейн переключателя положения воздушной заслонки. Закрепите его 3-мя винтами.

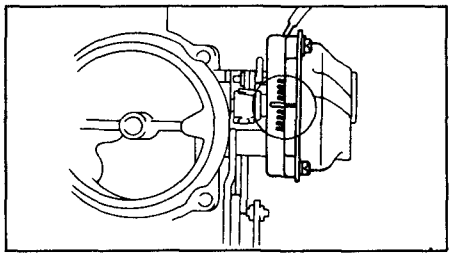
2. Установите автоматический привод воздушной заслонки.

а) Установите новую прокладку под корпус спирали нагревателя воздушной заслонки.

б) Совместите конец биметаллической пружины с рычагом привода воздушной заслонки и установите корпус пружины.

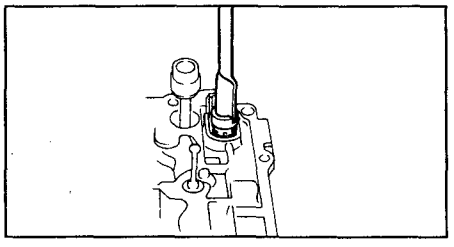


б) Совместите центральную линию корпуса термостата с линией на корпусе пружины и закрепите корпус тремя винтами.



в) Проверьте работу автоматического привода воздушной заслонки.

3. Установите с помощью подходящего инструмента седло игольчатого клапана подачи топлива с новой прокладкой в отверстие подвода топлива в крышке карбюратора.

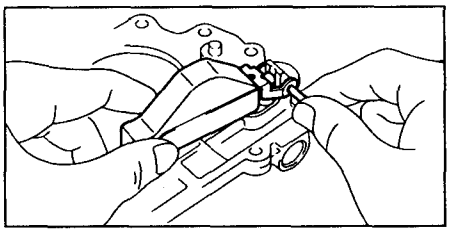


4. Отрегулируйте уровень (положение) поплавка.

а) Установите игольчатый клапан, пружину и плунжер в седло.

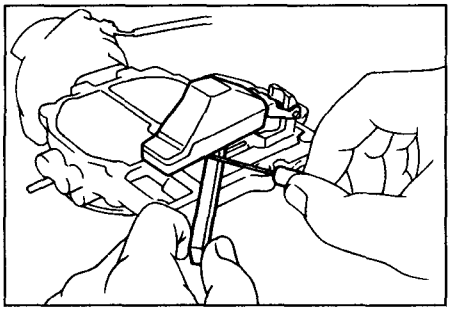
Примечание: после регулировки уровня поплавка, установите хомут (серьгу) на игольчатый клапан.

б) Установите поплавок и ось поплавка.

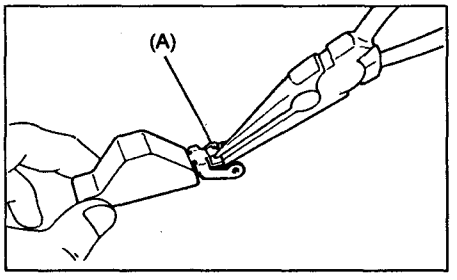


в) Установив крышку поплавковой камеры карбюратора поплавком вверх, дайте возможность поплавку опуститься вниз под действием его собственного веса. Используя подходящий измерительный инструмент, измерьте зазор между верхней точкой (гребнем) поплавка и плоскостью разъема крышки.

Уровень поплавка (верхнее положение) ..... 7,2 мм

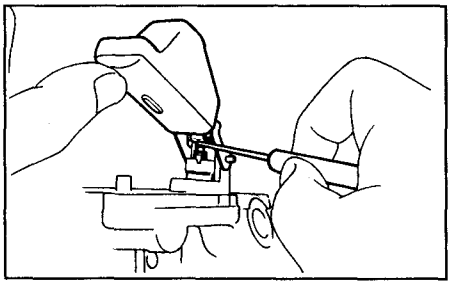


При необходимости отрегулируйте уровень поплавка, подгибая планку поплавка помеченную буквой "А".

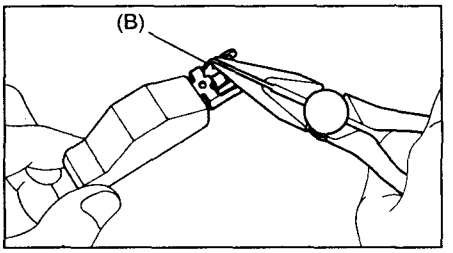


г) Поднимите поплавок и, используя подходящий измерительный инструмент, проверьте зазор между толкателем (плунжером) игольчатого клапана подачи топлива и язычком поплавка.

Уровень поплавка (нижнее положение)..... 1,67 - 1,99 мм

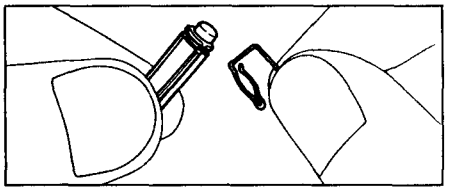


д) При необходимости отрегулируйте подгибанием участка язычка поплавка, помеченного символом "В".



е) После регулировки уровня поплавка снимите поплавок, плунжер, пружину и игольчатый клапан.

ж) Наденьте серьгу (хомут) на игольчатый клапан.



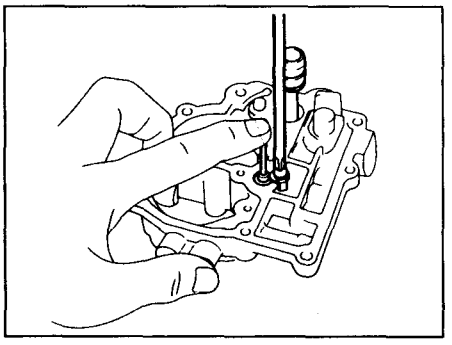
5. Установите поршень экономайзера.

а) Установите пружину поршня экономайзера и сам поршень в расточку крышки карбюратора.

б) Установите фиксатор.

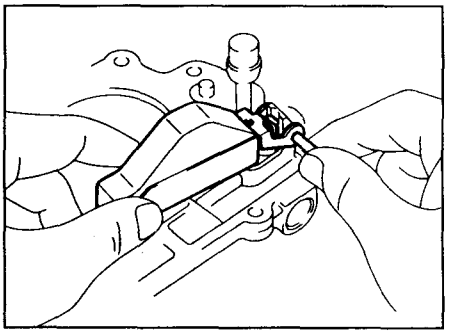
в) Установите поршень ускорительного насоса и резиновый чехол.

г) Установите прокладку на крышку карбюратора.



6. Установите узел игольчатого клапана, поплавок и ось поплавка.

Во время установки поплавка введите язычок поплавка между плунжером и серьгой игольчатого клапана.



7. Соедините крышку и корпус карбюратора.

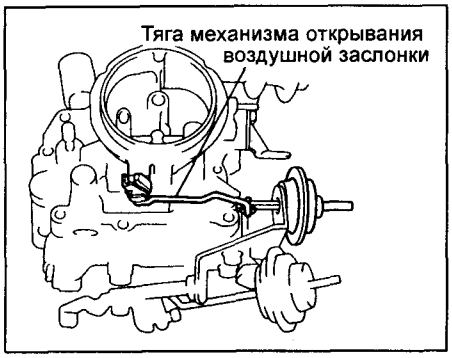
а) Соедините 8-ю винтами следующие детали:

• зажимы электропроводов нагревателя воздушной заслонки и электромагнитного клапана выключения подачи топлива;

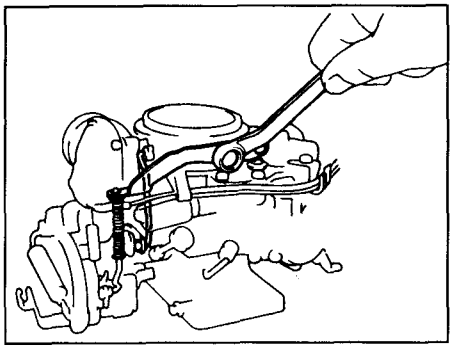
• опорную консоль топливопровода (только для моделей для Европы и Сингапура);
• номерную табличку.

б) *(Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*

Подсоедините тягу механизма открывания воздушной заслонки.



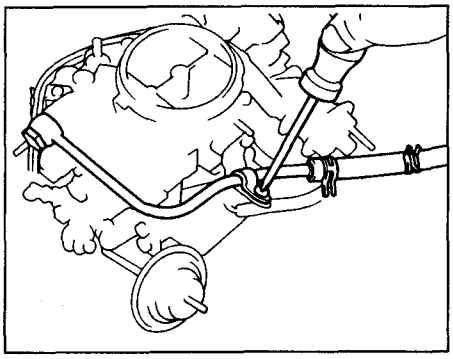
в) Установите рычаг привода ускорительного насоса.



г) Подсоедините тягу привода воздушной заслонки.

д) Подсоедините вакуумные шланги.

е) Подключите топливопровод к карбюратору через штуцер, предварительно установив новые прокладки, и закрепите его зажимами.



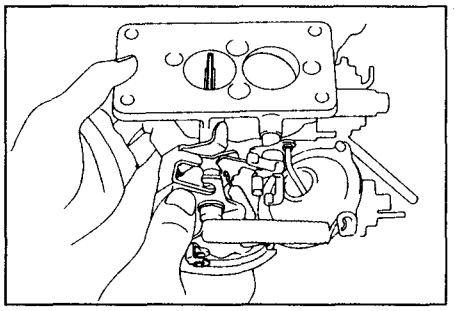
8. Убедитесь в плавности перемещения каждого подвижного узла карбюратора.

Регулировка карбюратора

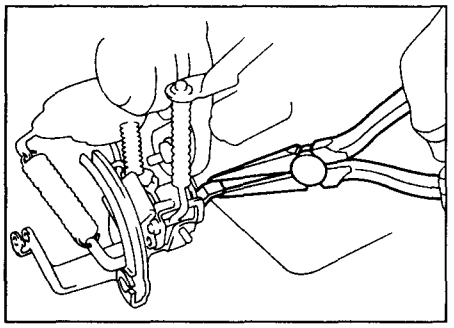
Примечание: при проведении регулировочных работ необходимо использовать соответствующие инструменты.

1. Проверьте и отрегулируйте угол полного открытия дроссельной заслонки первичной камеры карбюратора.

Номинальный угол: 90° от горизонтальной плоскости.

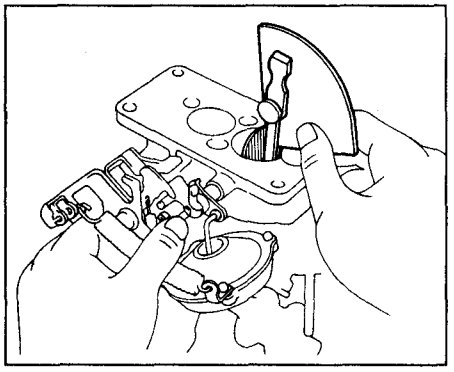


При необходимости отрегулируйте подгибанием ограничителя дроссельной заслонки первичной камеры карбюратора.

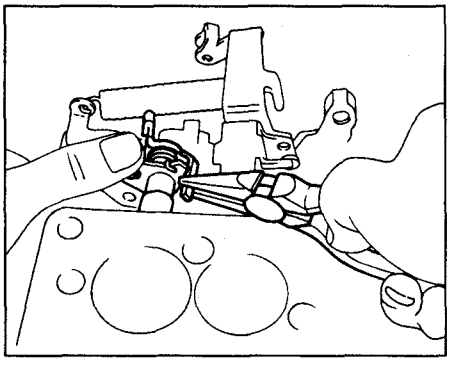


2. Проверьте и отрегулируйте угол полного открытия дроссельной заслонки вторичной камеры карбюратора, открыв ее при полностью открытой дроссельной заслонке первичной камеры.

Номинальный угол: 80° от горизонтальной плоскости.

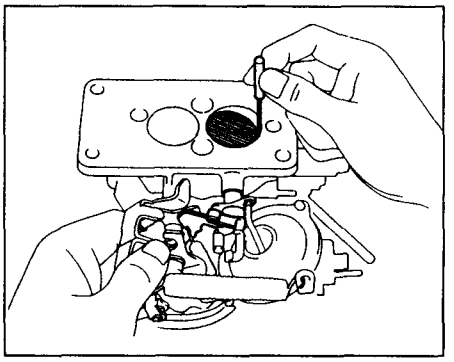


При необходимости отрегулируйте подгибанием ограничителя дроссельной заслонки вторичной камеры.

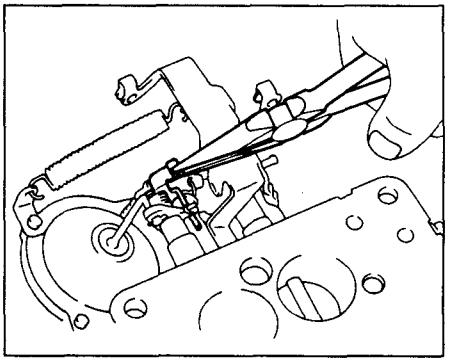


3. Проверьте угол принудительного приоткрывания вторичной дроссельной заслонки при полностью открытой первичной дроссельной заслонке, измерив с помощью круглого калибра или сверла зазор между кромкой вторичной дроссельной заслонки стенкой расточки корпуса вторичной дроссельной заслонки, как показано на рисунке.

Номинальное значение этого зазора составляет..... 0,16 - 0,21 мм



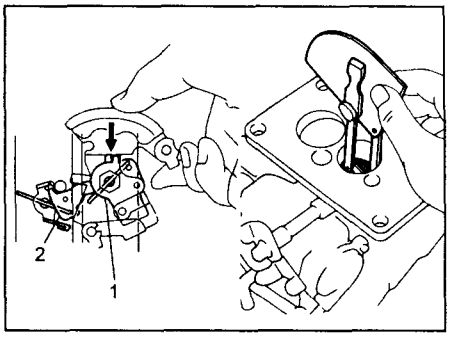
При необходимости отрегулируйте подгибанием нажимного рычага принудительного приоткрывания дроссельной заслонки вторичной камеры.



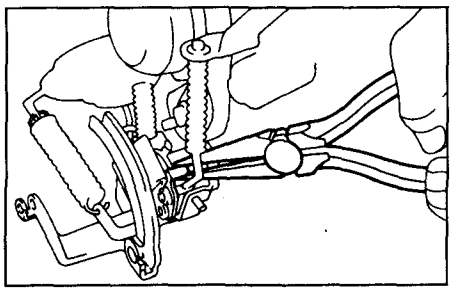
4. Проверьте и отрегулируйте угол открытия первичной дроссельной заслонки, при котором возможно открытие дроссельной заслонки вторичной камеры.

Проверьте угол открытия дроссельной заслонки первичной камеры, при котором начинает открываться дроссельная заслонка вторичной камеры, что соответствует моменту касания нажимного рычага (1) дроссельной заслонки первичной камеры с нажимным рычагом (2) дроссельной заслонки вторичной камеры.

Номинальный угол: 52° от горизонтальной плоскости.

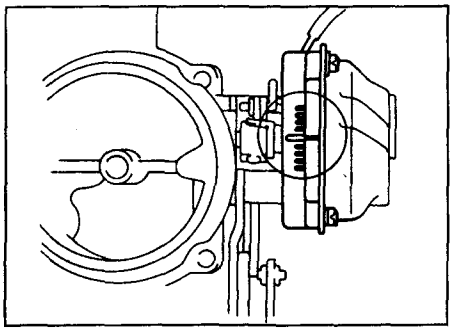


При необходимости отрегулируйте подгибанием нажимного рычага дроссельной заслонки первичной камеры.

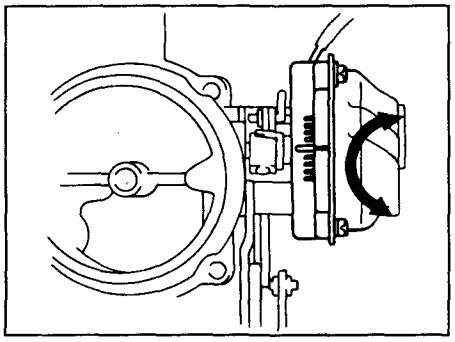


5. Установите в исходное положение автоматическую воздушную заслонку.
а) Совместите метку на корпусе пружины с центральной линией на корпусе термостата.

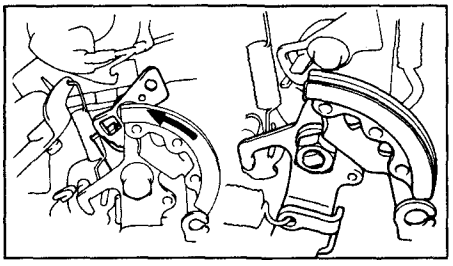
Внимание: воздушная заслонка полностью закрывается при температуре окружающего воздуха 30°С.



б) В зависимости от условий работы автомобиля поверните корпус пружины и отрегулируйте состав смеси при пуске двигателя.
Если смесь слишком "богатая" - поверните по часовой стрелке.
Если смесь слишком "бедная" - поверните против часовой стрелки.



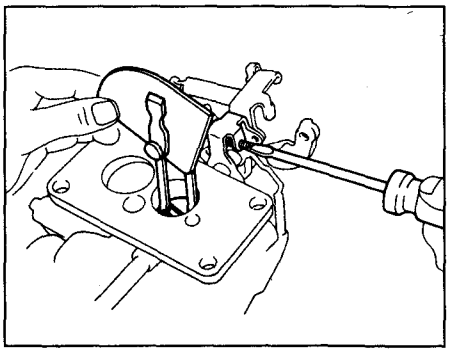
6. Проверьте и отрегулируйте угол открытия дроссельной заслонки, соответствующий увеличенной частоте вращения холостого хода при прогреве двигателя.
а) Установите рычаг первичной дроссельной заслонки на 1-ую ступень кулачка управления системой увеличения частоты вращения холостого хода при прогреве двигателя, как показано на рисунке.



б) При полностью закрытой воздушной заслонке проверьте угол открытия первичной дроссельной заслонки.

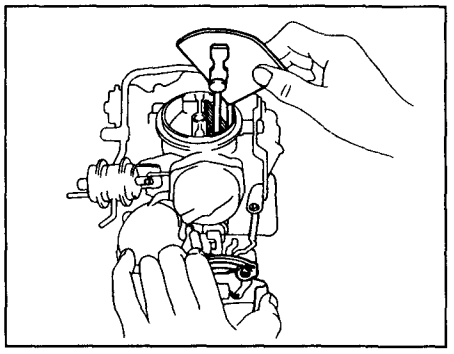
Номинальный угол: 21° от горизонтальной плоскости.

При необходимости отрегулируйте вращением регулировочного винта повышенной частоты вращения холостого хода при прогреве двигателя.

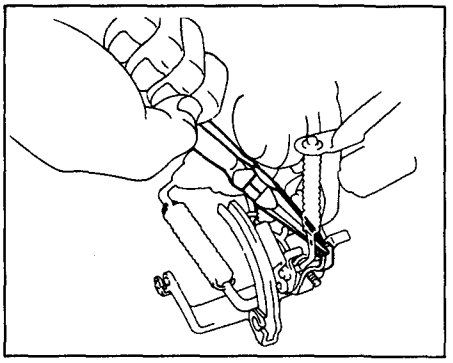


7. Проверьте и отрегулируйте "угол разгрузки" (угол принудительного открытия воздушной заслонки при полностью открытой дроссельной заслонке первичной камеры).
а) При полностью открытой дроссельной заслонке первичной камеры проверьте угол открытия воздушной заслонки.

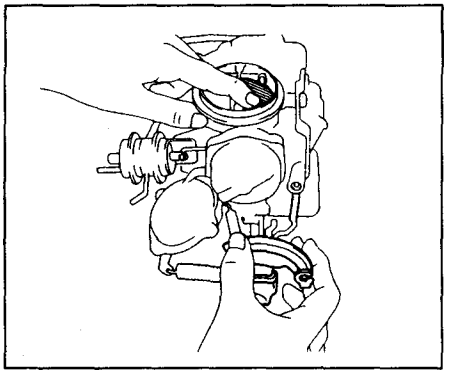
Номинальный угол: 41° от горизонтальной плоскости.



б) При необходимости отрегулируйте подгибанием рычага "разгрузки".

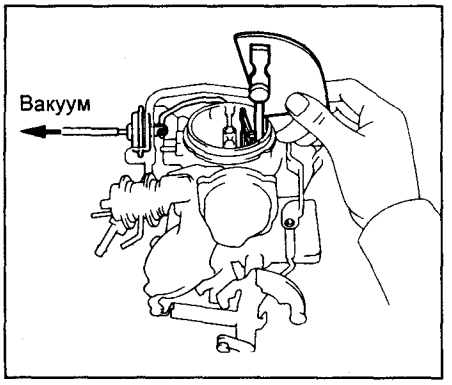


8. (Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)
Проверьте и отрегулируйте автоматическую систему открывания воздушной заслонки
а) Установите кулачок системы увеличения частоты вращения холостого хода при прогреве двигателя. Для этого, удерживая дроссельную заслонку приоткрытой, закройте воздушную заслонку и, удерживая ее в закрытом положении, освободите дроссельную заслонку.

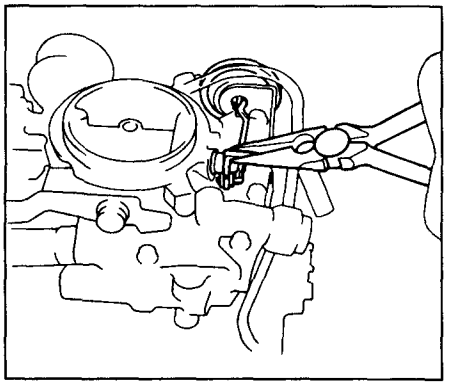


б) Подведите разрежение к диафрагме системы открывания воздушной заслонки и проверьте угол открытия воздушной заслонки.

Номинальный угол: 70° от горизонтальной плоскости.

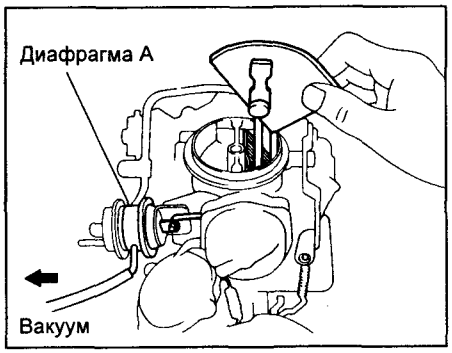


в) При необходимости отрегулируйте подгибанием "разгрузочного" ("освобождающего") рычага воздушной заслонки.

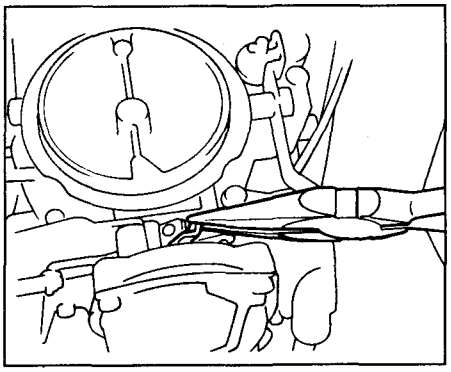


9. Проверьте и отрегулируйте переключатель положения воздушной заслонки.
а) Установите кулачок управления повышенной частотой вращения холостого хода при прогреве двигателя (см. выше, п. 8).
б) Подведите разрежение к диафрагме А переключателя воздушной заслонки и проверьте угол открытия воздушной заслонки.

Номинальный угол (первый) составляет: 36° от горизонтальной плоскости.

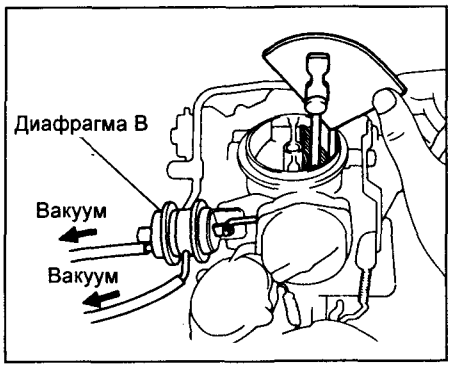


в) При необходимости отрегулируйте подгибанием "разгрузочного" ("освобождающего") рычага воздушной заслонки.

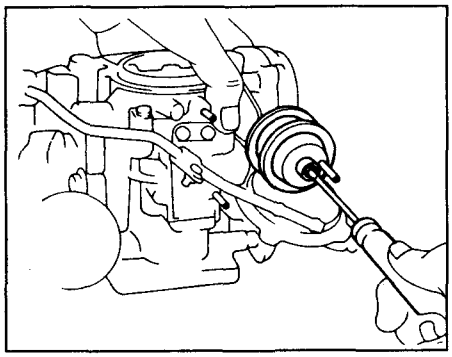


г) Подведите разрежение к диафрагмам А и В переключателя воздушной заслонки и проверьте угол открытия воздушной заслонки.

Номинальный угол (второй) составляет: 55° от горизонтальной плоскости.



д) При необходимости отрегулируйте вращением регулировочного винта переключателя воздушной заслонки.

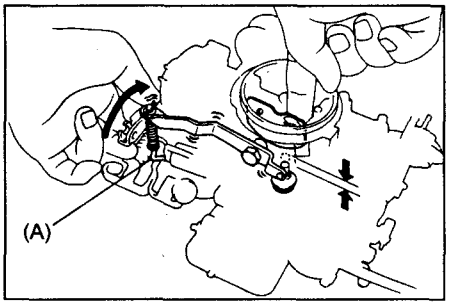


10. Проверьте и отрегулируйте ход штока ускорительного насоса.

При полностью открытой воздушной заслонке поверните ось дроссельной заслонки первичной камеры и проверьте ход штока ускорительного насоса.

Ход штока.....4,0 мм

При необходимости отрегулируйте подгибанием соединительной тяги А.



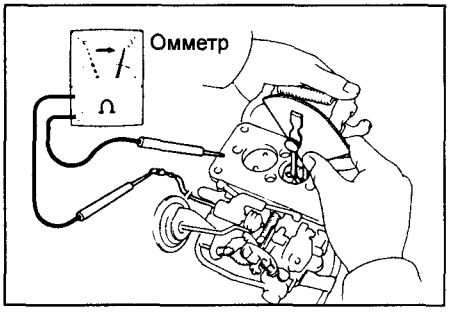
11. *(Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов)*

Проверьте и отрегулируйте позиционный выключатель дроссельной заслонки.

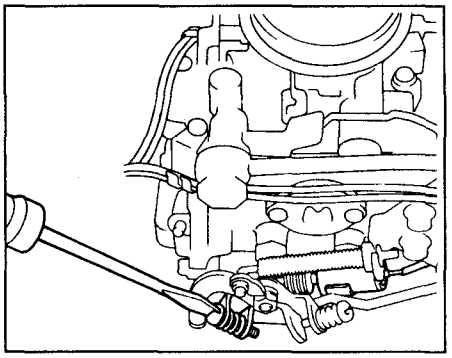
а) Подключите один пробник омметра к клемме выключателя, а другой - к его корпусу.

б) При полностью открытой дроссельной заслонки первичной камеры убедитесь в наличии короткого замыкания.

в) Медленно прикрывайте дроссельную заслонку от полностью открытого состояния. Измерьте угол открытия дроссельной заслонки в момент, когда омметр покажет разрыв цепи.



При необходимости отрегулируйте позиционный выключатель дроссельной заслонки регулировочным винтом.



12. Проверьте плавность работы каждого узла карбюратора.

Установка карбюратора

1. Установите карбюратор, соблюдая последовательность.

а) Установите болт крепления воздухоочистителя.

б) Установите изолятор и новые прокладки на фланец впускного коллектора.

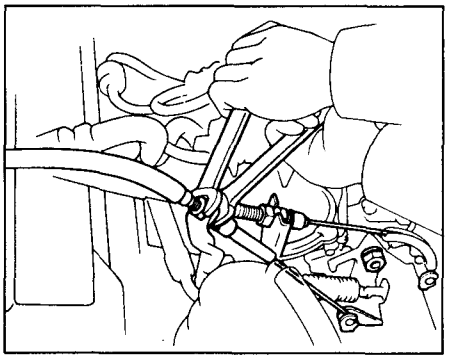
в) Установите карбюратор и воздушную трубку №1.

г) Закрепите карбюратор 4-мя гайками.

2. Присоедините к карбюратору:
- шланг подвода топлива;
- шланги систем снижения токсичности отработавших газов.

3. Установите детали привода:
- трос акселератора.

(Модели с АКПП)
- трос управления дроссельной заслонкой от коробки передач.



4. Подключите электрический разъем карбюратора.

5. Установите воздушный фильтр на карбюратор.

6*. Отрегулируйте частоту вращения и состав смеси на режиме нормального холостого хода.

7*. Отрегулируйте повышенную частоту вращения холостого хода при прогреве двигателя.

8*. Отрегулируйте частоту вращения, задаваемую манипулятором (позиционером) дроссельной заслонки.

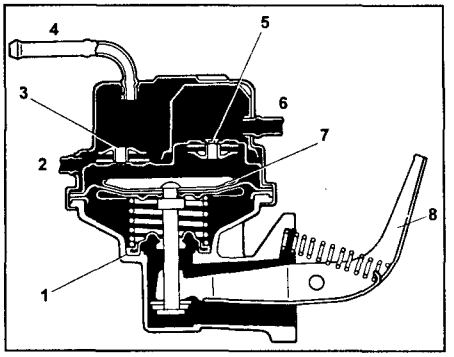
*Примечание: позиции, отмеченные знаком *: см. соответствующие разделы на стр. 84-86.*

Топливный насос

Снятие топливного насоса

1. Отсоедините топливные шланги от топливного насоса.

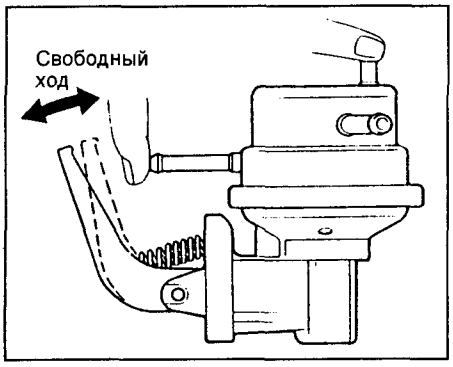
2. Снимите насос вместе с прокладкой, отвернув два болта.



Чертеж насоса. 1 - уплотнительная манжета, 2 - выпускная трубка, 3 - выпускной (нагнетательный) клапан, 4 - трубка возврата топлива, 5 - впускной (всасывающий) клапан, 6 - впускная трубка, 7 - диафрагма, 8 - рычаг насоса.

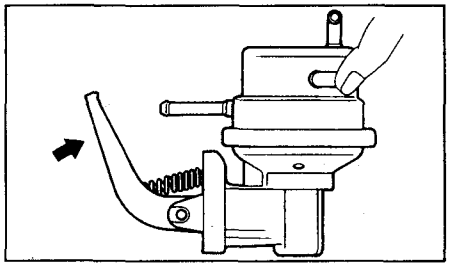
Проверка насоса (испытание на герметичность)

Предварительная проверка насоса
Перед основной проверкой насоса выполните следующие операции:
а) Пропустите некоторое количество топлива через насос, чтобы убедиться, что клапаны насоса работают.
б) Не перекрывая трубок насоса, поработайте рычагом насоса, чтобы оценить величину прикладываемого усилия и люфта на рычаге.
1. Проверьте впускной клапан.
Закройте пальцем выпускную трубку и трубку возврата топлива, убедитесь в увеличении свободного хода рычага и в отсутствии усилия на рычаге.



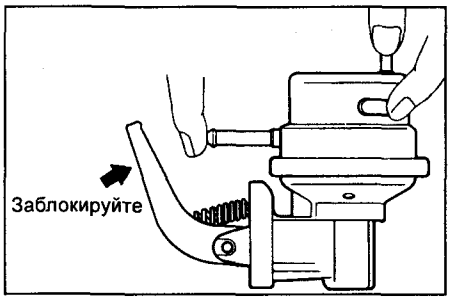
2. Проверьте выпускной клапан.
Закройте пальцем впускную трубку и убедитесь, что рычаг заблокирован (усилие на перемещение рычага возросло).

Внимание: никогда не прикладывайте большего усилия на рычаге, чем это имело место при предварительной проверке насоса; это относится также к пунктам 3 и 4.

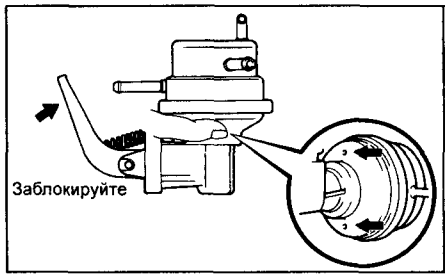


3. Проверьте диафрагму.
Закройте пальцем впускную и выпускную трубки, а также трубку возврата топлива и убедитесь, что насос заблокирован.

Внимание: если результаты предыдущих проверок не отвечают требованиям, то нарушена герметичность насоса.

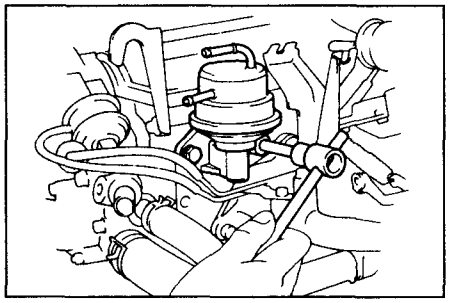


4. Проверьте уплотнительную манжету.
Закройте вентиляционное отверстие и убедитесь, что насос заблокирован.



Установка топливного насоса

1. Установите насос, предварительно установив новые прокладки и изолятор, закрепите насос двумя болтами.
Момент затяжки ..... 18 Н·м



2. Подсоедините топливные шланги к насосу.
3. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

Поиск неисправностей

Неисправность	Возможные причины
Двигатель не запускается/или запускается с трудом (коленчатый вал проворачивается нормально)	Неисправности карбюратора: • Неисправность привода воздушной заслонки, • Засорение или зависание игольчатого клапана, • Вакуумный шланг отсоединился или поврежден, • Электромагнитный клапан выключения подачи топлива не открывается.
Неустойчивый холостой ход, двигатель глохнет	Неисправности карбюратора: • Не отрегулирована частота вращения холостого хода, • Засорен топливный жиклер холостого хода, • Не отрегулирован состав смеси холостого хода, • Электромагнитный клапан выключения подачи топлива не открывается, • Неисправность системы увеличения частоты вращения холостого хода при прогреве двигателя, • Воздушная заслонка открыта (двигатель холодный).
Перебои в работе двигателя/плохая приемистость	Неисправности карбюратора: • Низкий уровень топлива в поплавковой камере, • Неисправен экономайзер мощностных режимов, • Неисправен ускорительный насос, • Закрыта воздушная заслонка (горячий двигатель), • Заедание воздушной заслонки в открытом состоянии (холодный двигатель). Засорена линия подачи топлива
Калильное зажигание ("дизелинг") (двигатель работает при выключенном зажигании)	Неисправности карбюратора: • Заедание рычажного механизма привода заслонок, • Не отрегулирована частота вращения холостого хода, • Неисправен электромагнитный клапан выключения подачи топлива.
Повышенный расход топлива	Неисправности карбюратора: • Неисправен привод воздушной заслонки, • Высокая частота вращения холостого хода, • (Только для моделей для Германии с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов). Неисправна система управления выключением подачи топлива. • Клапан экономайзера постоянно открыт. Подтекание топлива
Недостаточное поступление топлива в карбюратор	Засорен топливный фильтр Неисправен топливный насос Засорена линия подачи топлива Пережатия или изгибы в топливной магистрали

Система зажигания

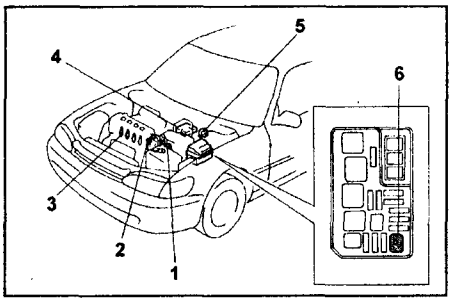


Схема размещения элементов системы зажигания на автомобиле (4A-FE (AE101)). 1 - главная плавкая вставка 3,0W, 2 - объединенный узел зажигания, 3 - свечи зажигания, 4 - электронный блок управления, 5 - диагностический разъем, 6 - плавкая вставка AM2 (30 A).

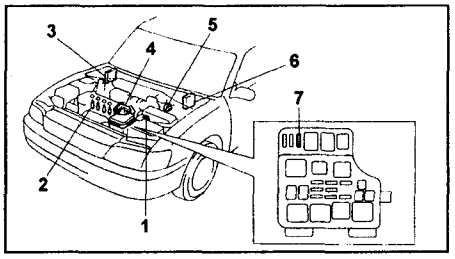


Схема размещения элементов системы зажигания на автомобиле (4A-FE (AT190)). 1 - главная плавкая вставка 2,0L, 2 - свечи зажигания, 3 - электронный блок управления (для моделей с левым расположением рулевого управления), 4 - объединенный узел зажигания, 5 - диагностический разъем, 6 - электронный блок управления (для моделей с правым расположением рулевого управления), 7 - плавкая вставка AM2 (30 A).

Описание

Блок электронного управления двигателем запрограммирован таким образом, чтобы обеспечить оптимальный угол опережения зажигания на различных режимах работы двигателя. Используя информацию об условиях работы двигателя (частота вращения, температура охлаждающей жидкости и т. д.), микрокомпьютер выдает команду на подачу искрового разряда точно в необходимый момент рабочего цикла двигателя.

Блок электронного управления двигателем осуществляет текущий контроль за условиями его работы, используя сигналы соответствующих датчиков. По этим сигналам блок электронного управления вычисляет необходимый угол опережения зажигания и посылает управляющий сигнал на коммутатор. Высокое напряжение распределяется по свечам зажигания в соответствии с порядком работы двигателя и вызывает искровой разряд между электродами свечи зажигания, который поджигает топливовоздушную смесь.

Объединенный узел (блок) зажигания (блок бесконтактной системы

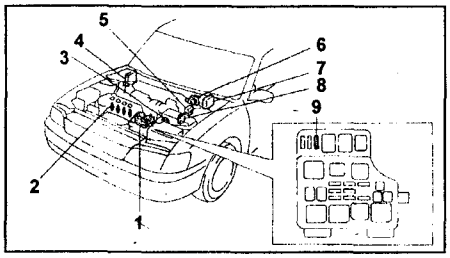


Схема размещения элементов системы зажигания на автомобиле (4A-FE с системой сгорания обедненных смесей). 1 - распределитель, 2 - свечи зажигания, 3 - главная плавкая вставка 2,0L, 4 - электронный блок управления (для моделей с левым расположением рулевого управления), 5 - диагностический разъем, 6 - катушка зажигания, 7 - электронный блок управления (для моделей с правым расположением рулевого управления), 8 - коммутатор, 9 - плавкая вставка AM2 (30 A).

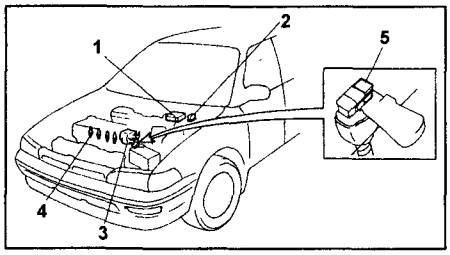


Схема размещения элементов системы зажигания на автомобиле (7A-FE (AE93)). 1 - электронный блок управления двигателем, 2 - диагностический разъем, 3 - объединенный узел зажигания, 4 - свечи зажигания, 5 - плавкая вставка AM2 (30A).

зажигания) включает в себя: коммутатор, катушку зажигания, распределитель искрового разряда по цилиндрам двигателя, а также роторы и индуктивные катушки датчика углового положения коленчатого вала и датчика углового положения распределительного вала.

Коммутатор периодически прерывает первичный ток, идущий от электронного блока управления двигателем (сигнал IGT), и тем самым создает искровой разряд на свечах зажигания. Кроме того, с целью повышения надежности работы системы зажигания, в момент искрообразования информация об этом (сигнал IGF) поступает на электронный блок управления двигателем.

Катушка зажигания состоит из замкнутого сердечника, первичной обмотки, которая охватывает сердечник, и вторичной обмотки, которая охватывает первичную обмотку. Такая конструкция позволяет создать высокое напряжение, способное вызвать мощный искровой разряд в зазоре между электродами свечи зажигания.

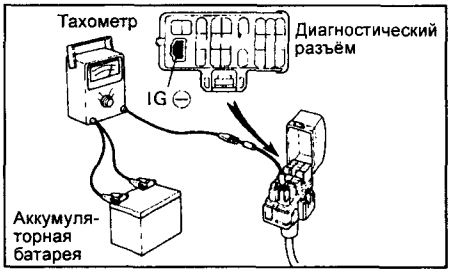
Распределитель зажигания обеспечивает распределение высокого напряжения по свечам зажигания каждого цилиндра в соответствии с порядком работы двигателя.

Индуктивная катушка "NE" с магнитоэлектрическим генератором импульсов позволяет определять угловое положение коленчатого вала, а индуктивная катушка "G" - угловое положение распределительного вала, что необходимо для правильного определения момента зажигания.

Примечание: на некоторых двигателях, например, на 4A-GE (вариант без расходомера воздуха) или 4A-FE (вариант с системой сгорания обедненных смесей) на датчиках углового положения распределительного вала используются две индуктивные катушки "G1" и "G2".

Предупреждения:

1. Не оставляйте зажигание включенным более, чем на 10 минут, если двигатель не работает.
2. При подключении тахометра к системе зажигания подсоедините рабочий провод тахометра к клемме IG (-) диагностического разъема комплексного электронного блока зажигания, а провода питания - к аккумуляторной батарее, как показано на рисунке.



3. Поскольку не все тахометры совместимы с данной системой зажигания, перед использованием тахометра убедитесь в их совместимости.
4. Никогда не допускайте прикосновения выводных контактов тахометра с "массой": это приводит к выходу из строя коммутатора и/или катушки зажигания проверяемого двигателя.
5. Не отсоединяйте аккумуляторную батарею на работающем двигателе.
6. Убедитесь, что коммутатор надежно соединен с массой автомобиля.

Проверка на искрообразование

(Для всех двигателей, кроме 4A-GE)

- Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания.
- Снимите свечи зажигания и вновь подсоедините к ним высоковольтные провода.
- Заземлите (соедините с "массой") корпуса свечей зажигания.
- Убедитесь, что при прокручивании двигателя стартером происходит искрообразование на каждой свече.

(Только для 4A-GE и 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей)

- *Отсоедините высоковольтные провода от распределителя.*
- *Удерживая концы проводов на расстоянии 12,5 мм от "массы" (корпуса автомобиля), убедитесь в наличии искрообразования при прокручивании двигателя стартером.*

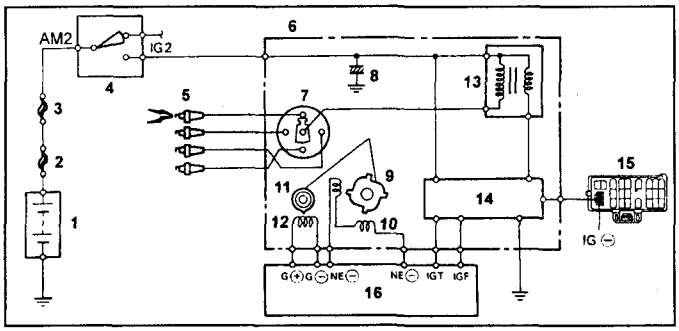


Схема системы зажигания (4A-FE и 7A-FE (AE102)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка (3,0W для AE или 2,0L для AT), 3 - плавкая вставка AM2 (30 A), 4 - замок зажигания, 5 - свечи зажигания, 6 - объединенный узел зажигания, 7 - ротор и крышка распределителя зажигания, 8 - конденсатор, 9 и 10- ротор и индуктивная обмотка датчика углового положения коленчатого вала, 11 и 12- ротор и индуктивная обмотка датчика углового положения распределительного вала, 13 - катушка зажигания, 14 - коммутатор, 15 - диагностический разъем коммутатора, 16 - электронный блок управления.

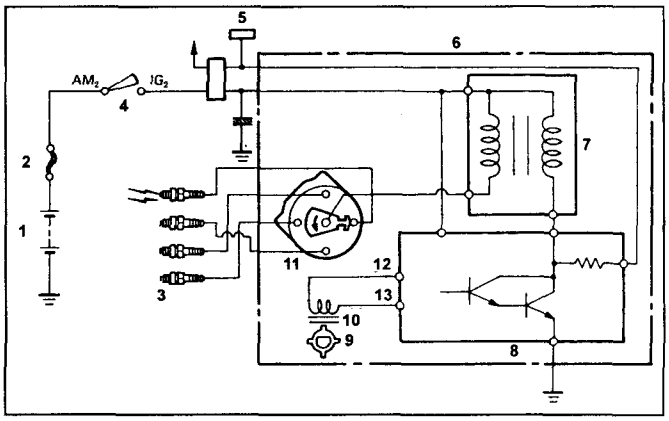


Схема системы зажигания (4A-F). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка AM2 (30A), 3 - свечи зажигания, 4 - замок зажигания, 5 - диагностический разъем, 6 - объединенный узел зажигания, 7 - катушка зажигания, 8 - коммутатор, 9 и 10 - ротор и индукционная катушка датчика момента зажигания, 11 - крышка и ротор распределителя зажигания, 12 - вывод (розовый), 13 - вывод (белый).

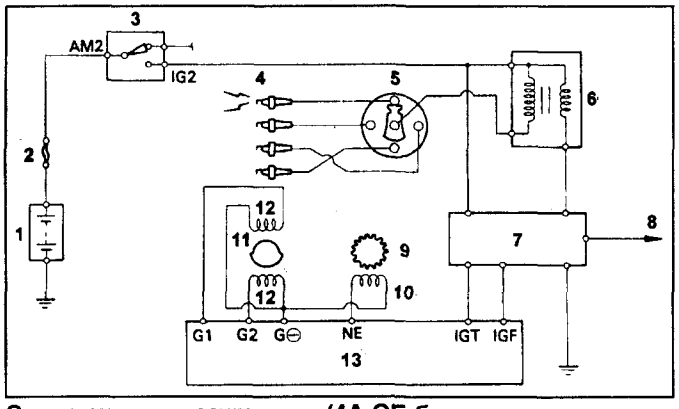


Схема системы зажигания (4A-GE без расходомера воздуха). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка AM2 (30 A), 3 - замок зажигания, 4 - свечи зажигания, 5 - ротор и крышка распределителя зажигания, 6 - катушка зажигания, 7 - коммутатор, 8 - к тахометру, 9 и 10 - ротор и индуктивная обмотка датчика углового положения коленчатого вала, 11 и 12 - ротор и индуктивные обмотки датчика углового положения распределительного вала, 13 - электронный блок управления.

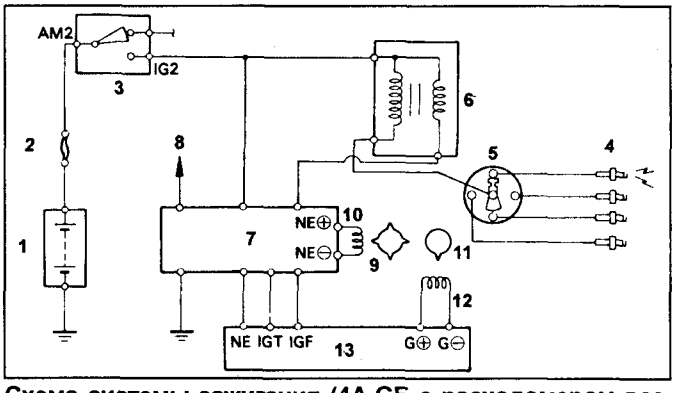


Схема системы зажигания (4A-GE с расходомером воздуха). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка AM2 (30 A), 3 - замок зажигания, 4 - свечи зажигания, 5 - ротор и крышка распределителя зажигания, 6 - катушка зажигания, 7 - коммутатор, 8 - к тахометру, 9 и 10 - ротор и индуктивная обмотка датчика углового положения коленчатого вала, 11 и 12 - ротор и индуктивные обмотки датчика углового положения распределительного вала, 13 - электронный блок управления.

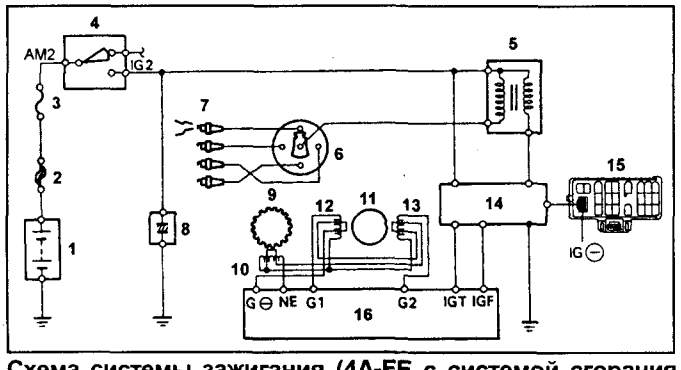


Схема системы зажигания (4A-FE с системой сгорания обедненных смесей). 1 - аккумулятор, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - предохранитель AM2 (30 A), 4 - замок зажигания, 5 - катушка зажигания, 6 - крышка и ротор распределителя зажигания, 7 - свечи зажигания, 8 - конденсатор системы зажигания, 9 и 10 - ротор и индуктивная обмотка датчика углового положения коленчатого вала, 11, 12, и 13 - ротор и индуктивные обмотки датчика углового положения распределительного вала, 14 - коммутатор, 15 - диагностический разъем коммутатора, 16 - электронный блок управления.

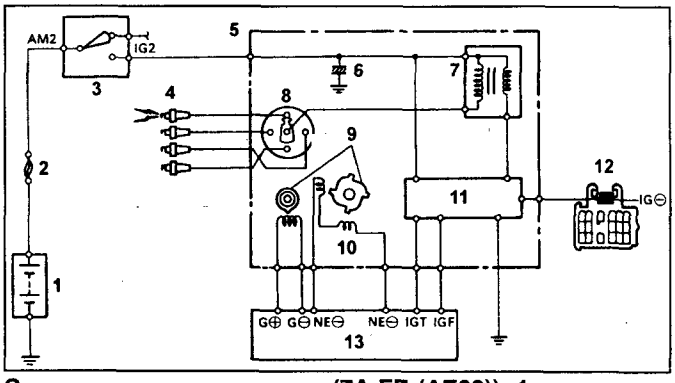


Схема системы зажигания (7A-FE (AE93)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка AM2 (30A), 3 - замок зажигания, 4 - свечи зажигания, 5 - объединенный узел зажигания, 6 - конденсатор, 7 - катушка зажигания, 8 - ротор и крышка распределителя зажигания, 9 - роторы датчиков положения коленчатого и распределительного валов, 10 - индуктивные обмотки датчиков положения коленчатого и распределительного валов, 11 - коммутатор, 12 - диагностический разъем, 13 - электронный блок управления.

Внимание: для предотвращения попадания в цилиндры значительного количества топлива из работающих форсунок испытание следует проводить в течение не более 1-2 с.
Если искрообразование не наблюдается, необходимо провести проверку в указанной ниже последовательности.

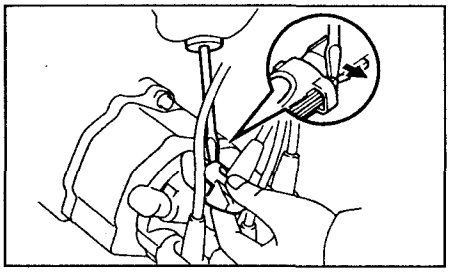
Внимание: термины "холодная" и "горячая" обмотки катушки зажигания или катушки датчика угловых импульсов в последующих предложениях обозначают температуру обмоток:
"холодная"..... от –10°С до +50°С
"горячая"..... от +50°С до +100°С

(Все двигатели)
1. Проверьте соединения в объединенном узле зажигания: катушки зажигания, коммутатора, разъемов распределителя.
2. Проверьте сопротивление высоковольтных проводов.
Максимальное сопротивление каждого провода..... 25 кОм
3. Проверьте наличие напряжения на положительном (+) выводе катушки зажигания при включенном зажигании.
4. Проверьте сопротивление обмоток катушки зажигания по соответствующей таблице.
5. Проверьте сопротивление обмотки индуктивной катушки датчика углового положения коленчатого вала (выводы NE (+) и NE (-)) и датчика углового положения распределительного вала (выводы G (+) и G (-)) по соответствующей таблице.
Если сопротивление не соответствует техническим данным, то:
(4A-FE (AE101 и AT190), 4A-GE и 5A-FE (AE110))
Замените узел корпуса распределителя.
(4A-FE (кроме AE101 и AT190))
Замените комплексный (объединенный) блок зажигания (блок бесконтактной системы зажигания).
(4A-F и 5A-F)
Замените датчик угловых импульсов (индуктивную катушку датчика).
6. Проверьте воздушный зазор распределителя.
Величина зазора..... 0,2 - 0,4 мм
Если величина зазора не совпадает с техническими данными, то замените:
(4A-FE (AE101 и AT190), 4A-GE, 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102))
Узел корпуса распределителя.
(4A-FE (кроме AE101 и AT190))
Объединенный узел зажигания.
(4A-F и 5A-F)
Датчик (индуктивную катушку датчика) угловых импульсов.
7. Проверьте наличие управляющего сигнала от электронного блока управления двигателем.
8. Проверьте состояние проводки от компьютера к объединенному узлу зажигания. При необходимости замените электронный блок управления.
9. Попробуйте использовать другой коммутатор.

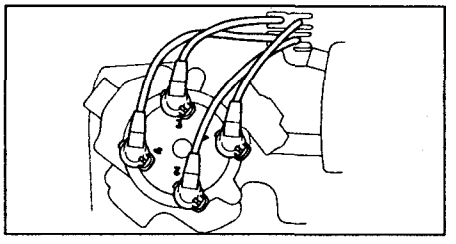
Проверка высоковольтных проводов

1. Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, удерживая их только за резиновые наконечники, как показано на рисунке. Неправильное обращение с проводами может привести к внутренним разрывам проводов.

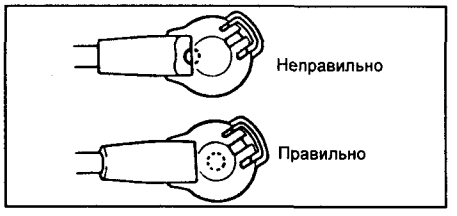
2. *(Кроме 4A-F, 7A-FE и 4A-GE)*
Отсоедините высоковольтные провода от крышки распределителя или от крышки объединенного узла зажигания. Для этого отверткой оттяните пружинную защелку и отсоедините держатель вместе с высоковольтным проводом от крышки распределителя, как показано на рисунке.



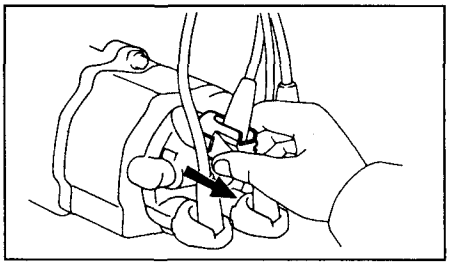
3. Используя омметр, проверьте сопротивление каждого высоковольтного провода.
Примечание: для 4A-F, 7A-FE и 4A-GE сопротивление проводов проверяется вместе с крышкой распределителя или комплексного электронного блока зажигания.
Максимальное сопротивление ...25 кОм на каждый провод
Если сопротивление превышает указанное значение, проверьте наконечники проводов или замените провода.
4. *(Кроме 4A-F, 7A-FE и 4A-GE)*
Подсоедините высоковольтные провода к крышке распределителя или объединенного узла зажигания, как показано на рисунке.



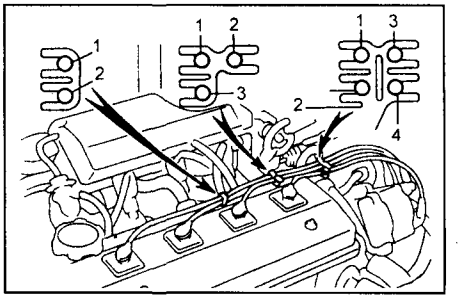
Внимание: убедитесь, что держатель правильно установлен на резиновой проставке и крышке распределителя, как показано на рисунке.



Убедитесь, что пружинные защелки надежно зафиксировали высоковольтные провода на крышке распределителя.



5. Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания, обращая внимание на разводку и фиксацию проводов зажимами, как показано на рисунке.



Проверка свечей зажигания

Стандартные свечи зажигания

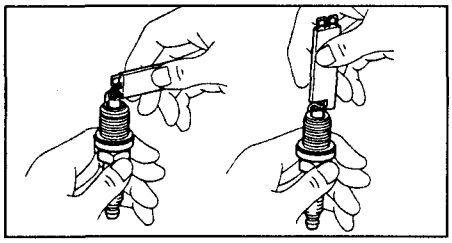
1. Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания.
2. Выверните свечи зажигания, используя свечной ключ на 16 мм.
3. Очистите свечи зажигания на пескоструйном аппарате или металлической щеткой.
4. Проверьте визуально состояние свечей зажигания на предмет износа электродов, повреждений резьбы или (и) изолятора. При необходимости замените свечу зажигания.

Таблица. Рекомендуемые свечи зажигания.

Тип и марка свечей зажигания	Номинальный зазор, мм
4A-F (модели для Европы)	
Тип ND: QJ16AR-U Тип NGK: BCRE527Y Champion: RC11LCC4	0,8 0,8
4A-F (модели для стран Общего Экспорта), 5A-FE, 4A-FE, 5A-FHE и 4A-FHE (модели для Японии)	
Тип ND: Q16R-U Тип NGK: BCPR5EY Champion: RC12YC5	0,8
4A-GE (AE92 (до 87 г.) и AT160)	
Тип ND: Q20R-U11 Тип NGK: BCPR6EY11 Champion: RC9YC4	1,1
4A-GE (AE92 (с 87 г.))	
Тип ND: K20R-U Тип NGK: BKR6EYA	0,8
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)	
Тип ND: Q16R-U Тип NGK: BCPR5EY Champion: RC12YC5	0,8

Тип и марка свечей зажигания	Номинальный зазор, мм
7A-FE (AE93)	
Тип ND: K16R-U Тип NGK: BKR5EYA	0,8
4A-FE (AE101 и AT190 без 3-х компонентного нейтрализатора отработавших газов)	
Тип ND: K16R-U11 Тип NGK: BKR5EYA11	1,1
4A-FE (AE101 и AT190 с 3-х компонентным нейтрализатором отработавших газов), 7A-FE (AE102, AE115), 4A-FE (AE111)	
Тип ND: K20R-U Тип NGK: BKR6EYA	0,8
5A-FE (AE110)	
Тип ND: K16R-U11 Тип NGK: BKR5EYA11	1,1

5. Отрегулируйте зазор между электродами, подгибая только боковой электрод. Номинальное значение зазора см. в таблице "Рекомендуемые свечи зажигания".



6. Установите свечи зажигания.

Момент затяжки ..... 19 Н·м

7. Подсоедините высоковольтные провода к свечам зажигания.

Свечи зажигания с платиновыми электродами

Примечания:

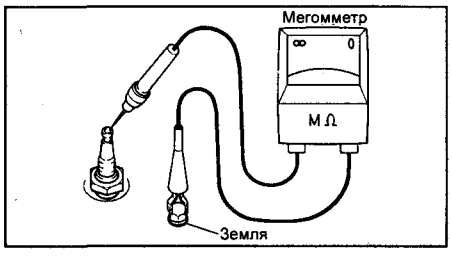
- *Никогда не используйте металлическую щетку для очистки таких свечей зажигания.*
- *Никогда не пытайтесь регулировать зазор в свече зажигания, бывшей в эксплуатации.*
- *Свечи зажигания должны заменяться через каждые 100000 км пробега автомобиля.*

1. Снимите защитный кожух проводов свечей зажигания.
2. Отсоедините провода высокого напряжения от свечей зажигания.
3. Проверьте электроды свечей зажигания.

(При наличии мегомметра)

Измерьте электрическое сопротивление изолятора.

Номинальное значение сопротивления изолятора.....не менее 10 МОм



Если сопротивление меньше допустимого, очистите свечу.

(При отсутствии мегомметра)

- Быстро пять раз увеличьте частоту вращения двигателя до 4000 об/мин.
- Выверните свечи зажигания (см. выше).
- Визуально оцените состояние свечи зажигания:

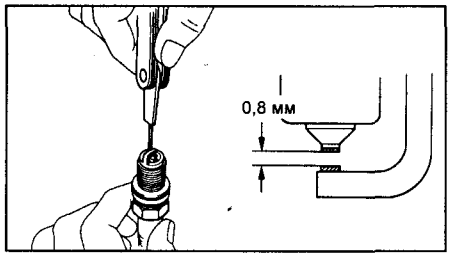
Если электроды сухие, то проверку можно закончить.

Если электроды влажные, то необходимо перейти к следующему параграфу.

4. Визуально проверьте состояние свечей зажигания на предмет отсутствия повреждений резьбы, изолятора и электродов. При любых отклонениях, замените свечи (см. таблицу "Рекомендуемые свечи зажигания с платиновыми электродами").
5. Проверьте зазор между электродами.

Максимально допустимые значения зазора между электродами и номинальные значения зазора у новой свечи приведены в таблице. Если зазор больше максимально допустимого, замените свечу.

Регулировку зазора у новой свечи необходимо проводить подгибанием только бокового электрода у основания. Не трогайте конец электрода.



6. Очистите свечи зажигания.

Если электроды имеют следы отложения влажных углеродных остатков, то высушите их, а затем удалите подходящим растворителем. Если электроды имеют следы масла, то предварительно удалите их с помощью бензина.

Таблица. Рекомендуемые свечи зажигания с платиновыми электродами.

Тип и марка свечей зажигания	Зазор между электродами, мм	
	Номинальный	Максимальный
4A-GE (AE92 и AT160)		
ND: PQ16R NGK: BCPR5EP11	1,1 1,1	1,3 1,3
4A-GE (AE92)		
ND: PK20R8 NGK: BKR6EP8	0,8 0,8	1,0 1,0
4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей)		
ND: PK20R13 NGK: BKR6EP13	1,3 1,3	1,5 1,5
4A-GE (AE101, AE111)		
ND: PK20R11, NGK: BKR6EP11	1,0 - 1,1 1,0 - 1,1	1,3 1,3

Затем очистите свечи с помощью очистителя свечей, подавая воздух с давлением не более 588 кПа (6 кг/см^2) в течение не более 20 секунд.

7. Установите свечи зажигания на место.

Момент затяжки ..... 18 Н·м

8. Подключите провода высокого напряжения к свечам зажигания и установите на место защитный кожух проводов свечей зажигания.

Проверка элементов системы зажигания или элементов объединенного узла зажигания

Примечание: в двигателе 4A-GE и в двигателе 4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей) объединенный узел зажигания отсутствует, но процедуры проверки одноименных элементов системы зажигания (катушки зажигания, распределителя, коммутатора, датчиков угловых импульсов и т.д.) аналогичны процедурам проверки этих элементов в объединенном узле зажигания и рассматриваются параллельно.

(Для систем зажигания, имеющих объединенный узел зажигания)

Отсоедините разъемы объединенного узла зажигания, снимите крышку и ротор распределителя, а также пыльник катушки зажигания.

(Для систем зажигания двигателей, имеющих распределитель)

Отсоедините разъем катушки зажигания и отсоедините провод высокого напряжения от катушки зажигания.

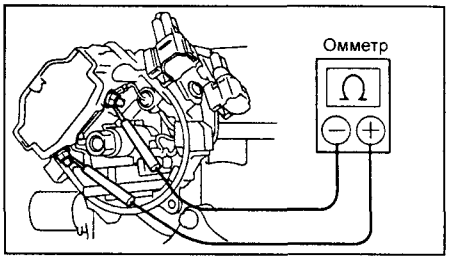
Проверка катушки зажигания

Внимание: термины "холодная" и "горячая" обмотки катушки зажигания в последующих предложениях обозначают температуру обмоток:

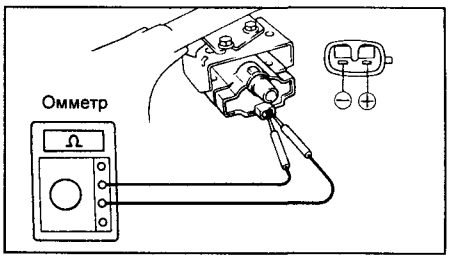
"Холодная".....от –10°С до +50°С
"Горячая".....от +50°С до +100°С

Эти определения в дальнейшем сохраняются также применительно к индуктивным катушкам датчиков угловых импульсов.

1. Проверьте сопротивление первичной обмотки, используя омметр, подключив его к катушке зажигания, как показано на рисунках.

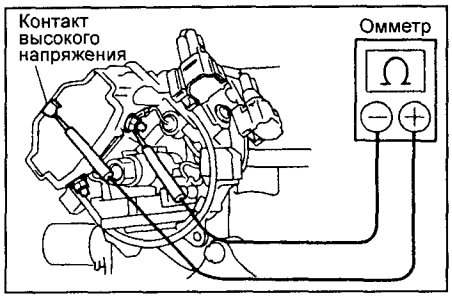


7A-FE, 5A-FE, 4A-FE.

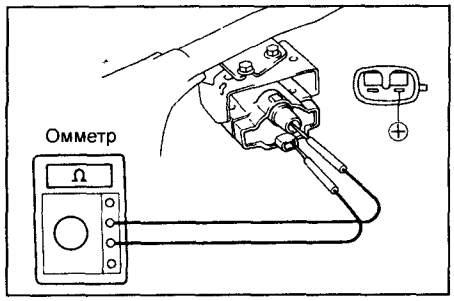


4A-GE.

2. Проверьте сопротивление вторичной обмотки, используя омметр, подключив его к катушке зажигания, как показано на рисунках.



7A-FE, 4A-FE, 5A-FE.



4A-GE.

Примечание: номинальные значения сопротивлений катушки зажигания приведены в таблице "Сопротивления обмоток катушки зажигания".

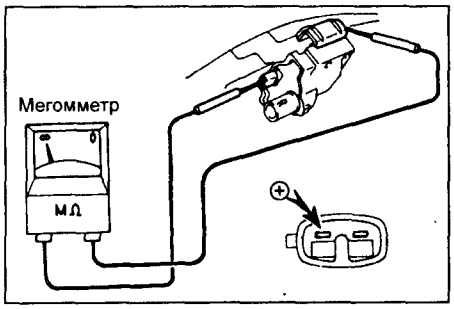
Если сопротивление любой из обмоток катушки зажигания не соответствует номинальным значения, замените катушку зажигания.

3. *(Для 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей)*

С помощью мегомметра измерьте сопротивление изоляции между положительным выводом катушки зажигания (+) и выводом (клеммой) провода высокого напряжения.

Номинальное значение сопротивления..... не менее 10 МОм

В противном случае замените катушку зажигания.



4. *(Для 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей)*

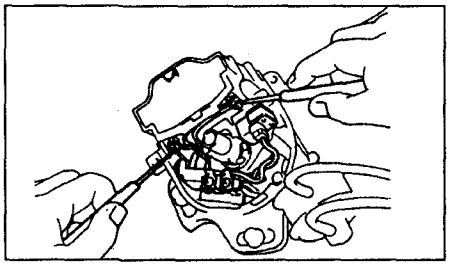
Подключите провод высокого напряжения к катушке зажигания, а также разъем катушки зажигания.

(Проверка объединенного узла зажигания (4A-F (AE112)))

а) Отсоедините разъем объединенного узла зажигания.

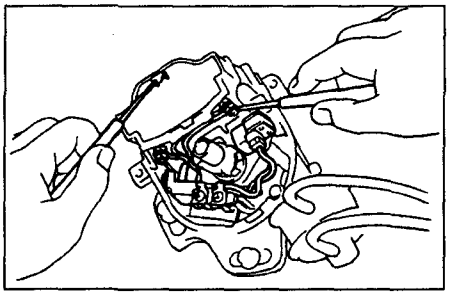
б) Снимите крышку объединенного узла, ротор и пыльник.

в) С помощью омметра измерьте сопротивление между положительным и отрицательным выводом (первичная обмотка).



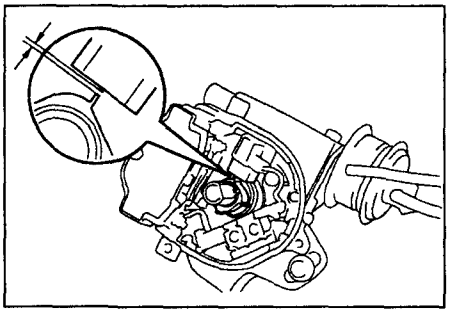
Если сопротивление отличается от указанного в таблице, замените катушку зажигания.

г) С помощью омметра измерьте сопротивление между положительным и высоковольтным выводами (вторичная обмотка).



Если сопротивление отличается от указанного в таблице, замените катушку зажигания.

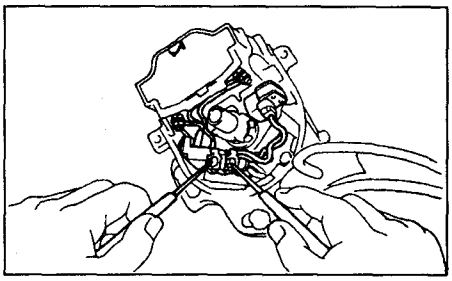
д) С помощью плоского щупа измерьте зазор между ротором и выступом обмотки.



Номинальный зазор.....0,2 - 0,4 мм

Если зазор отличается от номинального, замените обмотку датчика угловых импульсов.

е) С помощью омметра измерьте сопротивление обмотки датчика.

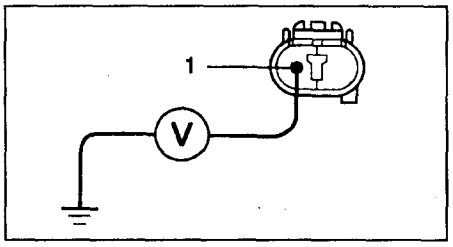


Номинальное сопротивление:
в холодном состоянии... 185 - 275 Ом
в горячем состоянии.... 240 - 325 Ом

Если сопротивление отличается от номинального, замените обмотку датчика угловых импульсов.

(Проверка напряжения питания объединенного узла зажигания (4A-FE (AE111), 7A-FE (AE115), 5A-FE (AE110)))

Отсоедините разъем объединенного узла зажигания и измерьте напряжение между выводом "1" разъема узла и массой, поворачивая ключ зажигания в положения "ON" и "START".



Напряжение питания.....9 -14 В

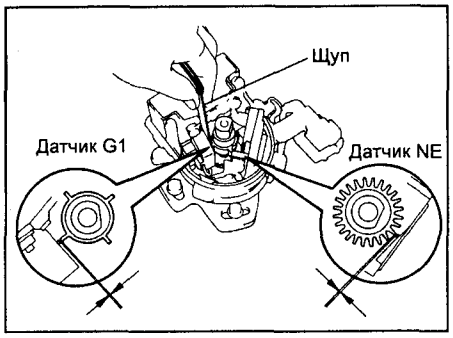
Проверка распределителя

Отключите разъем распределителя, снимите крышку распределителя и ротор распределителя искровых разрядов.

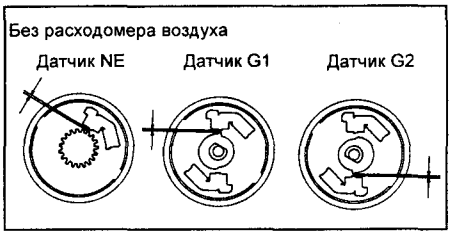
1. Проверьте с помощью щупа воздушный зазор между зубцами ротора датчика угловых импульсов и выступом сердечника индуктивной катушки этого датчика. Если в системе зажигания используются два датчика угловых импульсов (датчик "NE" углового положения коленчатого вала и датчик "G1" углового положения распределительного вала), то подобные измерения следует выполнять в каждом датчике.

Таблица. Сопротивления обмоток катушки зажигания.

Тип двигателя и модель автомобиля	Сопротивление первичной обмотки, Ом		Сопротивление вторичной обмотки, кОм	
	"холодной"	"горячей"	"холодной"	"горячей"
4A-F (AE92)	1,3 - 1,5	-	10,2 - 13,8	-
4A-GE:				
AE92	0,41 - 0,50	-	10,2 - 13,8	-
AT160	0,52 - 0,64	-	11,5 - 15,5	-
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180):				
Модели 2WD	1,28 - 1,56	-	10,4 - 14,0	-
Модели 4WD	0,38 - 0,46	-	7,7 - 10,3	-
4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102), 4A-F (AE112)	1,11 - 1,75	1,41 - 2,05	9,0 - 15,7	11,4 - 18,4
4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей), 4A-GE (AE101, AE111)	0,36 - 0,55	0,45 - 0,65	9,0 - 15,4	11,4 - 18,1



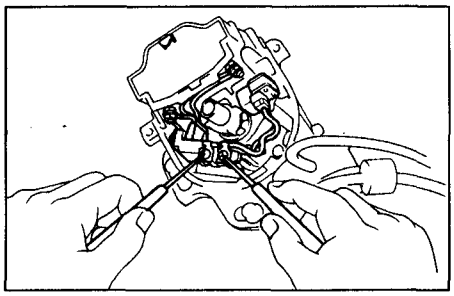
В двигателях 4A-GE без расходомера воздуха такие измерения должны быть выполнены трижды: в датчике углового положения коленчатого вала "NE" и двух датчиках углового положения распределительного вала "G1" и "G2".



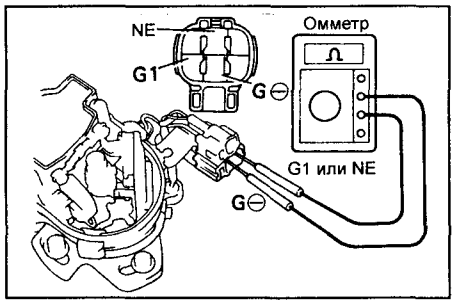
Номинальный воздушный зазор..... 0,2 - 0,4 мм

Если зазор выходит за указанные пределы, замените корпус распределителя, распределитель в сборе или корпус объединенного узла зажигания.

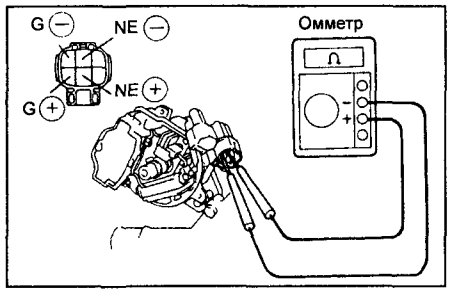
2. Проверьте с помощью омметра сопротивление индуктивных катушек датчиков углового положения коленчатого и распределительного вала. Схемы подключения омметра показаны на рисунках, а номера выводов, к которым необходимо подключать омметр, и номинальные значения сопротивлений индуктивных катушек датчиков углового положения приведены в таблице "Сопротивление обмотки датчиков углового положения коленчатого и распределительного валов".



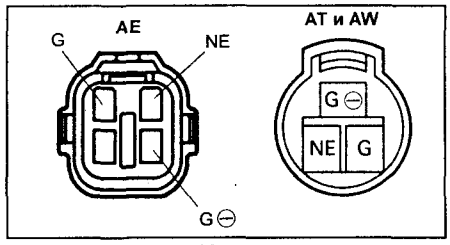
4A-F (AE92).



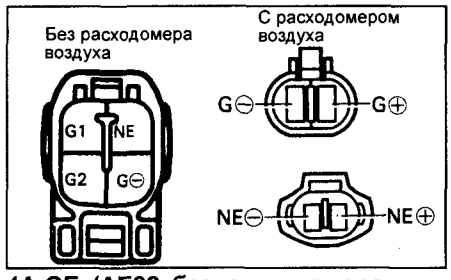
4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180).



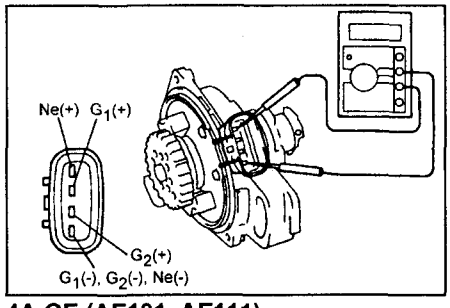
4A-FE (AE101, AT190, AE111), 7A-FE (AE93, AE102, AE115)



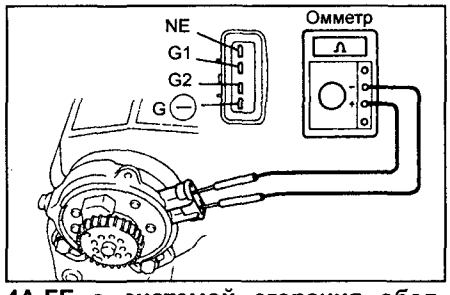
4A-GE (AE92 и AT160).



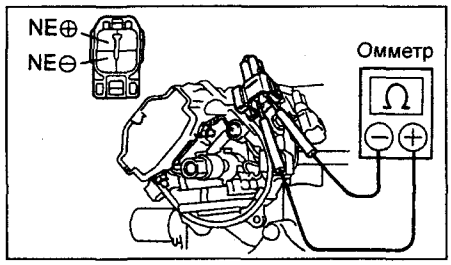
4A-GE (AE92 без расходомера воздуха и с расходомером воздуха).



4A-GE (AE101, AE111).



4A-FE с системой сгорания обедненных смесей.



5A-FE (AE110).

Внимание: термины "холодная" и "горячая" обмотка индуктивной катушки датчика угловых импульсов в последующих предложениях обозначают температуру обмоток:

"холодная"..... от –10°С до +50°С

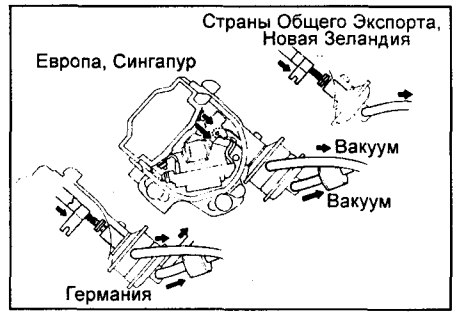
"горячая"..... от +50°С до +100°С

Если сопротивление не укладывается в указанные пределы, замените весь распределитель в сборе (корпус объединенного узла зажигания) или датчик угловых импульсов (4A-F).

3. *(4A-F (AE92 и AE112))*

Проверьте работоспособность вакуумного регулятора угла опережения зажигания:

- отсоедините вакуумный(ые) шланг(ги) от регулятора;
- подведите разрежение к диафрагме (диафрагмам) и убедитесь, что привод диафрагменного механизма перемещается.

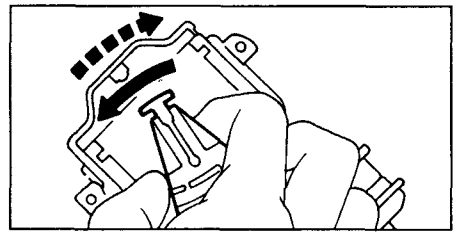


В случае неудовлетворительной работы регулятора отремонтируйте или замените его.

4. *(Только для 4A-F (AE92 и AE112))*

Проверьте работоспособность центробежного регулятора угла опережения зажигания:

- Поверните ротор регулятора против часовой стрелки, отпустите его и убедитесь, что ротор быстро возвращается в исходное положение по часовой стрелке.
- Убедитесь также, что ротор не имеет значительного люфта.



(Только для систем зажигания, имеющих объединенный узел зажигания)

Установите пыльник катушки зажигания, ротор распределителя, крышку распределителя, присоедините разъемы объединенного узла зажигания.

(Только для систем зажигания двигателей, имеющих распределитель)

Установите на место: ротор распределителя, крышку распределителя и подключите разъем распределителя.

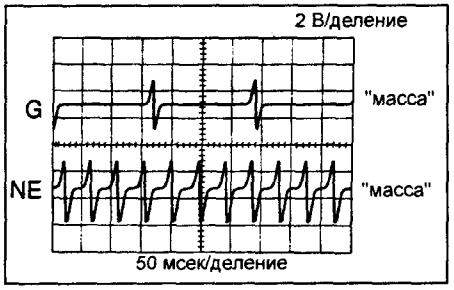
Проверка с помощью осциллографа

1. При проворачивании коленчатого вала стартером или на холостом ходу проверьте форму сигнала между выводами G1 и NE(-), NE(+) и NE(-) электронного блока управления.

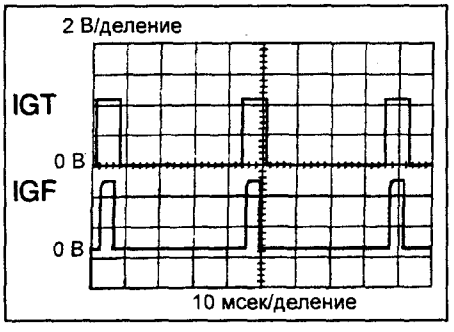
Таблица. Сопротивление обмотки датчиков углового положения коленчатого и распределительного валов.

Тип двигателя и модель автомобиля	Выводы для подключения омметра	Величина сопротивления датчиков, Ом	
		"холодной"	"горячей"
4A-F (AE92)	"желтый" и "белый"	140 - 180	-
4A-FE (AE92, AE95, AT171 (без системы сгорания обедненных смесей) и AT180)	G1 и G(–) NE и G(–)	140 - 180 140 - 180	- -
4A-FE (AE101, AT190, AE111), 7A-FE (AE93, AE102, AE115)	G(+) и G(–) NE(+) и NE(–)	185 - 275 370 - 550	240 - 325 475 - 650
4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей)	G1 и G(–) G2 и G(–) NE и G(–)	125 - 200 125 - 200 155 - 250	160 - 235 160 - 235 190 - 200
4A-GE (AE92 (до 87 г.) и AT160)	G и G(–) NE и G(–)	140 - 180 140 - 180	- -
4A-GE (AE92 (с 87 г.) без расходомера воздуха)	G1 и G(–) G2 и G(–) NE и G(–)	140 - 180 140 - 180 140 - 180	- - -
4A-GE (AE101, AE111)	G1(+) и G1(–) G2(+) и G2(–) NE(+) и NE(–)	125 - 200 125 - 200 155 - 250	160 - 235 160 - 235 190 - 290
4A-GE (AE92 (с 87 г.) с расходомером воздуха)	G(+) и G(–) NE(+) и NE(–)	140 - 180 140 - 180	- -
5A-FE (AE110)	NE(+) и NE(–)	370 - 550	475 - 650

Правильная форма сигнала показана на графике.



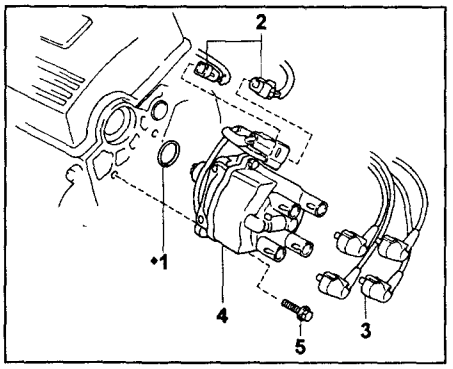
2. При работе двигателя на холостом ходу проверьте форму сигнала между выводами "IGT" и "E1" электронного блока управления.



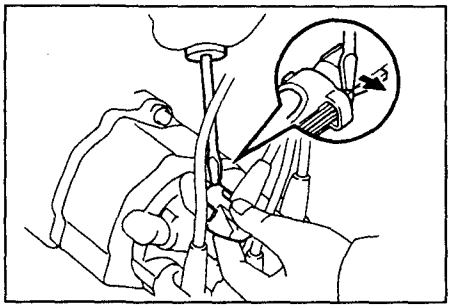
Объединенный узел зажигания

Снятие

1. Снимите провод с отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините высоковольтные провода от крышки распределителя:
   - отверткой оттяните пружинную защелку, поднимите вверх фиксатор и отсоедините держатель от крышки распределителя;



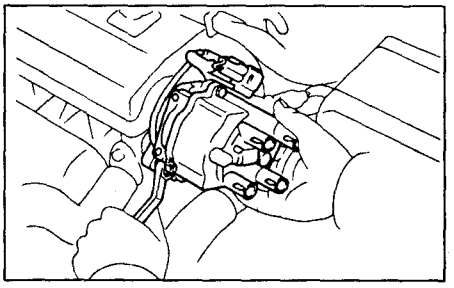
Объединенный узел зажигания. 1 - кольцевое уплотнение, 2 - разъем объединенного узла зажигания, 3 - высоковольтные провода, 4 - объединенный узел зажигания, 5 - крепежный болт (М3 = 20 Н·м).



- отсоедините высоковольтные провода от предохранительных втулок;

Напоминание: ни в коем случае не тяните за провода, это может привести к внутренним разрывам проводов.

3. Отсоедините разъемы от объединенного узла зажигания.
4. Снимите объединенный узел зажигания, отвернув два болта крепления блока.

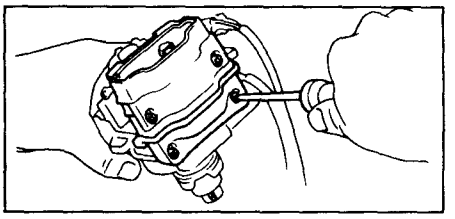


Затем удалите кольцевое уплотнение с корпуса распределителя.

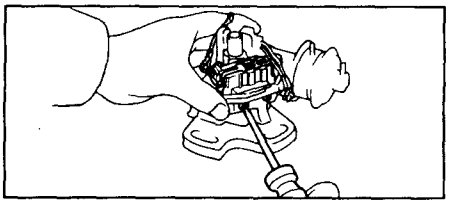
Примечание: двигатели 4A-F и 5A-F также имеют объединенный узел зажигания, но не имеет электронного управления углом опережения зажигания, для выполнения этой задачи в нем используются элементы, характерные для традиционной системы зажигания: "октан-корректор", а также вакуумный и центробежный регуляторы угла опережения зажигания. Поэтому процедура снятия и установки этого блока с одной стороны включает в себя выше приведенную последовательность, а с другой - во многом аналогична процедуре снятия и установки традиционного распределителя зажигания. По этим же причинам процедуры разборки и сборки объединенного узла зажигания двигателей 4A-F и 5A-F рассматриваются отдельно от аналогичных операций с объединенным узлом зажигания для двигателей 4A-FE и 5A-FE.

Разборка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F)

1. Снимите кольцевое уплотнение.
2. Снимите конденсатор, крышку объединенного узла зажигания и ротор распределителя зажигания.
3. Снимите пыльник катушки зажигания и уплотнение.
4. *(Только для варианта с "октан-корректором")*
Снимите головку (колпачок) "октан-корректора" и прокладку.
5. Снимите катушку зажигания, отвернув 4 винта (предварительно отсоединив провода от выводов катушки зажигания).



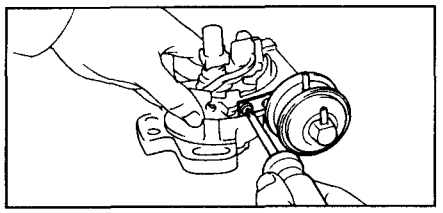
6. Снимите жгут проводов объединенного узла зажигания и конденсатор.
7. Снимите коммутатор, отвернув два крепежных винта (предварительно отсоединив провода от выводов коммутатора).



8. Снимите вакуумный регулятор угла опережения зажигания.

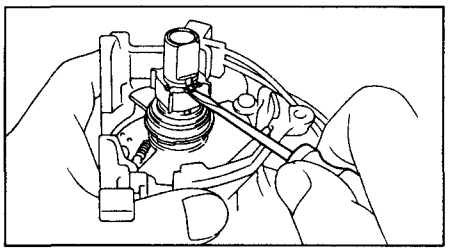
а) *(Для варианта с "октан-корректором")*

Отверните винт и снимите пластину вакуумного регулятора и прокладку.

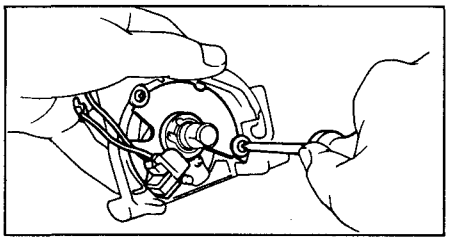


б) Отверните винт, отсоедините тягу вакуумного регулятора от штифта пластины и снимите вакуумный регулятор.

9. Снимите ротор датчика угловых импульсов, отжав отверткой пружину.

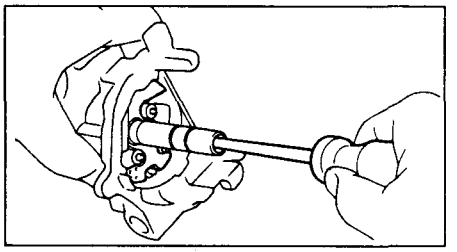


10. Снимите опорную пластину датчика угловых импульсов ("контактную пластину") вместе с индуктивной катушкой датчика, (предварительно отвернув два винта).

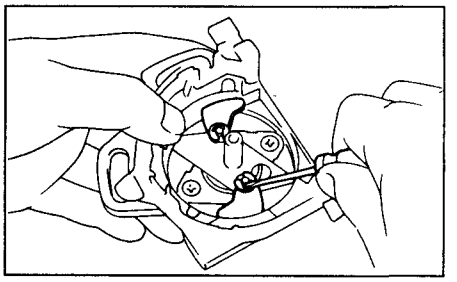


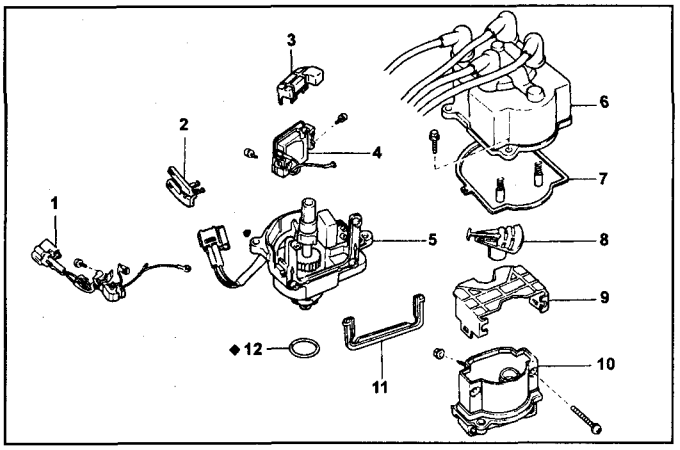
11. Снимите пружины центробежного регулятора угла опережения зажигания.

12. Снимите вал датчика угловых импульсов, предварительно удалив сальник и вывернув винт на конце вала центробежного регулятора угла опережения зажигания.

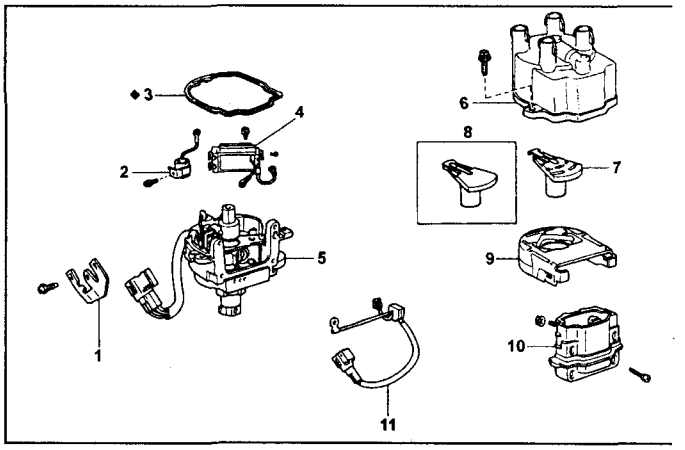


13. Снимите грузики центробежного регулятора, удалив пружинные шайбы отверткой.

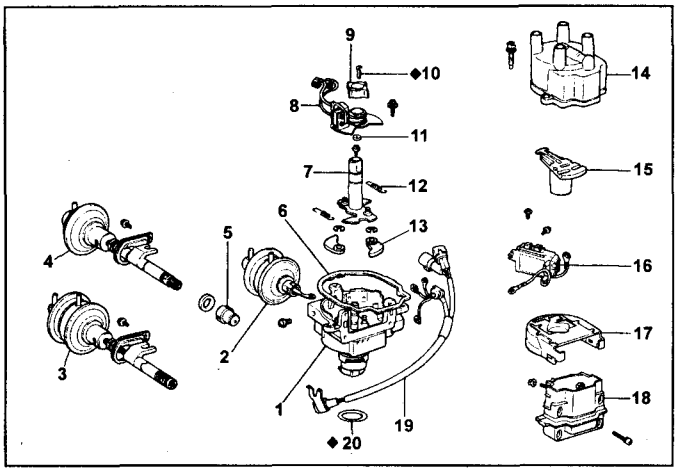




Объединенный узел зажигания (4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)). 1 - жгут проводов объединенного блока зажигания, 2 - скоба крепления проводов, 3 - пыльник коммутатора, 4 - коммутатор, 5 - корпус объединенного узла зажигания, 6 - крышка объединенного узла зажигания, 7 - прокладка крышки объединенного узла зажигания, 8 - ротор распределителя зажигания, 9 - пыльник катушки зажигания, 10 - катушка зажигания, 11 - прокладка корпуса объединенного узла зажигания, 12 - кольцевое уплотнение.



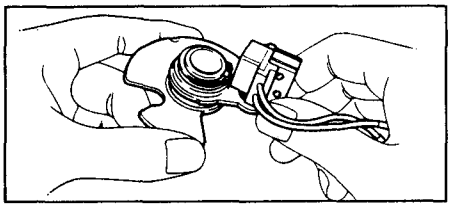
Объединенный узел зажигания (4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102)). 1 - скоба крепления проводов, 2 - конденсатор, 3 - прокладка крышки объединенного узла зажигания (крышки распределителя), 4 - коммутатор, 5 - корпус объединенного узла зажигания ("корпус распределителя"), 6 - крышка распределителя, 7 - ротор распределителя зажигания, 8 - ротор распределителя зажигания (керамический), 9 - пыльник катушки зажигания, 10 - катушка зажигания, 11 - провод распределителя.



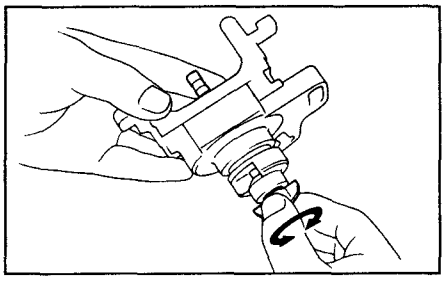
« Объединенный узел зажигания (4A-F (AE92)). 1 - корпус объединенного узла зажигания, 2 - вакуумный автомат угла опережения зажигания (модели для Европы и Сингапура), 3 - вакуумный автомат угла опережения зажигания (модели для Германии с трехкомпонентным нейтрализатором), 4 - вакуумный автомат угла опережения зажигания (модели для стран общего экспорта и Новой Зеландии), 5 - головка (колпачок) "октан-корректора", 6 - прокладка, 7 - вал датчика угловых импульсов, 8 - индуктивная катушка датчика угловых импульсов, 9 - ротор датчика угловых импульсов, 10 - пружина, 11 - сальник, 12 - пружина центробежного регулятора угла опережения зажигания, 13 - грузик центробежного регулятора угла опережения зажигания, 14 - крышка объединенного узла зажигания, 15 - ротор распределителя зажигания, 16 - коммутатор, 17 - пыльник катушки зажигания, 18 - индукционная катушка зажигания, 19 - жгут проводов объединенного узла зажигания, 20 - кольцевая прокладка-уплотнение.

Проверка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F)

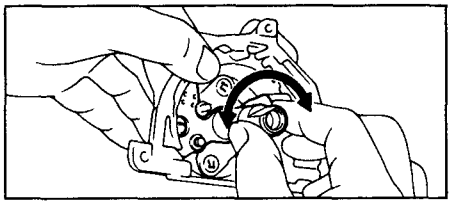
1. Проверьте пластину датчика угловых импульсов, провернув ее и убедившись в наличии небольшого сопротивления. При значительном сопротивлении или заедании замените весь узел.



2. Проверьте состояние подшипника вала центробежного регулятора, повернув вал и убедившись в отсутствии больших люфтов или заеданий. В противном случае замените весь корпус распределителя.

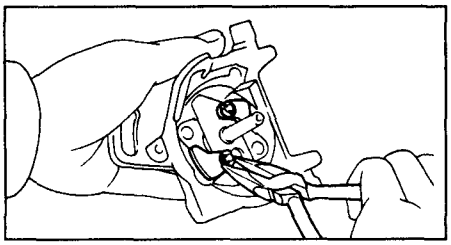


3. Проверьте состояние вала датчика угловых импульсов. Для этой цели временно установите вал датчика угловых импульсов на вал центробежного регулятора и убедитесь, что оси надежно стыкуются (нет излишнего люфта или закусывания контактных поверхностей). При необходимости замените вал датчика угловых импульсов или корпус распределителя.

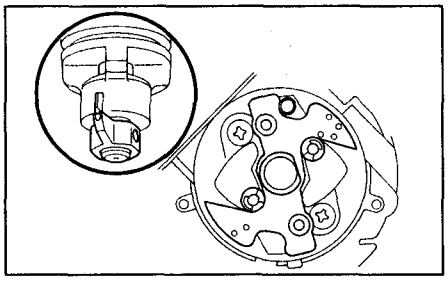


Сборка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F)

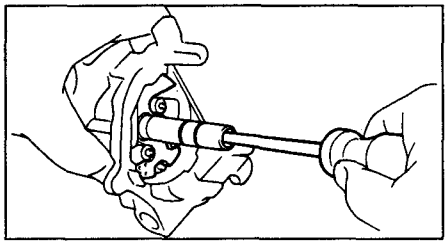
1. Установите грузики центробежного регулятора и зафиксируйте их пружинными шайбами.



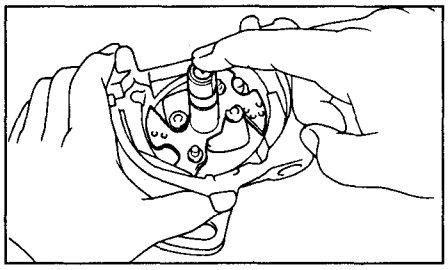
2. Смажьте оси центробежных грузиков тугоплавкой смазкой.
3. Установите вал датчика угловых импульсов, предварительно установив его на вал центробежного регулятора, как показано на рисунке.



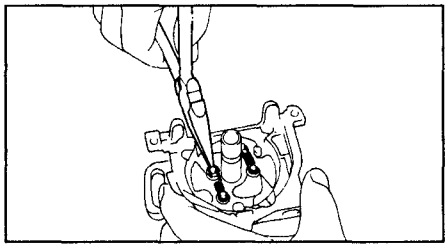
Затем заверните винт и нанесите внутрь вала тугоплавкую смазку.



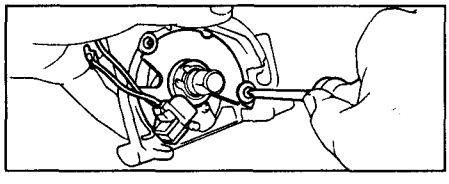
Закройте отверстие фетровым сальником, как показано на рисунке.



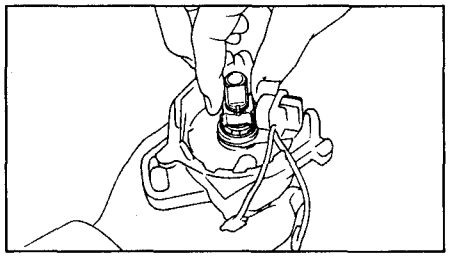
4. Установите пружины грузиков центробежного регулятора.



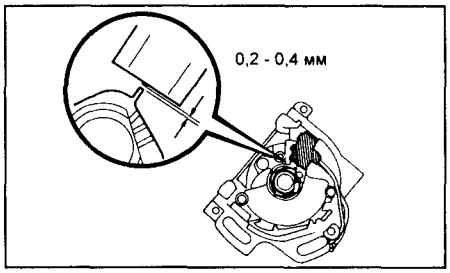
5. Установите узел опорной пластины датчика угловых импульсов вместе с индуктивной катушкой датчика, совместив посадочные места узла опорной пластины датчика и корпуса блока зажигания. Закрепите узел опорной пластины датчика двумя винтами.



6. Установите ротор датчика угловых импульсов вместе с новой пружиной.



7. Проверьте плоским щупом зазор между зубцами ротора и концом сердечника индуктивной катушки датчика, как показано на рисунке.



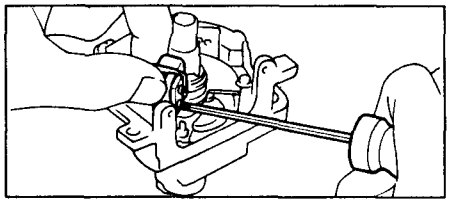
Если величина зазора отличается от номинальной, замените весь узел опорной пластины датчика (вместе с индуктивной катушкой датчика).

Номинальный зазор ..... 0,2 - 0,4 мм

8. Замените (если необходимо) узел опорной пластины датчика угловых импульсов (вместе с индуктивной катушкой датчика), соблюдая последовательность:
   а) Снимите ротор датчика угловых импульсов (см. выше).
   б) Снимите узел опорной пластины датчика вместе с индуктивной катушкой датчика (см. выше).
   в) Очистите винты крепления и отверстия новой опорной пластины датчика от остатков масла и от посторонних материалов.
   г) Нанесите клей на последние 3-5 мм резьбы винтов крепления.

Клей: Part № 08833-00070, THREE-BOND 1324 или аналог.

   д) Отверткой заверните винты крепления и отрегулируйте требуемый зазор.



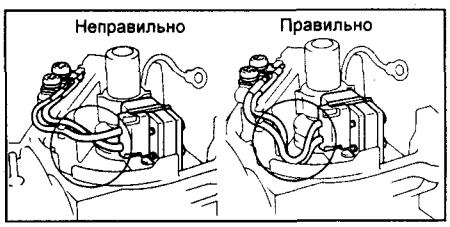
<u>Внимание</u>: после этой операции не запускайте двигатель по крайней мере в течение 30 мин, и по крайней мере в течение 2-х часов не допускайте работы двигателя при высоких частотах вращения - клей должен застыть.

9. Установите вакуумный регулятор угла опережения зажигания:

(Вариант без "октан-корректора")
Соедините тягу мембранного узла со штифтом узла опорной пластины датчика угловых импульсов и закрепите вакуумный регулятор винтом.

(Вариант с "октан-корректором")
Установите пластину вакуумного регулятора и прокладку, закрепив их винтом.

10. Установите коммутатор, закрепив его двумя винтами. Подключите два провода к выводам коммутатора, закрепив их винтами и гайками. С помощью зажимов закрепите провода индуктивной катушки датчика угловых импульсов, обеспечив им достаточную свободу, как показано на рисунке.



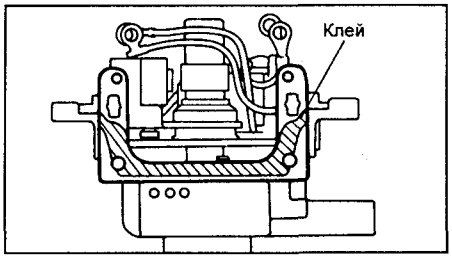
Внимание: убедитесь, что провода не касаются ни ротора датчика угловых импульсов, ни корпуса объединенного узла зажигания.

11. Установите жгут проводов объединенного узла зажигания, (предварительно установив резиновые наконечники (проставки) на корпус блока).

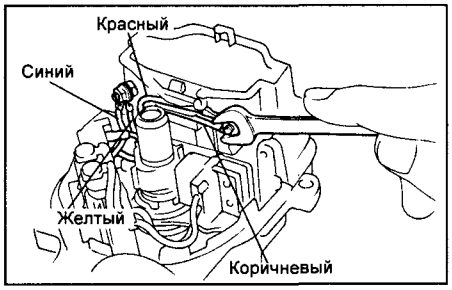
12. Установите катушку зажигания:

- предварительно нанесите клей на поверхность корпуса блока зажигания. контактирующую с установочной поверхностью катушки зажигания, как показано на рисунке;

Клей: Part № 08826 - 00080 или аналог.

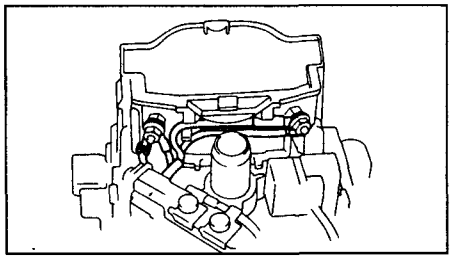


- подсоедините 4 провода: желтый, синий, красный и коричневый к выводам катушки зажигания и закрепите их двумя гайками, как показано на рисунке.



Внимание:

- *При соединении проводов катушки зажигания уложите их попарно в канавки на боковой поверхности катушки зажигания.*



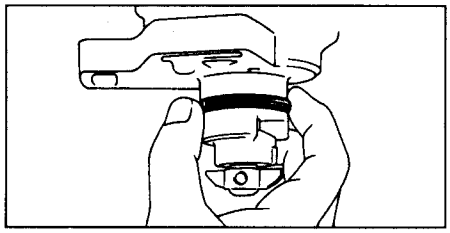
- *Убедитесь, что провода не касаются ни ротора датчика угловых импульсов, ни корпуса объединенного блока зажигания (бесконтактная система зажигания).*

13. *(Вариант с "октан-корректором")* Установите прокладку и головку (колпачок) "октан-корректора".

14. Установите пыльник и уплотнение катушки зажигания.

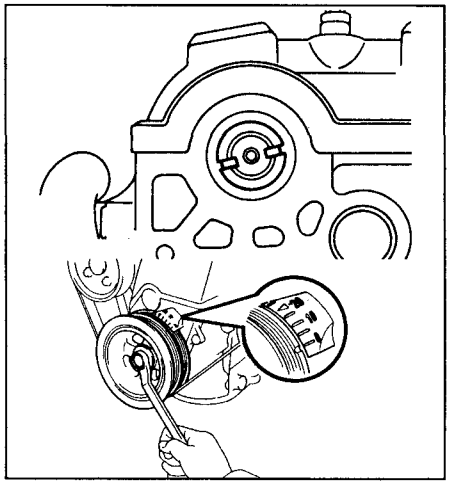
15. Установите ротор датчика угловых импульсов, крышку объединенного узла зажигания и конденсатор.

16. Установите новое кольцевое уплотнение на вал привода блока зажигания.



Установка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F)

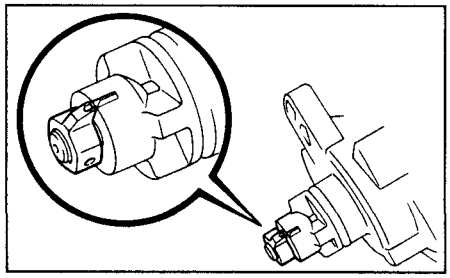
1. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ конца такта сжатия. Для этого поверните коленчатый вал по часовой стрелке и установите шлицы распределительного вала выпускных клапанов в положение, показанное на рисунке. При этом метка на шкиве коленчатого вала должна совместиться с нулевым делением шкалы.



2. Установите объединенный узел зажигания, соблюдая последовательность:

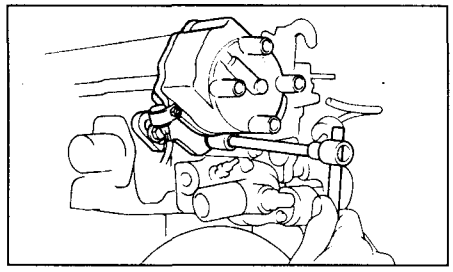
а) Нанесите слой моторного масла на кольцевое уплотнение корпуса объединенного узла зажигания.

б) Совместите выступ на корпусе узла зажигания с проточкой на соединительной втулке.



в) Вставьте узел зажигания, сцентрировав его установочный фланец с посадочным отверстием в головке блока цилиндров и совместив отверстия фланца с отверстиями под болты крепления в головке блока цилиндров.

г) Слегка закрепите два прижимных болта крепления блока зажигания.



3. Отрегулируйте угол опережения зажигания (см. пункт "Регулировка угла опережения зажигания" в разделе "Регулировки двигателя на автомобиле").

Примечание: объединенные электронные узлы зажигания для двигателей 4A-FE и 5A-FE для всех моделей автомобилей, рассматриваемых в данном руководстве, отличаются незначительно. Поэтому процедуры разборки и сборки объединенных блоков зажигания для этих двигателей рассматриваются совместно.

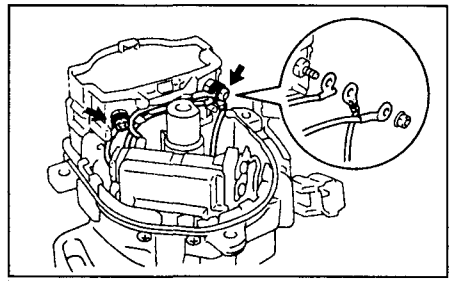
Разборка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE)

1. Снимите крышку распределителя зажигания и прокладку, отвернув 3 болта.

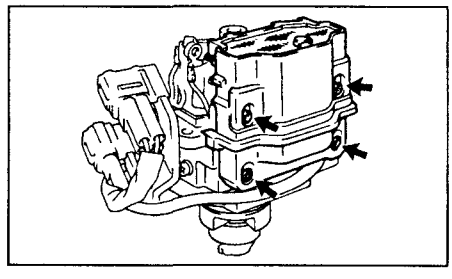
2. Снимите ротор распределителя зажигания.

3. Снимите пыльник катушки зажигания вместе с прокладкой.

4. Снимите катушку зажигания, предварительно, отвернув 2 гайки и отсоединив 4 провода от выводов катушки зажигания, как показано на рисунке.

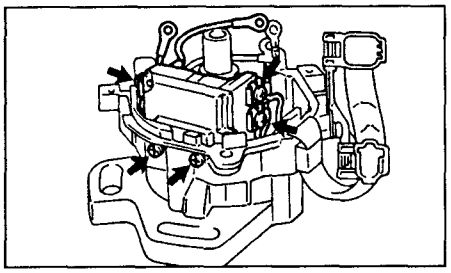


Затем отверните 4 винта и извлеките катушку зажигания.

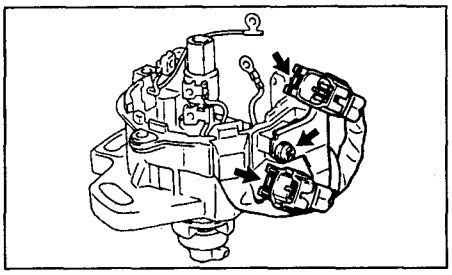


5. Снимите коммутатор, предварительно отвернув 3 винта и отсоединив 3 провода от выводов коммутатора;

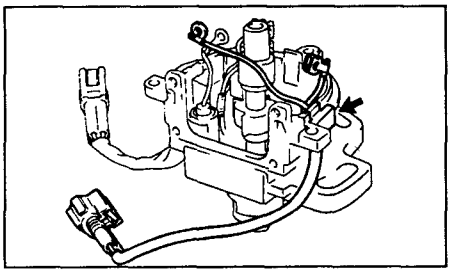
затем, отвернув 2 крепежных винта, снимите коммутатор.



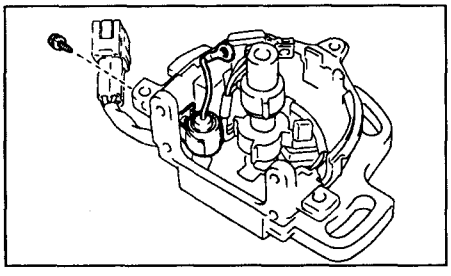
6. Снимите держатель проводов и проводку распределителя:
- отсоедините два разъема от держателя проводов;
- отверните винт и снимите держатель проводов;



- отсоедините провод распределителя от корпуса распределителя.

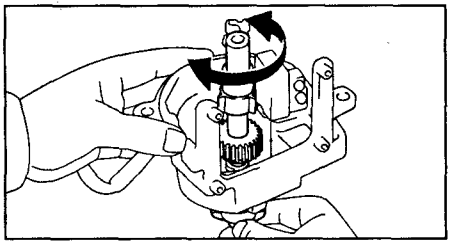


7. Отсоедините конденсатор, отвернув крепежный болт.



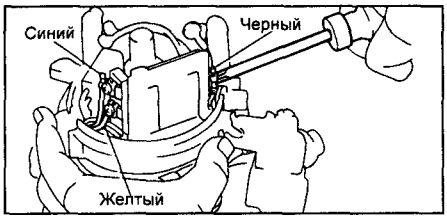
Проверка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE)

Проверьте состояние вала привода объединенного узла зажигания, путем его проворачивания вперед-назад. При наличии люфтов и/или заеданий замените весь узел зажигания.

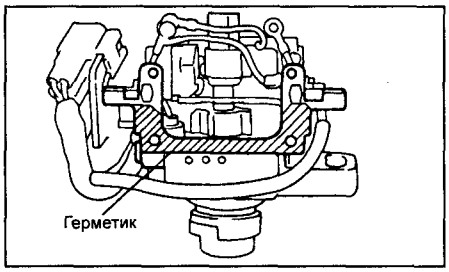


Сборка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE)

1. Установите конденсатор.
2. Установите провод распределителя и держатель проводов.
3. Установите коммутатор, закрепив его двумя винтами и подсоединив три провода: черный, синий и желтый к выводам коммутатора.

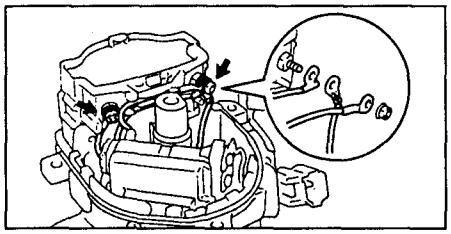


4. Установите катушку зажигания, соблюдая последовательность.
а) Удалите старый герметик.
б) Нанесите свежий герметик на контактную поверхность корпуса катушки зажигания, сопрягаемую с поверхностью корпуса узла зажигания, как показано на рисунке.

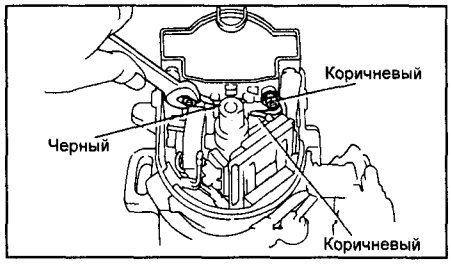


Герметик: Part № 08826-00080 или аналог.

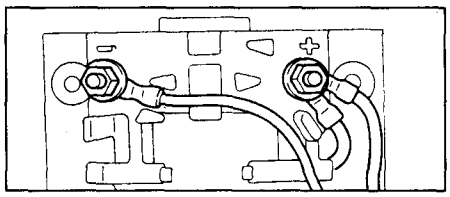
в) Установите и закрепите катушку зажигания 4-мя винтами.
г) Подсоедините 4 провода к выводам катушки зажигания, закрепив их двумя гайками, как показано на рисунке.



Примечание: на некоторых вариантах 4A-FE подключению подлежат три провода: черный и два коричневых.



Внимание:
- *При подсоединении проводов к катушке зажигания уложите провода в канавки, предусмотренные на боковой поверхности катушки зажигания.*

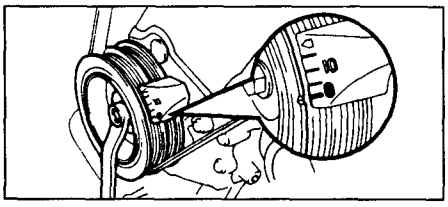


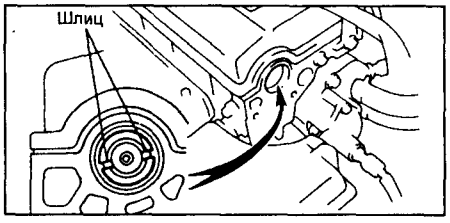
- *Убедитесь в том, что провода не касаются ротора датчика или корпуса блока зажигания.*

5. Установите пыльник катушки зажигания, предварительно установив новую прокладку под крышку корпуса объединенного узла зажигания.
6. Установите ротор распределителя зажигания.
7. Установите крышку распределителя, закрепив ее 3-мя болтами.

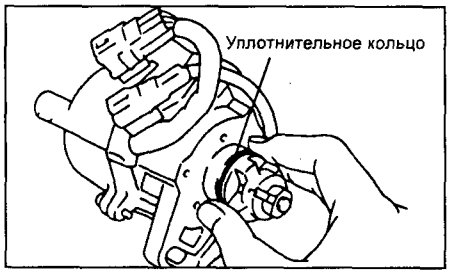
Установка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE)

1. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ конца такта сжатия. Для этого поверните коленчатый вал по часовой стрелке и установите шлицы распределительного вала впускных клапанов в положение, показанное на рисунке. При этом метка на шкиве коленчатого вала должна совместиться с нулевым делением шкалы.

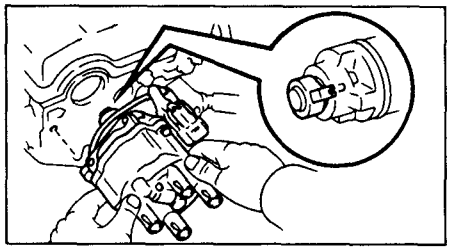




2. Установите объединенный узел зажигания.
а) Нанесите слой моторного масла на новое кольцевое уплотнение.



б) Совместите выступ на корпусе с проточкой на соединительной втулке.



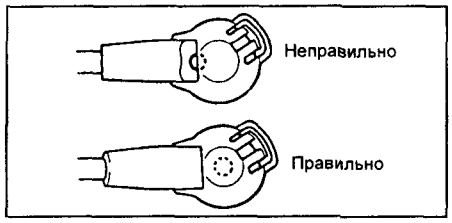
в) Вставьте узел зажигания, сцентрировав его установочный фланец с посадочным отверстием в головке блока цилиндров и совместив отверстия фланца с отверстиями под болты крепления в головке блока цилиндров.

г) Слегка закрепите два прижимных болта крепления узла зажигания.

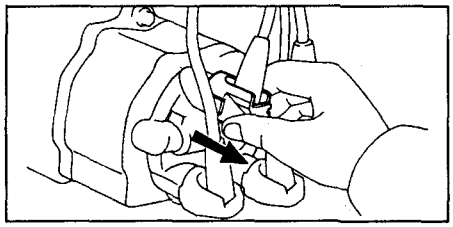
3. Подсоедините высоковольтные провода к крышке распределителя, в соответствии с порядком работы двигателя: 1-3-4-2.

Примечания:

• *Обратите внимание на правильность установки резиновых втулок на крышке распределителя, как показано на рисунке.*



• *Убедитесь также, что фиксаторы зажимов высоковольтных проводов должным образом зафиксировали провода.*



4. Подключите разъемы объединенного узла зажигания.

5. Отрегулируйте угол опережения зажигания (см. раздел "Проверка и регулировка угла опережения зажигания").

6. После регулировки угла опережения зажигания окончательно закрепите корпус объединенного узла зажигания на головке блока цилиндров, затянув крепежные болты.

Момент затяжки ..... 20 Н·м

Распределитель системы зажигания

Снятие

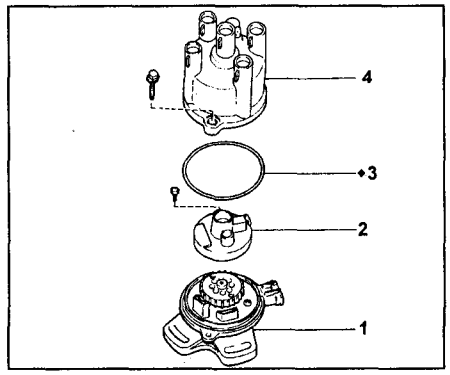
1. Отключите провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

2. Отсоедините провода высокого напряжения от крышки распределителя (см. выше "Проверка высоковольтных проводов").

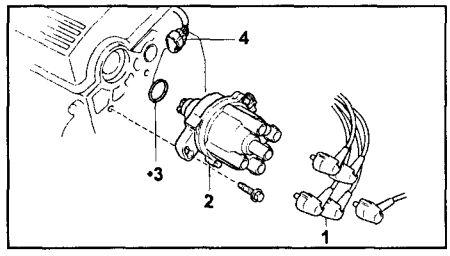
3. Отключите разъем распределителя.

4. Отвернув два прижимных болта, снимите (вытяните) распределитель, затем отделите кольцевое уплотнение от корпуса распределителя.

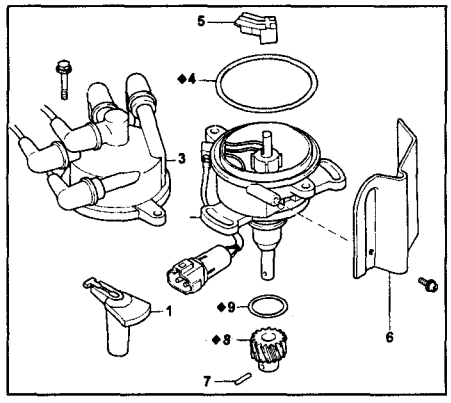
Примечание: распределители систем зажигания двигателей 4A-GE для модели AE92 с одной стороны и для модели AT160 с другой стороны, отличаются незначительно друг от друга, а также от распределителя двигателя 4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей). Поэтому процедуры их разборки и сборки рассматриваются совместно, а в случае особенностей того или иного распределителя - даются специальные пояснения.



Распределитель системы зажигания (4A-FE с системой сгорания обедненных смесей). 1 - узел корпуса распределителя в сборе, 2 - ротор распределителя, 3 - кольцевое уплотнение, 4 - крышка распределителя.



Распределитель системы зажигания (4A-GE и 4A-FE с системой сгорания обедненных смесей). 1 - провода высокого напряжения, 2 - распределитель в сборе, 3 - кольцевое уплотнение, 4 - разъем распределителя.

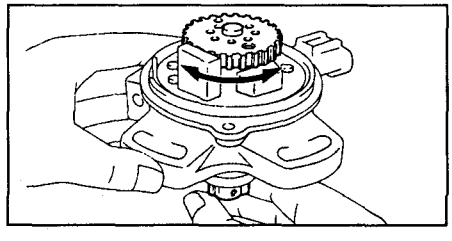


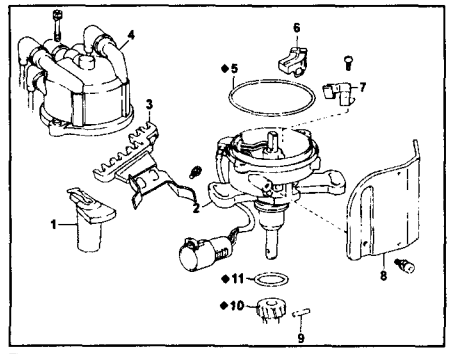
Разборка

Снимите крышку и ротор распределителя (см. "Детали распределителя").

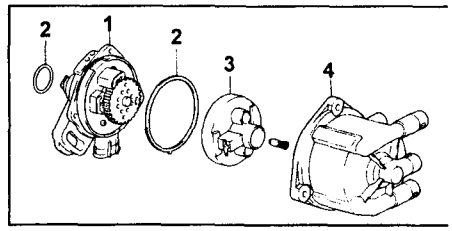
Проверка

Поверните вал привода распределителя, убедившись, что при этом не наблюдается ни заедания, ни заметного люфта. В противном случае замените корпус распределителя в сборе.





Распределитель системы зажигания (4A-GE (AT160)). 1 - ротор распределителя зажигания, 2 - корпус распределителя зажигания в сборе, 3 - зажим проводов, 4 - крышка распределителя (с проводами высокого напряжения), 5 - кольцевое уплотнение, 6 - пыльник ротора распределителя, 7 - зажим провода, 8 - пыльник распределителя, 9 - соединительный штифт ведомой шестерни распределителя, 10 - ведомая шестерня привода распределителя, 11 - кольцевое уплотнение.



Распределитель системы зажигания (4A-GE (AE101)). 1 - узел распределителя, 2 - кольцевое уплотнение, 3 - ротор распределителя, 4 - крышка распределителя.

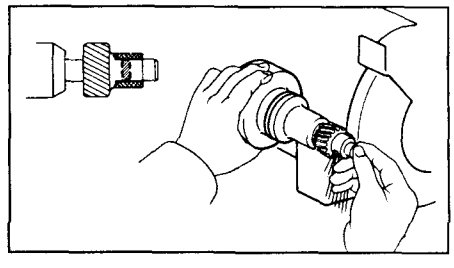
« Распределитель системы зажигания (4A-FE (AE92)). 1 - ротор распределителя зажигания, 2 - корпус распределителя зажигания в сборе, 3 - крышка распределителя (с проводами высокого напряжения), 4 - кольцевое уплотнение, 5 - пыльник ротора распределителя, 6 - пыльник распределителя, 7 - соединительный штифт ведомой шестерни распределителя, 8 - ведомая шестерня привода распределителя, 9 - кольцевое уплотнение.

Замена ведомой шестерни распределителя

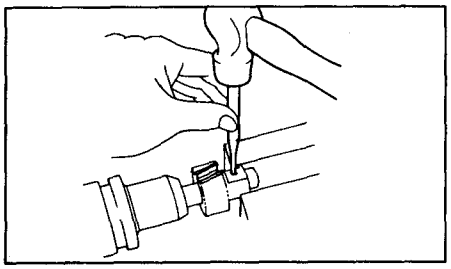
(4A-GE)

1. Снимите ведомую шестерню, соблюдая последовательность.

а) Шлифовальным кругом снимите расклепанную часть соединительного штифта, стараясь не повредить вал центробежного регулятора угла опережения зажигания.



б) Зажмите ведомую шестерню в тиски и с помощью выколотки и молотка удалите соединительный штифт.



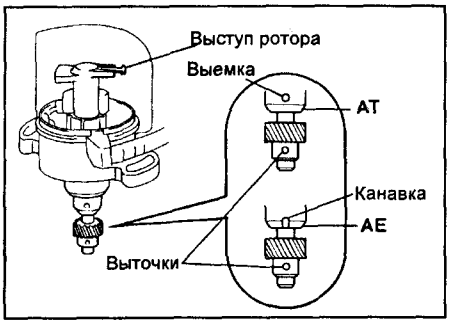
в) Снимите ведомую шестерню распределителя.

2. Установите новую ведомую шестерню, соблюдая последовательность.

а) Отверните два болта, снимите крышку распределителя и кольцевое уплотнение.

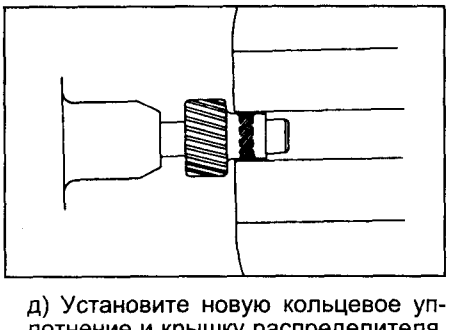
б) Установите ведомую шестерню на вал привода распределителя (вал центробежного регулятора угла опережения зажигания).

в) Совместите выточки на ведомой шестерне (не путайте с отверстием для соединительного штифта) с канавкой (AE92) или с выемкой (AT160) на корпусе распределителя, как показано на рисунке; при этом выступ ротора распределителя должен находиться в положении, показанном на рисунке.



в) Установите новый соединительный штифт.

г) Расклепайте концы соединительного штифта в тисках.

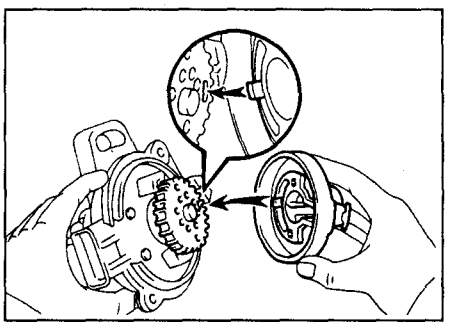


д) Установите новую кольцевое уплотнение и крышку распределителя, закрепив ее 2-мя болтами.

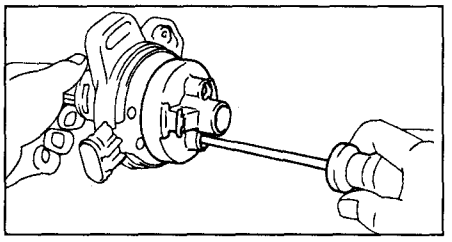
Сборка

(4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей))

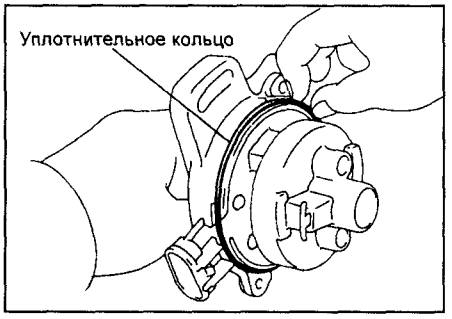
1. Установите ротор распределителя, предварительно совместив впадину на роторе датчика угловых импульсов с выступом на роторе распределителя зажигания.



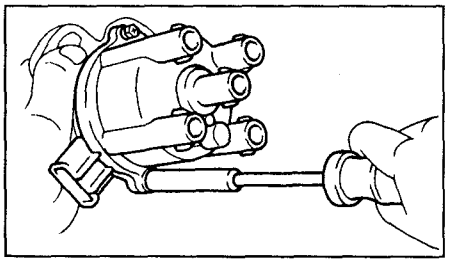
Затем закрепите ротор распределителя зажигания двумя винтами.



2. Установите крышку распределителя на корпус распределителя, использовав новую кольцевое уплотнение.



Затем закрепите крышку распределителя двумя болтами.

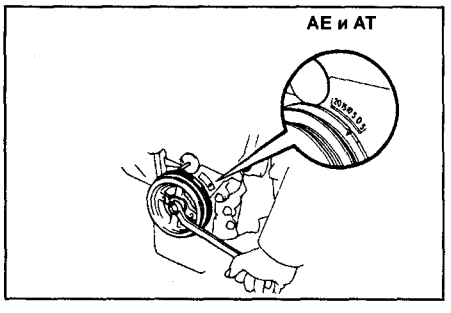


Установка

1. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ конца такта сжатия:

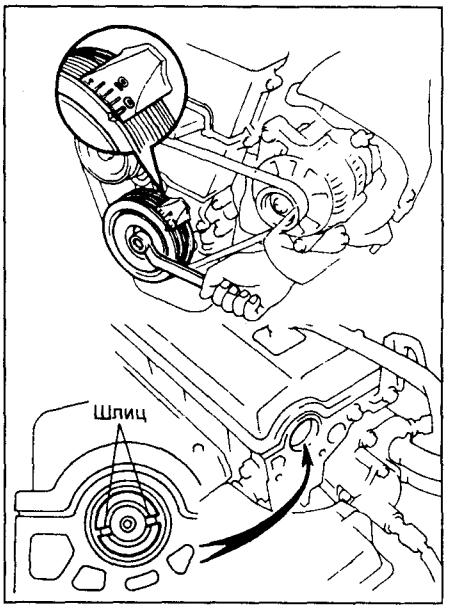
а) *(4A-GE)*

Поверните шкив коленчатого вала и совместите выточку на шкиве с меткой «0» на кожухе №1 ремня привода распределительного вала (AE92 и AT160)), как показано на рисунке.



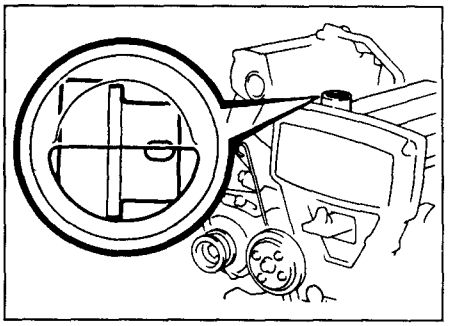
(4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей))

Поверните коленчатый вал по часовой стрелке и установите шлиц распределительного вала впускных клапанов в положение, показанное на рисунке.



б) *(4A-GE)*

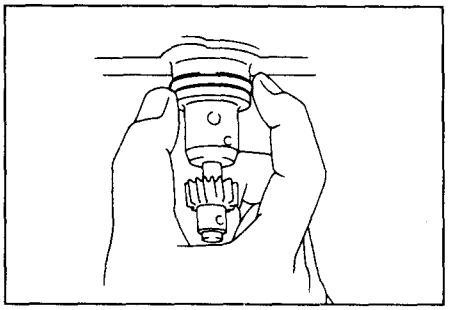
Снимите крышку маслозаливной горловины и убедитесь, что видна впадина на распределительном валу.



В противном случае проверните коленчатый вал (по часовой стрелке) на 360° (один оборот)

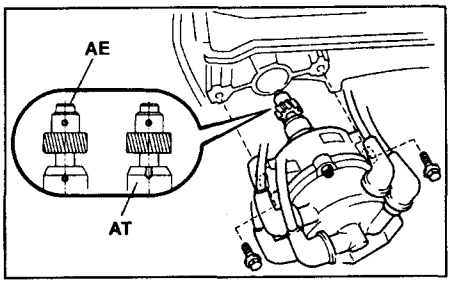
2. Установите распределитель.

а) Установите новое кольцевое уплотнение под корпус распределителя и нанесите на него тонкий слой свежего моторного масла.

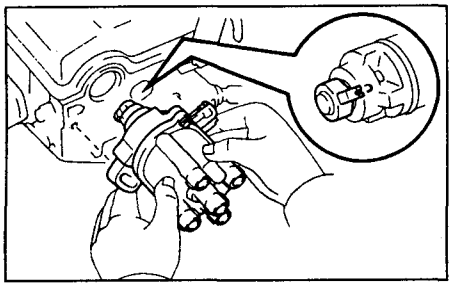


б) *(4A-GE)*

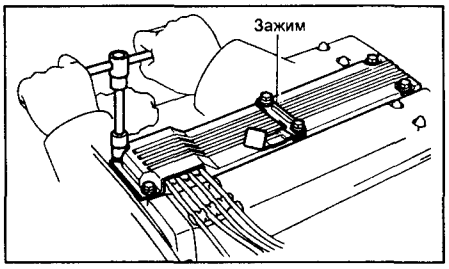
Совместите сверленую метку на ведомой шестерне привода распределителя с выточкой (AE92) или углублением (AT160) на корпусе распределителя.



(4A-FE (с системой сгорания обедненных смесей))
Совместите паз на соединительной муфте с выступом на корпусе распределителя.



в) Вставьте распределитель, сцентрировав его установочный фланец с посадочным отверстием в головке блока цилиндров и совместив отверстия фланца распределителя с отверстиями под болты крепления в головке блока цилиндров.
г) Слегка затяните два прижимных болта.
д) Закрепите держатель (зажим) высоковольтных проводов болтом.
3. Соедините высоковольтные провода со свечами зажигания в соответствии с порядком работы двигателя: 1-3-4-2.
4. Подключите разъем распределителя.
5. *(Только для модели с МКПП и правым расположением рулевого управления)*
Установите защитный кожух проводов свечей зажигания, закрепив его болтами.



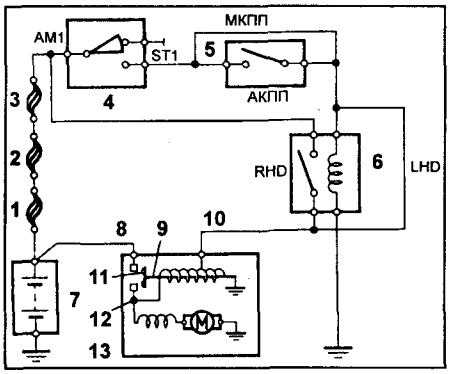
6. Подсоедините провод к отрицательной клемме к аккумуляторной батареи.
7. Отрегулируйте угол опережения зажигания (см. раздел "Проверка и регулировка угла опережения зажигания").
8. После регулировки угла опережения зажигания окончательно затяните прижимные болты корпуса распределителя.
Момент затяжки ..... 20 Н·м

Возможные неисправности, их причины и методы их устранения

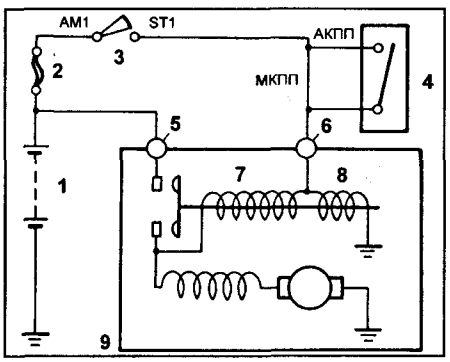
Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Двигатель не запускается или запускается с трудом (коленчатый вал проворачивается нормально)	• Неправильный угол опережения зажигания. • Неисправность катушки зажигания. • Неисправность коммутатора. • Неисправность комплексного электронного блока зажигания (блока бесконтактная система зажигания). • Повреждение проводов высокого напряжения. • Неисправность свечей зажигания. • Обрыв или повреждение электропроводки системы зажигания.	• Отрегулируйте угол опережения зажигания. • Проверьте катушку зажигания. • Проверьте комплексный электронный блок зажигания (блок бесконтактной системы зажигания). • Проверьте провода высокого напряжения. • Проверьте свечи зажигания. • Проверьте электропроводку системы зажигания.
Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу или заглохание двигателя	• Неисправность свечей зажигания. • Обрыв или повреждение электропроводки системы зажигания. • Неправильный угол опережения зажигания. • Неисправность катушки зажигания. • Неисправность коммутатора. • Неисправность комплексного электронного блока зажигания (блока бесконтактной системы зажигания). • Повреждение проводов высокого напряжения.	• Проверьте свечи зажигания. • Проверьте электропроводку системы зажигания. • Отрегулируйте угол опережения зажигания. • Проверьте катушку зажигания. • Проверьте комплексный электронный блок зажигания (блок бесконтактной системы зажигания). • Проверьте провода высокого напряжения.
Неустойчивая работа двигателя или плохая приемистость	• Неисправность свечей зажигания. • Обрыв или повреждение электропроводки системы зажигания. • Неправильный угол опережения зажигания.	• Проверьте свечи зажигания. • Проверьте электропроводку системы зажигания. • Отрегулируйте угол опережения зажигания.
Калильное зажигание ("дизелинг") - работа двигателя после выключения зажигания	Неправильный угол опережения зажигания.	Отрегулируйте угол опережения зажигания.
Устойчивые вспышки в глушителе	Неправильный угол опережения зажигания.	Отрегулируйте угол опережения зажигания.
Обратные вспышки во впускной трубопровод (при запуске двигателя)	Неправильный угол опережения зажигания.	Отрегулируйте угол опережения зажигания.
Плохая экономичность автомобиля	• Неисправность свечей зажигания. • Обрыв или повреждение электропроводки системы зажигания.	• Проверьте свечи зажигания. • Проверьте электропроводку системы зажигания.
Перегрев двигателя	Неправильный угол опережения зажигания.	Отрегулируйте угол опережения зажигания.

Система запуска

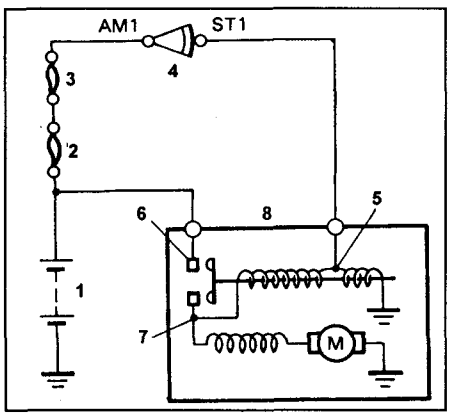
Схемы соединений стартера



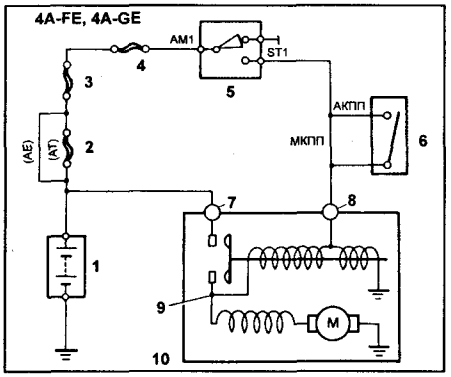
4A-FE (AE101, AE110), 7A-FE (AE102). 1 - главная плавкая вставка 3,0W, 2 - плавкая вставка ALT (100A), 3 - плавкая вставка AM1 (40A), 4 - замок зажигания, 5 - выключатель запрещения запуска (АКПП), 6 - реле стартера, 7 - аккумуляторная батарея, 8 - вывод стартера 30, 9 - сердечник, 10 - вывод стартера 50, 11 - контактная пластина, 12 - вывод C, 13 - стартер.



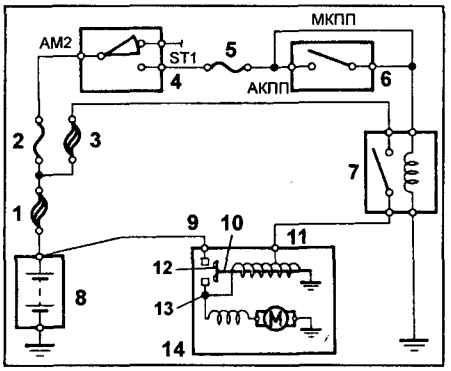
4A-F, 5A-F (AE92). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка AM1 (80A), 3 - замок зажигания, 4 - выключатель запрещения запуска (АКПП), 5 - вывод стартера 30, 6 - вывод стартера 50, 7 - втягивающая обмотка тягового реле, 8 - удерживающая обмотка тягового реле, 9 - стартер.



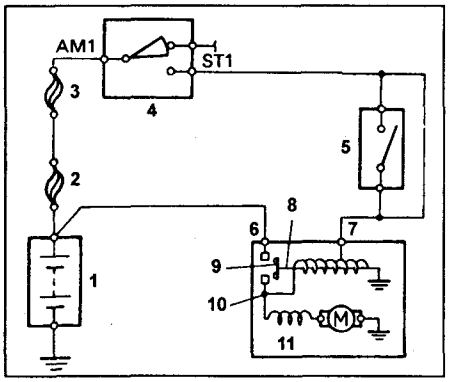
4A-GE (AE92, AT160). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка генератора ALT 80A, 3 - плавкая вставка AM1 40A, 4 - замок зажигания, 5 - вывод стартера 30, 6 - вывод стартера 50, 7 - вывод C, 8 - стартер.



4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171) и 4A-GE (AE92). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2.0L, 3 - плавкая вставка 100A (AE92, AT180), 80A (AT171), 4 - плавкая вставка AM1, 5 - замок зажигания, 6 - выключатель запрещения запуска (АКПП), 7 - вывод стартера 30, 8 - вывод стартера 50, 9 - вывод C, 10 - стартер.

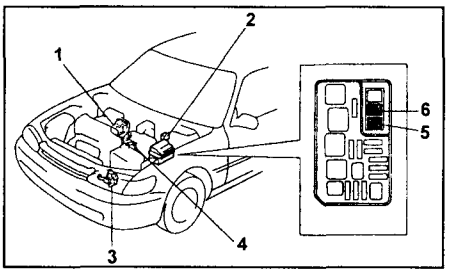


4A-FE (AT190). 1 - главная плавкая вставка 2,0L, 2 - предохранитель AM2 (30 A), 3 - главная плавкая вставка 40A, 4 - замок зажигания, 5 - предохранитель ST (7,5A), 6 - выключатель запрещения запуска (АКПП), 7 - реле стартера, 8 - аккумуляторная батарея, 9 - вывод стартера 30, 10 - сердечник, 11 - вывод стартера 50, 12 - контактная пластина, 13 - вывод C, 14 - стартер.

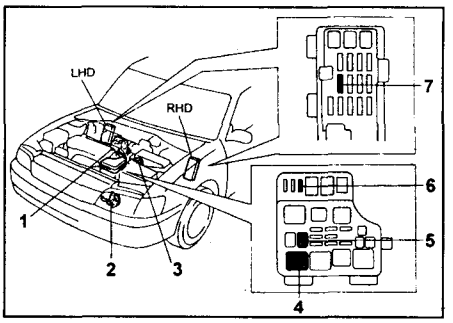


7A-FE (AE93). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - плавкая вставка ALT (100A), 3 - плавкая вставка AM1 (40A), 4 - замок зажигания, 5 - выключатель запрещения запуска, 6 - вывод "30", 7 - вывод "50", 8 - сердечник, 9 - контактная пластина, 10 - вывод "C", 11 - стартер.

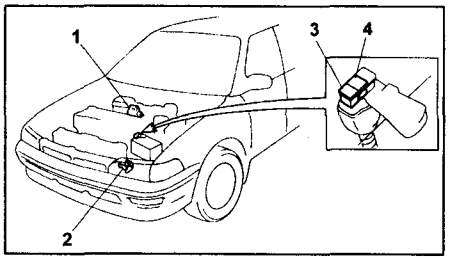
Расположение на двигателе



4A-FE (AE101) и 7A-FE (AE102). 1 - стартер, 2 - реле стартера, 3 - выключатель запрещения запуска (АКПП), 4 - главная плавкая вставка 2,0L, 5 - плавкая вставка AM1 (40A), 6 - плавкая вставка ALT (100A).



4A-FE (AT190). 1 - стартер, 2 - выключатель запрещения запуска (АКПП), 3 - главная плавкая вставка 2,0L, 4 - реле стартера, 5 - главная плавкая вставка 40A, 6 - плавкая вставка AM2 (30A), 7 - предохранитель ST (7,5A).



7A-FE (AE93). 1 - стартер, 2 - выключатель запрещения запуска (для моделей с АКПП), 3 - плавкая вставка ALT (100A), 4 - плавкая вставка AM1 (40A).

Стартер без редуктора

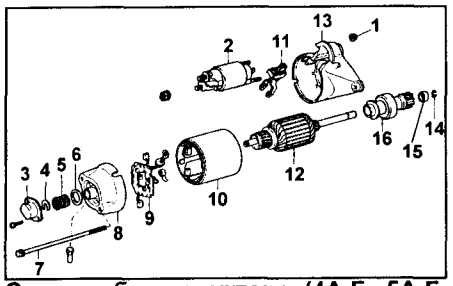
Разборка стартера осуществляется в порядке номеров деталей, указанном на рисунке "Стартер (4A-F, 5A-F, 4A-GE)".

Примечание:

При сборке стартера после установки рычага привода установите стопорную пластину и измерьте осевой зазор вала якоря. Если он превышает указанные пределы, то отрегулируйте его установив несколько регулировочных шайб.

Осевой зазор вала якоря..... 0,05 - 0,60 мм

Толщина регулировочной шайбы .....0,50 мм

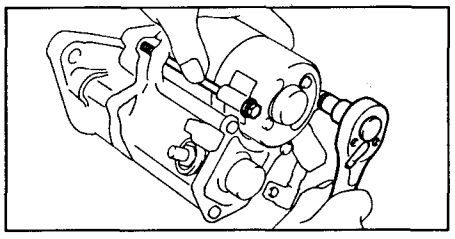


Стартер без редуктора (4A-F, 5A-F, 4A-GE). 1 - установочная гайка тягового реле, 2 - тяговое реле, 3 - крышка подшипника, 4 - стопорная пластина, 5 - пружина, 6 - резиновая шайба, 7 - болт, 8 - крышка со стороны коллектора, 9 - щеткодержатель, 10 - корпус стартера, 11 - рычаг привода, 12 - якорь, 13 - крышка со стороны привода, 14 - стопорное кольцо, 15 - ограничительная втулка, 16 - обгонная муфта с шестерней привода.

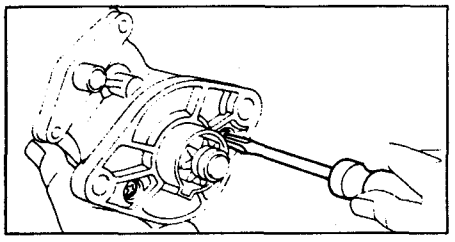
Стартер с обычным редуктором

Разборка

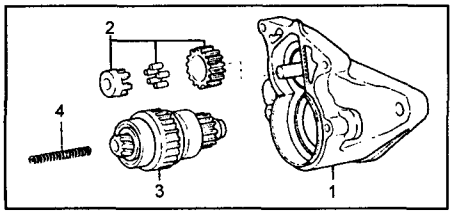
1. Отсоедините корпус стартера в сборе с обмоткой стартера от тягового реле.
   а) Отверните гайку и отсоедините клемму провода от вывода тягового реле.
   б) Отверните 2 стяжных болта. Выньте корпус стартера в сборе с обмоткой статора из тягового реле.

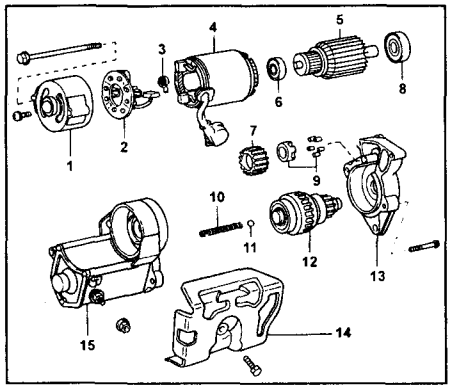


2. Отсоедините крышку стартера со стороны привода.
   а) Отверните 2 винта.



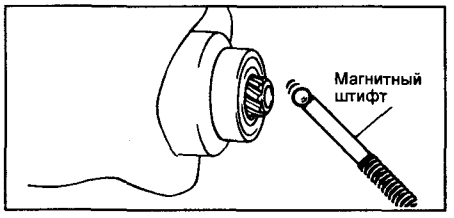
   б) Снимите крышку стартера со стороны привода вместе с промежуточной шестерней, подшипником, обгонной муфтой и возвратной пружиной.
3. Извлеките обгонную муфту (3), промежуточную шестерню вместе с подшипником (2) и пружину (4) из крышки стартера со стороны привода (1).



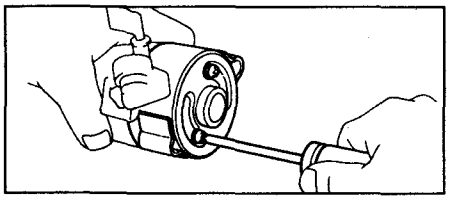


Стартер с обычным редуктором (4A-F, 5A-F, 4A-GE, 4A-FE, 7A-FE). 1 - крышка со стороны коллектора, 2 - щеткодержатель, 3 - пружина щетки, 4 - корпус в сборе с обмоткой статора, 5 - якорь, 6 - подшипник, 7 - промежуточная шестерня, 8 - подшипник, 9 - подшипник, 10 - пружина, 11 - шарик, 12 - обгонная муфта, 13 - крышка стартера со стороны привода, 14 - пыльник (только для двигателя 4A-GE (AE92 с 1989 г.).

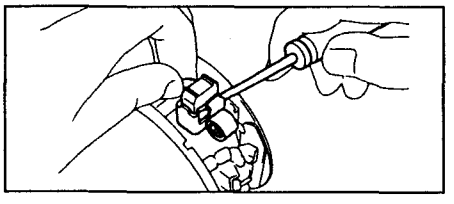
4. При помощи магнитного штифта извлеките стальной шарик из отверстия в валике обгонной муфты, как показано на рисунке.



5. Снимите щеткодержатель и щетки.
   а) Отверните два винта и снимите крышку стартера со стороны коллектора.



   б) При помощи отвертки отожмите пружину щетки и отсоедините щетку от щеткодержателя. Отсоедините 4 щетки и снимите щеткодержатель.

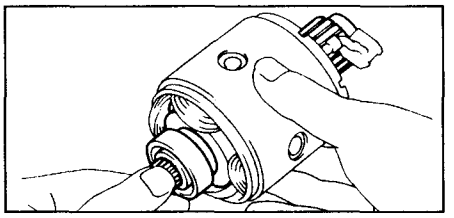


6. Отсоедините якорь от корпуса стартера.

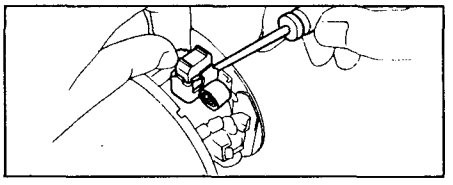
Сборка

Примечание: Используйте высокотемпературную консистентную смазку для смазки подшипников и шестерен при сборке стартера.

1. Заложите консистентную высокотемпературную смазку в подшипники и вставьте якорь в корпус стартера.

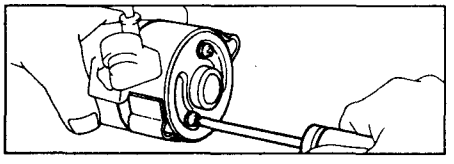


2. Установите щеткодержатель.
   а) Установите щеткодержатель.
   б) При помощи отвертки отогните пружину щетки назад и установите щетку в щеткодержатель.

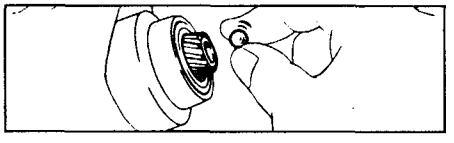


Примечание: проверьте, чтобы провода (+) щетки не соприкасались с "массой".

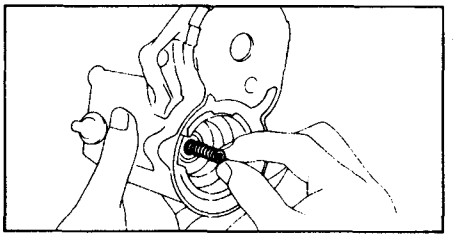
   в) Установите крышку стартера со стороны коллектора и закрепите ее двумя винтами.



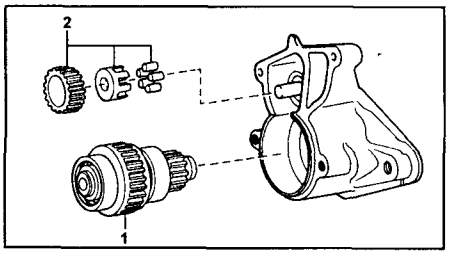
3. Нанесите консистентную смазку на стальной шарик и вставьте шарик в отверстие вала якоря.



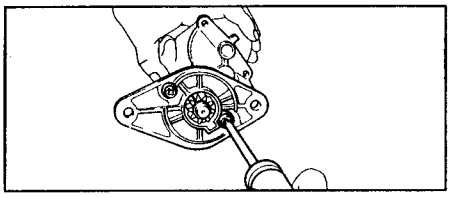
4. Установите обгонную муфту, промежуточную шестерню и крышку стартера со стороны привода.
   а) Нанесите консистентную высокотемпературную смазку на возвратную пружину, обгонную муфту, промежуточную шестерню и подшипник.
   б) Вставьте пружину в отверстие узла тягового реле.



   в) Установите обгонную муфту (1), промежуточную шестерню и ее подшипник (2) в крышку стартера со стороны привода.

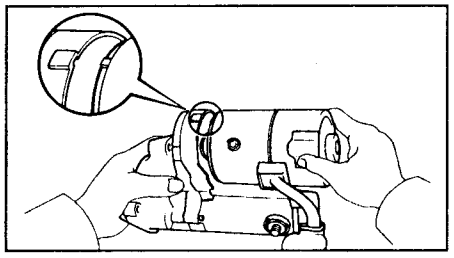


г) Соедините крышку стартера со стороны привода с узлом тягового реле, закрепив ее двумя винтами.



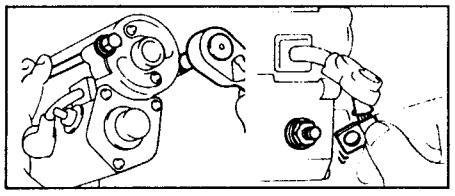
6. Соедините корпус стартера в сборе с якорем с тяговым реле.

а) Совместите выступ на корпусе стартера с пазом на корпусе тягового реле.



б) Установите 2 стяжных болта.

в) Присоедините подводящий провод к выводу "С" тягового реле на закрепив его гайкой.



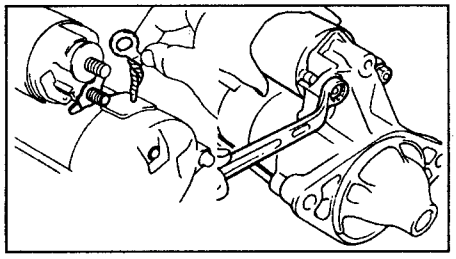
Стартер с планетарным редуктором

Разборка стартера

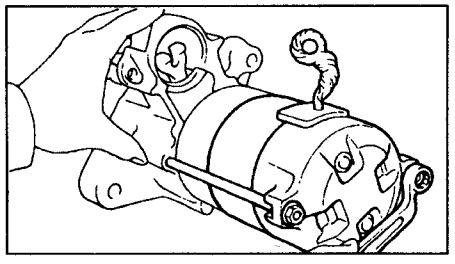
1. Снимите тяговое реле.

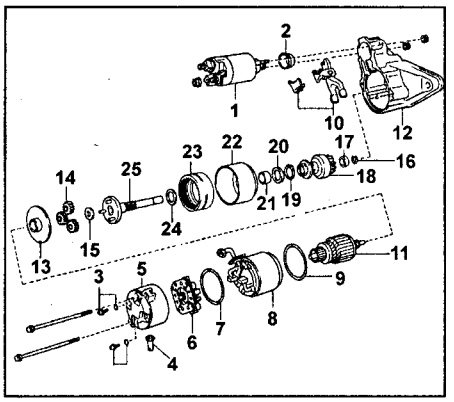
а) Отверните гайку и отсоедините жгут проводки от вывода тягового реле.

б) Ослабьте 2 гайки крепления тягового реле к крышке стартера со стороны привода и снимите тяговое реле.



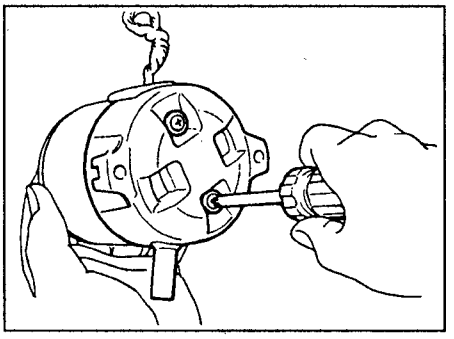
2. Отверните два стяжных болта и выньте корпус в сборе с обмоткой статора вместе с якорем.





Стартер с планетарным редуктором (4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171), 4A-GE (AE111), 5A-FE (AE110), 7A-FE). 1 - тяговое реле, 2 - крышка, 3 - кольцевое уплотнение, 4 - пыльник (5A-FE, 7A-FE), 5 - крышка со стороны коллектора, 6 - щеткодержатель, 7, 9 - кольцевое уплотнение, 8 - корпус стартера, 10 - рычаг привода, 11 - якорь, 12 - крышка со стороны привода, 13 - пластина, 14 - сателлиты, 15 - шайба, 16 - стопорное кольцо, 17 - ограничительная втулка, 18 - обгонная муфта с шестерней привода, 19 - стопорное кольцо, 20 - шайба, 21 - подшипник, 22 - амортизатор, 23 - эпицикл, 24 - шайба, 25 - водило.

3. Отверните два винта с кольцевыми уплотнениями и снимите крышку со стороны коллектора, придерживая при этом жгут проводки.



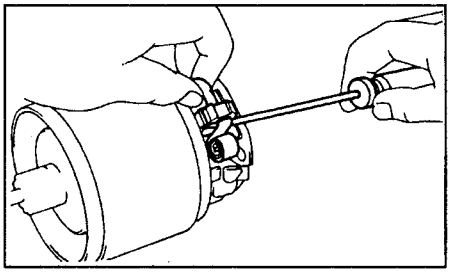
4. Снимите щеткодержатель.

а) С помощью отвертки отожмите пружину и отсоедините щеткодержатель.

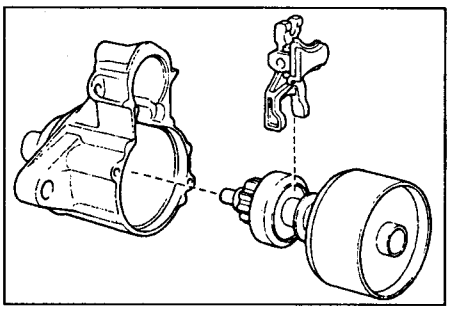
б) Отсоедините 4 щетки и снимите щеткодержатель.

5. Отсоедините якорь от корпуса стартера

6. Снимите 2 кольцевых уплотнения с корпуса стартера.

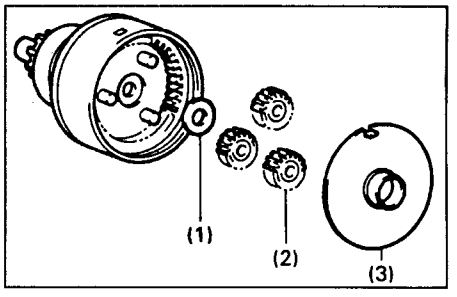


7. Отсоедините рычаг привода и обгонную муфту с шестерней привода вместе с амортизатором от крышки со стороны привода.



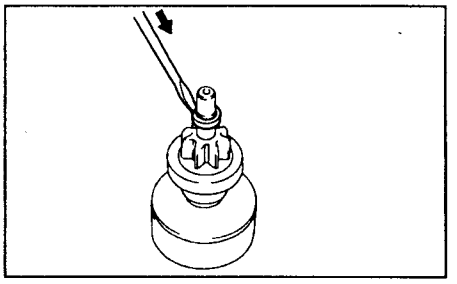
8. Снимите сателлиты.

Отсоедините от амортизатора шайбу (1), 3 сателлита (2) и пластину (3).



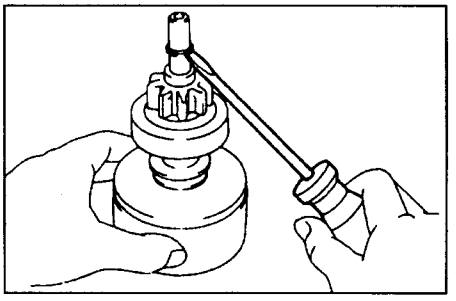
9. Снимите обгонную муфту с шестерней привода.

а)С помощью отвертки сдвиньте ограничительную втулку к обгонной муфте.



б) Отверткой извлеките стопорное кольцо.

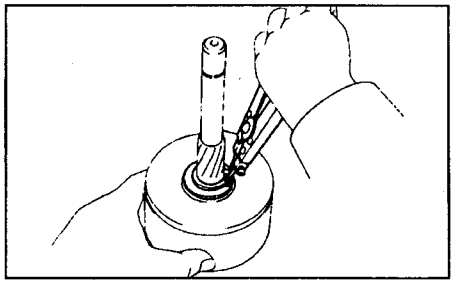
в) Снимите ограничительную втулку и обгонную муфту.



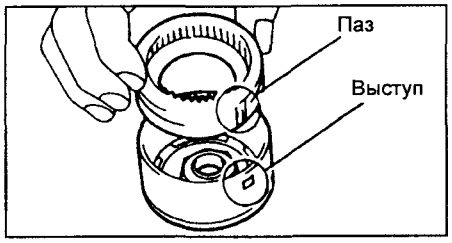
10. Снимите водило и эпицикл.

а) С помощью плоскогубцев снимите стопорное кольцо и шайбу.

б) Снимите водило и шайбу.



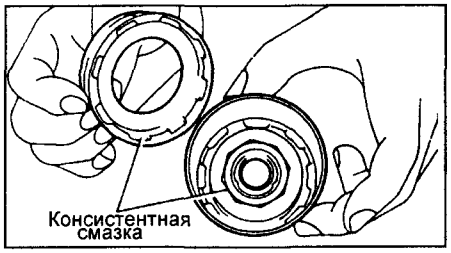
в) Совместите паз эпицикла с выступом внутри амортизатора и снимите эпицикл.



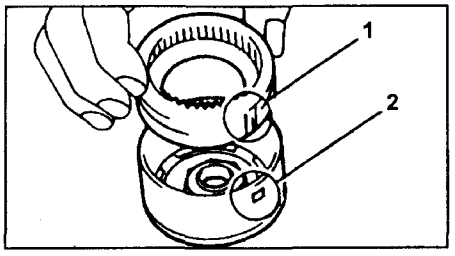
Сборка стартера

Внимание: используйте высокотемпературную консистентную смазку для подшипников и шестерней при сборке стартера.

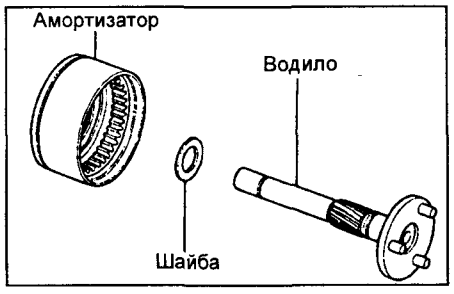
1. Установите эпицикл и водило.
   а) Нанесите смазку на эпицикл в местах контакта с амортизатором и сателлитами.



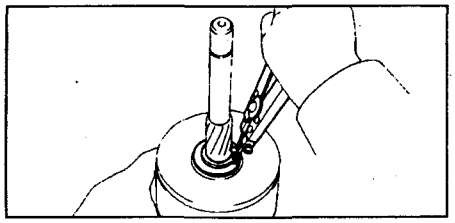
б) Совместите паз эпицикла с выступом внутри амортизатора.
в) Вставьте и поверните эпицикл, чтобы зафиксировать амортизатор.



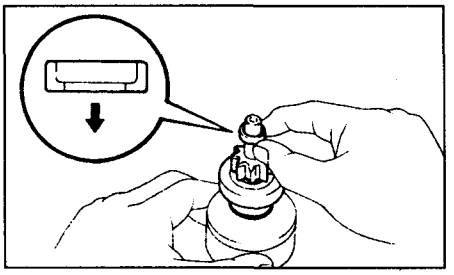
г) Нанесите турбинное масло с присадками на подшипник.
д) Нанесите смазку на шайбу и установите ее на водило.
е) Установите водило в амортизатор.



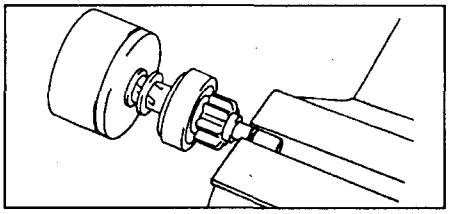
ж) С помощью плоскогубцев установите шайбу и стопорное кольцо.



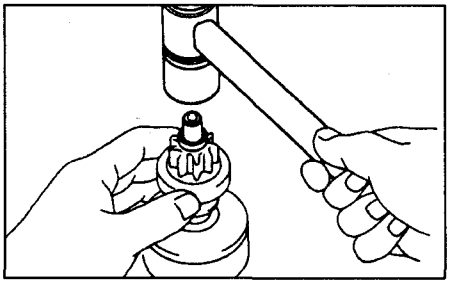
2. Установите тяговое реле.
   а) Нанесите смазку на втулку и в шлицы ограничительной втулки обгонной муфты.
   б) Установите обгонную муфту и ограничительную втулку на водило.



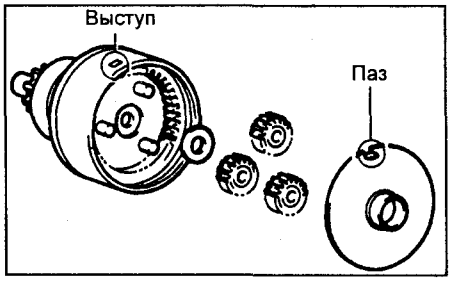
в) Нанесите смазку на стопорное кольцо и установите его в паз водила.
г) С помощью тисков обожмите стопорное кольцо.



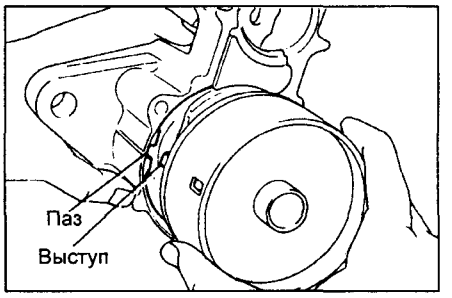
д) Придерживая обгонную муфту, посадите водило и установите ограничительную втулку на стопорное кольцо с помощью молотка с пластиковым бойком.



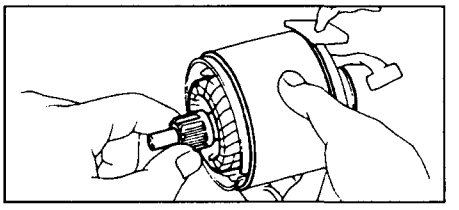
3. Установите сателлиты.
   а) Нанесите смазку на сателлиты и фланец водила с направляющими.
   б) Установите шайбу и 3 сателлита.
   в) Установите пластину, совместив ее паз с выступом внутри амортизатора.



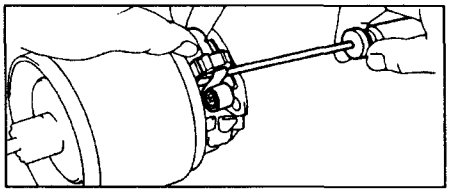
4. Установите рычаг привода и обгонную муфту вместе с амортизатором.
   а) Нанесите турбинное масло с присадками на подшипник в крышке со стороны привода.
   б) Нанесите смазку на рычаг привода в точке опоры.
   в) Установите рычаг привода на обгонную муфту.
   г) Совместите выступ амортизатора с пазом крышки со стороны привода.



5. Установите новые кольцевые уплотнения на корпус стартера.
6. Установите якорь в корпус стартера.

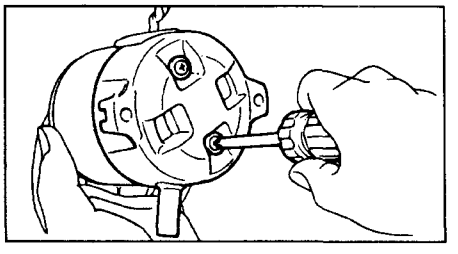


7. Установите щеткодержатель.
   а) Установите щеткодержатель на якорь в соответствующее положение.
   б) С помощью отвертки, отожмите пружину щетки и соедините щетку с щеткодержателем. Установите таким образом 4 щетки.

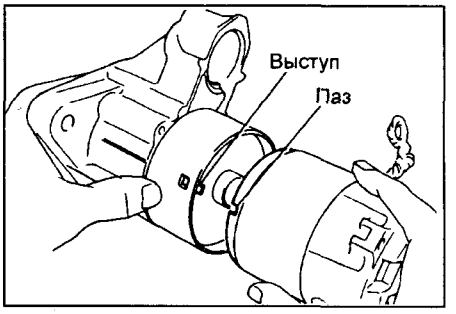


Примечание: проверьте, чтобы провода (+) щетки не соприкасались с "массой".

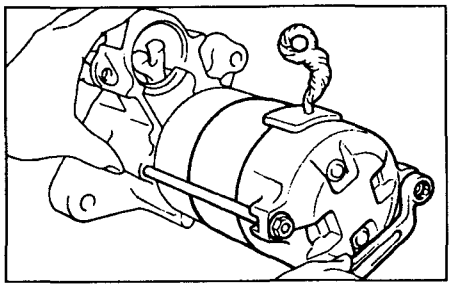
8. Установите коллектор.
   а) Нанесите турбинное масло с присадками на подшипник в крышке со стороны коллектора.
   б) Установите крышку, используя 2 новых винта с кольцевыми уплотнениями.



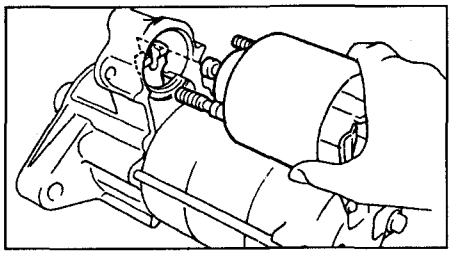
9. Установите корпус стартера и якорь в сборе.
   а) Совместите паз в корпусе стартера с выступом амортизатора.



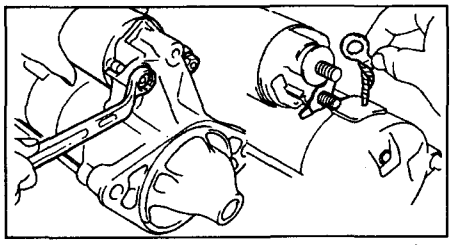
б) Установите корпус стартера с якорем в сборе и закрепите его 2-мя болтами.



10. Установите тяговое реле.
а) Установите крышку на тяговое реле.
б) Установите тяговое реле и закрепите его с помощью 2-х гаек.

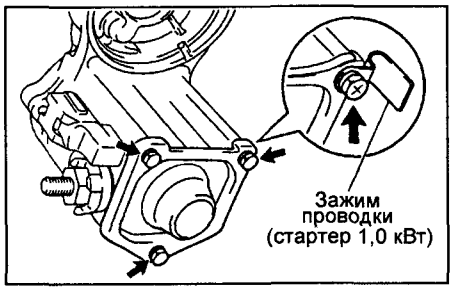


в) Подсоедините проводку к выводу стартера С и заверните гайку.

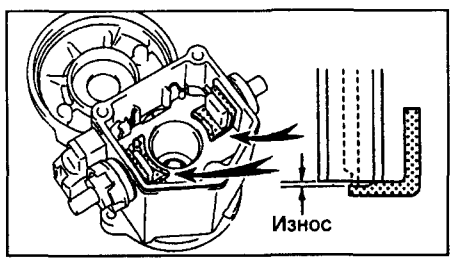


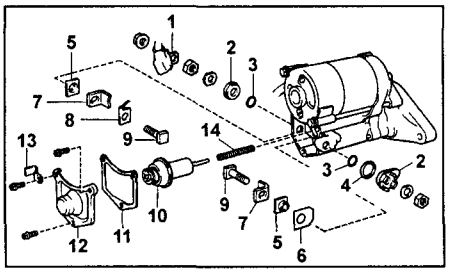
Замена выводов тягового реле (7A-FE (AE103))

1. Отверните 3 болта и снимите зажим проводки, заднюю крышку, прокладку и сердечник и возвратную пружину.



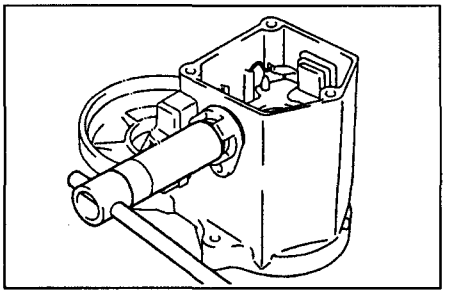
2. Проверьте величину износа контактной пластины.
С помощью штангенциркуля измерьте износ пластины.



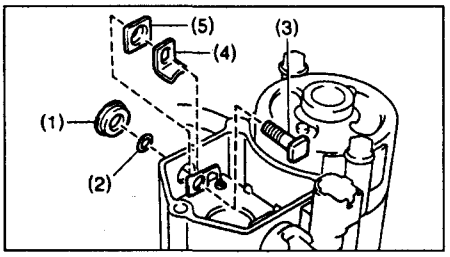


Компоненты тягового реле. 1 - вывод "С", 2 - внешний изолятор вывода, 3 - *кольцевое уплотнение*, 4 - уплотнение, 5 - внутренний изолятор вывода, 6 - изоляционная прокладка, 7 - контактная пластина, 8 - вывод, 9 - болт вывода, 10 - сердечник, 11 - прокладка, 12 - крышка, 13 - зажим проводки, 14 - возвратная пружина.

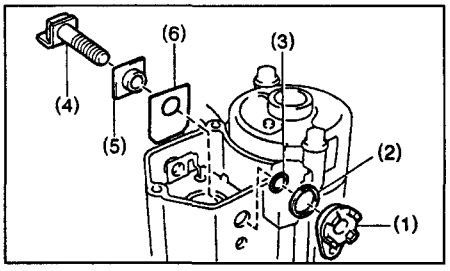
Максимально допустимый износ ..... *0,9 мм*
Если износ превышает максимально допустимый - замените пластину.
3. *Снятие деталей выводов.*
а) Вывод "С". Отверните гайку и отсоедините жгут проводки от вывода тягового реле, затем отверните гайку и снимите шайбу.



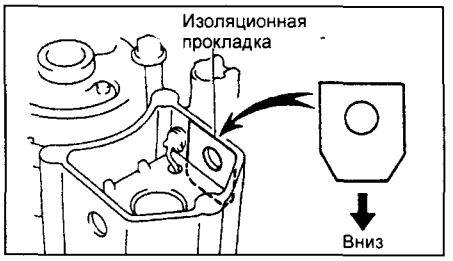
б) Отсоедините от тягового реле следующие детали:
(Вывод "С"):
внешний изолятор вывода (1), кольцевое уплотнение (2), болт вывода (3), контактную пластину (4), внутренний изолятор вывода (5).



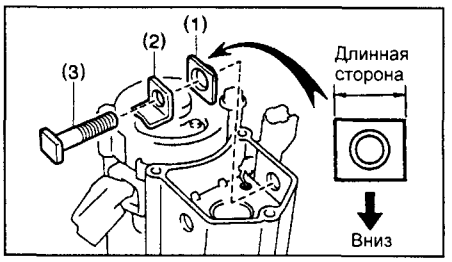
(Вывод "30"):
внешний изолятор вывода (1), уплотнение (2), кольцевое уплотнение (3), болт вывода и контактную пластину (4), внутренний изолятор вывода (5), изоляционную прокладку (6).



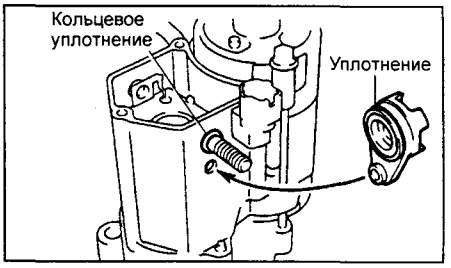
4. Установка клемм.
(Вывод "30")
а) Установите изоляционную прокладку между обмоткой и корпусом, как показано на рисунке.



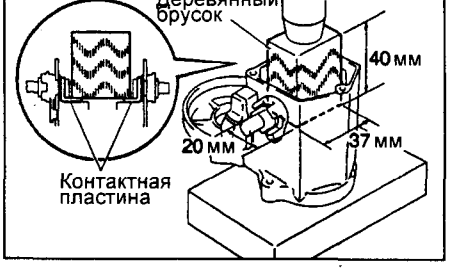
б) Установите на тяговое реле внутренний изолятор вывода (1), контактную пластину (2), болт вывода (3), как показано на рисунке.



в) Установите кольцевое уплотнение на болт вывода.
г) Установите на вывод стартера уплотнение и внешний изолятор вывода, совместив выступ изолятора с пазом корпуса.

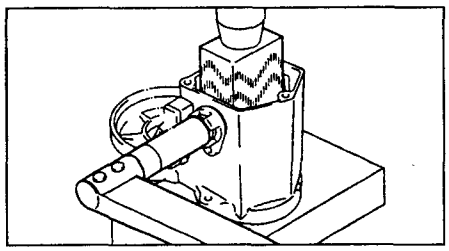


б) Временно затяните гайки крепления вывода.
(Вывод "С")
а) Установите на тяговое реле следующие детали: внутренний изолятор вывода (1) (аналогично выводу "30"), контактную пластину (2), болт вывода (3), кольцевое уплотнение (4), внешний изолятор вывода (5).
б) Временно затяните гайки крепления вывода.
5. Затяните гайки выводов.
а) Установите деревянный брусок на контактную пластину и запрессуйте ее.
Размеры бруска.....*20×37×40 мм*
Усилие запрессовки ..... *981 Н (100 кгс)*



б) Затяните гайки.

Момент затяжки ..... 17 Н·м

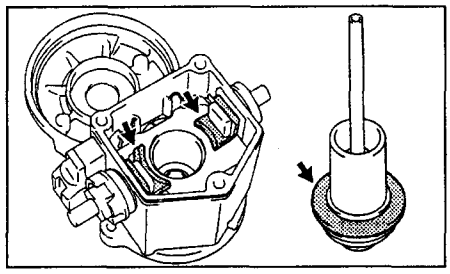


Внимание: Превышение момента затяжки может привести к появлению трещин на внутренней поверхности изолятора.

в) Подсоедините жгут проводки к выводу "С" и закрепите его гайкой.

Момент затяжки ..... 17 Н·м

6. Очистите поверхности контактной пластины и плунжера.



7. Установите крышку со стороны тягового реле.

Установите возвратную пружину, сердечник, новую прокладку, крышку и зажим проводки, закрепив тремя болтами.

Момент затяжки ..... 2,5 Н·м

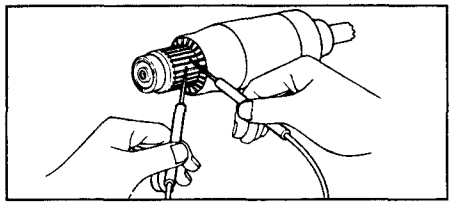
Проверка стартера

Проверка якоря

1. Проверьте, нет ли разрыва цепи между секциями обмотки якоря и пластинами коллектора.

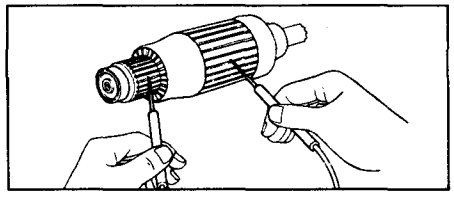
При помощи омметра измерьте сопротивление между ламелями коллектора. Сопротивление должно стремиться к 0, т.е. цепь должна быть замкнута.

Если сопротивление между какими-либо ламелями стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените якорь.



2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки якоря на "массу".

При помощи омметра измерьте сопротивление между ламелями коммутатора и сердечником якоря.



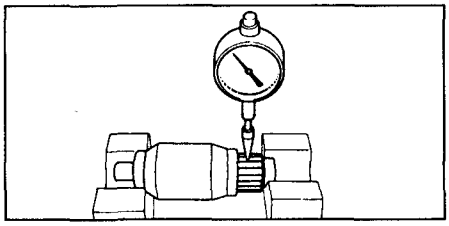
Если сопротивление стремится к 0, т.е. цепь замкнута, то замените якорь.

Проверка коллектора

1. Осмотрите рабочие поверхности ламелей коллектора, при их загрязнении и пригорании зачистите рабочие поверхности наждачной бумагой №400 или проточите коллектор на токарном станке.

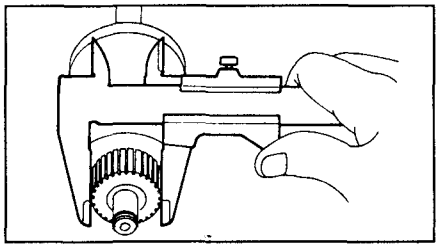
2. Установите якорь на призмы и измерьте биение коллектора.

Максимально допустимое биение коллектора ..... 0,05 мм



Если биение превышает указанное значение, то проточите коллектор на токарном станке.

3. При помощи штангенциркуля измерьте диаметр коллектора.



Номинальный диаметр коллектора стартера:

без редуктора и с планетарным редуктором ..... 28 мм

с обычным редуктором ..... 30 мм

Минимально допустимый диаметр коллектора стартера:

без редуктора и с планетарным редуктором ..... 27 мм

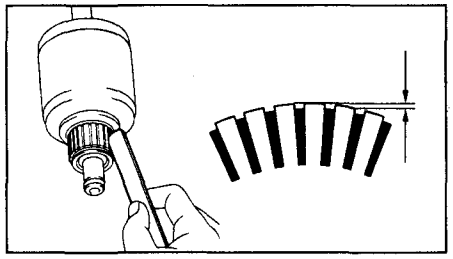
с обычным редуктором ..... 29 мм

Если диаметр коллектора меньше минимально допустимого значения, то замените якорь стартера.

4. Проверьте, чтобы в канавках между ламелями коллектора не было загрязнений и посторонних частиц.

Номинальная величина выступания ламелей коллектора .....0,6 мм

Минимально допустимая величина выступания ламелей.....0,2 мм

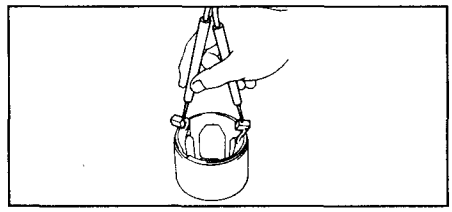


Проверка статора

1. Проверьте, нет ли обрыва обмотки статора.

При помощи омметра измерьте сопротивление между клеммой провода и проводом щетки, как это указано на рисунке.

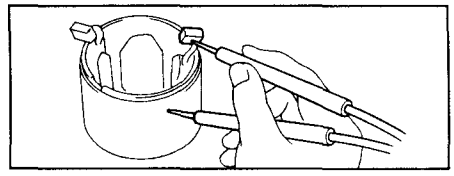
Если сопротивление стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки статора на массу.

Измерьте сопротивление между обмоткой статора и корпусом.

Если сопротивление мало, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



Проверка щеток

При помощи штангенциркуля измерьте высоту щеток.

Номинальная высота щеток стартера:

без редуктора..... 16 мм

с планетарным редуктором .. 14 мм

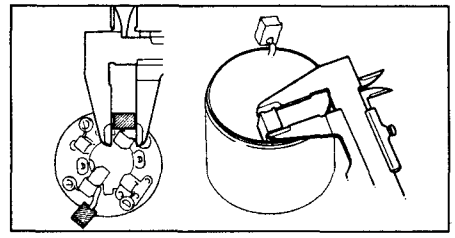
с обычным редуктором.....13,5 мм

Минимально допустимая высота щеток стартера:

без редуктора..... 10 мм

с планетарным редуктором .... 9 мм

с обычным редуктором..... 8,5 мм



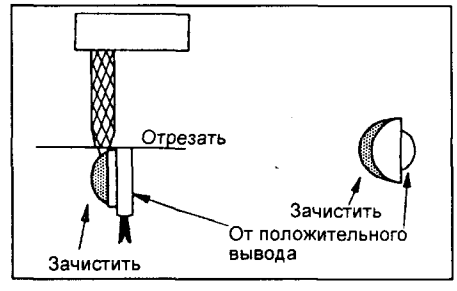
Если высота щетки меньше минимально допустимой величины, то замените щетки.

Замена щеток (для стартера с планетарным редуктором)

Внимание: заменены могут быть только две щетки от положительного вывода, щетки же от отрицательного вывода должны заменяться вместе с щеткодержателем.

а) Обрежьте провод щетки со стороны разъема.

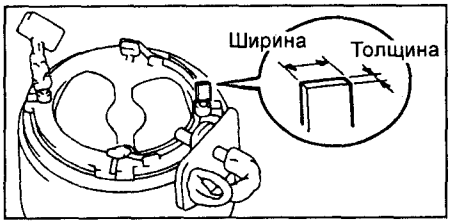
б) Зачистите место спайки с помощью шкурки и подправьте разъем.



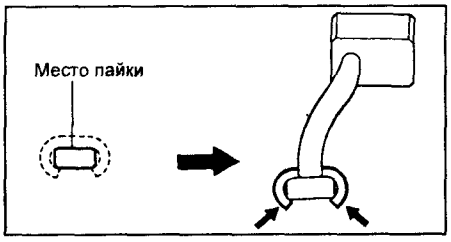
Внимание: место для зачистки настолько мало, что следует позаботиться о том, чтобы не повредить обмотку.

Номинальная ширина..... 5,0 мм

Номинальная толщина..... 1,5 - 1,7 мм



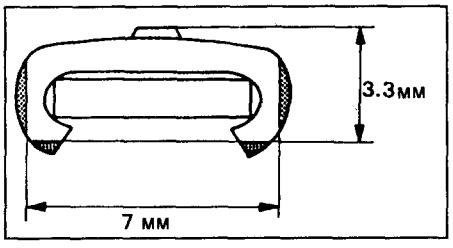
в) Обожмите пластину новой щетки на сторону разъема проводки, где будет производится пайка.



г) Припаяйте обжатую часть и зачистите шкуркой до номинального размера:

Номинальная ширина..... 7,0 мм

Номинальная толщина..... 3,3 мм



Внимание:

- *Тщательно прогрейте деталь перед пайкой и наносите припой на пластину, а не на провода.*
- *Не допускайте попадания припоя на обмотку.*

Проверка пружин щеток

Измерьте при помощи безмена натяжение пружин щеток в момент их отрыва от щетки.

Номинальное усилие пружин щеток стартера:

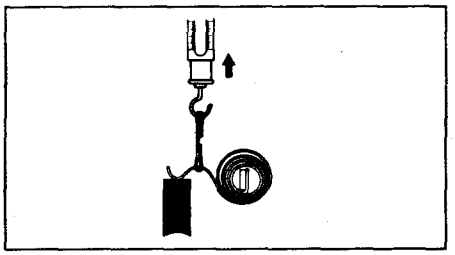
без редуктора и с планетарным редуктором.....1,4-1,6 кг (14 - 16 Н)

с обычным редуктором .....1,785-2,415 кг (18 - 24 Н)

Минимальное усилие пружин щеток стартера:

без редуктора и с планетарным редуктором..... 1,0 кг (10 Н)

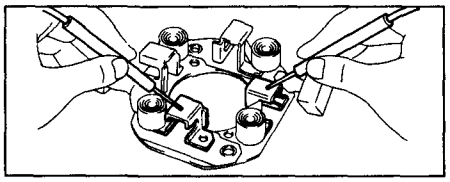
с обычным редуктором... 1,2 кг (12 Н)



Если усилие пружин не соответствует указанному диапазону, то замените пружины щеток.

Проверка щеткодержателя

Проверьте изоляцию щеткодержателя. При помощи омметра убедитесь, что сопротивление между плюсовым "+" и минусовым "-" щеткодержателем стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута. Если сопротивление равно "0", т.е. цепь замкнута замените щеткодержатель.



Проверка обгонной муфты и шестерен

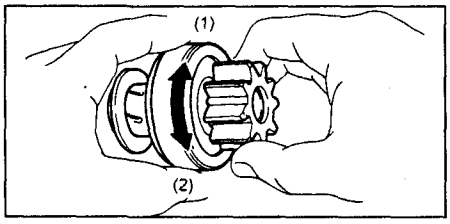
1. Осмотрите рабочие поверхности зубьев ведущей и промежуточной шестерен и шестерни обгонной муфты на предмет наличия повышенного износа или сколов.

При наличии износа или повреждений замените шестерни или весь узел обгонной муфты.

При наличии задиров или сколов на поверхностях зубьев шестерни привода проверьте рабочие поверхности зубьев зубчатого венца маховика.

2. Проверьте обгонную муфту.

Проверьте, что шестерня привода вращается по часовой стрелке (1) свободно, а против часовой стрелки – не вращается (2).



Если условия не выполняются, то замените обгонную муфту.

Проверка водила и подшипников (для стартера с планетарным редуктором)

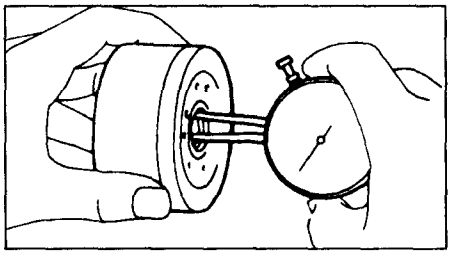
1. Проверьте водило и подшипники.

а) С помощью микрометра, измерьте внешний диаметр посадочной поверхности водила под подшипник.

Номинальный диаметр ..... 14,035 - 15,000 мм

б) Измерьте внутренний диаметр подшипника.

Номинальный внутренний диаметр подшипника ..... 15,000 - 15,035 мм



в) Подсчитайте величину зазора между подшипником и водилом, вычитая диаметр оси водила из внутреннего диаметра подшипника.

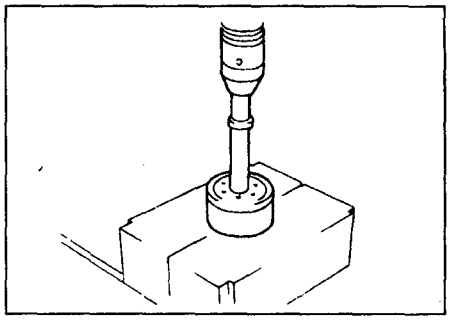
Номинальный зазор ..... 0,03 - 0,04 мм

Максимальный зазор ..... 0,1 - 0,2 мм

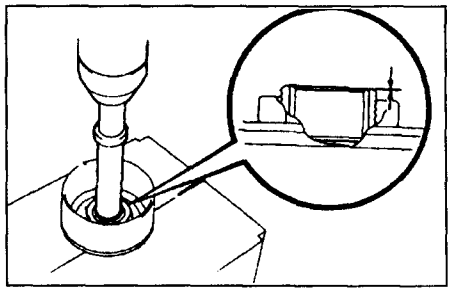
Если зазор превышает максимальное значение, то замените водило и подшипник.

2. В случае необходимости замените подшипник.

а) При помощи съемника снимите подшипник.



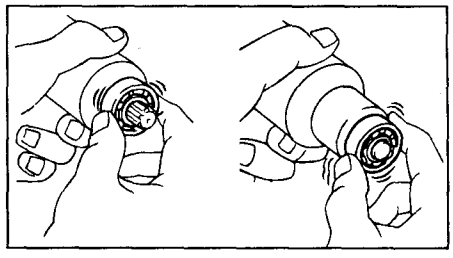
б) При помощи пресса и оправки запрессуйте новый подшипник, как показано на рисунке.



Проверка подшипников (для стартера с обычным редуктором)

1. Проверьте подшипники.

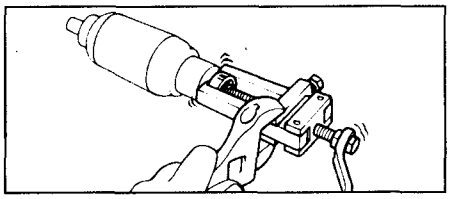
Вращайте каждый подшипник рукой, одновременно прилагая осевое усилие, направленное к центру якоря.



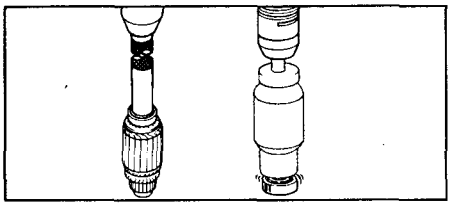
Если при вращении подшипника ощущается чрезмерное сопротивление или если подшипник заедает, то замените подшипник.

2. Замена подшипников (при необходимости).

а) При помощи съемника снимите подшипник.

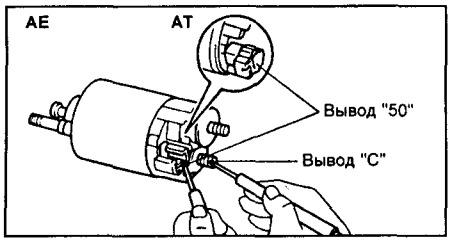


б) При помощи пресса и оправки запрессуйте новый передний, а затем задний подшипники.



Проверка тягового реле

1. Проверьте, нет ли обрыва в цепи втягивающей обмотки. Измерьте при помощи омметра сопротивление между выводами "50" и "С".



Если сопротивление стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените тяговое реле.

2. Проверьте, нет ли обрыва в цепи удерживающей обмотки. Измерьте при помощи омметра сопротивление между выводом "50" и корпусом тягового реле.

При отсутствии проводимости, т.е. если сопротивление стремится к бесконечности, замените узел тягового реле.

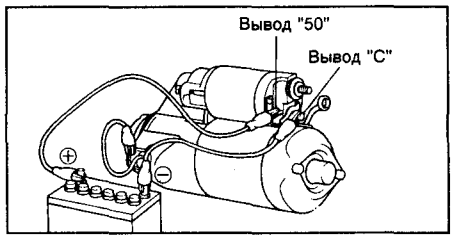
Проверка работы стартера

Предупреждение: проводите этот тест в течение 3-5 с во избежание повреждения обмотки статора.

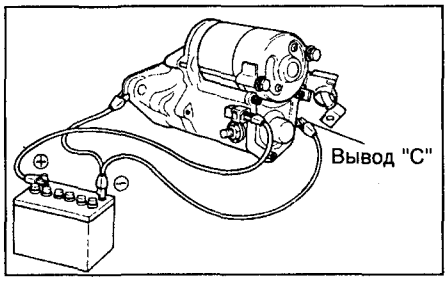
1. Проверка втягивающей обмотки тягового реле.

а) Отсоедините провод от вывода стартера С.

б) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи к выводам тягового реле, как это указано на рисунке. Убедитесь, что шестерня обгонной муфты выдвинулась наружу.



Стартер с планетарным редуктором.

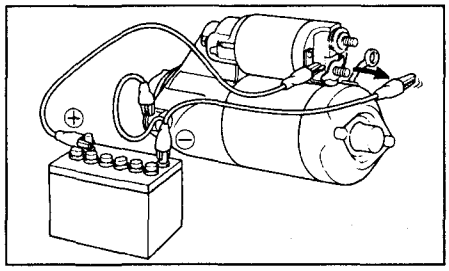


Стартер с обычным редуктором.

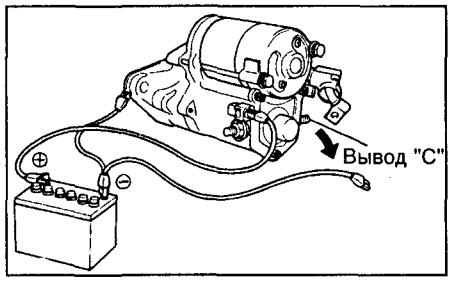
Если ведущая шестерня обгонной муфты не выдвинется, то замените тяговое реле.

2. Проверка удерживающей обмотки.

При подсоединениях, выполненных как указано в предыдущем пункте, и выдвинутой ведущей шестерне обгонной муфты, отсоедините (-) провод от вывода С. Убедитесь, что ведущая шестерня остается выдвинутой.



Стартер с планетарным редуктором.



Стартер с обычным редуктором.

Если ведущая шестерня возвращается внутрь, то замените тяговое реле.

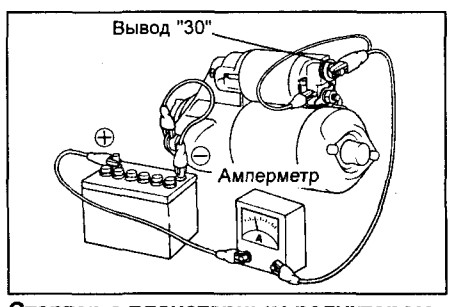
3. Проверьте возвращается ли ведущая шестерня обгонной муфты.

Отсоедините (-) провод от корпуса тягового реле. Убедитесь, что ведущая шестерня обгонной муфты втянулась внутрь.

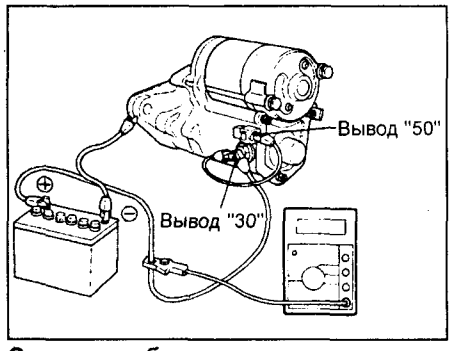
Если ведущая шестерня обгонной муфты не втянулась, то замените тяговое реле в сборе.

4. Проверьте работу стартера без нагрузки.

а) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи и от амперметра к стартеру, как это указано на рисунке.



Стартер с планетарным редуктором.



Стартер с обычным редуктором.

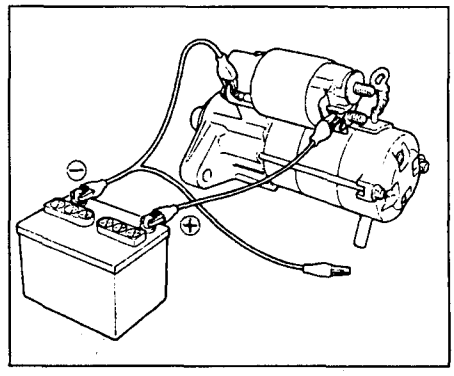
б) Проверьте, что якорь стартера вращается равномерно и ведущая шестерня обгонной муфты выдвинута.

Измерьте при помощи амперметра силу тока.

Номинальная сила тока (при 11,5 В):
Для стартера обычного типа..... не более 50 А
Для стартера с редуктором обычного типа и стартера с планетарным редуктором ..... 90 А

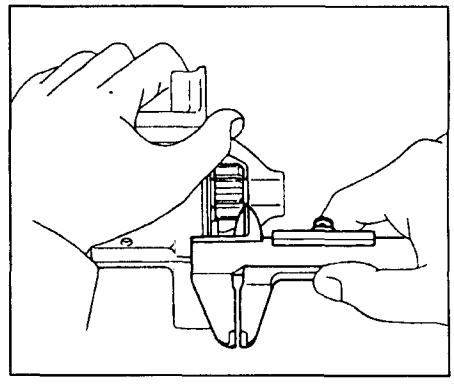
5. Проверьте зазор между ведущей шестерни обгонной муфты и ограничительной втулкой (для стартера с планетарным редуктором).

а) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи к тяговому реле, как показано на рисунке.



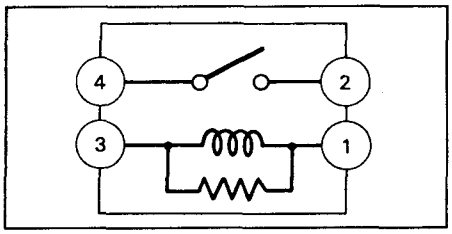
б) Сдвиньте ведущую шестерню к якорю до упора и измерьте зазор между ведущей шестерней и ограничительной втулкой.

Номинальный зазор ..... 1 - 5 мм

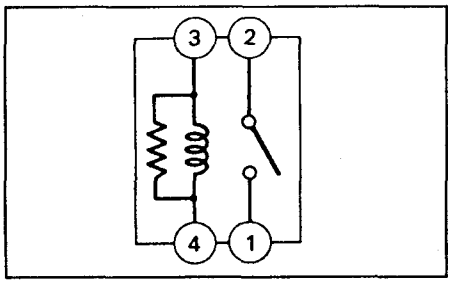


Реле стартера

Двигатели:
4A-FE (AE101, AE111, AT190),
5A-FE (AE110),
7A-FE (AE102, AE115).



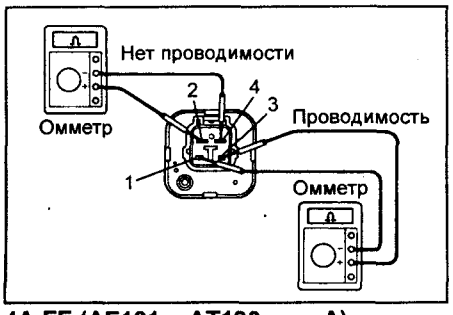
Кроме двигателя 7A-FE.



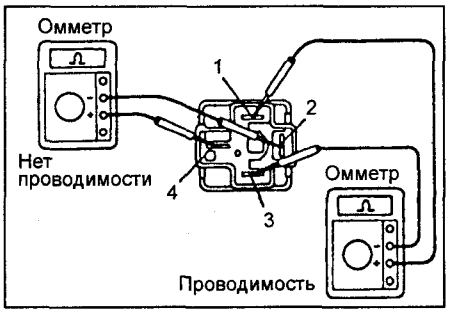
Для двигателя 7A-FE.

1. Проверка реле.
   а) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между выводами 1 и 3 (AE101, AT190), 3 и 4 (AE102), 1 и 2 (AE111, AE115).
   б) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между выводами 2 и 4 (AE101, AT190), 1 и 2 (AE102), 3 и 5 (AE111, AE115).

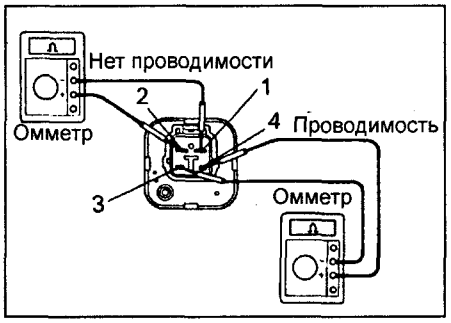
В противном случае замените реле.



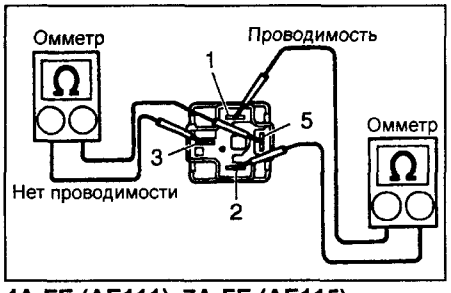
4A-FE (AE101 и AT190, тип A).



4A-FE (AE101 и AT190, тип B), 5A-FE.



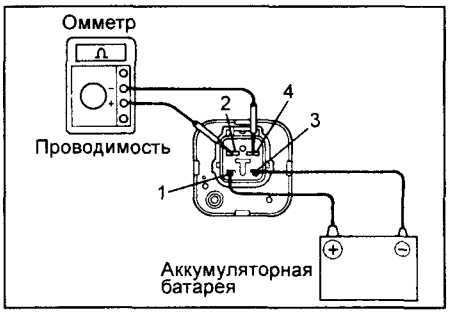
7A-FE (AE93, AE102).



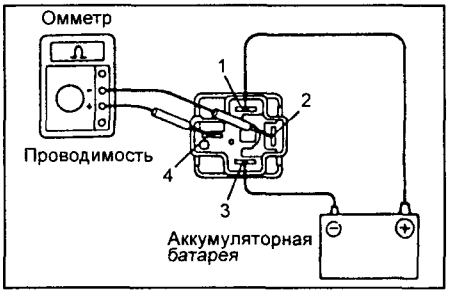
4A-FE (AE111), 7A-FE (AE115).

2. Проверка работы реле.
   а) Подведите к выводам "1" и "3" (AE101, AE110, AT190), "3" и "4" (AE102) или "1" и "2" (AE111, AE115) напряжение аккумуляторной батареи.
   б) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между выводами "2" и "4" (AE101, AE110, AT190), "1" и "2" (AE102) или "3" и 5 (AE111, AE115).

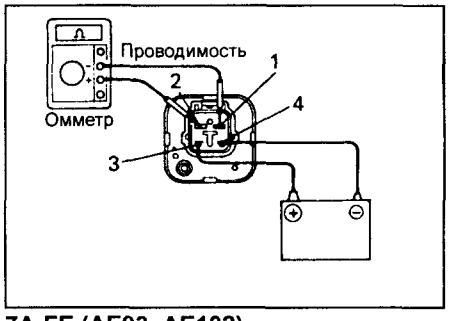
Если проводимость не соответствует приведенной выше, то замените реле.



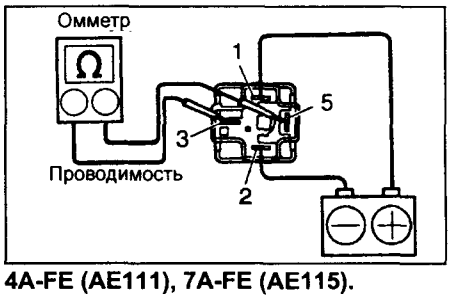
4A-FE (AE101 и AT190, тип A).



4A-FE (AE101 и AT190, тип B), 5A-FE.



7A-FE (AE93, AE102).



4A-FE (AE111), 7A-FE (AE115).

Поиск неисправностей

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения неисправности
Коленчатый вал не проворачивается	1. Аккумуляторная батарея разряжена	Измерьте плотность электролита Зарядите или замените аккумулятор
	2. Ослаблены или окислены контакты проводов	Отремонтируйте или замените неисправные провода
	3. Неисправен выключатель блокировки стартера (только для моделей с АКПП)	Замените выключатель блокировки стартера
	4. Перегорел провод-предохранитель	Замените предохранитель
	5. Неисправен стартер	Замените или отремонтируйте стартер
	6. Неисправен замок зажигания	Замените замок зажигания
Коленчатый вал вращается с недостаточной частотой вращения	1. Аккумуляторная батарея разряжена	Измерьте плотность электролита. Зарядите или замените аккумулятор.
	2. Ослаблено крепление, окислены контакты проводов или пробита изоляция.	Отремонтируйте или замените провода
	3. Неисправен стартер	Отремонтируйте или замените стартер
Стартер не выключается	1. Неисправен стартер.	Отремонтируйте или замените стартер
	2. Неисправен замок зажигания.	Замените замок зажигания
	3. Короткое замыкание в электроцепи стартера	Отремонтируйте или замените провода
Стартер вращается, но двигатель не заводится	Поломка зубьев ведущей шестерни или неисправность стартера.	Отремонтируйте или замените стартер
	Поломка зубьев зубчатого венца маховика	Замените маховик

Система зарядки

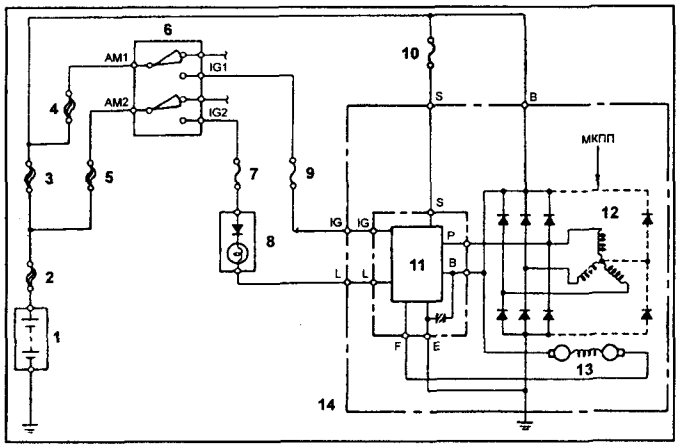


Схема системы зарядки (4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE102)). 1 - аккумулятор, 2 - главная плавкая вставка 3,0W (AE101, AE110), 3 - плавкая вставка генератора ALT (100A), 4 - плавкая вставка AM1 (40A), 5 - предохранитель AM2 (30A), 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель IGN (10A) (AE101, AE110), 8 - контрольная лампа зарядки аккумуляторной батареи, 9 - предохранитель "GAUGE" (10A), 10 - предохранитель ALT-S (7,5A), 11 - регулятор напряжения, 12 - обмотка статора, 13 - обмотка ротора, 14 - генератор.

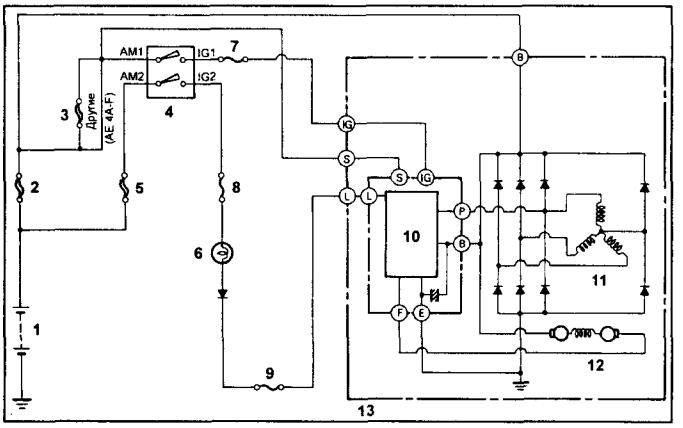


Схема системы зарядки (4A-F, 5A-F для AE92, 4A-GE (AT160), 7A-FE (AE93)). 1 - аккумулятор, 2 - плавкая вставка AM1 (80A) (AE92), ALT (80A)-(AT160), ALT (100A) (AE93), 3 - плавкая вставка AM1 (40A), 4 - замок зажигания, 5 - плавкая вставка AM2 (30A), 6 - контрольная лампа зарядки аккумуляторной батареи, 7 - предохранитель "ENGINE" (7,5A для AE92, AE93, 10A для AT160), 8 - предохранитель IGN (10A для AE92, AE93, 7,5A для AT160), 9 - предохранитель "CHARGE" (7,5A) (кроме AE93), 10 - регулятор напряжения, 11 - обмотка статора, 12 - обмотка ротора, 13 - генератор.

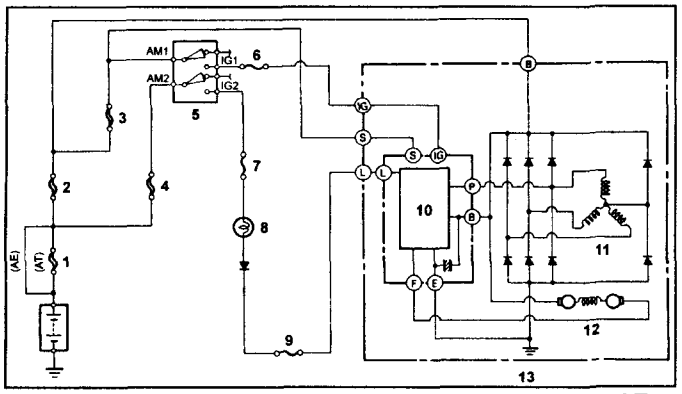


Схема системы зарядки (4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171), 4A-GE (AE92)). 1 - главная плавкая вставка 2,0L, 2 - плавкая вставка ALT (100A для AE, AT180, 80A для AT171), 3 - плавкая вставка AM1 (40A для AE, AT180, 60A для AT171), 4 - плавкая вставка AM2 (30A), 5 - замок зажигания, 6 - предохранитель "ENGINE" (7,5A для AE, 10A для AT), 7 - предохранитель IGN (10A для AE, 7,5A для AT), 8 - контрольная лампа зарядки аккумуляторной батареи, 9 - предохранитель "CHARGE" (7,5A), 10 - регулятор напряжения, 11 - обмотка статора, 12 - обмотка ротора, 13 - генератор.

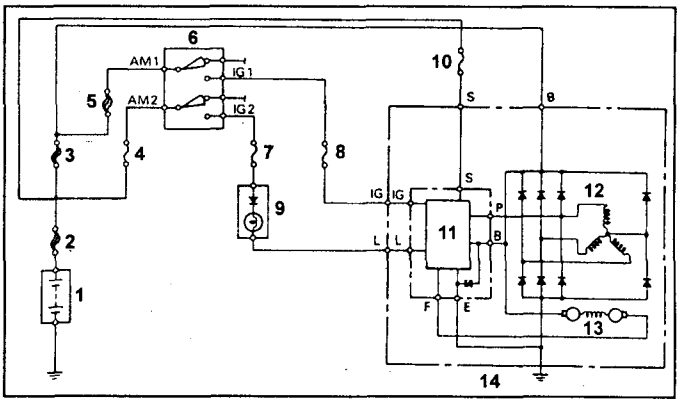


Схема системы (4A-FE (AT190)). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - главная плавкая вставка 2,0L, 3 - плавкая вставка ALT (100A), 4 - плавкая вставка AM2 (30A), 5 - плавкая вставка AM1 (40A), 6 - замок зажигания, 7 - предохранитель IGN 7,5A, 8 - предохранитель "GAUGE" (10A), 9 - контрольная лампа зарядки аккумуляторной батареи, 10 - предохранитель ALT-S (7,5A), 11 - регулятор напряжения, 12 - обмотка статора, 13 - обмотка ротора, 14 - генератор.

Меры предосторожности

1. Убедитесь, что провода аккумуляторной батареи подключены к соответствующим выводам.
2. При ускоренной зарядке аккумулятора отсоединяйте провода от его клемм.
3. При измерениях не используйте высоковольтный тестер с большим входным сопротивлением.
4. Не отсоединяйте клеммы аккумуляторной батареи при работающем двигателе.

Проверки на автомобиле

1. Проверьте плотность и уровень электролита в каждой секции аккумуляторной батареи.

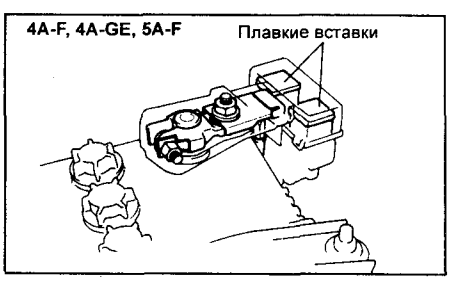
а) Проверьте плотность электролита полностью заряженной аккумуляторной батареи при 20°C.

Плотность ..... 1,25 - 1,27 кг/дм^3

Если плотность ниже, зарядите аккумулятор.

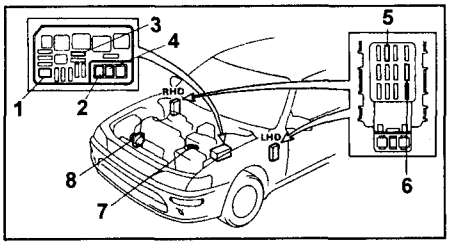
б) Проверьте уровень электролита в каждой банке аккумулятора и при необходимости долейте дистиллированную воду.

2. Проверьте надежность подсоединения клемм аккумуляторной батареи и отсутствие коррозии на них.
3. Проверьте предохранители и плавкие вставки.
4. Проверьте ремень привода навесных агрегатов (см. раздел "Проверка ремней привода навесных агрегатов").
5. Визуально осмотрите провода, идущие к генератору, проверьте надежность их соединения, состояние проводки, а также наличие посторонних шумов, исходящих от генератора при работающем двигателе.

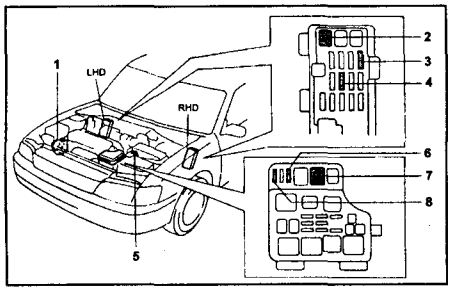


4A-F (AE92), 5A-F, 4A-GE (AE92, AT160).

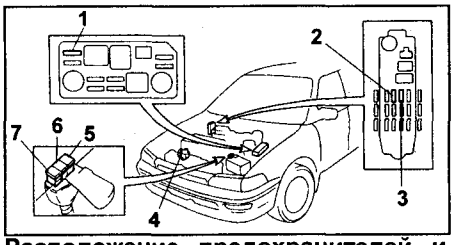
4. Проверьте ремень привода навесных агрегатов (см. раздел "Проверка ремней привода навесных агрегатов").



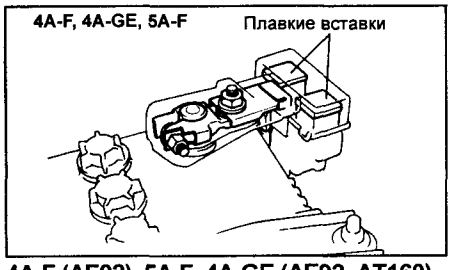
Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (4A-FE (AE101), 7A-FE (AE102)). 1 - плавкая вставка AM2 (30A), 2 - плавкая вставка AM1 (40A), 3 - предохранитель ALT-S (7,5A), 4 - плавкая вставка ALT (100A), 5 - предохранитель IGN (10A), 6 - предохранитель GAUGE (10A), 7 - главная плавкая вставка 3,0W, 8 - генератор.



Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (4A-FE (AT190)). 1 - генератор, 2 - плавкая вставка AM1 (30A), 3 - предохранитель "GAUGE" (10A), 4 - предохранитель IGN (7,5A), 5 - главная плавкая вставка 2,0L, 6 - предохранитель AM2 (30A), 7 - плавкая вставка ALT (100A), 8 - предохранитель ALT-S (7,5A).



Расположение предохранителей и плавких вставок на автомобиле (7A-FE (AE93)). 1 - предохранитель CHARGE (7,5A), 2 - предохранитель ENGINE (7,5A), 3 - предохранитель IGN (10A), 4 - генератор, 5 - плавкая вставка AM2 (30A), 6 - плавкая вставка AM1 (40A), 7 - плавкая вставка ALT (100A).

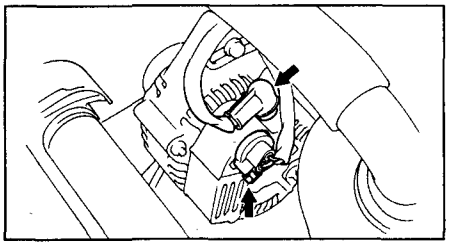


4A-F (AE92), 5A-F, 4A-GE (AE92, AT160).

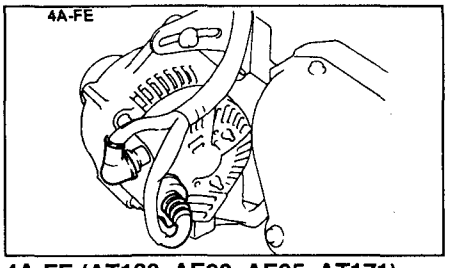
5. Визуально осмотрите провода, идущие к генератору, проверьте надежность их соединения, состояние проводки, а также наличие посторонних шумов, исходящих от генератора при работающем двигателе.

4. Проверьте ремень привода навесных агрегатов (см. раздел "Проверка ремней привода навесных агрегатов").

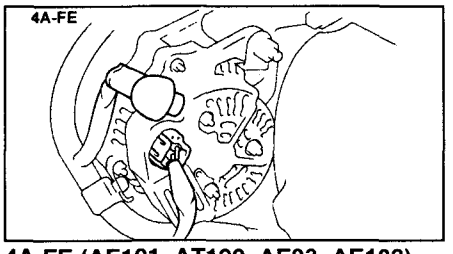
5. Визуально осмотрите провода, идущие к генератору, проверьте надежность их соединения, состояние проводки, а также наличие посторонних шумов, исходящих от генератора при работающем двигателе.



4A-F (AE92), 5A-F и 4A-GE (AE92, AT160).



4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171).



4A-FE (AE101, AT190, AE93, AE102).

6. Проверьте цепь контрольной лампы разряда аккумулятора.

а) Прогрейте двигатель до рабочей температуры и заглушите его.

б) Отключите все вспомогательные агрегаты.

в) Поверните ключ зажигания в положение "ВКЛ" ("ON"). Контрольная лампа разряда аккумулятора должна загореться.

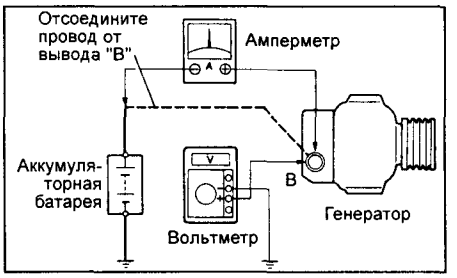
г) Запустите двигатель. Лампа должна погаснуть. Если условия не выполняются, проверьте цепь контрольной лампы.

7. Проверка электрической цепи генератора без нагрузки (на холостом ходу).

Примечание: при наличии тестера для проверки генератора и аккумуляторной батареи подключайте последний в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

а) При отсутствии тестера проделайте следующие операции:

- Отсоедините провод от вывода генератора "В" и соедините его с отрицательным выводом амперметра.
- Подсоедините провод от положительного вывода амперметра к выводу "В" генератора.
- Соедините положительный вывод вольтметра с выводом "В" генератора.
- Соедините отрицательный вывод вольтметра с "массой".



б) Измерьте напряжение на выходе генератора и силу тока, начиная с частоты вращения холостого хода и до 2000 об/мин.

Сила тока..... не более 10 А

Напряжение на выходе:

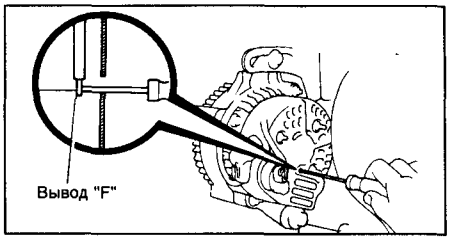
при 25°С..... 14,0 - 15,0 В

при 115°С..... 13,5 - 14,3 В

Если напряжение не соответствует указанным пределам, замените регулятор напряжения.

Если напряжение меньше указанной величины, то проделайте следующие операции:

- Соедините вывод "F" с "массой", запустите двигатель и измерьте напряжение на выводе "В".



- Если напряжение больше указанной величины, то замените электронный регулятор напряжения.
- Если напряжение меньше указанной величины, то проверьте генератор.

8. Измерьте напряжение на выходе генератора и силу тока в цепи "генератор - аккумулятор" при 2000 об/мин, включенных фарах дальнего света и включенном положении выключателя вентилятора отопителя ("HI").

Сила тока.....не менее 30 А

Если величина тока меньше указанной величины, то отремонтируйте генератор.

Примечание: При полностью заряженной аккумуляторной батарее ток отдачи может быть меньше указанной величины.

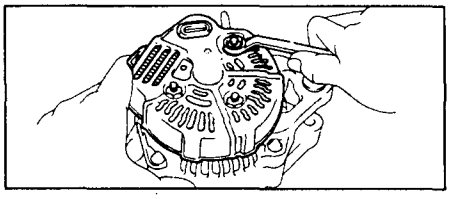
Генератор - разборка, проверка и сборка

Разборка

1. Снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.

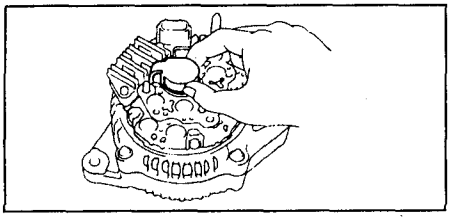
а) Отверните гайку и снимите изолятор вывода.

б) Отверните 3 гайки крепления крышки и снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.

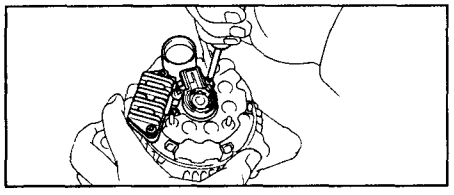


Генератор типа B.

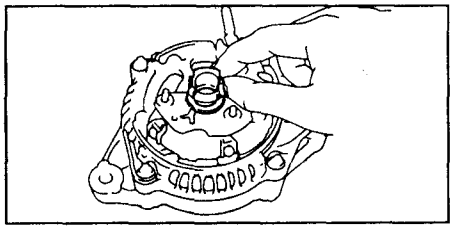
2. Снимите щеткодержатель и электронный регулятор напряжения.
а) Снимите крышку щеткодержателя (генератор типа B).



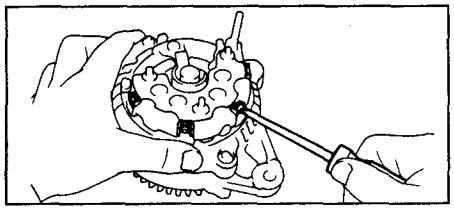
б) Отверните 5 винтов, и снимите щеткодержатель с крышкой и электронный регулятор напряжения.



3. Снимите уплотнительную пластину (генератор типа B).



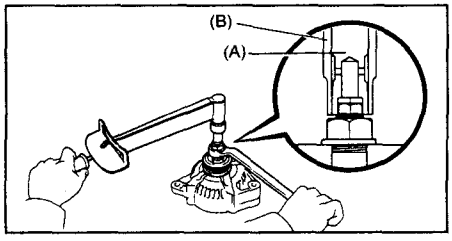
4. Отверните 4 винта, снимите выпрямительный блок и 4 резиновых изолятора.



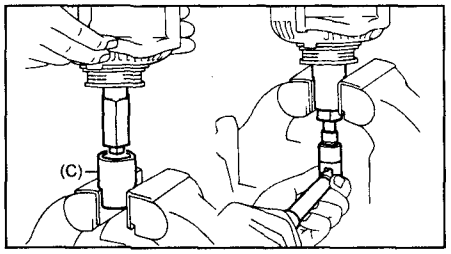
5. Снимите шкив генератора.
а) Удерживая спецприспособление "A" динамометрическим ключом, затяните спецприспособление "B" (по часовой стрелке).

Момент затяжки ..... 39 Н·м

б) Убедитесь, что спецприспособление "A" надежно зафиксировано вместе с ротором.

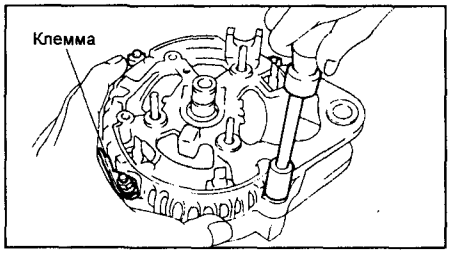


в) Зажмите спецприспособление "C", как это указано на рисунке, и установите. генератор на него.
г) Для того, чтобы отвернуть гайку крепления шкива, поверните спецприспособление "A" в направлении, показанном на рисунке.

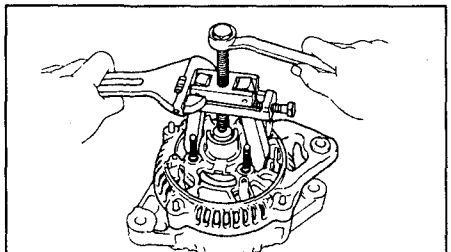


Предупреждение: во избежание повреждения вала ротора отворачивайте гайку крепления шкива не больше, чем на пол-оборота.

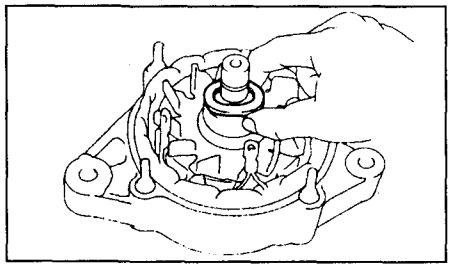
д) Снимите генератор со спецприспособления "C".
е) Отверните спецприспособление "B" и снимите спецприспособления "A" и "B".
ж) Отверните гайку крепления шкива и шкив генератора.
6. Снимите корпус выпрямительного блока.
а) Отверните 4 гайки.



б) При помощи съемника снимите корпус выпрямительного блока.



7. Снимите шайбу (генератор типа B).

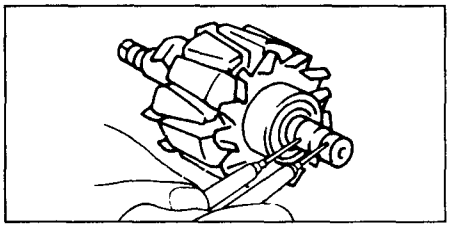


8. Извлеките ротор из крышки генератора со стороны привода.

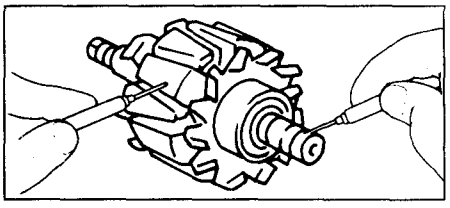
Проверка ротора

1. Проверьте, нет ли обрыва в обмотке возбуждения.
При помощи омметра измерьте сопротивление между контактными кольцами.

Номинальное сопротивление (в холодном состоянии)..... 2,7 - 3,1 Ом

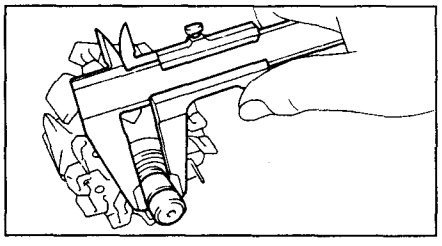


Если сопротивление стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените ротор.
2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки возбуждения на "массу".
При помощи омметра измерьте сопротивление между полюсом ротора и контактным кольцом.
Если сопротивление равно 0 (цепь замкнута), то замените ротор.



3. Проверьте контактные кольца.
а) Проверьте рабочие поверхности контактных колец. На них не должно быть задиров или сколов.
б) При помощи штангенциркуля измерьте диаметр контактных колец.

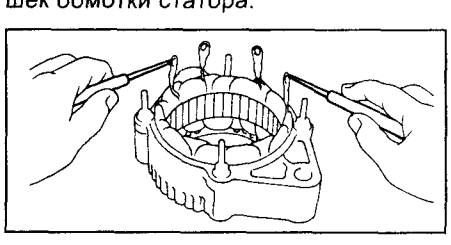
Номинальный диаметр . 14,2 - 14,4 мм
Минимально допустимый:
4A-F, 5A-F (AE92), 4A-GE (AE92), 4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171) ..... 14,0 мм
4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102), 4A-GE (AE111) ..... 12,8 мм



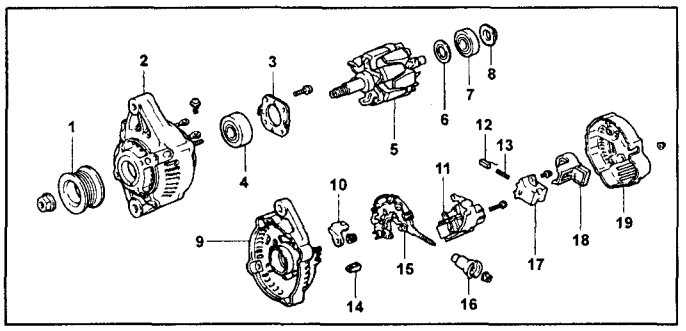
Если диаметр контактных колец меньше минимально допустимого, то замените ротор.

Проверка статора

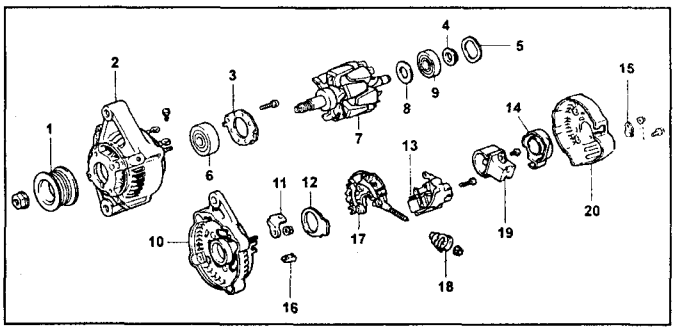
1. Проверьте, нет ли обрыва в обмотке стартера.
При помощи омметра измерьте сопротивление между выводами катушек обмотки статора.



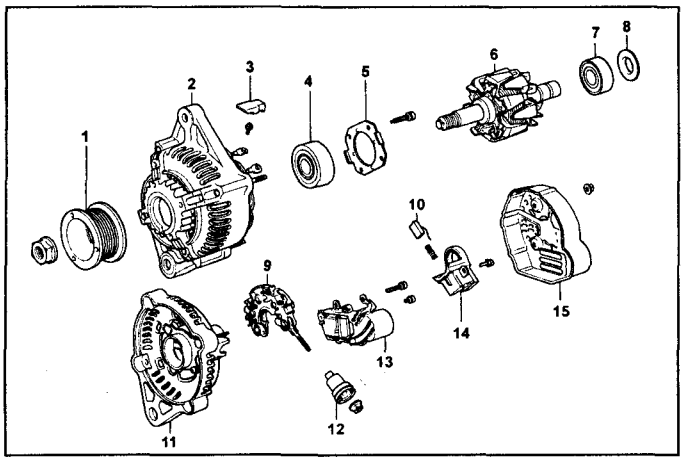
Если сопротивление стремиться к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените статор.



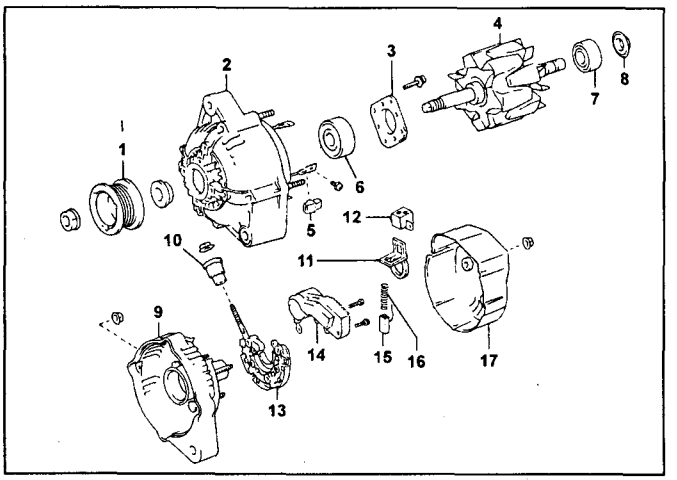
Генератор (тип А - 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101, AT190), 7A-FE (AE93, AE102)). 1 - шкив, 2 - крышка генератора со стороны привода, 3 - держатель подшипника, 4 - передний подшипник, 5 - ротор, 6 - крышка подшипника, 7 - задний подшипник, 8 - крышка подшипника, 9 - корпус выпрямительного блока, 10 - клемма, 11 - электронный регулятор напряжения, 12 - щетка, 13 - пружина, 14 - изолятор, 15 - выпрямительный блок, 16 - изолятор вывода, 17 - щеткодержатель, 18 - крышка щеткодержателя, 19 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока.



Генератор (тип В - 5A-FE (AE110), 4A-FE (AE101, AT190)). 1 - шкив, 2 - крышка генератора со стороны привода, 3 - держатель подшипника, 4 - крышка подшипника, 5 - шайба, 6 - передний подшипник, 7 - ротор, 8 - крышка подшипника, 9 - задний подшипник, 10 - корпус выпрямительного блока, 11 - клемма, 12 - уплотнительная пластина, 13 - электронный регулятор напряжения, 14 - крышка щеткодержателя, 15 - пластина выпрямителя, 16 - изолятор, 7 - выпрямительный блок, 18 - изолятор вывода, 19 - щеткодержатель, 20 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока.

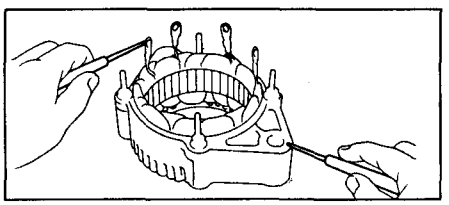


Генератор (4A-F, 5A-F (AE92), 4A-GE (AE92 и AT160), 4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171)). 1 - шкив, 2 - крышка генератора со стороны привода, 3 - изолятор, 4 - передний подшипник, 5 - держатель подшипника, 6 - ротор, 7 - задний подшипник, 8 - крышка подшипника, 9 - выпрямительный блок, 10 - щетка, 11 - корпус выпрямительного блока, 12 - изолятор вывода, 13 - регулятор напряжения, 14 - щеткодержатель с крышкой, 15 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока.



Генератор (4A-GE (AE92 с 1989 г, AE111)). 1 - шкив, 2 - крышка генератора со стороны привода, 3 - держатель подшипника, 4 - ротор, 5 - изолятор, 6 - передний подшипник, 7 - задний подшипник, 8 - крышка подшипника, 9 - корпус выпрямительного блока, 10 - изолятор вывода, 11 - крышка щеткодержателя, 12 - щеткодержатель, 13 - выпрямительный блок, 14 - регулятор напряжения, 15 - щетка, 16 - пружина, 17 - крышка со стороны выпрямительного блока.

2. Проверьте, не замыкается ли обмотка статора на "массу".
При помощи омметра измерьте сопротивление между корпусом статора и выводами катушек обмотки статора.



Если сопротивление равно "0", т.е. цепь замкнута, то замените статор.

Проверка щеток

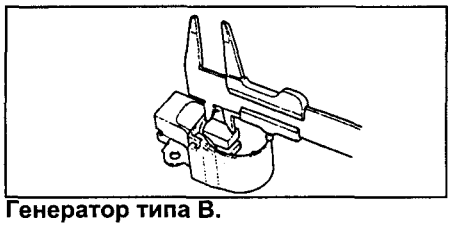
1. Измерьте длину выступающей части щеток.

Номинальная длина..... 10,5 мм

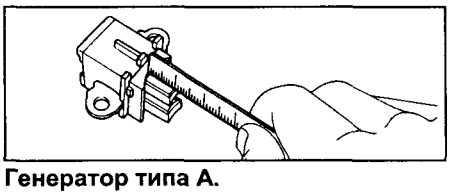
Минимально допустимая:

Для двигателей 4A-F, 5A-F (AE92), 4A-GE (AE92), 4A-FE (AT180, AE92, AE95, AT171)..... 4,5 мм

Для двигателей 4A-FE (AE101, AT190), 5A-FE (AE110),), 7A-FE (AE93, AE102), 4A-GE (AE111).. 1,5 мм

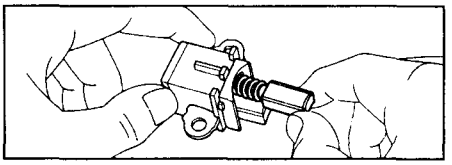


Генератор типа В.

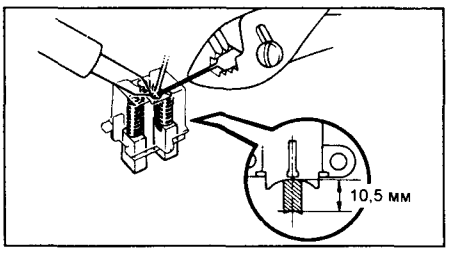


Генератор типа А.

2. Замена щеток (при необходимости).
а) Отпаяйте провод щетки от вывода щеткодержателя и извлеките щетку и пружину щетки.



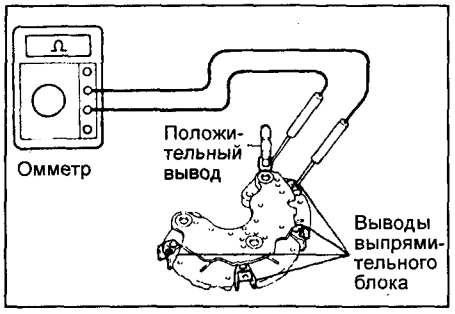
б) Пропустите провод сквозь отверстие в щеткодержателе и вставьте щетку в щеткодержатель.
в) Припаяйте провод щетки к выводу щеткодержателя так, чтобы выступающая длина щетки соответствовала номинальному значению, указанному выше.



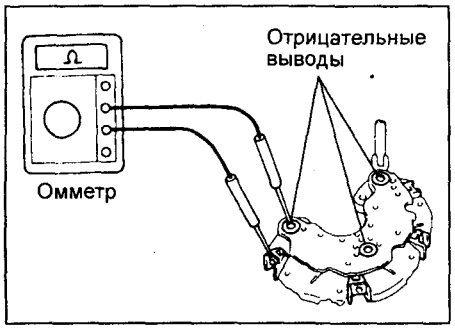
г) Убедитесь, что щетки двигаются свободно, без заеданий.
д) Отрежьте оставшуюся часть провода.
е) Нанесите изолирующую краску на точки пайки.

Проверка блока выпрямителей

1. Проверка положительного вентиля.
а) Подсоедините отрицательный пробник омметра к положительному выводу выпрямительного блока, а положительный пробник последовательно подсоедините к каждому из трех остальных выводов.
Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) во всех трех измерениях.



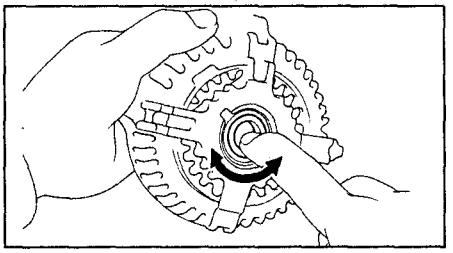
б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта в). Убедитесь, что во всех трех измерениях цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности).
Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.
2. Проверка отрицательного вентиля.
а) Подсоедините положительный пробник омметра к отрицательному выводу выпрямительного блока, а отрицательный пробник последовательно подсоедините к каждому из трех остальных выводов. Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) во всех трех измерениях.



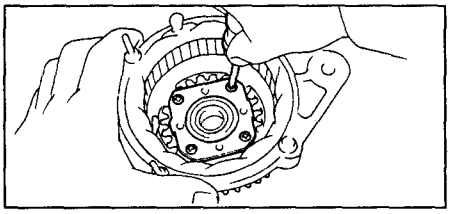
б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта а). Убедитесь, что во всех трех измерениях цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности).
Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.

Проверка подшипников

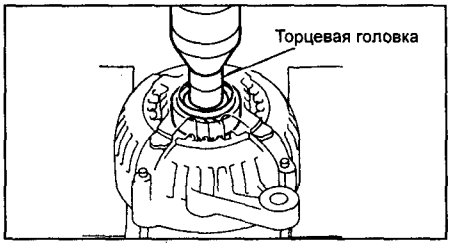
1. Проверка переднего подшипника.
Проверьте, чтобы ход переднего подшипника был плавным, без заеданий.



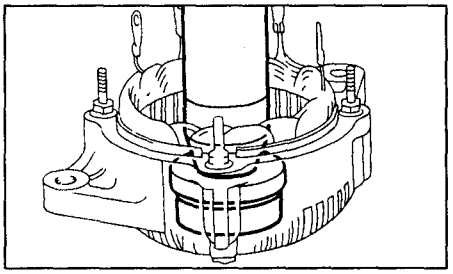
2. При необходимости замените подшипник.
а) Отверните 4 винта и снимите держатель подшипника.



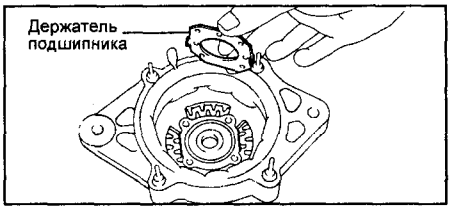
б) При помощи пресса и торцевой головки подходящего размера выпрессуйте передний подшипник.



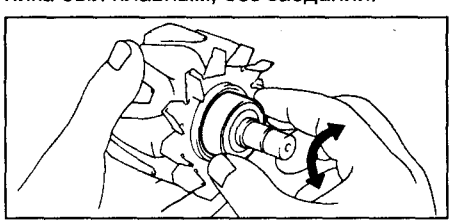
в) При помощи специального пуансона и пресса запрессуйте новый передний подшипник в крышку генератора со стороны привода.



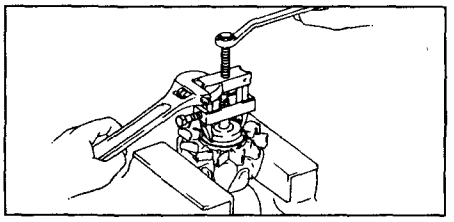
г) Установите держатель подшипника и заверните 4 винта его крепления.
Момент затяжки.....2,6 Н·м



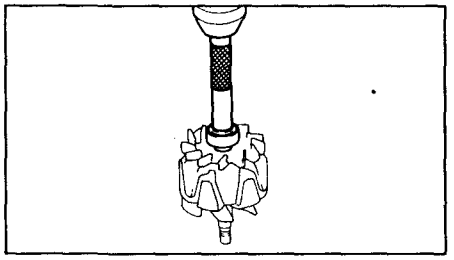
3. Проверка заднего подшипника.
Проверьте, чтобы ход заднего подшипника был плавным, без заеданий.



4. При необходимости замените задний подшипник.
а) При помощи съемника снимите задний подшипник и крышку подшипника.

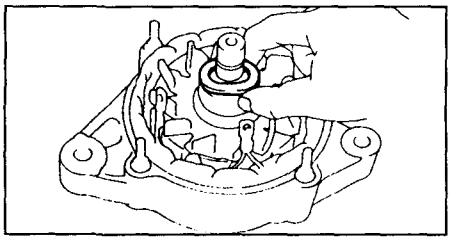


б) При помощи пресса установите новый задний подшипник на вал ротора.
в) Установите крышку подшипника.

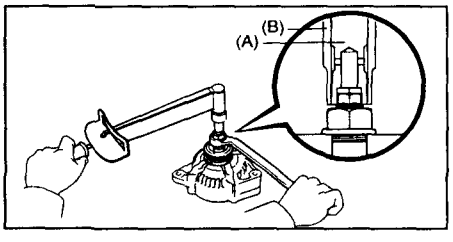


Сборка

1. Установите крышку генератора со стороны привода на ротор.
2. Установите шайбу (для генератора типа В).



3. Легко постукивая молотком с пластиковым бойком, установите корпус выпрямительного блока. Закрепите корпус четырьмя гайками.
4. Установите шкив.
а) Установите шкив на носок вала ротора и затяните от руки гайку крепления шкива.
б) Удерживая спецприспособление (А) динамометрическим ключом, затяните спецприспособление (В).
Момент затяжки ..... 39 Н·м
в) Проверьте, чтобы спецприспособление (А) было надежно зафиксировано с ротором.

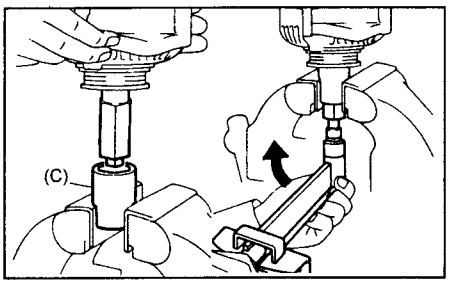


г) Зажмите спецприспособление (С) в тисках и установите генератор на него.
д) Для затяжки гайки крепления шкива необходимо повернуть спецприспособление (А) по часовой стрелке.

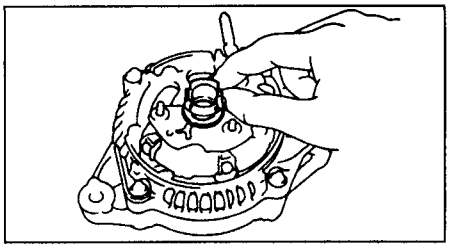
Момент затяжки ..... 110 Н·м

е) Снимите генератор со спецприспособления (С).

ж) Отверните спецприспособление (В) и снимите спецприспособления (А) и (В).

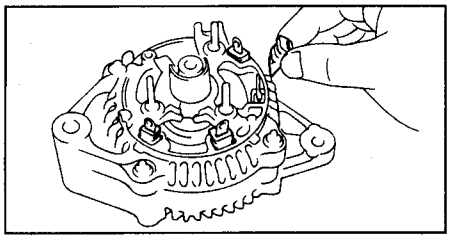


5. Установите уплотнительную пластину (для генератора типа В).

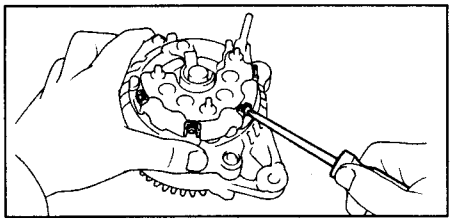


6. Установите выпрямительный блок.

а) Установите изоляторы на клеммы проводов.



б) Установите выпрямительный блок и заверните 4 винта его крепления.

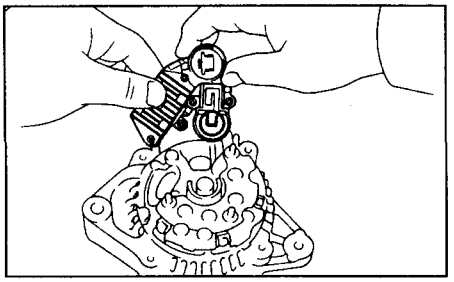


7. Установите электронный регулятор напряжения и щеткодержатель.

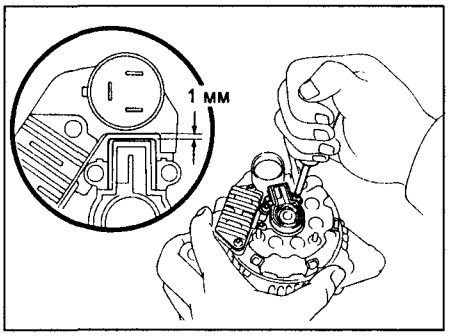
Генератор типа А

а) Установите крышку щеткодержателя на щеткодержатель.

б) Установите электронный регулятор напряжения и щеткодержатель горизонтально, как показано на рисунке.



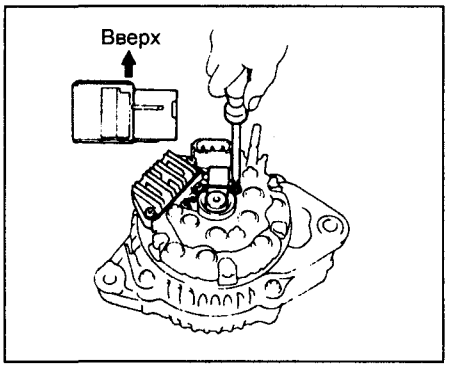
в) Установите щеткодержатель и затяните болты крепления щеткодержателя так, чтобы зазор между щеткодержателем и электроразъемом составил 1 мм.



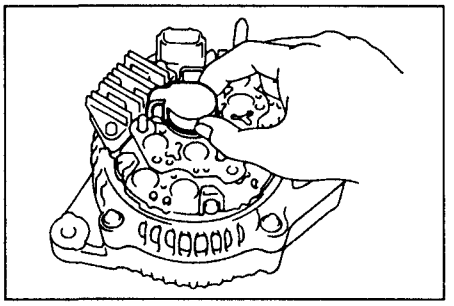
д) Отрегулируйте положение крышки щеткодержателя.

Генератор типа В

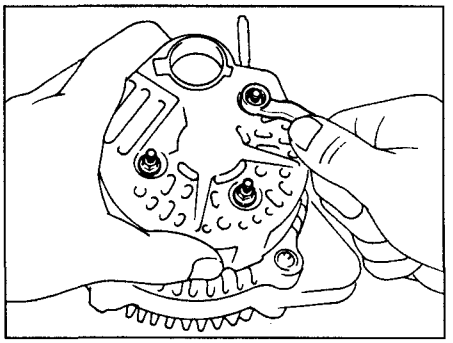
а) Установите электронный регулятор напряжения и щеткодержатель и закрепите их пятью винтами.



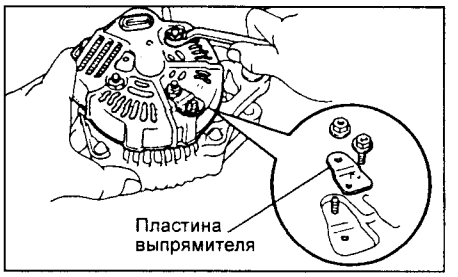
б) Установите крышку щеткодержателя.



8. Установите крышку генератора со стороны выпрямительного блока и заверните 3 гайки крепления крышки. Установите изолятор вывода и заверните гайку его крепления.



Генератор типа А.

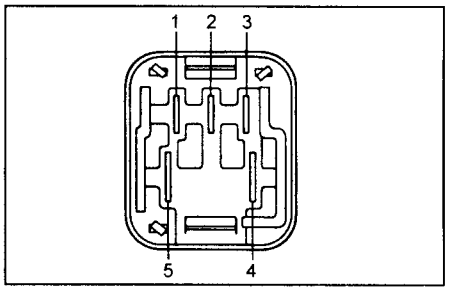


Генератор типа В.

9. Проверьте, что ротор вращается плавно, без заедания.

Главное реле двигателя (4A-F, 4A-GE(AE92))

Расположение: для двигателей AE и AT - В коробке предохранителей, расположенной в двигательном отсеке.

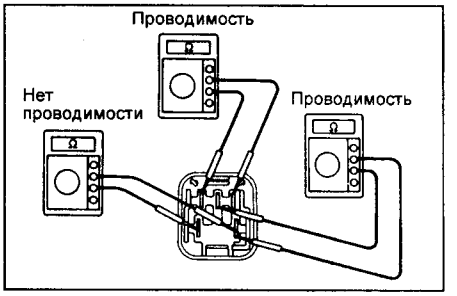


1. Проверка реле.

а). С помощью омметра проверьте проводимость между выводами "1" и "3".

б). Проверьте проводимость между выводами "2" и "4".

в). Проверьте отсутствие проводимости между выводами "4" и "5".



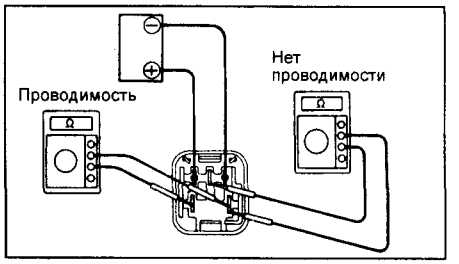
Если условия не выполняются, замените реле.

2. Проверка работы реле.

а). Подсоедините аккумуляторную батарею между клеммами "1" и "3".

б). С помощью омметра проверьте наличие проводимости между выводами "4" и "5".

в). Проверьте отсутствие проводимости между выводами "2" и "4".



Если условия не выполняются, замените реле.

Схемы вакуумных линий

Схема вакуумных линий управления карбюратором для TOYOTA COROLLA SPRINTER 91 г. выпуска с двигателем 5A-F.

1 - Вакуумный выключатель,
2 - Емкость с активированным углем,
3 - Электропневмоклапан,
4 - Обратный клапан,
5 - Термоуправляемый пневматический клапан,
6 - Распределитель,
7 - Управляющий пневмоклапан,
8 - "Несимметричный" пневмоклапан - клапан, обеспечивающий свободное прохождение воздуха в одном направлении и его дросселирование при прохождении в обратном направлении,
9 - Клапан SC,
10 - Газовый фильтр,
11 - ACV,
12 - Термоуправляемый выключатель (переключатель) разрежения TVSV,
13 - Демпфер дроссельной заслонки,
14 - Жиклер,
15 - Диафрагма B,
16 - Дополнительный ускорительный насос,
17 - Модулятор давления в системе рециркуляции ОГ,
18 - Клапан системы рециркуляции ОГ,
19 - Клапан перепуска воздуха на выпуск с электронным управлением,
20 - Воздушный фильтр,
21 - ASV клапан, управляемый с помощью разрежения во впускном трубопроводе.

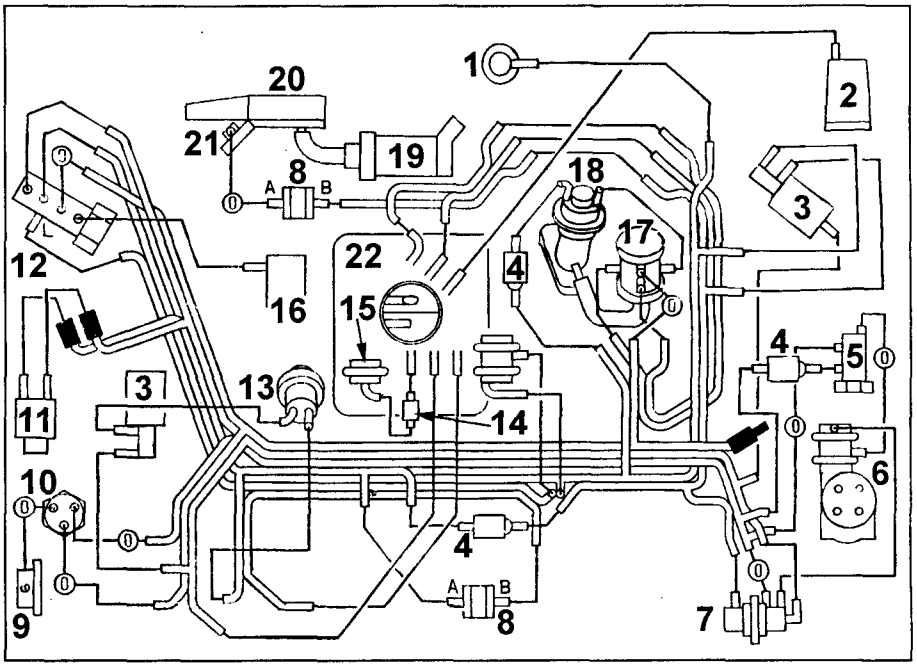
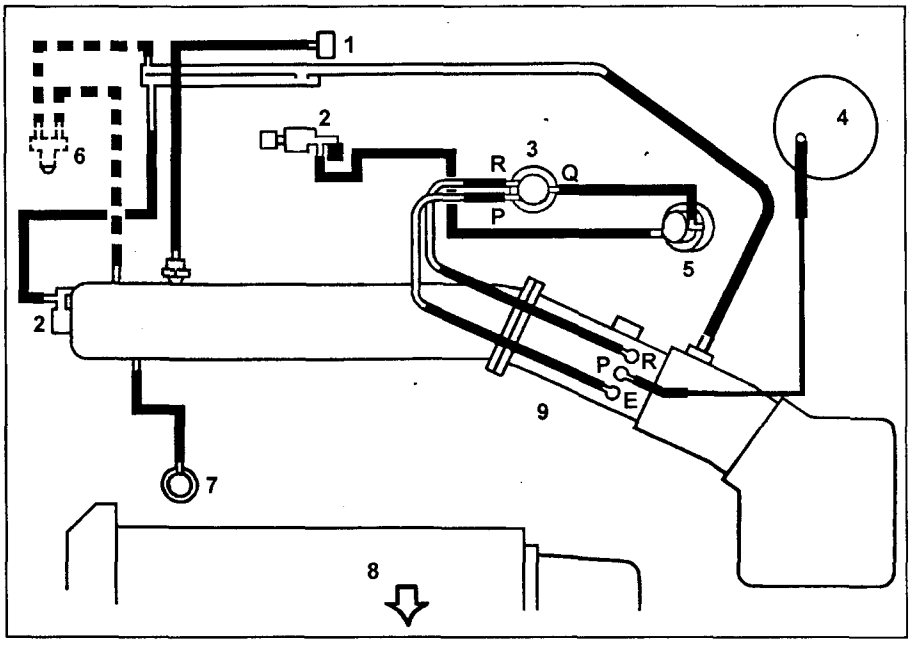
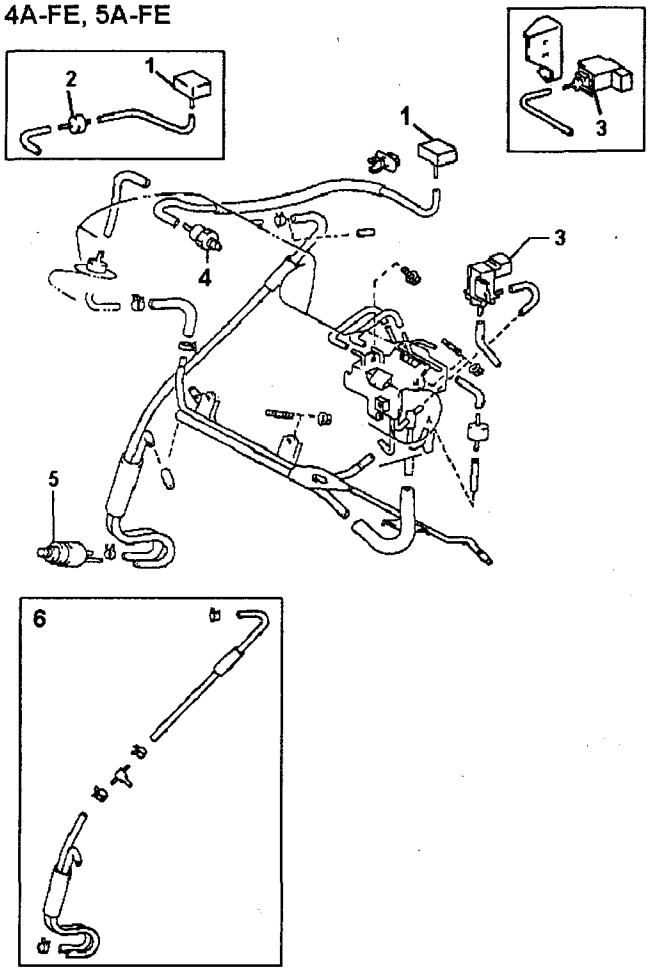


Схема вакуумных линий двигателя 5A-FE (COROLLA 90).

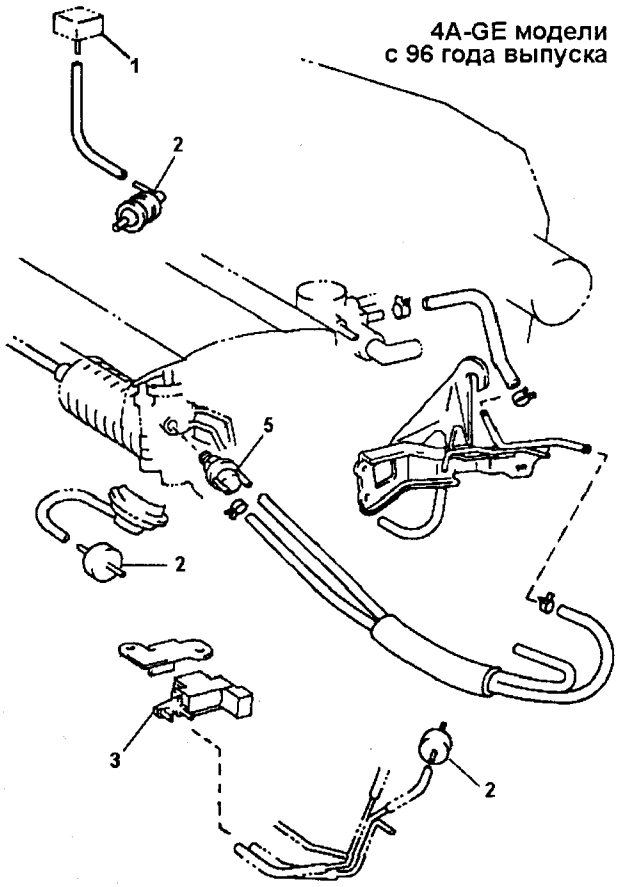
1 - Датчик абсолютного давления,
2 - Электропневмоклапаны,
3 - Модулятор давления системы рециркуляции отработавших газов,
4 - Аккумулятор паров топлива,
5 - Клапан рециркуляции отработавших газов,
6 - Клапан управления перепуском воздуха,
7 - Регулятор давления топлива,
8 - К передней части автомобиля,
9 - Корпус дроссельной заслонки.



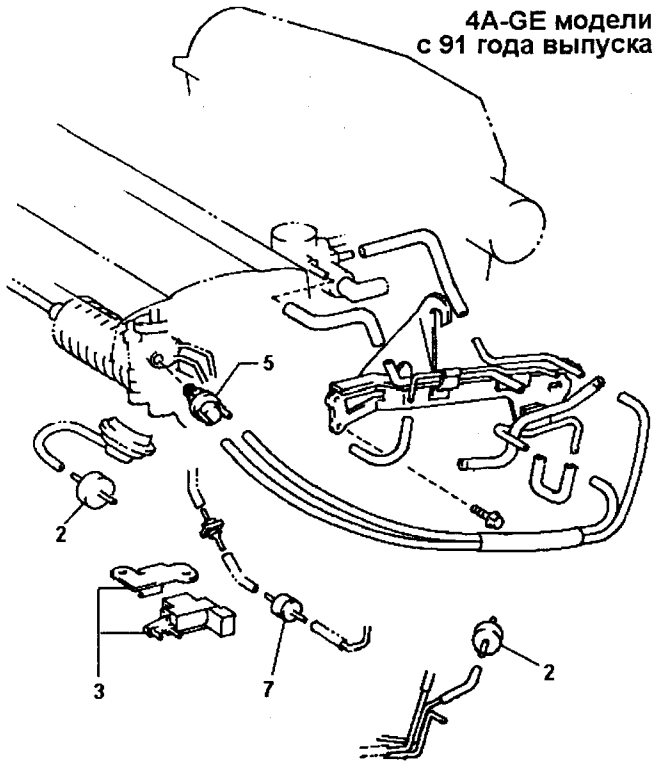
4A-FE, 5A-FE

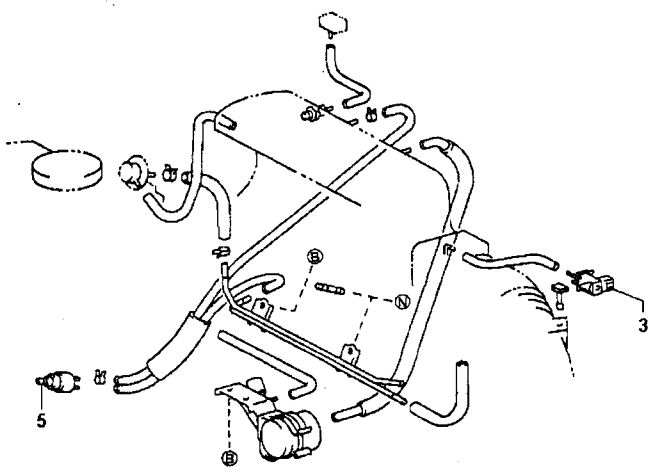


4A-GE модели
с 96 года выпуска



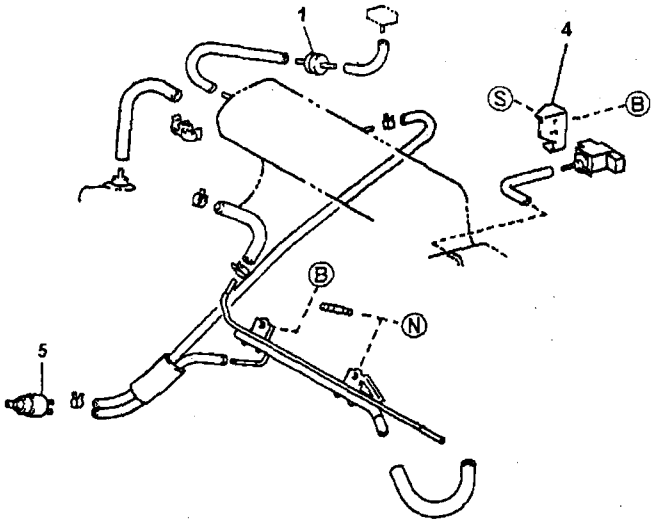
4A-GE модели
с 91 года выпуска



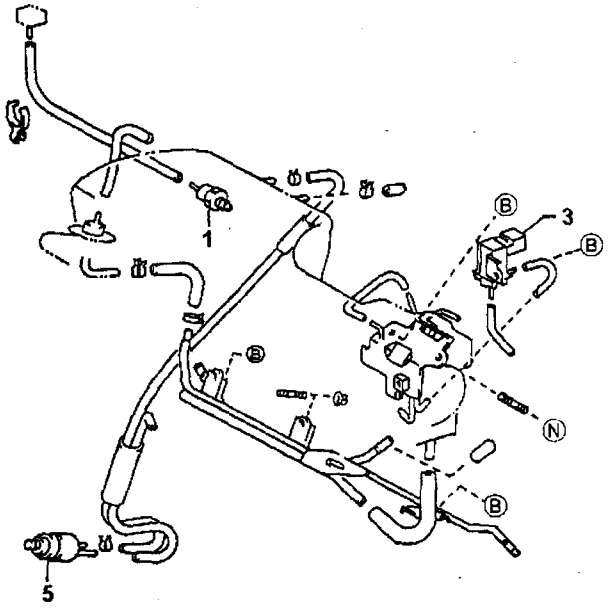


CALDINA - 7A-FE с 97 года.

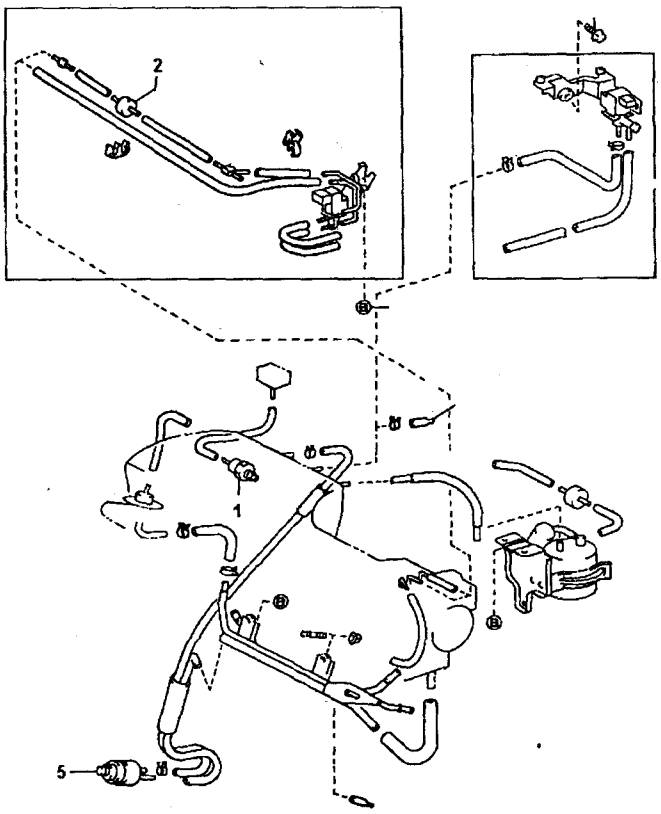
Схемы вакуумных линий COROLLA 100. 1 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 2 - перепускной клапан, 3 - электропневмоклапан, 4 - штуцер, 5 - клапан дополнительной подачи воздуха (при работе гидроусилителя), 6 - управление 4WD, 7 - обратный клапан, 8 - клапан дополнительной подачи воздуха (при работе кондиционера).



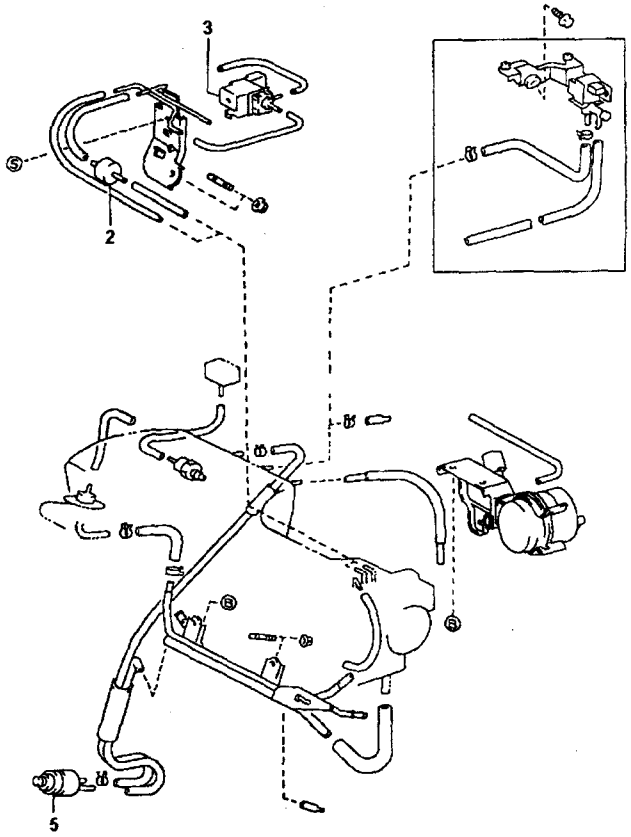
COROLLA SPACIO - 4A-FE с 97 года



COROLLA SPACIO - 7A-FE с 97 года



CARINA - 4A-FE с 92 по 94 год



CARINA - 4A-FE и 7A-FE с 94 года

Схемы вакуумных линий. 1 - фильтр, 2 - перепускной клапан, 3 - электропневмоклапан, 4 - кронштейн, 5 - клапан дополнительной подачи воздуха (при работе гидроусилителя).