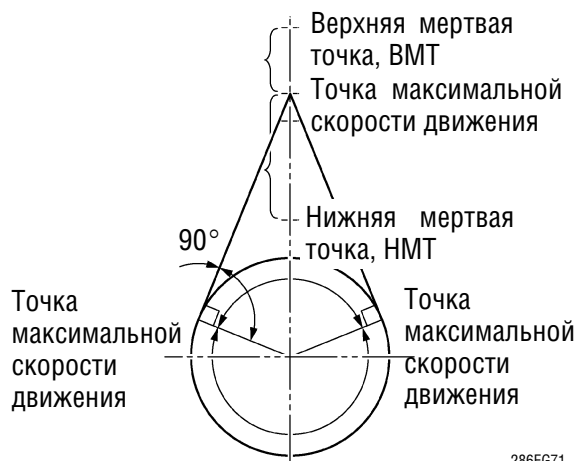
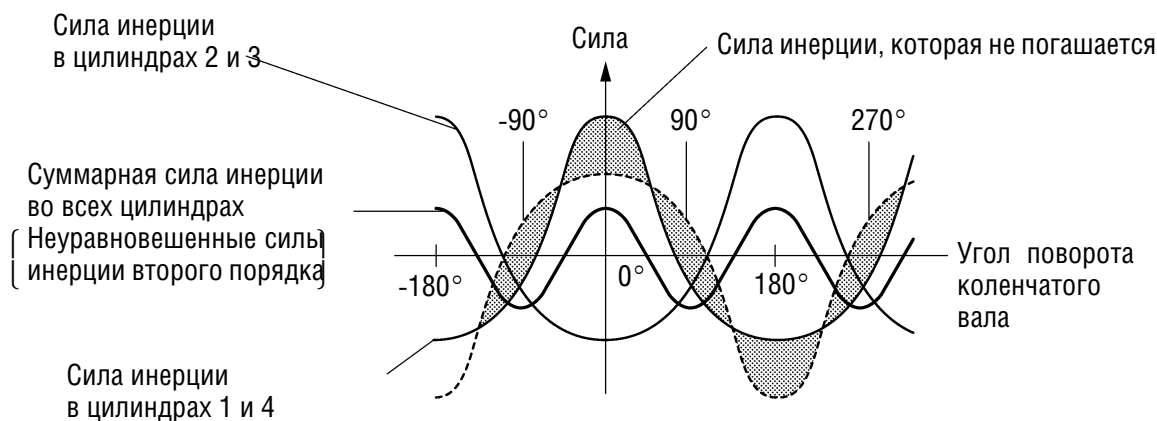


Работа

У рядного 4цилиндрового двигателя поршни цилиндров 1 и 4 и поршни цилиндров 2 и 3 двигаются в противофазах (180°). Поэтому силы инерции возвратно-поступательного движения этих поршней и приведенной массы шатунов практически взаимно погашаются. Однако из-за того, что точка, где поршень развивает максимальную скорость находится ближе к ВМТ от средней точки хода поршня, сила инерции при движении вверх выше силы инерции при движении вниз. Неуравновешенная сила инерции второго порядка появляется дважды на один оборот двигателя.



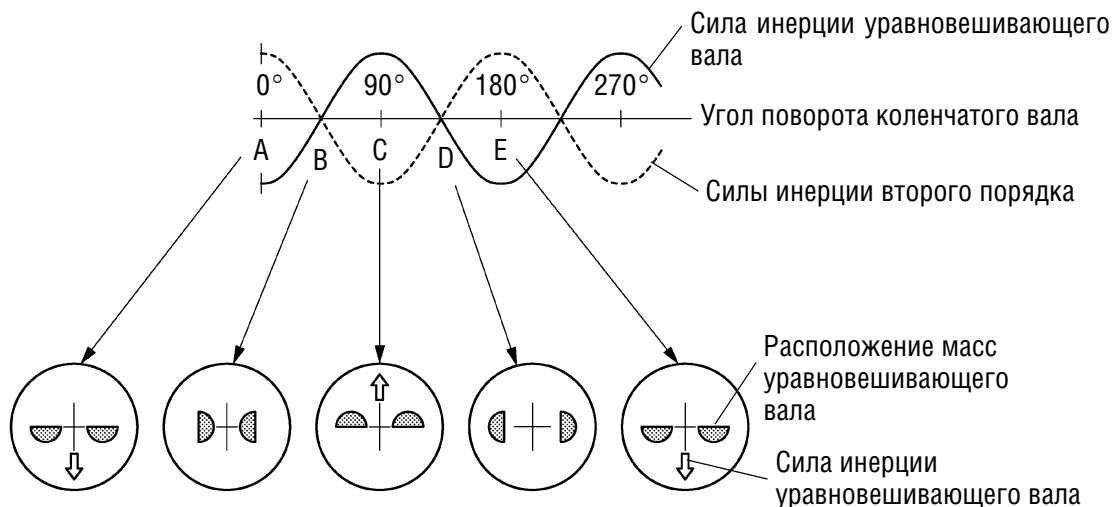
286EG71



286EG72

Силы инерции в рядном, 4цилиндровом двигателе

Для погашения неуравновешенных сил инерции второго порядка уравнивающие валы вращаются в противоположные стороны, в два раза быстрее коленчатого вала. Два уравнивающих вала, которые вращаются в противоположные стороны, образуют систему, в которой гасятся собственные силы инерции.



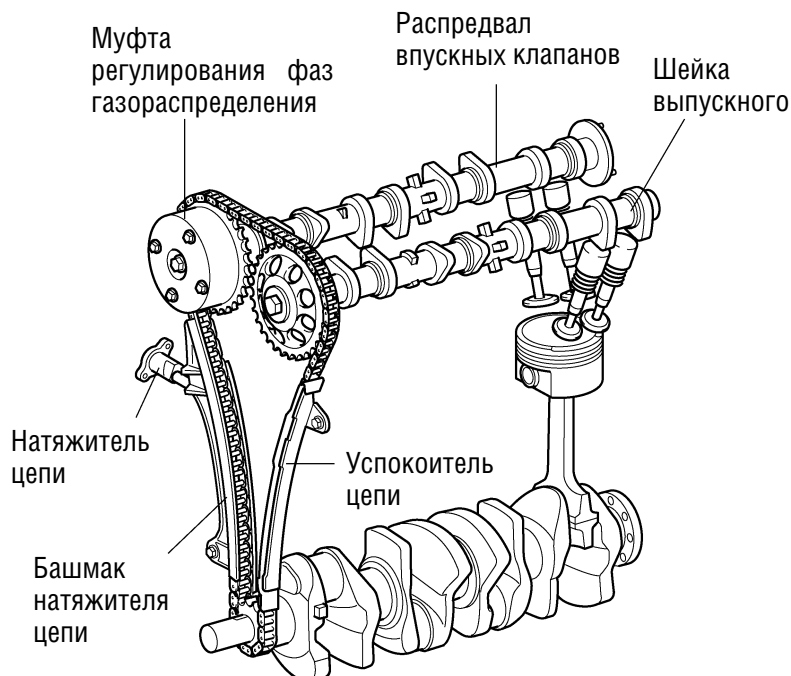
Расположение масс уравнивающих валов по отношению к положению коленчатого вала

286EG73

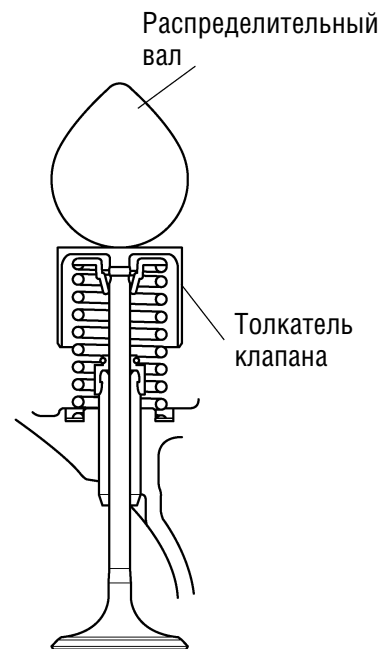
■ КЛАПАННЫЙ МЕХАНИЗМ

1. Общие сведения

- Для улучшения характеристики двигателя, уменьшения расхода топлива и выброса токсичных веществ в двигателе применяется механизм регулирования фаз газораспределения (VVT-i). Подробное описание системы VVT-i можно найти на стр. EG-49.
- Впускной и выпускной распредвалы приводятся цепью.
- Клапаны имеют увеличенную высоту подъема и для их привода используются толкатели без регулировочных шайб. У такого толкателя увеличена площадь контакта с кулачком распредвала.



185EG24



240EG46

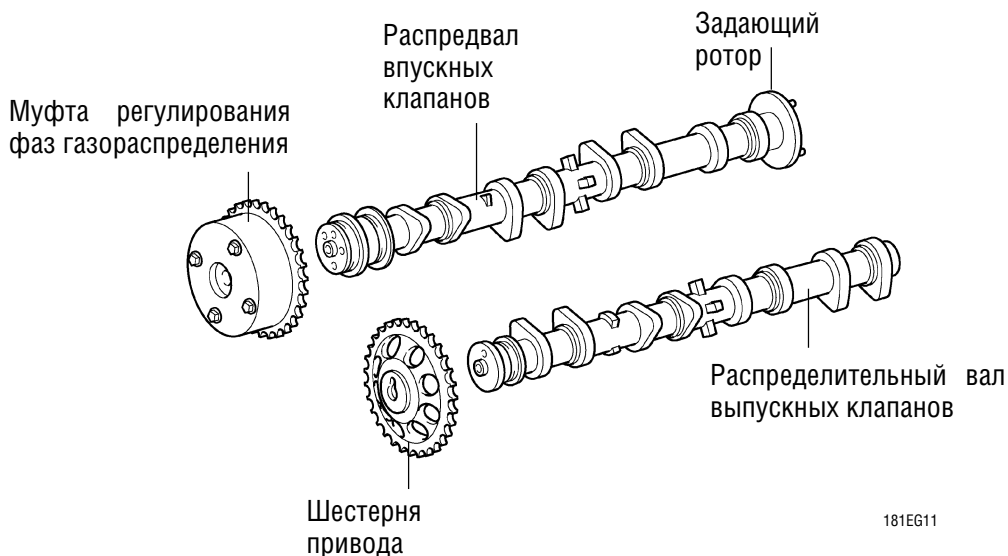
Рекомендация по техническому обслуживанию

Регулировка зазора клапанов производится путем выбора толкателей клапанов соответствующей толщины.

Поставляются регулировочные толкатели клапанов 35 размеров с шагом 0,02 мм (0,0008 дюйма), от 5,06 мм (0,1992 дюйма) до 5,74 мм (0,2260 дюйма). Подробности содержатся в издании RAV4 Repair Manual (Pub. No. RM01N0E).

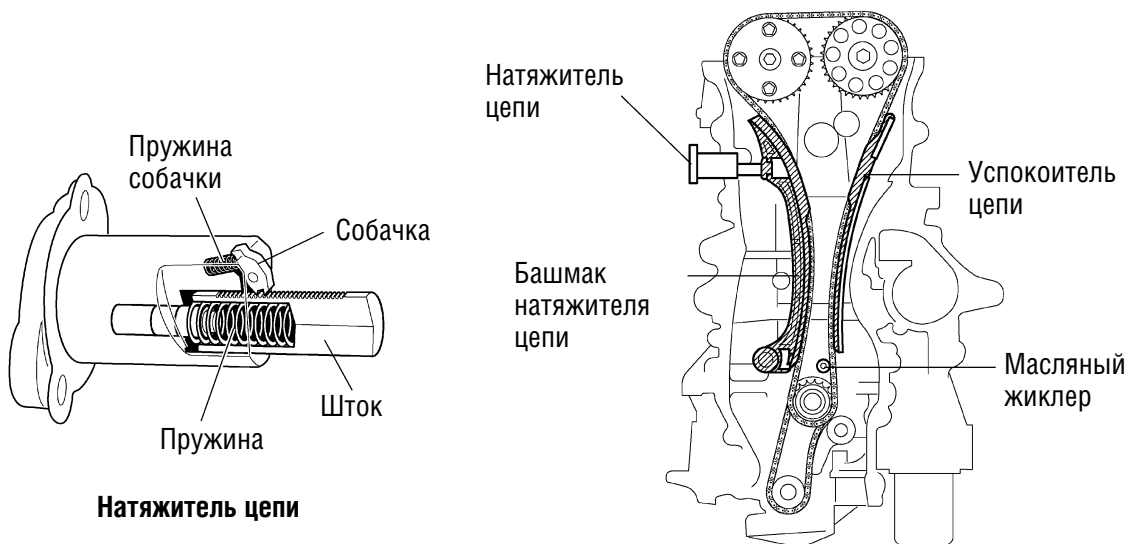
2. Распределительный вал

- Для определения положения впускного распредвала на нем установлен задающий ротор, работающий в паре с датчиком положения.
- В распределительном вале впускных клапанов имеется масляный канал для подачи моторного масла в систему VVT-i.
- Для изменения фаз впускных клапанов, на переднем конце распределительного вала впускных клапанов установлена регулирующая муфта.



3. Цепь ГРМ

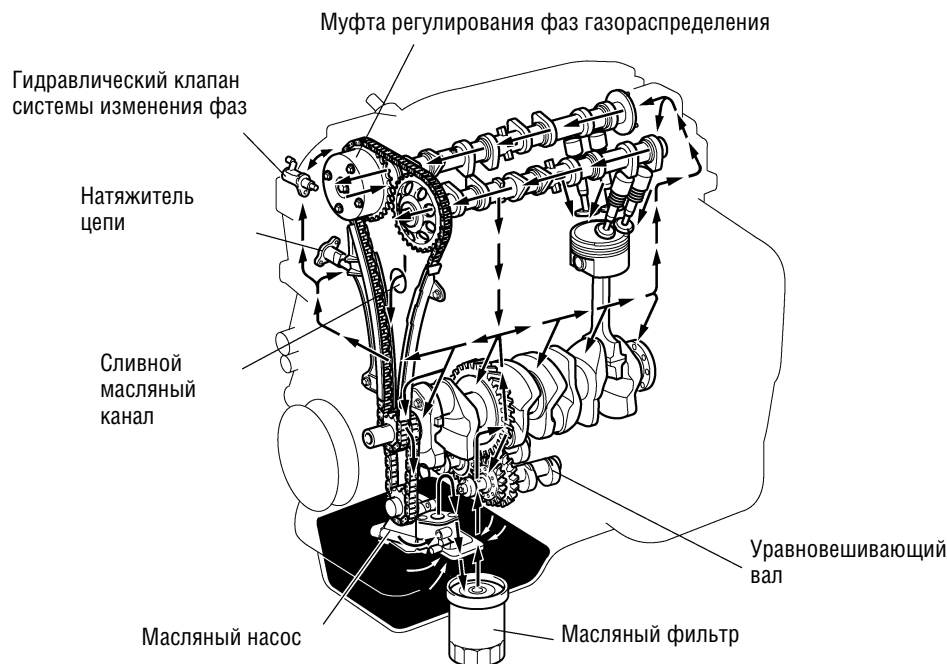
- Для уменьшения размеров привода ГРМ в нем использована роликовая цепь с шагом звена 8 мм (0,315 дюйма).
- Смазка цепи клапанного механизма осуществляется масляным жиклером.
- Для создания постоянного усилия в натяжителе цепи используется пружина и давление масла.
- Натяжитель уменьшает шум, создаваемый цепью.
- Натяжитель фиксируемого типа, с храповиком.
- Для уменьшения трудоемкости обслуживания конструкция натяжителя допускает его снятие и установку с внешней стороны передней крышки двигателя.



■ СИСТЕМА СМАЗКИ

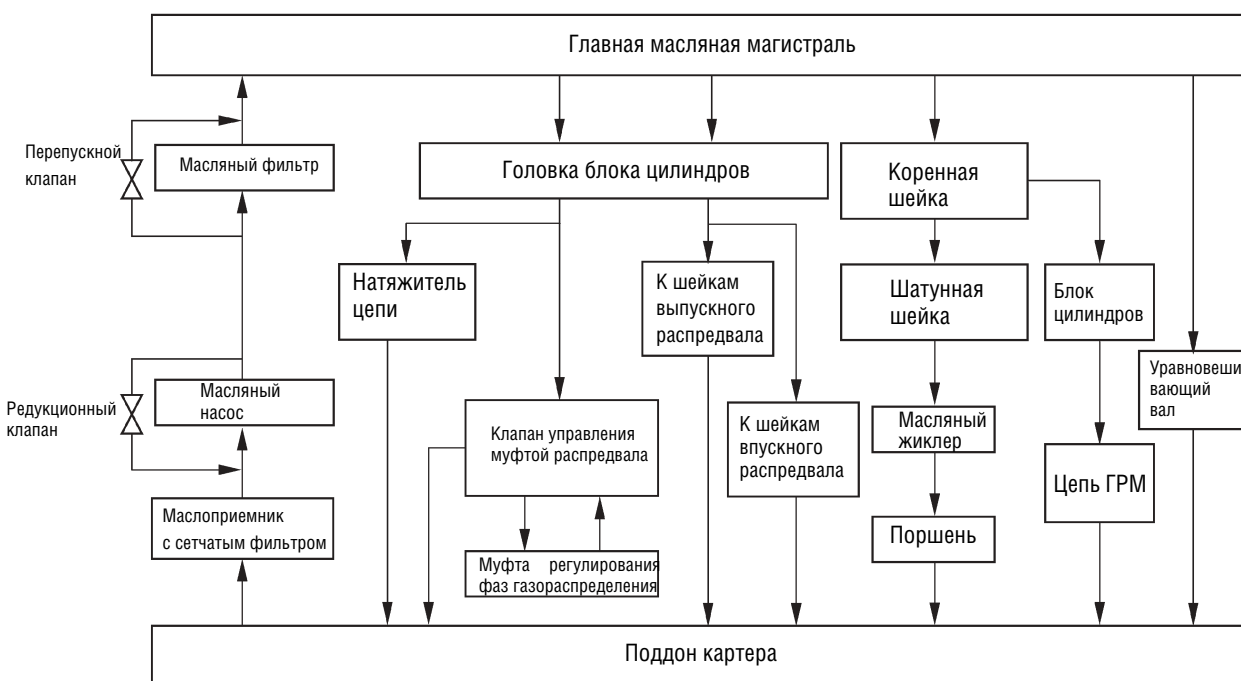
1. Общие сведения

- Система смазки принудительная, под давлением, с полнопоточным масляным фильтром.
- Масляный насос героторного типа приводится цепью от коленчатого вала.
- Для облегчения обслуживания масляный фильтр расположен в нижней части масляного поддона.
- Внедрение системы регулирования фаз газораспределения VVT-I потребовало использования гидравлической муфты привода распредвала и установки гидравлического клапана регулирования фаз. Рабочим телом системы является моторное масло.



208EG07

► Схема смазки ◀



*: ДВИГАТЕЛЬ 2AZ-FE

01NEG33Y

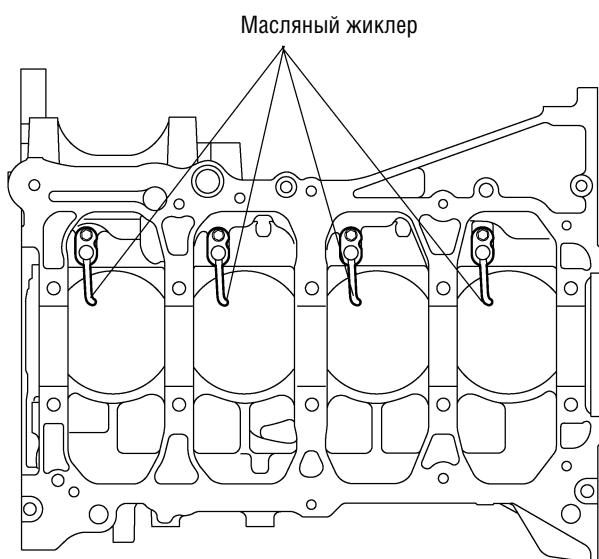
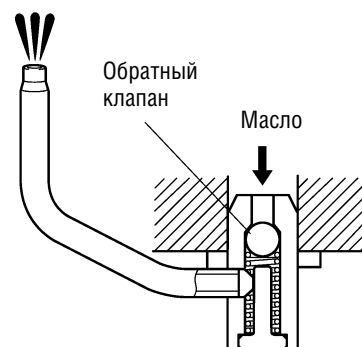
► Объем масла◀

литров (кварта США, кварта Великобритании)

Тип двигателя	1AZ-FE	2AZ-FE
Заправка «сухого» двигателя	4,9 (5,2, 4,3)	5,0 (5,3, 4,4)
С заменой масляного фильтра	4,2 (4,4, 3,7)	4,3 (4,5, 3,8)
Без замены масляного фильтра	4,0 (4,2, 3,5)	4,1 (3,8, 3,1)

2. Масляная форсунка двигателя 2AZ-FE

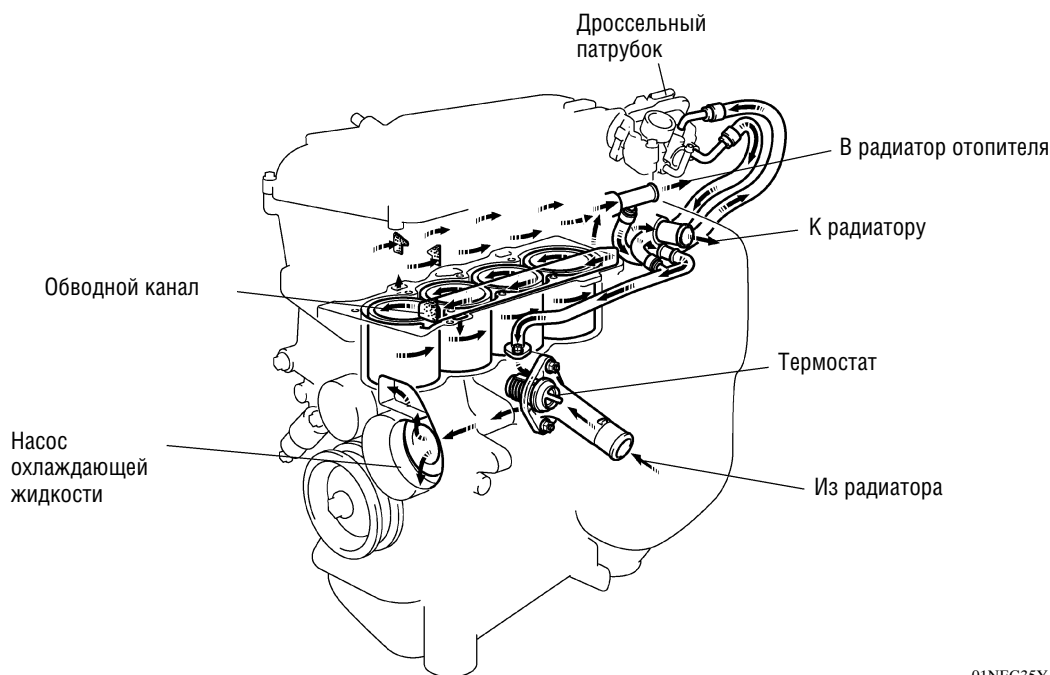
- Для охлаждения днища поршня и смазки стенок цилиндров в блоке установлены масляные форсунки.
- В масляных форсунках установлены обратные клапаны, предотвращающие подачу масла при низком давлении в системе. Таким образом, предотвращается падение давления масла в системе смазки двигателя.

**Вид снизу****Масляный жиклер в разрезе**

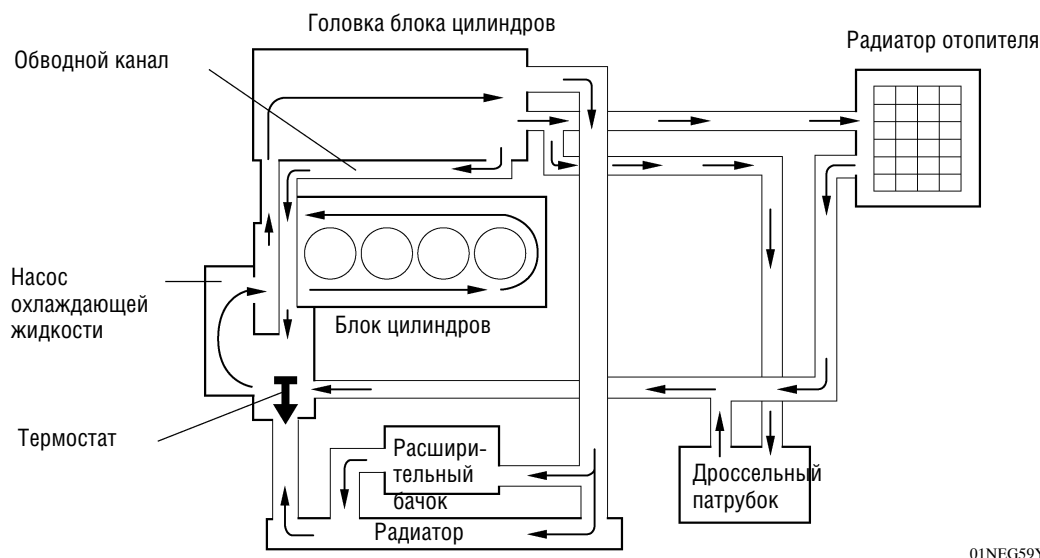
01NEG34Y

■ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

- Система охлаждения закрытого типа, с принудительной циркуляцией и закрытым расширительным бачком.
- Для регулирования температуры в системе охлаждения во впускном патрубке охлаждающей жидкости установлен термостат с перепускным клапаном.
- Для уменьшения общей массы остова радиатора выполнен из алюминия.
- В блоке цилиндров поток охлаждающей жидкости делает поворот на 180 градусов. В блоке цилиндров и в головке цилиндров, кроме того, имеется перепускной канал.
- Теплая жидкость из блока цилиндров поступает на дроссельный патрубок, чтобы предотвратить его замерзание.
- В системе охлаждения используется жидкость TOYOTA genuine SLLC (Сверхдлительного срока службы).



► Схема циркуляции ◀



► Технические данные ◀

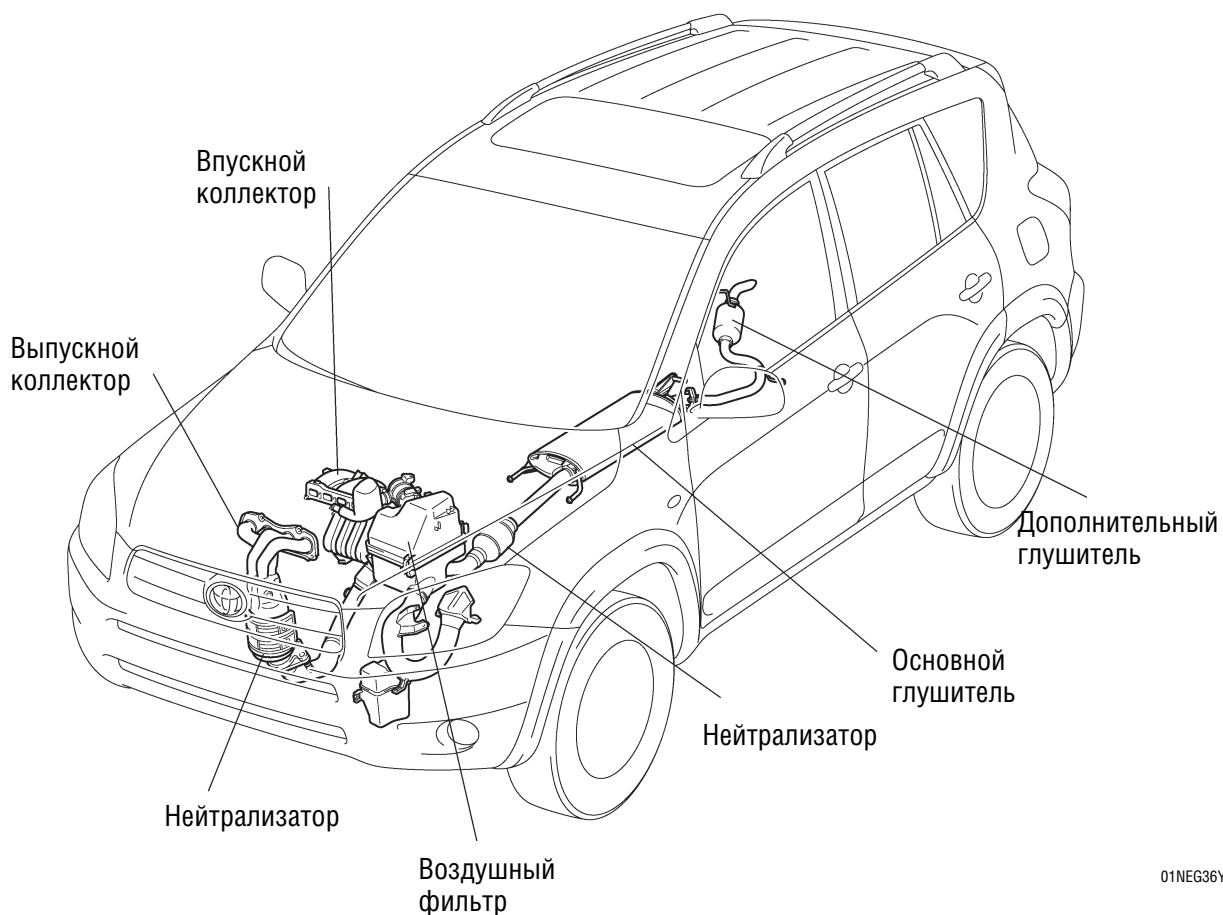
Тип двигателя			1AZ-FE	2AZ-FE
Охлаждающая жидкость	Тип		SLLC или равноценная охлаждающая жидкость длительного срока эксплуатации на основе этиленгликоля со сложными органическими кислотами, не содержащая силикатов, аминов, нитратов и соединений бора. (В состав данной жидкости входят соли фосфорной кислоты и органические кислоты.) Нельзя использовать простую воду.	
	Цвет		Розовый	
	Ёмкость системы литров (кварта США, кварта Великобритании)	МКП	6,2 (6,5, 5,4)	6,6 (7,0, 5,8)
		АКП	6,3 (6,7, 5,5)	6,7 (7,1, 5,9)
	Пробег между сменами жидкости	Первая заправка	160 000 км (100 000 миль)	
		Последующие	Каждые 80 000 км (50 000 миль)	
Термостат	Температура начала открытия клапана термостата °C (°F)		80 - 84 (176 - 183)	

- SLLC поставляется в предварительно разведенном виде (50% охлаждающей жидкости и 50% смягченной воды). При доливе жидкости в двигатель или при ее замене дополнительное разведение не требуется.
- Если к жидкости SLLC будет добавлена жидкость LLC (с периодичностью замены 40 000 км/25 000 миль или 24 месяца, что наступит первым), то следует применять график замены для жидкости LLC.

■ ВПУСКНАЯ И ВЫПУСКНАЯ СИСТЕМЫ

1. Общие сведения

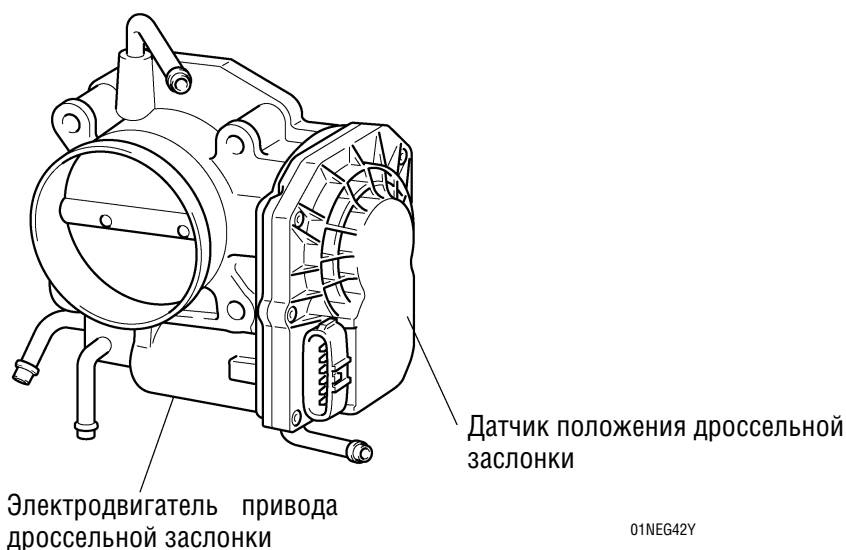
- Педаль акселератора не имеет механической связи с дроссельным патрубком.
- Для управления дроссельной заслонкой используется интеллектуальная система ETCS-i. Подробности содержатся на стр. EG-44.
- Для уменьшения общей массы впускной коллектор выполнен из пластмассы.
- Выпускной коллектор выполнен из нержавеющей стали, что также снижает массу.



01NEG36Y

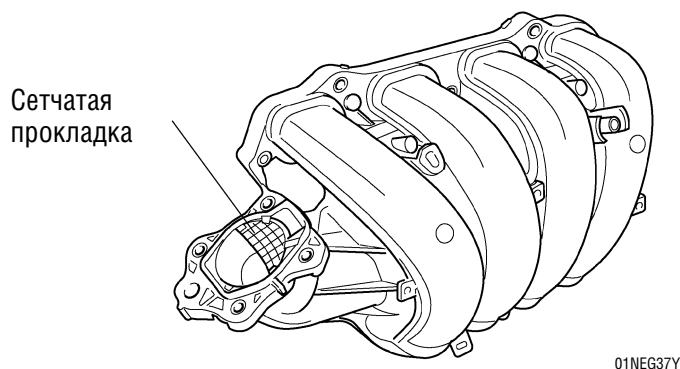
2. Дроссельный патрубок

- Педаль акселератора не имеет механической связи с дроссельным патрубком.
- Для управления положением дроссельной заслонки используется малоинерционный электродвигатель постоянного тока с минимальным потреблением электроэнергии. Для регулирования угла открытия дроссельной заслонки, блок управления двигателем использует широтно-импульсное модулирование силы и направления тока, проходящего через электродвигатель привода дроссельной заслонки.



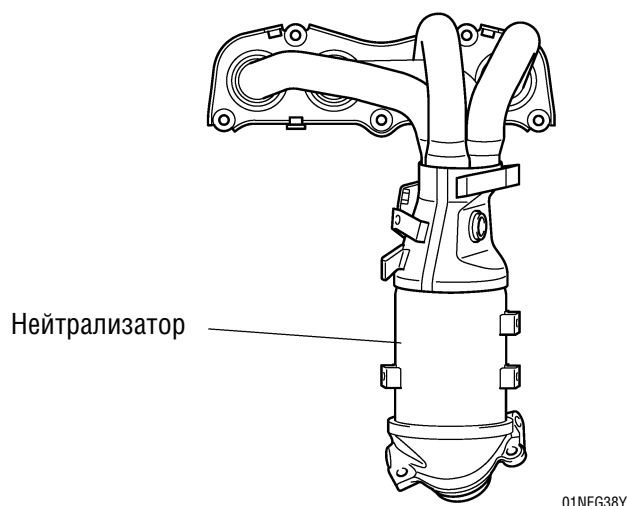
3. Впускной коллектор

- Пластмассовый впускной коллектор имеет небольшую массу и обладает низкой теплопроводностью. Низкая теплопередача от головки цилиндров позволила снизить температуру воздуха на впуске и поднять весовое наполнение цилиндров.
- Для уменьшения уровня шума на впуске использована сетчатая прокладка.



4. Выпускной коллектор

Для ускоренного прогрева трехкомпонентного нейтрализатора (TWC) и снижения массы выпускной коллектор выполнен из нержавеющей стали.

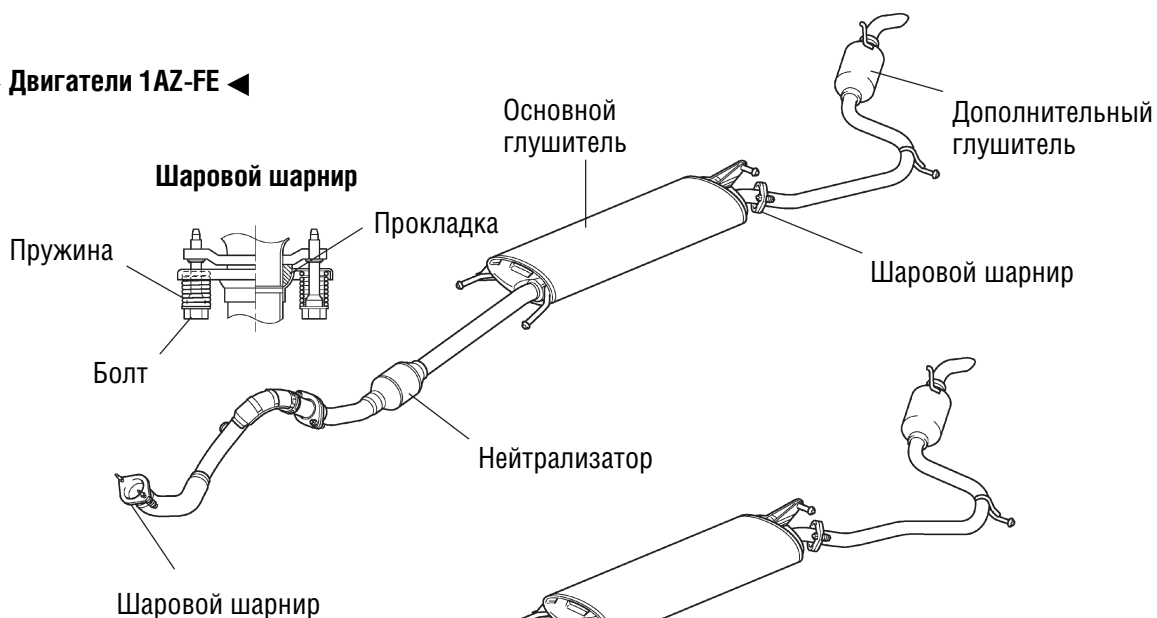


EG

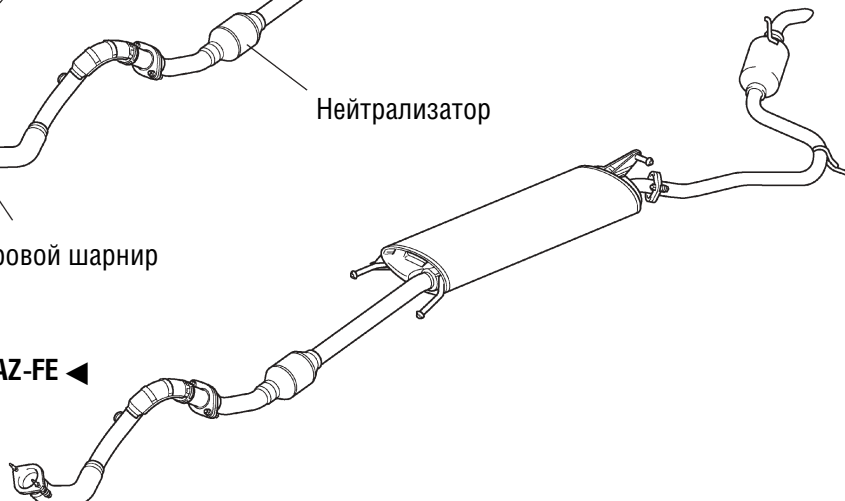
5. Выпускная труба

- Для повышения надежности упрощения конструкции в выпускной трубе использовано два шаровых сочленения.
- Нейтрализатор уменьшает содержание вредных веществ в отработавших газах. Плотность ячеек в керамическом наполнителе оптимизирована, а толщина стенок значительно уменьшена.

► Двигатели 1AZ-FE ◀



► Двигатели 2AZ-FE ◀



01NEG39Y