

# ***ТОУОТА***

## ***ДВИГАТЕЛИ***

***4A-F***    ***4A-GE***<sup>16 - ти клапанные</sup>  
***-FE***    ***-GE***<sup>20 - ти клапанные</sup>

***5A-F***    ***7A-FE***  
***-FE***

***Руководство по ремонту  
и техническому обслуживанию***

### ***СЕРИЯ ПРОФЕССИОНАЛ***

Книги издательства Легион-Автодата серии "Профессионал" рекомендованы использованию в автосервисах двумя профессиональными сообществами автомобильных диагностов: Союзом автомобильных диагностов и Ассоциацией диагностов, автоэлектриков и чиптюнеров - АДАКТ.



***Модификации этих двигателей  
устанавливались на модели:  
COROLLA / SPRINTER / SPRINTER CARIB  
COROLLA LEVIN / COROLLA SPACIO  
MARINO / CERES / LEVIN / TRUENO  
CARINA / CARINA II / CARINA E  
CALDINA / CORONA  
"MR-2"***

Москва  
Легион-Автодата  
2016

УДК 629.314.6  
ББК 39.335.52  
Т50

**TOYOTA двигатели 4A-F, 4A-FE, 4A-GE, 5A-F, 5A-FE, 7A-FE.**

Серия "Профессионал". Руководство по ремонту и техническому обслуживанию.

- М.: Легион-Автодата, 2016.- 232 с.: ил. ISBN 5-88850-116-6

(Код 547)

Руководство по ремонту карбюраторных двигателей 4A-F (1,6 л), 5A-F (1,5 л) и двигателей 4A-FE (1,6 л), шестнадцати- и двадцатиклапанных 4A-GE (1,6 л), 5A-FE (1,5 л), 7A-FE (1,8 л) с распределенным впрыском топлива.

Издание содержит подробные сведения по техническому обслуживанию, ремонту и регулировке элементов механической части двигателя, систем подачи топлива (включая карбюраторную и систему впрыска топлива (EFI)), систем смазки, охлаждения, зажигания, запуска и зарядки.

Приведены инструкции по диагностике электронных систем управления бензиновыми двигателями для различных модификаций двигателей и автомобилей.

Подробно описаны коды неисправностей (Flash), условия их возникновения и возможные причины. Приведены разъемы и процедуры проверки сигналов на выводах блоков управления для различных модификаций двигателей - PinData.

Представлены электросхемы систем управления двигателем, зажиганием, запуском и зарядкой для многих популярных автомобилей, на которые устанавливали данные двигатели.

Приведены возможные неисправности и методы их устранения, сопрягаемые размеры основных деталей и пределы их допустимого износа, рекомендуемые смазочные материалы, рабочие жидкости, необходимые для технического обслуживания.

Объем данной информации позволяет использовать руководство при ремонте других модификаций двигателей 4A и 5A: 4A-G, 4A-GZE, 4A-GELU, 4A-ELU, 4A-GEU, 4A-FHE и 5A-FHE.

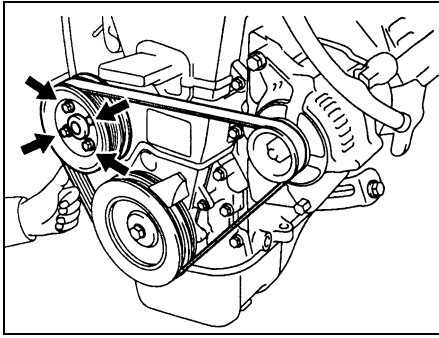
Книга предназначена для автовладельцев, персонала СТО и ремонтных мастерских. Книги издательства Легион-Автодата серии "Профессионал" рекомендованы к использованию в автосервисах двумя профессиональными сообществами автомобильных диагностов: Союзом автомобильных диагностов и Ассоциацией диагностов, автоэлектриков и чиптюнеров – АДАКТ.

На сайте [www.legion-autodata.ru](#), в разделе "Форум" вы можете обсудить профессиональные вопросы по диагностике различных систем автомобилей.

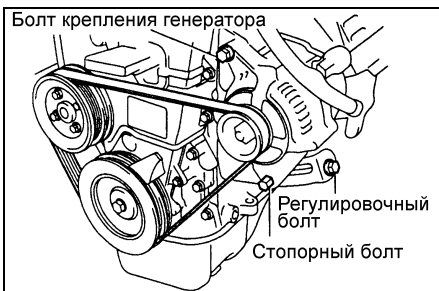
© ЗАО "Легион-Автодата" 2000, 2016

Замечания, советы из опыта эксплуатации и ремонта автомобилей, рекомендации и отзывы о наших книгах Вы можете направить по электронной почте [info@legion-autodata.ru](mailto:info@legion-autodata.ru).  
Готовы рассмотреть предложения по размещению рекламы в наших изданиях.

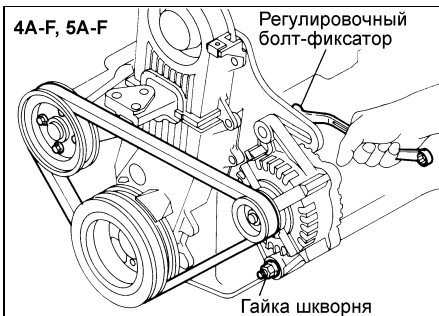
Лицензия ИД №00419 от 10.11.99.  
Подписано в печать 11.05.2016.



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.

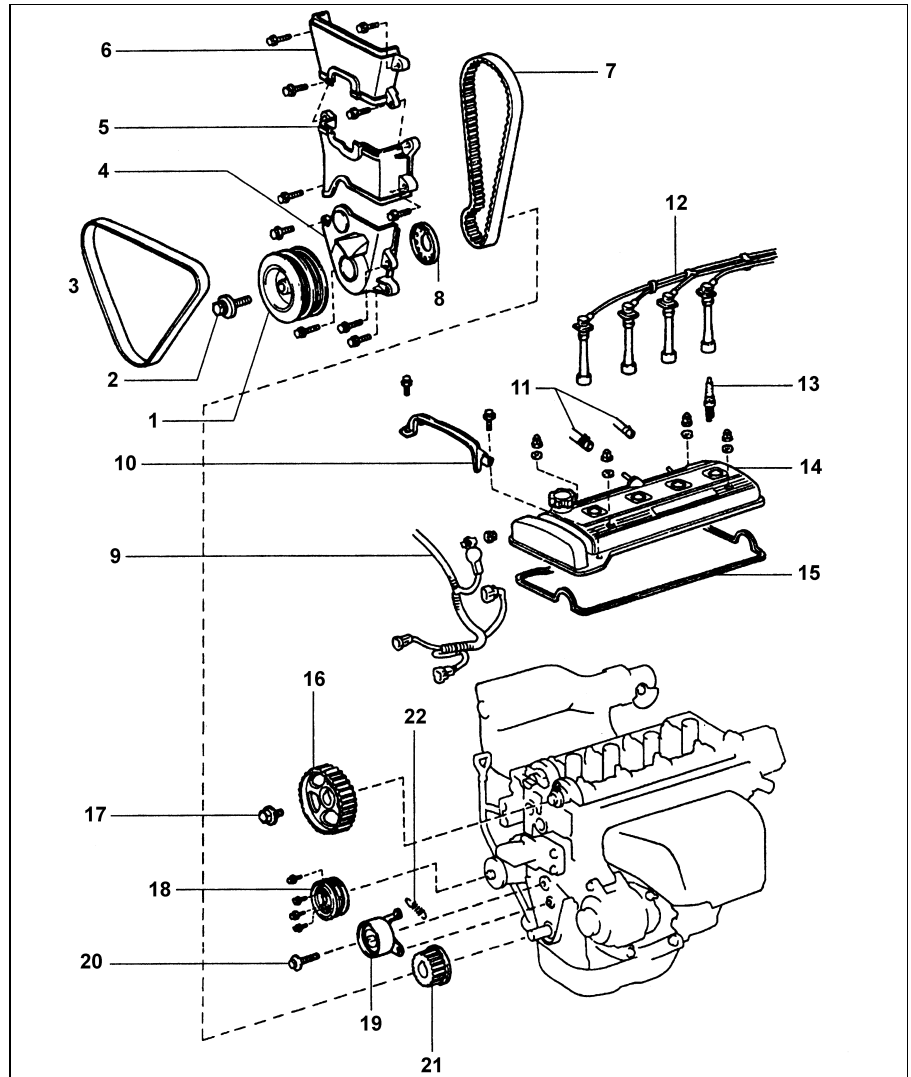
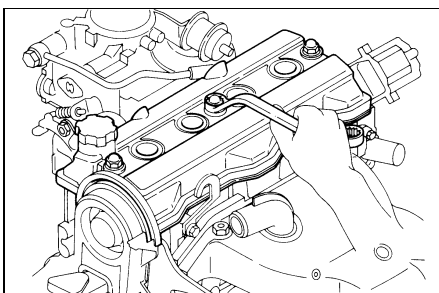
2. Выверните свечи зажигания, предварительно сняв провода высокого напряжения, удерживая их только за резиновые чехлы.

3. Снимите крышку головки блока цилиндров.

(4A-F и 5A-F)

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

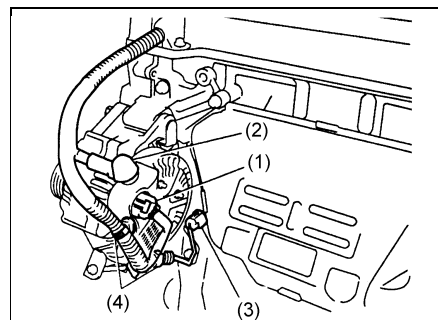
б) Отверните 3 колпачковые гайки, снимите резиновую втулку и крышку головки блока цилиндров вместе с прокладкой.



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 (M3 = 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 (M3 = 59 Н·м), 18 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 19 - натяжной ролик ремня ГРМ, 20 - болт крепления натяжного ролика ремня ГРМ (M3 = 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".

# 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, возникающим 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.

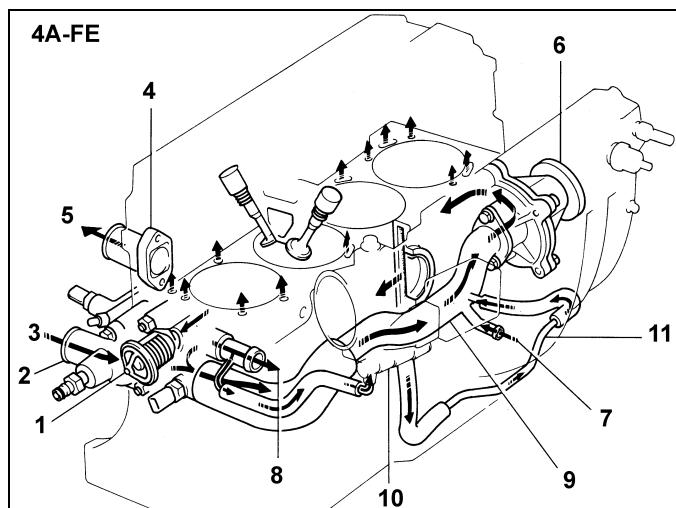


Схема системы охлаждения двигателей 4A-F, 5A-F, 4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180). 1 - термостат, 2 - входной патрубок охлаждающей жидкости, 3 - (от радиатора), 4 - выходной патрубок охлаждающей жидкости, 5 - (к радиатору), 6 - насос охлаждающей жидкости, 7 - (от подогревателя), 8 - (к подогревателю), 9 - трубка подвода охлаждающей жидкости к насосу, 10 - клапан добавочного воздуха, 11 - перепускная трубка охлаждающей жидкости (для подогрева добавочного воздуха).

**Примечание:** 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 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.

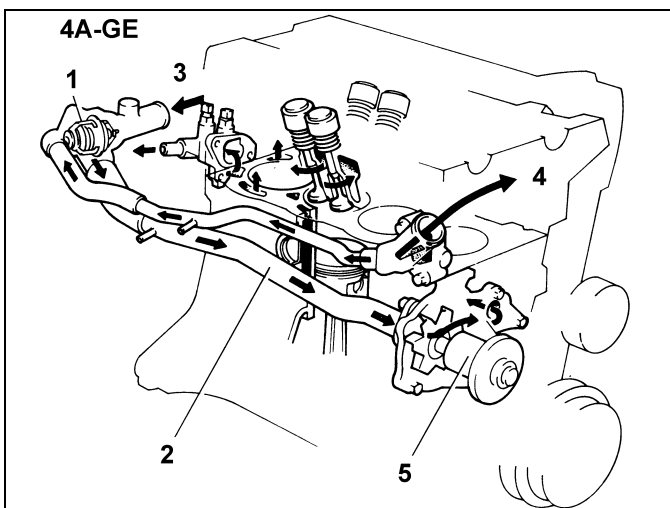
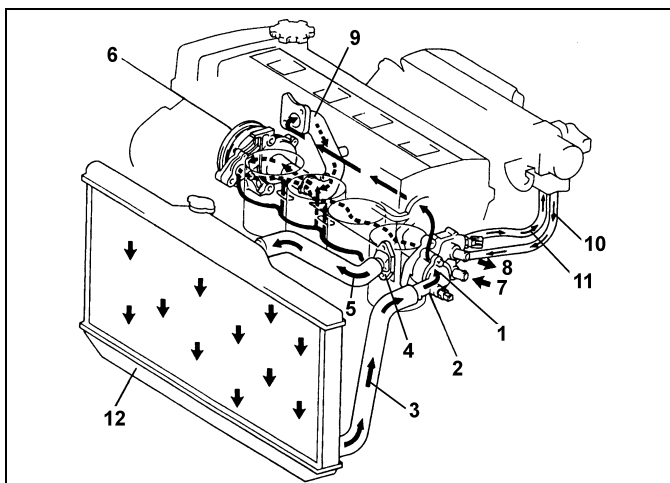
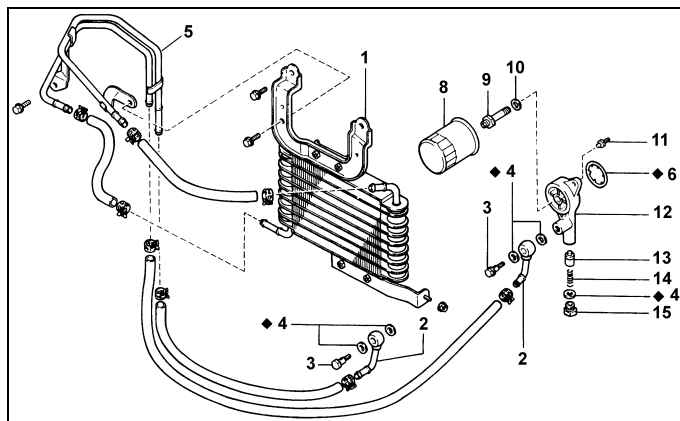
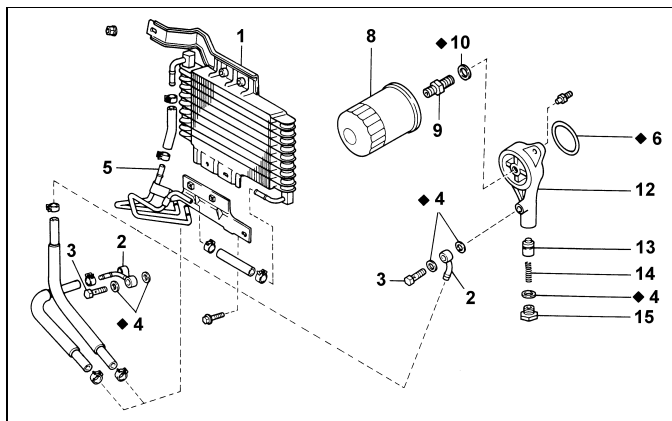


Схема системы охлаждения двигателя 4A-GE (AE92, AW11 и AT160). 1 - термостат, 2 - входной патрубок охлаждающей жидкости, 3 - (от радиатора), 4 - (к радиатору), 5 - насос охлаждающей жидкости.

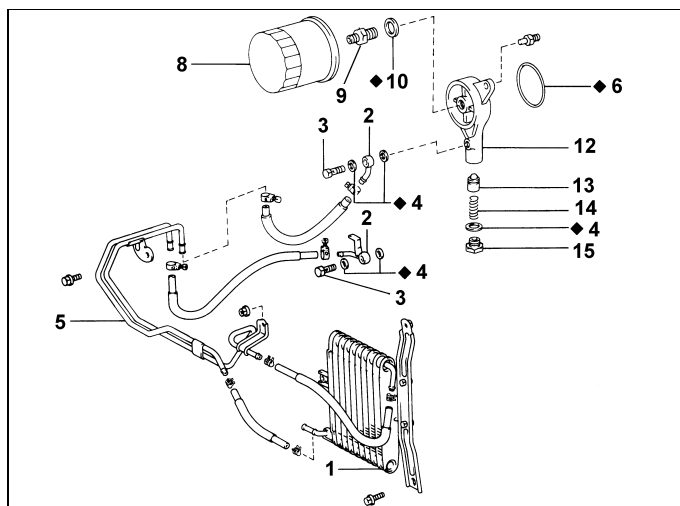




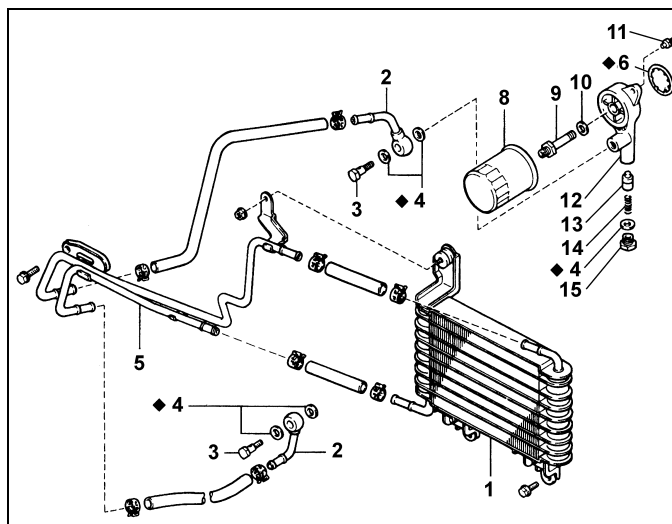
Масляный радиатор 4A-FE (AT190).



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

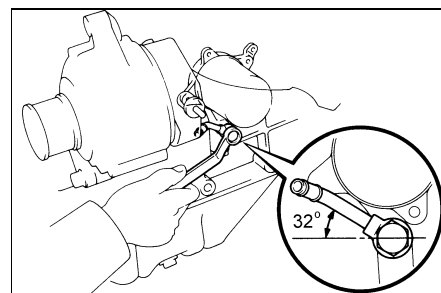
1. Установите редукционный клапан в кронштейн масляного фильтра, завернув заглушку (МЗ = 37 Н·м).
2. Установите кронштейн масляного фильтра, используя новую кольцевую прокладку и затянув штуцерный (перепускной) болт (МЗ = 44 Н·м).
3. Установите масляный фильтр (см.

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).

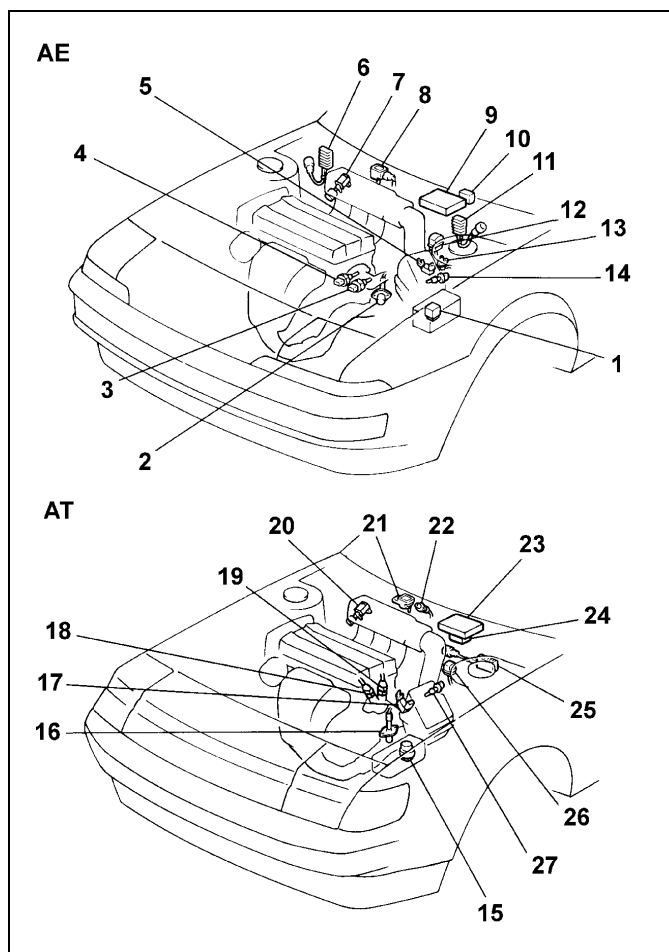
5. Заполните масляную систему моторным маслом (см. параграф 3 в разделе "Замена масла и масляного фильтра").

6. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии подтеканий масла.

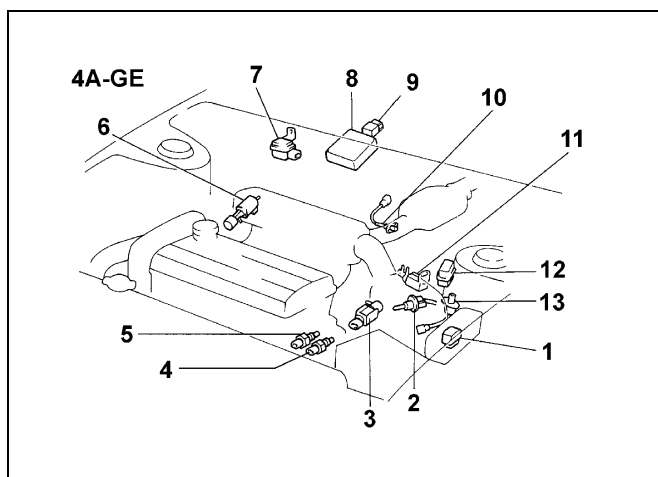


### Возможные неисправности, их причины и методы их устранения

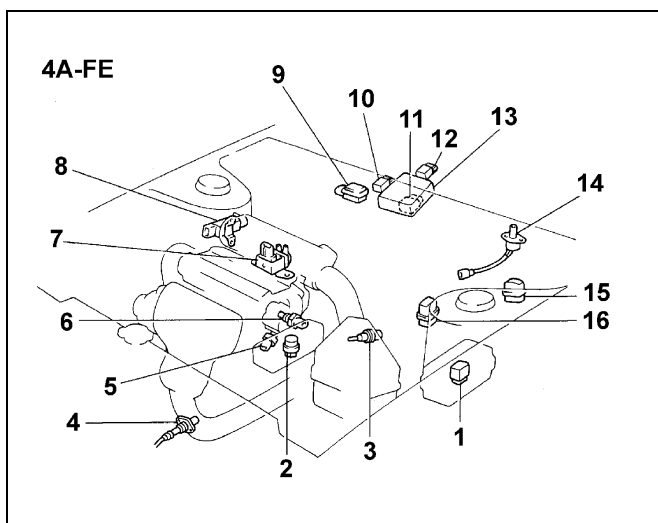
| Неисправность          | Возможная причина                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Метод устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Утечки масла           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждение поверхностей блока цилиндров, головки блока цилиндров или масляного насоса.</li> <li>• Износ сальников.</li> <li>• Повреждение прокладок.</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отремонтируйте или замените соответствующие элементы.</li> <li>• Замените сальники.</li> <li>• Замените прокладки.</li> </ul>                                                                                                                                             |
| Низкое давление масла  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Утечки масла.</li> <li>• Неисправность редукционного клапана.</li> <li>• Поломка масляного насоса.</li> <li>• Износ коренных подшипников коленчатого вала.</li> <li>• Износ шатунных подшипников коленчатого вала.</li> <li>• Засорение масляного фильтра.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устраните утечки.</li> <li>• Отремонтируйте редукционный клапан.</li> <li>• Отремонтируйте насос.</li> <li>• Отремонтируйте или замените коренные подшипники.</li> <li>• Отремонтируйте или замените шатунные подшипники.</li> <li>• Замените масляный фильтр.</li> </ul> |
| Высокое давление масла | Неисправность редукционного клапана.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Отремонтируйте редукционный клапан.                                                                                                                                                                                                                                                                                |



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 автомобиля 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 автомобиля 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).

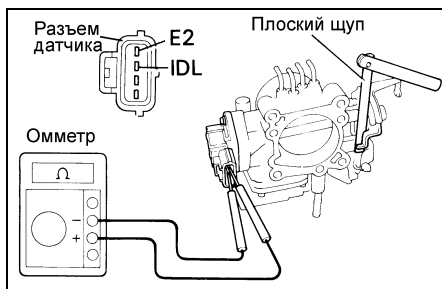


Расположение элементов системы электронного управления двигателем (двигатель 4A-FE (AE92, AE95, AT171 и AT180)). 1 и 2 - главное реле системы впрыска топлива соответственно для моделей AE и AT, 3 - датчик температуры воздуха на впуске, 4 - кислородный датчик (для моделей с трехкомпонентным каталитическим 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.

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)

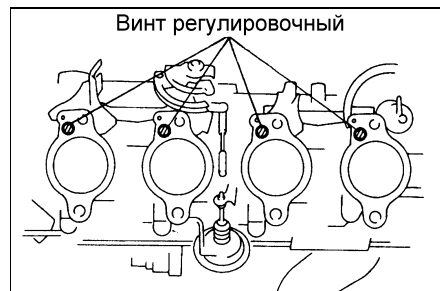
### Снятие и установка

При снятии и установке корпуса дроссельных заслонок руководствуйтесь сборочным рисунком "Корпус дроссельных заслонок (4A-GE (AE101, AE111))".

### Регулировка

1. Регулировка корпуса дроссельной заслонки.

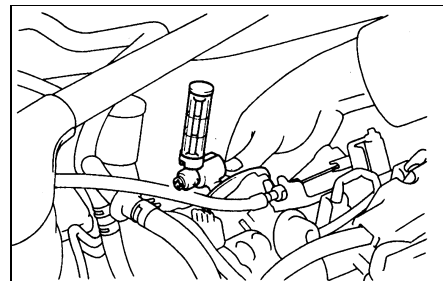
а) Установите регулировочные винты заслонок в полностью закрытое положение.



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.

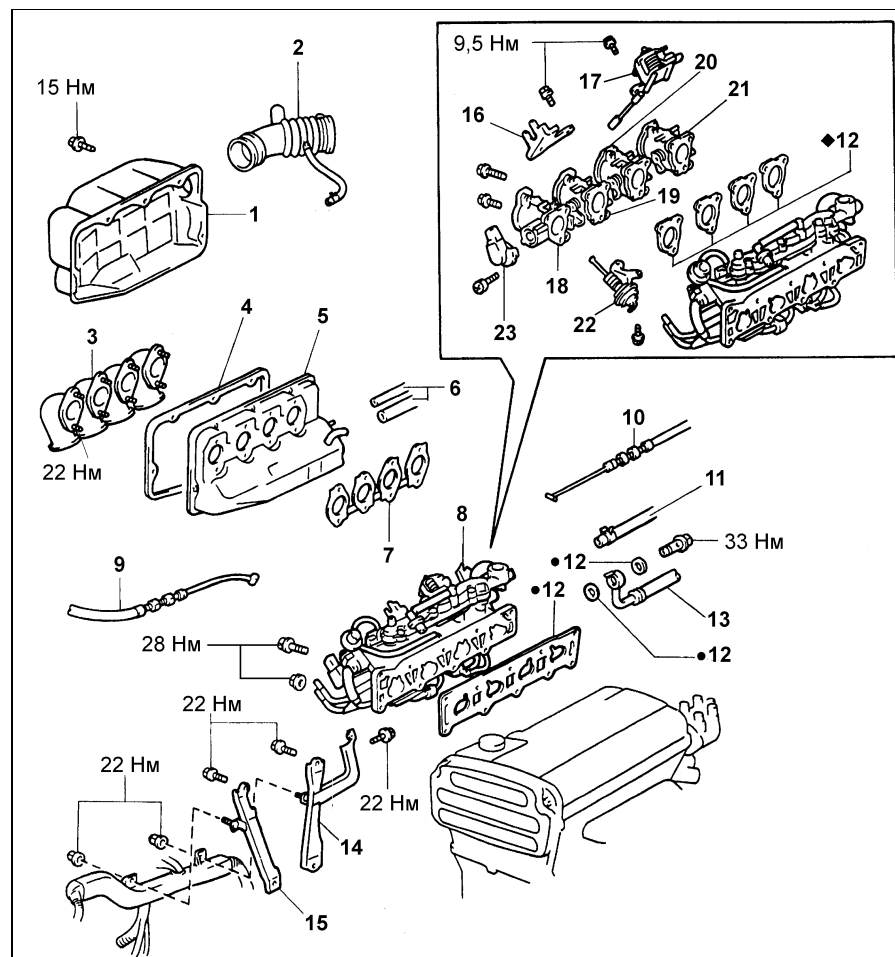
**Примечание:** не отворачивайте регулировочные винты полностью.



### Проверка корпуса дроссельной заслонки №1

1. Механизм приоткрывания дроссельной заслонки.

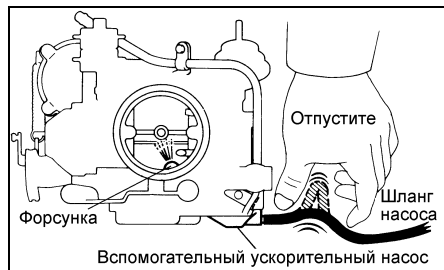
а) Приведите в действие механизм приоткрывания дроссельной заслонки.



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.

7. Проверьте вспомогательный (дополнительный) ускорительный насос.

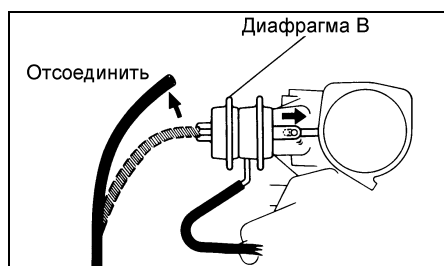
- Убедитесь, что температура охлаждающей жидкости ниже 50°C и запустите двигатель.
- Пережмите шланг насоса и заглушите двигатель.
- Освободите шланг и убедитесь, что топливо впрыскивается из форсунки насоса.



### Горячий двигатель

8. Проверьте работу системы позиционного регулятора ("переключателя") положения воздушной заслонки.

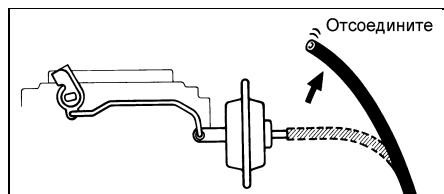
- После прогрева двигателя отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы В и убедитесь, что механизм привода и пластина воздушной заслонки перемещаются.
- Подсоедините вакуумный шланг к диафрагме В.



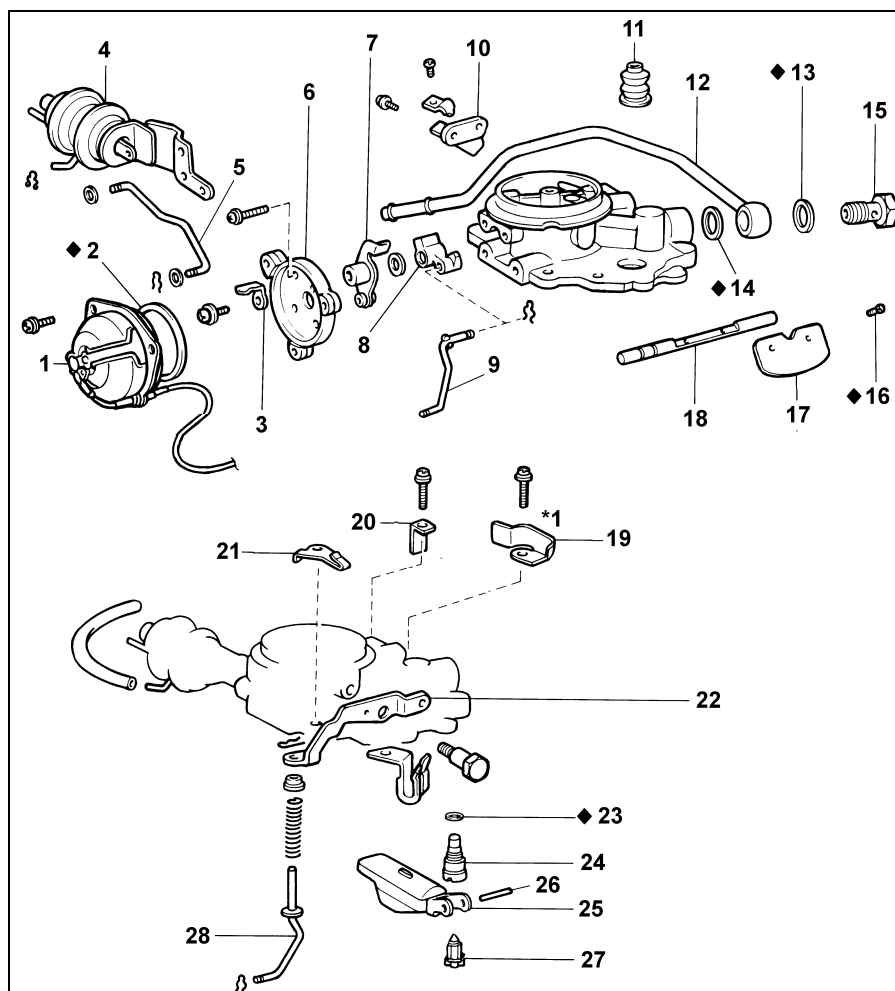
9. Убедитесь, что пластина воздушной заслонки открывается полностью.

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).

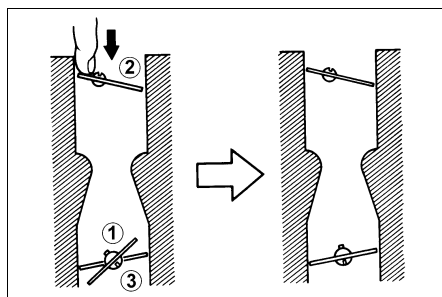
- Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и заглушите его.
- Отсоедините вакуумный шланг от диафрагменного механизма привода воздушной заслонки (и кулачка повышенной частоты вращения холостого хода).



- 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 отпуска 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 - поплавков и ось поплавка, 27 - игольчатый клапан подачи топлива, 28 - тяга привода ускорительного насоса.



- Запустите двигатель, не трогая педаль акселератора.
- 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.



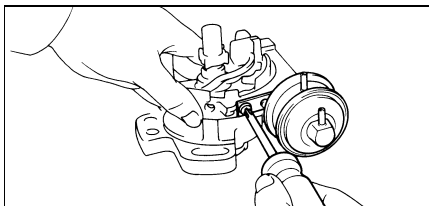
11. Проверьте систему вспомогательного (дополнительного) ускорительного насоса.

- Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.
- При работающем двигателе пережмите шланг вспомогательного ускорительного насоса, затем заглушите двигатель.
- Освободите шланг вспомогательного

8. Снимите вакуумный регулятор угла опережения зажигания.

а) (Для варианта с "октан-корректором")

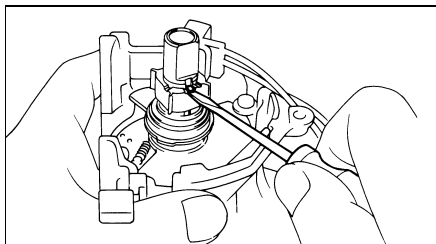
Отверните винт и снимите пластину вакуумного регулятора и прокладку.



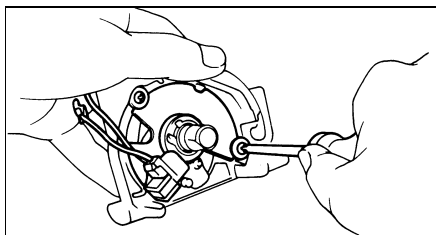
б) Отверните винт, отсоедините тягу вакуумного регулятора от штифта пластины и снимите вакуумный регулятор.



9. Снимите ротор датчика угловых импульсов, отжав отверткой пружину.

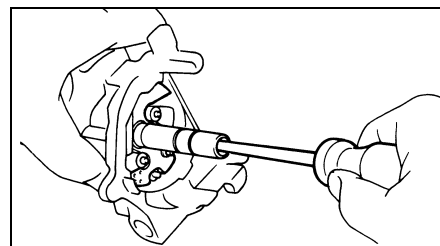


10. Снимите опорную пластину датчика угловых импульсов ("контактную пластину") вместе с индуктивной катушкой датчика, (предварительно отвернув два винта).

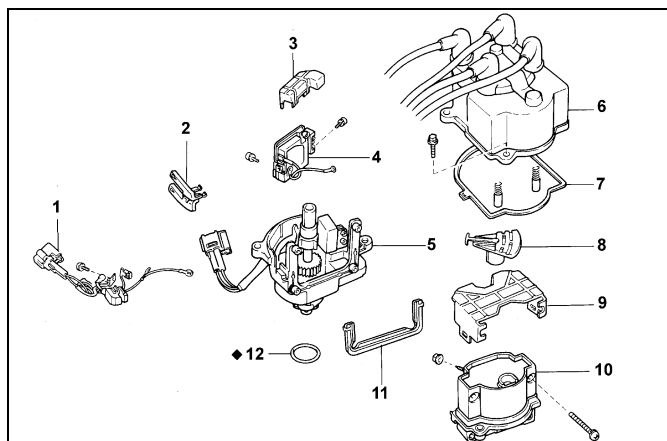
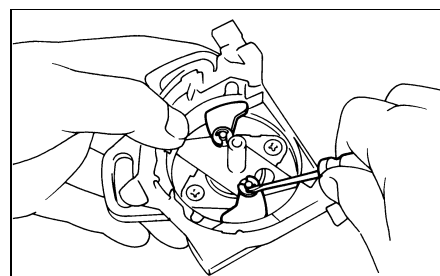


11. Снимите пружины центробежного регулятора угла опережения зажигания.

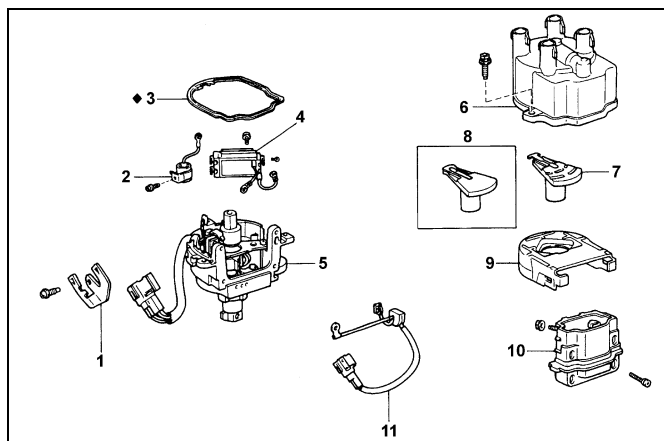
12. Снимите вал датчика угловых импульсов, предварительно удалив сальник и вывернув винт на конце вала центробежного регулятора угла опережения зажигания.



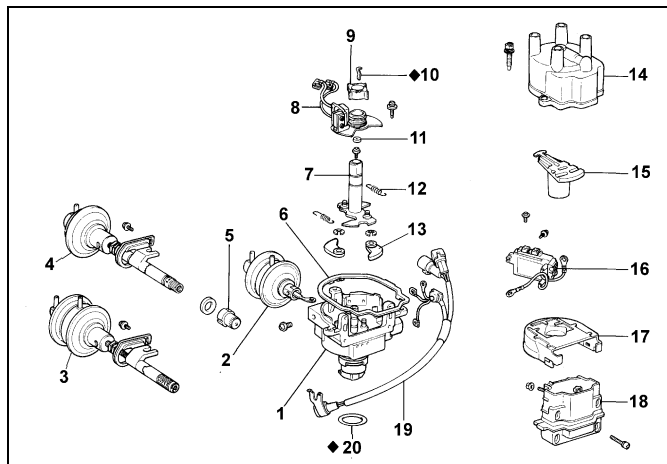
13. Снимите грузики центробежного регулятора, удалив пружинные шайбы отверткой.



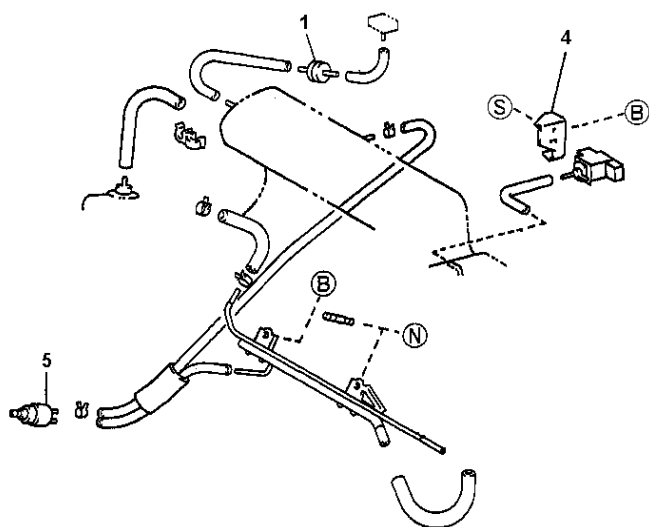
Объединенный узел зажигания (4A-FE (AE92, AE95, AT171, AT180)). 1 - жгут проводов объединенного блока зажигания, 2 - скоба крепления проводов, 3 - пыльник коммутатора, 4 - коммутатор, 5 - корпус объединенного узла зажигания, 6 - крышка объединенного узла зажигания, 7 - прокладка крышки объединенного узла зажигания, 8 - ротор распределителя зажигания, 9 - пыльник катушки зажигания, 10 - катушка зажигания, 11 - прокладка корпуса объединенного узла зажигания, 12 - кольцевое уплотнение.



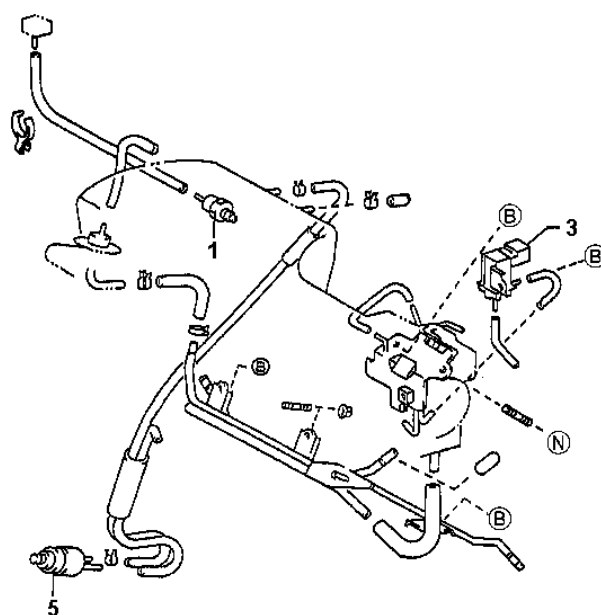
Объединенный узел зажигания (4A-FE (AE101 и AT190), 5A-FE (AE110), 7A-FE (AE93, AE102)). 1 - скоба крепления проводов, 2 - конденсатор, 3 - прокладка крышки объединенного узла зажигания (крышки распределителя), 4 - коммутатор, 5 - корпус объединенного узла зажигания ("корпус распределителя"), 6 - крышка распределителя, 7 - ротор распределителя зажигания, 8 - ротор распределителя зажигания (керамический), 9 - пыльник катушки зажигания, 10 - катушка зажигания, 11 - провод распределителя.



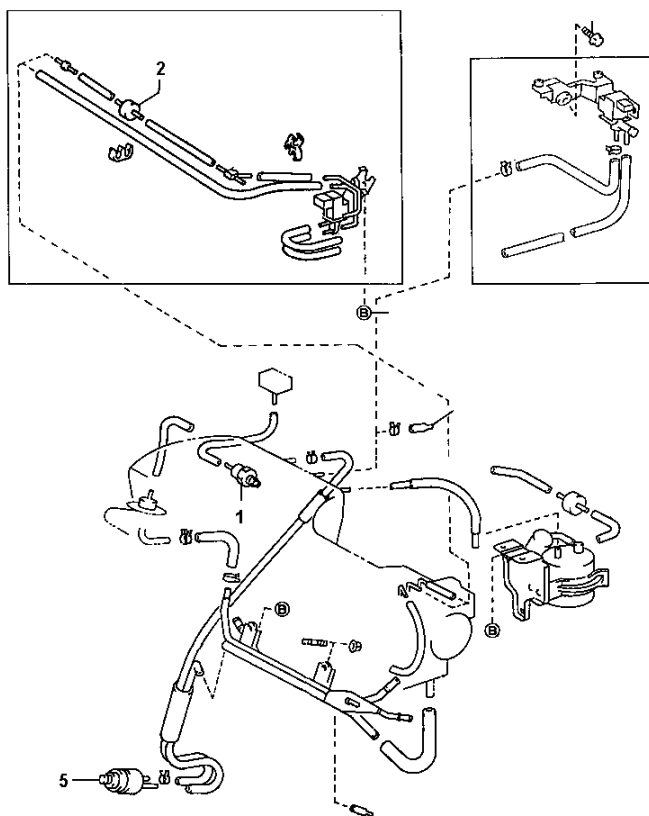
« Объединенный узел зажигания (4A-F (AE92)). 1 - корпус объединенного узла зажигания, 2 - вакуумный автомат угла опережения зажигания (модели для Европы и Сингапура), 3 - вакуумный автомат угла опережения зажигания (модели для Германии с трехкомпонентным нейтрализатором), 4 - вакуумный автомат угла опережения 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.



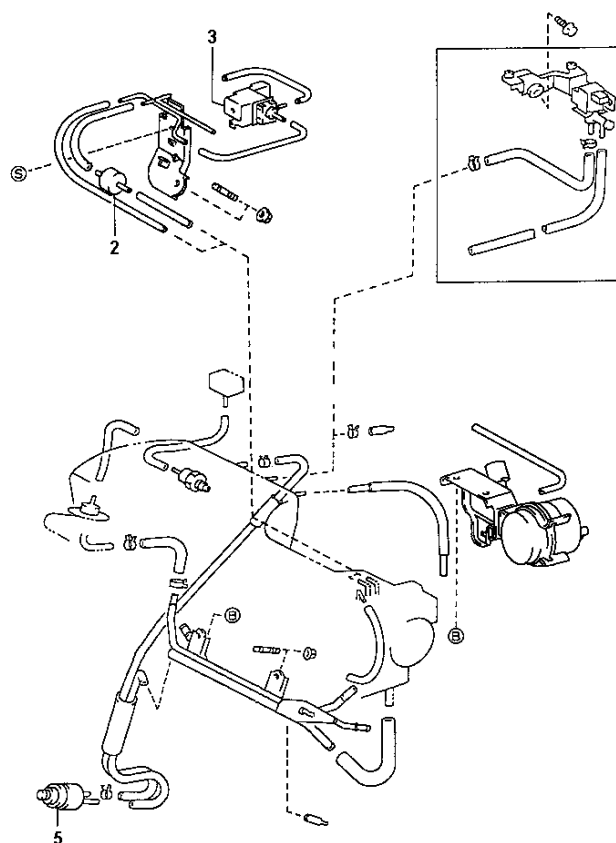
COROLLA SPACIO - 4A-FE с 97 года



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).

# 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 электро-вентилятора 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 воздухообеспечения .....                      | 99  |
| Система электронного управления.....                  | 100 |
| Расположение компонентов системы впрыска топлива..... | 105 |

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

|                                                                                                                           |     |                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Корпус дроссельной заслонки (4A-GE (AE92, AW11 и AT160)) .....                                                            | 169 | Проверка элементов системы зажигания или элементов объединенного узла зажигания ..... | 201 |
| Проверка на двигателе .....                                                                                               | 170 | Проверка катушки зажигания .....                                                      | 201 |
| Корпус дроссельных заслонок 4A-GE (AE101, AE111) .....                                                                    | 171 | Проверка распределителя .....                                                         | 202 |
| Снятие и установка .....                                                                                                  | 171 | Проверка с помощью осциллографа .....                                                 | 203 |
| Регулировка .....                                                                                                         | 171 | Объединенный узел зажигания .....                                                     | 204 |
| Проверка корпуса дроссельной заслонки №1 .....                                                                            | 171 | Снятие .....                                                                          | 204 |
| Проверка корпуса дроссельной заслонки №2 .....                                                                            | 172 | Разборка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) .....                      | 204 |
| Проверка корпуса дроссельной заслонки №3 .....                                                                            | 173 | Проверка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) .....                      | 206 |
| Проверка корпуса дроссельной заслонки №4 .....                                                                            | 173 | Сборка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) .....                        | 206 |
| Корпус дроссельной заслонки (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) .....                                                                   | 173 | Установка объединенного узла зажигания (4A-F (AE92) и 5A-F) .....                     | 207 |
| Проверка на двигателе .....                                                                                               | 173 | Разборка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) .....                     | 207 |
| Снятие корпуса дроссельной заслонки .....                                                                                 | 175 | Проверка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) .....                     | 208 |
| Проверка корпуса дроссельной заслонки .....                                                                               | 175 | Сборка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) .....                       | 208 |
| Установка корпуса дроссельной заслонки .....                                                                              | 176 | Установка объединенного узла зажигания (4A-FE, 5A-FE, 7A-FE) .....                    | 208 |
| Клапан системы управления частотой вращения холостого хода .....                                                          | 177 | Распределитель системы зажигания .....                                                | 209 |
| Проверка на двигателе .....                                                                                               | 177 | Снятие .....                                                                          | 209 |
| Снятие клапана системы управления частотой вращения холостого хода .....                                                  | 178 | Разборка .....                                                                        | 209 |
| Проверка клапана системы управления частотой вращения холостого хода .....                                                | 178 | Проверка .....                                                                        | 209 |
| Установка клапана системы управления частотой вращения холостого хода .....                                               | 179 | Замена ведомой шестерни распределителя .....                                          | 209 |
| Примечания к процедурам поиска неисправностей .....                                                                       | 179 | Сборка .....                                                                          | 210 |
| Порядок поиска неисправностей .....                                                                                       | 179 | Установка .....                                                                       | 210 |
| Двигатель не запускается, или запускается с трудом (коленчатый вал не проворачивается или проворачивается медленно) ..... | 179 | Возможные неисправности, их причины и методы их устранения .....                      | 211 |
| Двигатель не запускается или запускается с трудом (коленчатый вал проворачивается легко) .....                            | 179 | <b>Система запуска</b>                                                                |     |
| Двигатель часто глохнет .....                                                                                             | 180 | Схемы соединений стартера .....                                                       | 212 |
| Двигатель иногда глохнет .....                                                                                            | 180 | Расположение на двигателе .....                                                       | 212 |
| Неустойчивый холостой ход и/или пропуски зажигания .....                                                                  | 180 | Стартер без редуктора .....                                                           | 212 |
| Высокая частота вращения холостого хода .....                                                                             | 180 | Стартер с обычным редуктором .....                                                    | 213 |
| Вспышки во впускной системе (бедная смесь) .....                                                                          | 181 | Стартер с планетарным редуктором .....                                                | 214 |
| Догорание топлива в выхлопной трубе (богатая смесь, пропуски зажигания) .....                                             | 181 | Замена выводов тягового реле (7A-FE (AE103)) .....                                    | 216 |
| Двигатель работает с перебоями и/или плохой разгон .....                                                                  | 181 | Проверка стартера .....                                                               | 217 |
| <b>Система топливоподачи с карбюратором</b>                                                                               |     | Проверка якоря .....                                                                  | 217 |
| Описание карбюратора и некоторых элементов системы питания .....                                                          | 182 | Проверка коллектора .....                                                             | 217 |
| Меры предосторожности .....                                                                                               | 185 | Проверка статора .....                                                                | 217 |
| Проверки на автомобиле .....                                                                                              | 185 | Проверка щеток .....                                                                  | 217 |
| Холодный двигатель .....                                                                                                  | 185 | Проверка пружин щеток .....                                                           | 218 |
| Горячий двигатель .....                                                                                                   | 186 | Проверка щеткодержателя .....                                                         | 218 |
| Конструктивное оформление карбюратора .....                                                                               | 187 | Проверка обгонной муфты и шестерен .....                                              | 218 |
| Снятие карбюратора .....                                                                                                  | 188 | Проверка валика и подшипников (для стартера с планетарным редуктором) .....           | 218 |
| Разборка карбюратора .....                                                                                                | 189 | Проверка подшипников (для стартера с обычным редуктором) .....                        | 218 |
| Технология очистки карбюратора .....                                                                                      | 191 | Проверка тягового реле .....                                                          | 219 |
| Проверка карбюратора .....                                                                                                | 191 | Проверка работы стартера .....                                                        | 219 |
| Сборка карбюратора .....                                                                                                  | 191 | Реле стартера .....                                                                   | 220 |
| Регулировка карбюратора .....                                                                                             | 194 | Поиск неисправностей .....                                                            | 220 |
| Установка карбюратора .....                                                                                               | 196 | <b>Система зарядки</b>                                                                |     |
| Топливный насос .....                                                                                                     | 196 | Меры предосторожности .....                                                           | 221 |
| Снятие топливного насоса .....                                                                                            | 196 | Проверки на автомобиле .....                                                          | 221 |
| Проверка насоса (испытание на герметичность) .....                                                                        | 197 | Генератор - разборка, проверка и сборка .....                                         | 222 |
| Поиск неисправностей .....                                                                                                | 197 | Разборка .....                                                                        | 222 |
| Установка топливного насоса .....                                                                                         | 197 | Проверка ротора .....                                                                 | 223 |
| <b>Система зажигания</b>                                                                                                  |     | Проверка статора .....                                                                | 223 |
| Описание .....                                                                                                            | 198 | Проверка щеток .....                                                                  | 224 |
| Проверка на искрообразование .....                                                                                        | 198 | Проверка блока выпрямителей .....                                                     | 225 |
| Проверка высоковольтных проводов .....                                                                                    | 200 | Проверка подшипников .....                                                            | 225 |
| Проверка свечей зажигания .....                                                                                           | 200 | Сборка .....                                                                          | 225 |
| Стандартные свечи зажигания .....                                                                                         | 200 | Главное реле двигателя (4A-F, 4A-GE(AE92)) .....                                      | 226 |
| Свечи зажигания с платиновыми электродами .....                                                                           | 201 | <b>Схемы вакуумных линий</b> .....                                                    | 227 |