



Руководство  
по ремонту и эксплуатации  
двигателя TJ376QE  
и  
коробки переключения передач  
5T063A

**АВТОМОБИЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ**

**TIANJIN FAW XIALI AUTOMOBILE CO., LTD**

**КИТАЙ 2007 г**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

### Двигатель

ú.	Общие сведения .....
úú.	Устройство двигателя.....
1.	Блок цилиндров.....
2.	Головка блока цилиндров.....
3.	Коленчатый вал.....
4.	Поршни блоков цилиндра.....
5.	Газораспределительный механизм ( ГРМ ).....
6.	Уравновешивающий механизм.....
7.	Система смазки.....
8.	Система охлаждения.....
9.	Система питания.....
10.	Система впуска.....
11.	Система выпуска.....
úúú.	Техническое обслуживание двигателя.....
úV.	Моменты затяжки и коды неисправностей.....

### Коробка переключения передач

ú.	Техническое описание.....
úú.	Детализация.....
úúú.	Разборка КПП.....

## **Общие сведения**

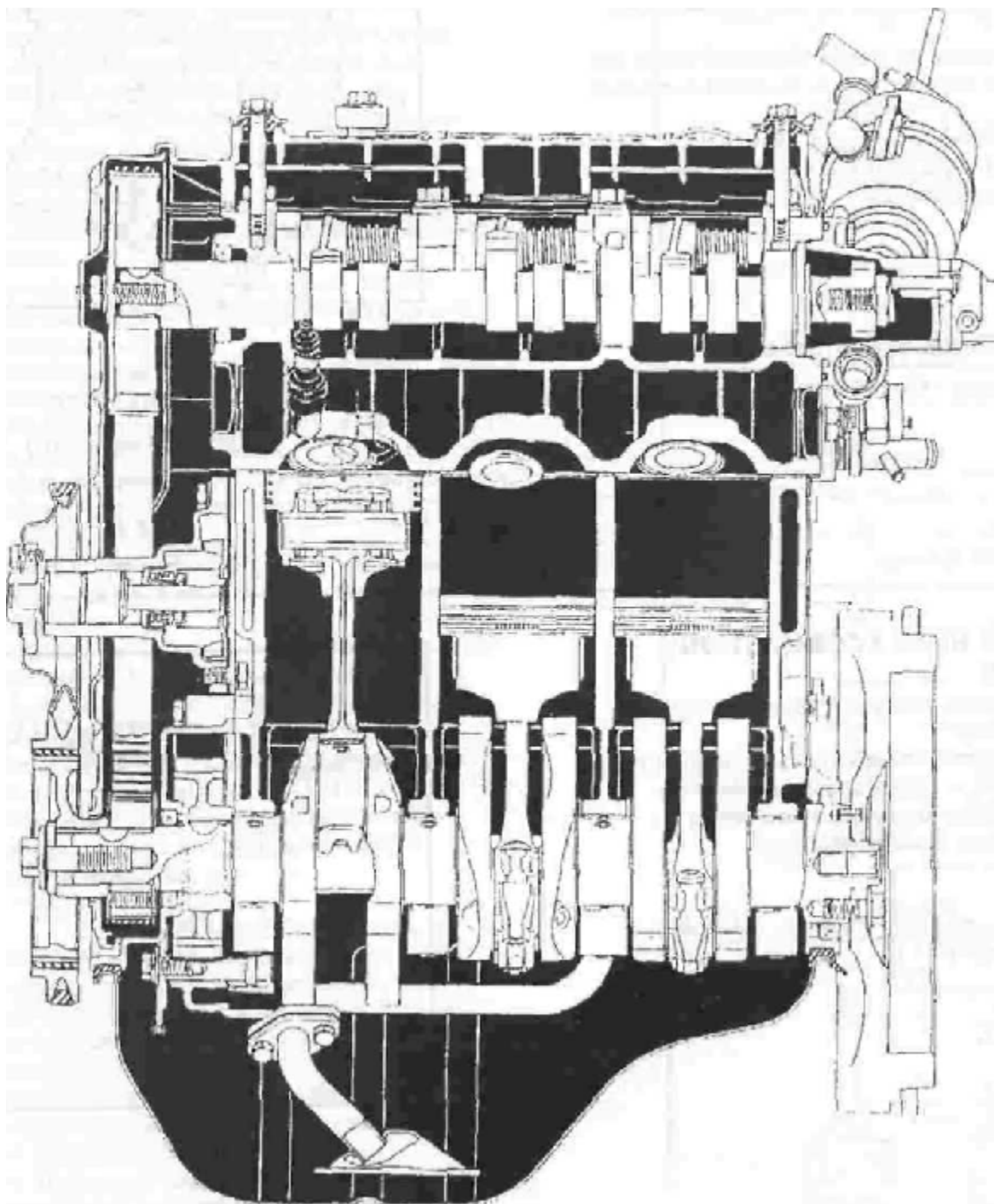
### **Рекомендации касающиеся сервисного обслуживания .**

1. При ремонте двигателя используйте только оригинальный крепёж и запасные части . Для работы целесообразно использовать «динамометрический ключ» с возможностью ступенчатой регулировки прикладываемого усилия . Моменты затяжки приведены в справочном приложении .
2. Затяжку крепежа производите последовательно за несколько раз во избежание поломок .
3. Повысить эффективность работы помогут оригинальные инструмент и приспособления для сервисного обслуживания , которые приведены в справочном приложении .
- 4 . Во избежание травматизма перед тем как поднять автомобиль с целью ремонта убедитесь , что заблокированы колёса .
5. При ремонте цепей электрооборудования или при риске их повреждения обязательно отключайте «отрицательную» клемму аккумуляторной батареи (АКБ).
6. Категорически запрещается отсоединять на работающем двигателе ( а также при включённом зажигании ) провода и приборы электронной системы управления двигателем (ЭСУД) .
7. Не открывайте пробку расширительного бачка на горячем двигателе (опасность получения термических ожогов в результате выплеснувшейся охлаждающей жидкости или струи пара ) .
8. Не разбирайте систему питания и её узлы , пока не остынет выпускной коллектор , приёмная труба и каталитический нейтрализатор (опасность пожара) . Обязательно сбросьте давление в топливной системе .
9. Не касайтесь руками вращающихся деталей приводов (опасность получения травм) .
10. Все работы с электроклапаном производите только при обесточенной цепи питания .
11. Соблюдайте осторожность при работе с алюминиевым радиатором - его пластины очень острые . При выполнении работ на прогретом двигателе будьте осторожны . Термические ожоги можно получить от радиатора , патрубков системы охлаждения , от сильно разогретых деталей системы выпуска отработавших газов .
12. При работе с эксплуатационными жидкостями (бензин , масла , тормозная жидкость , электролит и т.д. ) обязательно используйте средства индивидуальной защиты . Соблюдайте строго технику безопасности .

## УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ

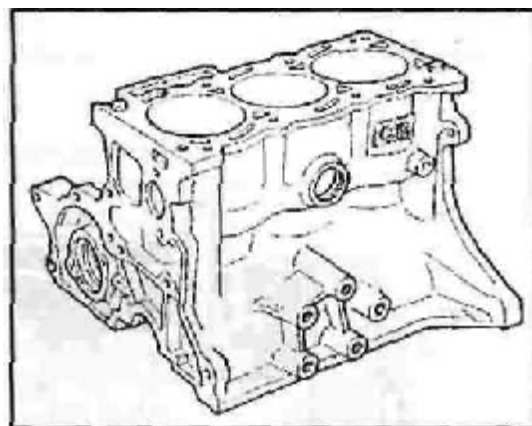
продольный разрез

ДВИГАТЕЛЬ (ТJ376QE)



**БЛОК ЦИЛИНДРОВ, ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ, КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ и ПОРШНИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ**

Конструктивно блок цилиндров объединён с картером двигателя и изготовлен из высокопрочного чугуна . Он имеет четыре опоры коренных подшипников коленчатого вала . Чтобы уменьшить вес, его полная длина и высота максимально сокращены . Для уменьшения уровня шума и вибрации, блок цилиндров имеет повышенную жёсткость за счёт наличия ребер жёсткости .



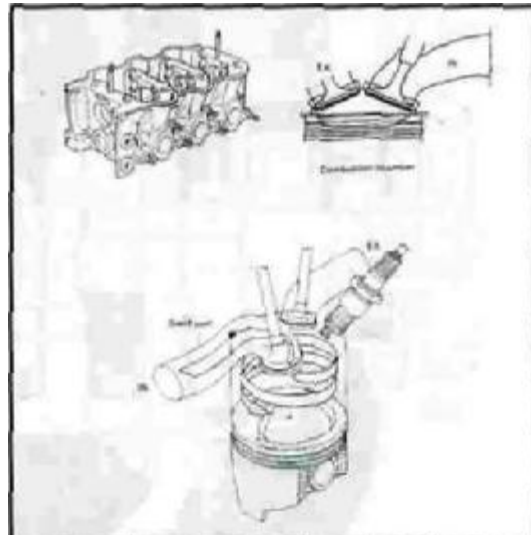
**Основные параметры**

высота/длина/ширина	ММ	201/278.5/331
Номинальный диаметр цилиндра	ММ	76
Высота цилиндра	ММ	85
Номинальный диаметр постели под подшипник коленчатого вала	ММ	46

**ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ И КАМЕРА СГОРАНИЯ :**

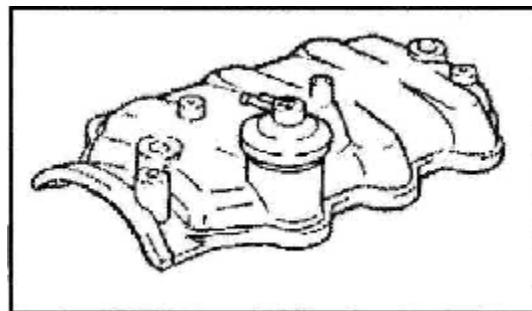
Чтобы уменьшить вес, головка блока цилиндров отлита из алюминиевого сплава.

Камера сгорания имеет клиновидную форму. Положение свечи зажигания сориентировано так ,что её контактная часть направлена в центр камеры .Это обеспечивает однородное распространение фронта пламени .



### КРЫШКА ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Отлита из алюминиевого сплава имеет много кривых поверхностей. Это обеспечивает хорошую жесткость и отличительные свойства антивибрации. В верхней части крышки выполнена маслосливная горловина куда вставляется пробка объединённая с маслоотделителем .В пробку вмонтирован штуцер для отсоса картерных газов в ресивер .



### САЛЬНИКИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

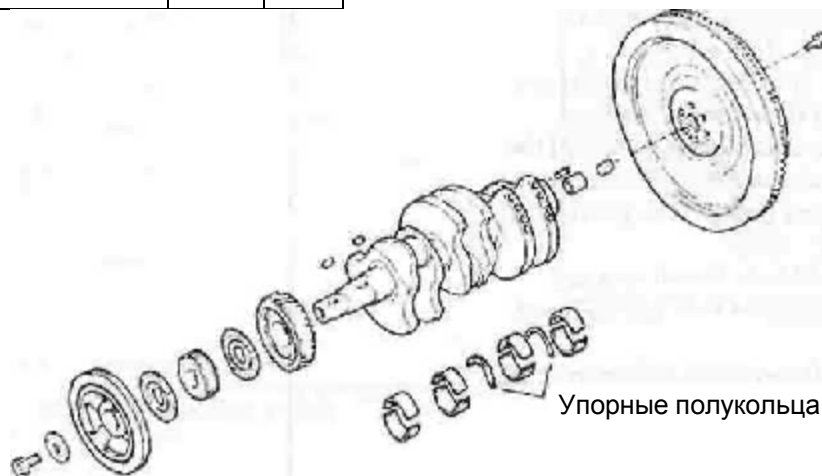
Передний и задний сальники (манжеты) коленчатого вала имеют тип "Т" со спиралью (спиральные углубления), чтобы предотвратить утечку моторного масла . Тип "Т" сальник использует винтовое насосное действие, которое происходит, когда коленчатый вал вращается и который всегда вынуждает масло течь назад во внутреннюю часть двигателя. Следовательно, тип "Т" маслоудерживающих сальников имеет замечательные герметизирующие особенности.

### Основные параметры

		Внутренний диаметр	Внешний диаметр	Толщина
Передний	мм	32.5	48.0	7.0
Задний	мм	58.0	74.0	10.0

**Параметры коленчатого вала**

Номинальный диаметр коренных шеек	мм	42
Номинальный диаметр шатунных шеек	мм	40

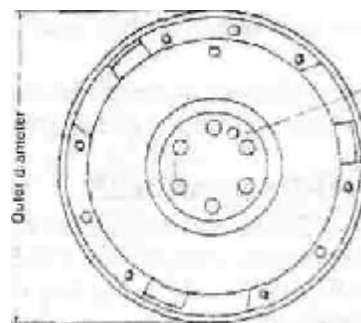


**Маховик**

Маховик - чугунный , литой центрируется цилиндрическим выступом на фланце коленчатого вала , фиксируется в определённом положении установочной втулкой и крепится с помощью шести болтов . Снаружи на диск маховика напрессован зубчатый венец для запуска двигателя стартером .

**Параметры маховика**

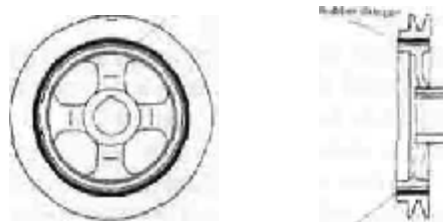
Внешний диаметр	мм	244
Масса	кг	7.2
Диаметр межцентральной крепежных отверстий	мм	44
Количество зубьев		109
Положение установочной метки (белого цвета)		НУОЗ 5°



**ШКИВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА**

**Параметры шкива коленчатого вала**

Внешний диаметр	мм	138
Угол клинового паза под ремень (на периферии)	град.	36°



## ПОРШНИ, ПОРШНЕВЫЕ ПАЛЬЦЫ И ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

1. Поршень отлит из алюминиевого сплава. Юбка поршня имеет сложную форму: в продольном сечении – конусообразная; в поперечном – овальная. В верхней части поршня проточены три канавки под поршневые кольца. В бобышках выточены отверстия под поршневой палец. Днище поршня имеет нетрадиционный вогнутый контур. Это исключает возможность контакта клапанов с поршнем (например, при обрыве ремня ГРМ и нарушении фаз газораспределения).
2. Чтобы получить высокую поверхностную твердость днище поршня науглероживают. ■
3. Для уменьшения механических потерь компрессионные кольца выполнены тонкими.
4. Для повышения износостойкости компрессионные кольца покрыты хромом.
5. Для уменьшения механических потерь, маслосъемное кольцо имеет сложную форму и состоит из нескольких частей.
6. Поршневой палец – стальной трубчатого сечения, запрессован в верхнюю головку шатуна и свободно вращается в бобышках поршня.

## ШАТУН

Шатун изготовлен из углеродистой стали, двутаврового сечения имеет высокую жесткость и обрабатывается вместе с крышками. Чтобы не перепутать при сборке крышки, на них как и на шатунах, клеймится номер цилиндра.

## КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ И ПОДШИПНИКИ

1. Коленчатый вал для двигателя с тремя цилиндрами имеет угол смещения кривошипа в 120 градусов. Коленчатый вал изготовлен из высокопрочного чугуна, имеет четыре коренных и три шатунных шейки, а также шесть противовесов.
3. Противовес в комбинации с валом баланса устраняет машинные колебания, которые являются свойственными двигателю с 3 цилиндрами.
4. Вкладыши коренных и шатунных подшипников – тонкостенные сталеалюминиевые.

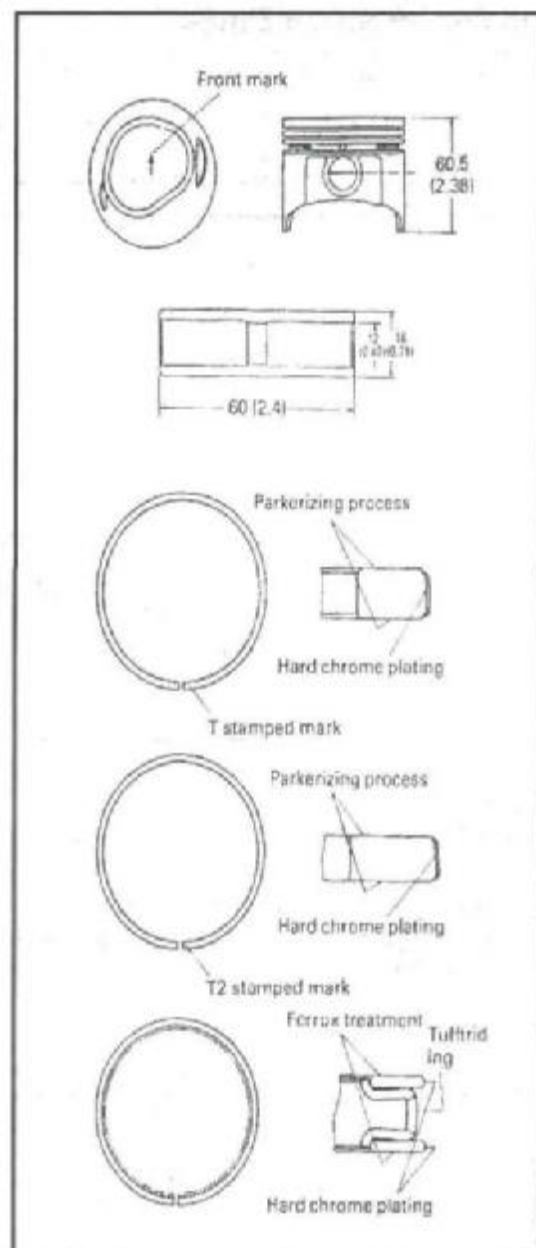


Fig.11-4

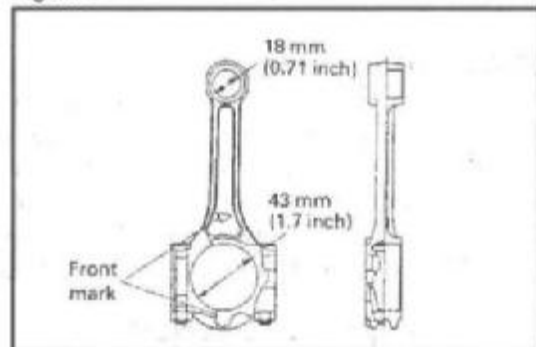


Fig.11-5

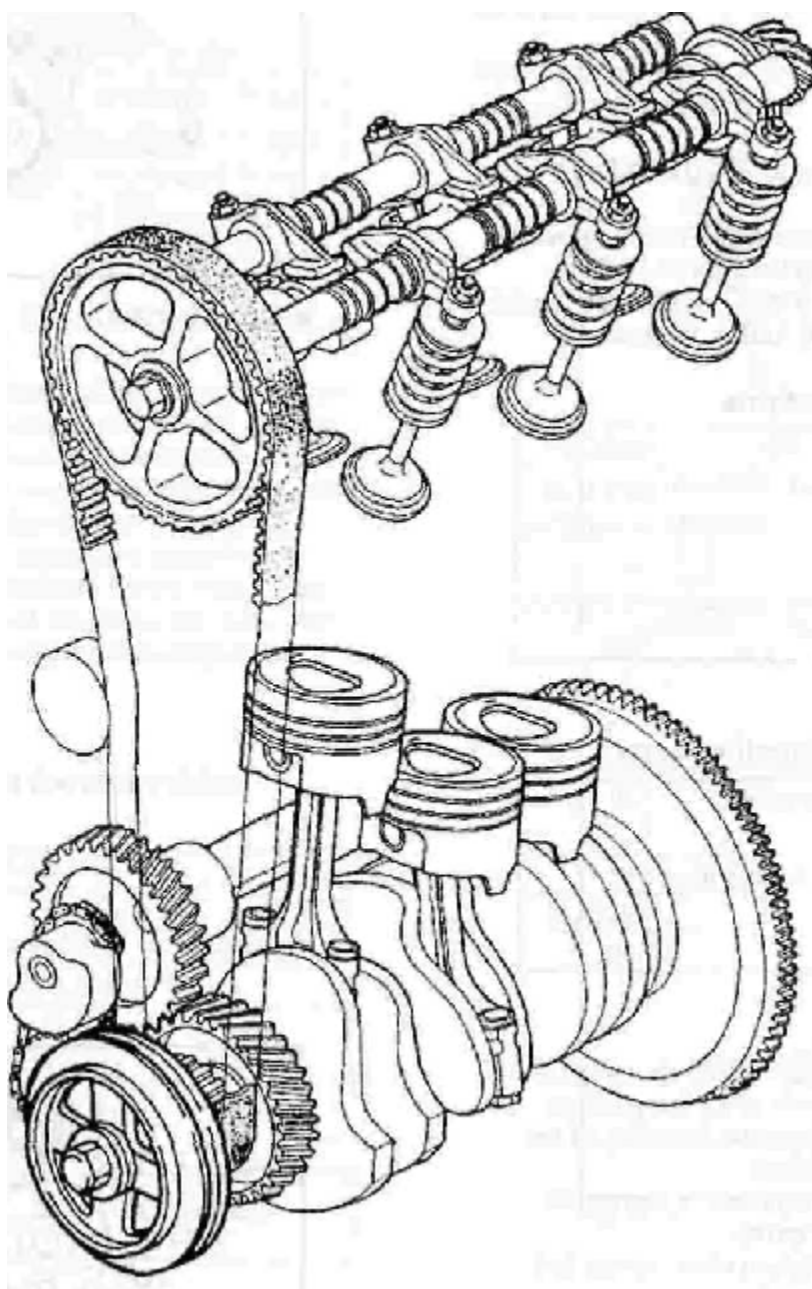
Блок цилиндров	Номинальный диаметр цилиндра :	76
	Класс А Класс В Класс С	76.00-76.01 76.01-76.02 76.02-76.03
Поршни	Предельно-допустимый износ цилиндра на диаметр :	0.08
	увеличенный на 0.25 мм (1-рем.размер) увеличенный на 0.50 мм (2-рем.размер)	76.25-76.08 76.50-76.53
Поршневые кольца	Толщина колец :	
	1-компрессионное кольцо 2-компрессионное кольцо	$1.5_{-0.03}^{-0.01}$ $1.5_{-0.03}^{-0.01}$
Поршневые пальцы	маслосъёмное кольцо	$2.8_{-0.15}^0$
	Ширина замка :	
Поршневые пальцы	1-компрессионное кольцо 2-компрессионное кольцо	0.20-0.40 0.20-0.40
	маслосъёмное кольцо	0.20-0.80
Поршневые пальцы	Максимально-допустимое увеличение :	
	1-компрессионное кольцо 2-компрессионное кольцо	0.70 0.70
Поршневые пальцы	маслосъёмное кольцо	1.1
	Внешний диаметр	$\phi 18_{0.009}^0$
Поршневые пальцы	Зазоры :	
	расчётный с поршнем тот же максимально-допустимый максимально-допустимый с шатуном	0.005-0.011 0.03 0.012-0.047

**ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ (ГРМ) .**

Исполнительный механизм привода клапанов двигателя ТJ376QE имеет один распределительный вал расположенный в головке блока цилиндров (классифицируется как SOHC- single overhead camshaft- «одновальный верхнеклапанный»). Он обеспечивает работу впускных и выпускных клапанов.

Распределительный вал – литой, чугунный, четырёхопорный .

Расположение клапанов V – образное относительно плоскости цилиндров , что позволяет получить оптимальный крутящий момент .



### **Привод газораспределительного механизма**

ГРМ приводится в действие зубчатым ремнем ,который обеспечивает надёжное зацепление и минимальный уровень шума при работе. Внутренняя структура ремня содержит корд представляющий собой шнур из стекловолокна . Это обеспечивает длительный срок службы изделия .

#### **Примечание:**

1.Внутренний корд ремня привода ГРМ превосходно работает при действии сил растяжения .

Однако, это очень восприимчиво к поломке, когда ремень согнут, приводя к снижению эффективности работы ремня .

Поэтому, сделайте все возможное ,чтобы избежать сгибания или смятие ремня .

2. Также необходимо следить затем, чтобы на ремень не попадали вода и масло , поскольку загрязнение этими веществами приведёт к раздуванию каучука из которого изготовлен ремень и последующего выхода его из строя.

#### **Параметры ремня привода ГРМ**

Обозначение	91ZA19	
Наружная длина ремня (по периферии), мм	867	
Число зубьев		91
Ширина профиля	мм	19.1
Цвет маркировки на изделии		красный

#### **Параметры привода ГРМ**

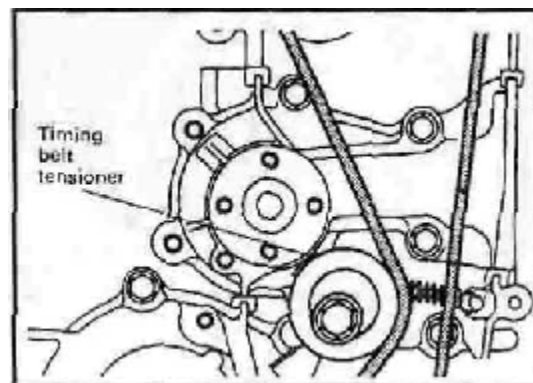
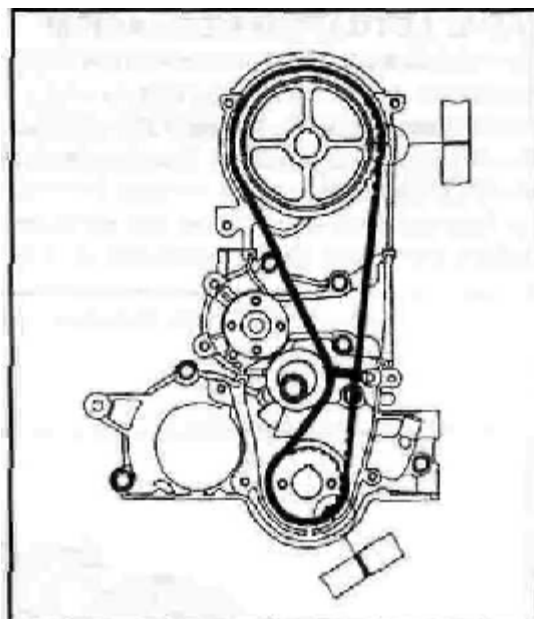
Число зубьев шкива коленвала	20
Число зубьев шкива привода ГРМ	40
Профиль зуба	ZA

#### **Натяжение ремня привода**

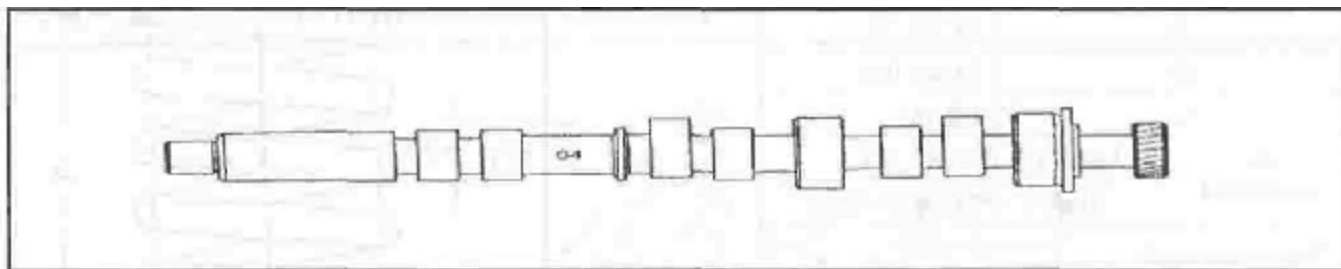
##### **ГРМ :**

Натяжное приспособление ремня привода ГРМ обеспечивает ему адекватную напряженность для нормальной работы.

Натяжение ремня осуществляется с помощью натяжного ролика при установке . Дополнительное обслуживание и регулировка натяжителя не требуется .



**Распределительный вал ГРМ .**



**Впускные и выпускные клапаны и пружины**

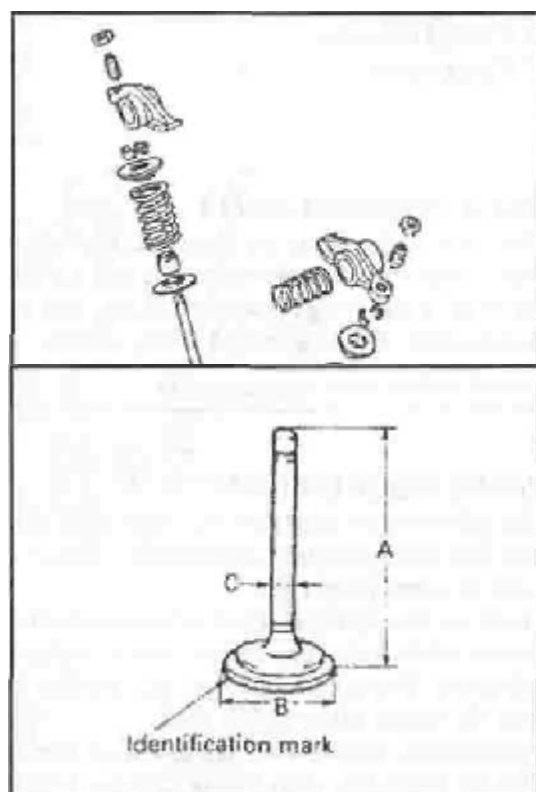
Клапаны-стальные, изготовлены из жаропрочной стали . Они расположены в ряд , наклонно к плоскости , проходящей через оси цилиндров .Тарелка впускного клапана шире , чем выпускного. Клапанные пружины обладают высокой жёсткостью и изготовлены из хромокремниевой стали .

Основные размеры впускных и выпускных клапанов:

Впускные		
A	B	C
101.65(4.00)	36.0(1.42)	7 .0(0.28)
Выпускные		
A	B	C
101.65(4.00)	33.0(1.30)	7 0(0.28)

Маркировка :

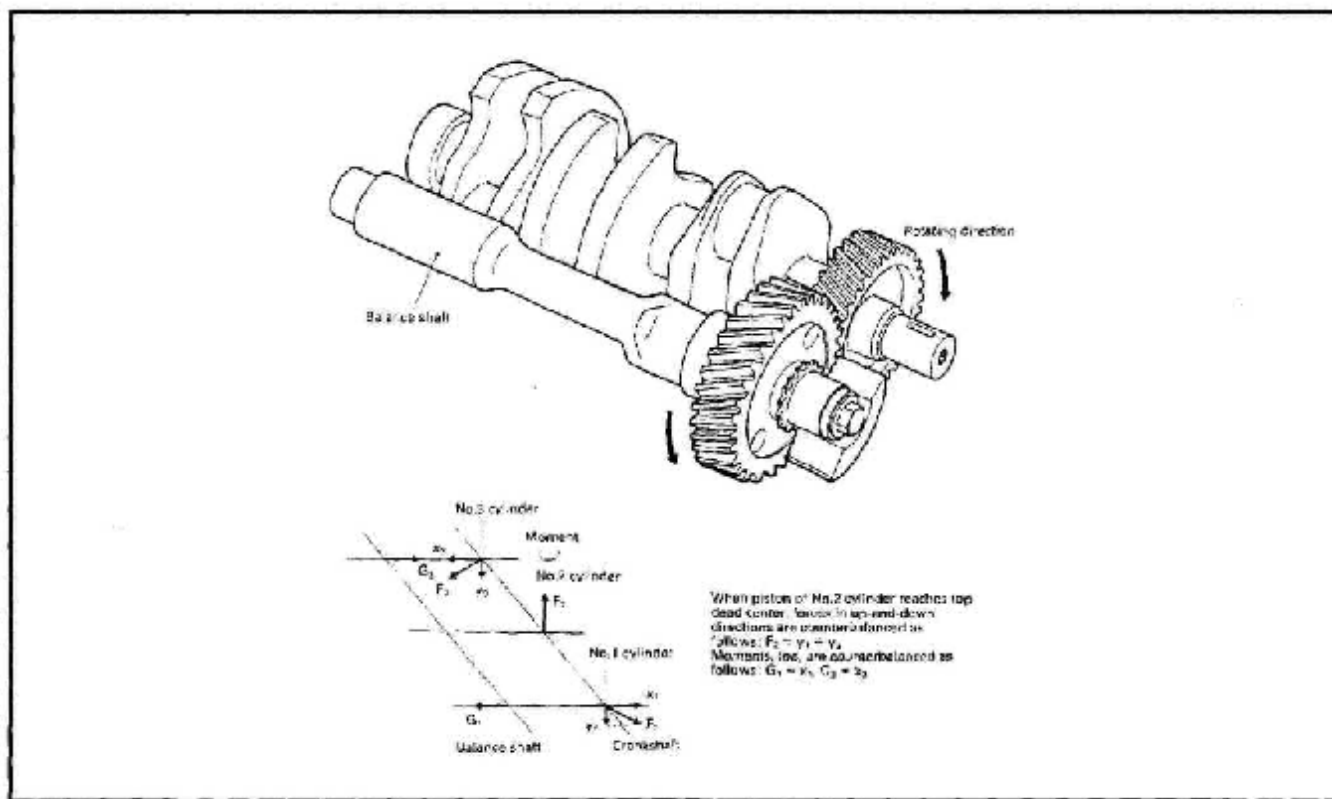
Впускные	Выпускные
DIN	DEX



**Уравновешивающий механизм .**

Равномерность работы двигателя зависит от его сбалансированности . Во время работы двигателя от деталей кривошипно-шатунного механизма , совершающих возвратно-поступательное движение , возникают силы инерции . Для компенсации инерционных сил и устранения дисбаланса на двигателе установлен уравновешивающий (балансирный) вал . Наличие балансирного вала снижает вибрации передаваемые с двигателя на кузов и делает поездку на автомобиле более комфортной .

Угол смещения кривошипов коленчатого вала равен  $120^\circ$  ( двигатель 3-х цилиндровый ) . Вал установлен в блоке цилиндров и приводится во вращение зубчатой передачей от ведущей шестерни на переднем конце коленчатого вала . Балансирный вал вращается с той же скоростью (частотой) что и коленчатый вал , но в противоположном направлении . Для правильной сборки на шестернях зацепления валов нанесены установочные метки (правильную установку см.на рис.) . Ниже представлена схема расположения коленчатого и балансирного валов , а также кинематическая схема инерционных (реактивных) сил возникающих при работе двигателя .

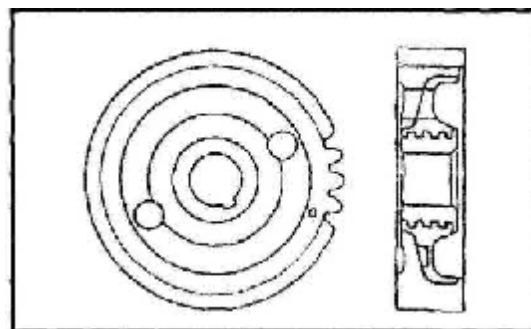


### Шестерня уравнивающего вала .

Чтобы создать адекватную силу, шестерня уравнивающего вала изготовлена из высокопрочного материала включающего в свою структуру стекловолокно. Для повышения надежности, была выполнена высокотемпературная термообработка. В шестерни

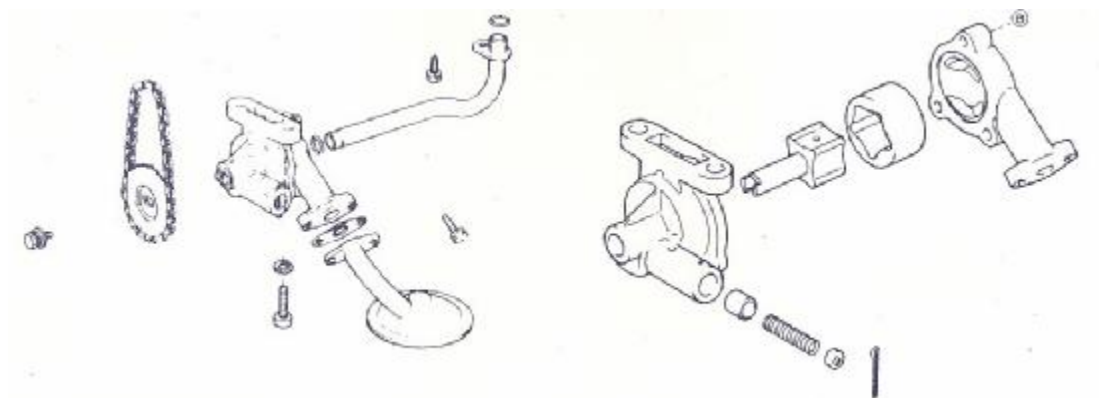
диаметрально выполнены 2 отверстия  $\varnothing 11\text{мм}$  (0,43 дюйма)

.Цвет: черный



**Система смазки .**

Масляный насос смонтирован в корпусе на стенке блока цилиндров (со стороны коленчатого вала ) и приводится во вращение с помощью однорядной цепи от звёздочки установленной на балансирном валу . Масляный насос имеет встроенный редукционный клапан .Масляный фильтр – полноточный , неразборный , с перепускным и противодренажным клапанами .



Основные параметры .

Тип	С внутренним зацеплением
Производительность	4.0 л/мин (давление подачи 0.196МПа (2кгс/см <sup>2</sup> ) при частоте вращения ротора насоса 600об/мин
	20.0 л/мин (давление подачи 0.294МПа (3кгс/см <sup>2</sup> ) при частоте вращения ротора насоса 2500об/мин
Давление , при котором срабатывает редукционный клапан	0.441±0.049МПа(4.5±0.5кгс/см <sup>2</sup> ) при частоте вращения ротора насоса 2000об/мин

Параметры звёздочек привода масляного насоса .

Число зубьев звёздочки балансирного вала	Число зубьев звёздочки масляного насоса
22	30

Параметры масляного фильтра .

Объём	300см <sup>2</sup>
Давление , при котором срабатывает предохранительный клапан	0.098±0.0196МПа(1.0±0.2кгс/см <sup>2</sup> )

### **Система охлаждения .**

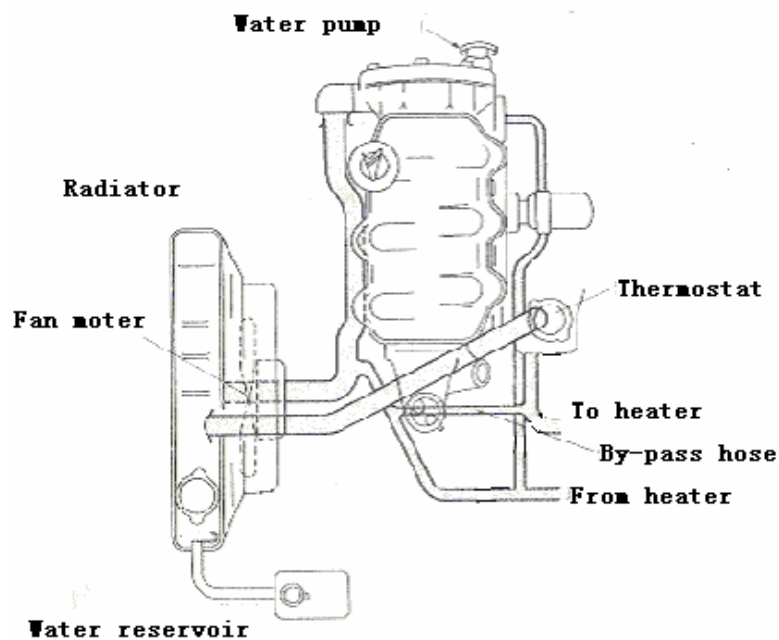
Система охлаждения – жидкостная , закрытого типа , с принудительной циркуляцией . Герметичность системы обеспечивается впускным и выпускным клапанами в пробке расширительного бачка . Выпускной клапан поддерживает давление в системе на горячем двигателе (за счёт этого повышается температура кипения жидкости , уменьшаются паровые потери ) , он открывается при давлении около 110КПа (1,1 кгс/см<sup>2</sup>) . Впускной клапан открывается при понижении давления в системе относительно атмосферного на 3-13КПа (0,03-0,13 кгс/см<sup>2</sup>) (на остывающем двигателе) . Тепловой режим работы двигателя поддерживается термостатом и электровентилятором радиатора .

Насос охлаждающей жидкости – лопастной , центробежного типа , приводится от шкива коленчатого вала ремнём привода генератора . Корпус насоса – алюминиевый (для снижения массы изделия) . Рабочее колесо выполнено из металла , внешний диаметр которого 57 мм . Работоспособность насоса проверяют в течение 5 минут подавая давление 0,2 МПа .

Перераспределением потоков жидкости управляет термостат с твёрдым термочувствительным элементом . На холодном двигателе клапан термостата перекрывает патрубок , ведущий к радиатору , и жидкость циркулирует по малому кругу (через байпасный патрубок термостата) , минуя радиатор . Малый круг включает радиатор отопителя и впускную трубу . При температуре 88°С±1.5 клапан начинает перемещаться , открывая основной патрубок ; при этом часть жидкости циркулирует по большому кругу , через радиатор двигателя . При температуре около 100°С основной клапан полностью открывается , а байпасный закрывается , и вся жидкость циркулирует через радиатор двигателя . Ход основного клапана должен составлять не мене 8 мм .

Радиатор двигателя состоит из двух вертикальных пластмассовых бачков (левый с перегородкой ) и двух горизонтальных рядов круглых алюминиевых трубок с напрессованными охлаждающими пластинами . Для повышения эффективности охлаждения пластины штампуются насечкой. Рядом с выпускным патрубком расположен тонкий патрубок пароотводящего шланга .

Расширительный бачок изготовлен из полупрозрачного полиэтилена , что позволяет визуально контролировать уровень жидкости . В верхней его части выполнен штуцер для пароотводящего шланга от радиатора двигателя , в нижней – для заправочного шланга .



Характеристика потока охлаждающей жидкости

	температура □	подъём ,м	поток 1/мин
2000об/мин	85	0.5	10
3000об/мин	85	0.5	33
5000об/мин	85	3	55

## Система питания двигателя .

### Описание конструкции :

Топливо подаётся из бака, установленного под днищем в районе задних сидений справа. Топливный бак - стальной, состоит из двух сваренных между собой отштампованных из оцинкованного листа половин . Заливная горловина соединена с баком резиновым бензостойким шлангом , закреплённым хомутами . Пробка герметична .

Бензонасос – электрический, выносной закреплён на днище кузова , в районе балки задней подвески , с помощью специального кронштейна на сайлент-блоках .Развиваемое давление свыше 3 атм. Бензонасос включается по команде контроллера системы управления двигателем - ЭСУД (при включённом зажигании) через реле . От насоса по гибкому шлангу топливо через стальной трубопровод под давлением подаётся к фильтру тонкой очистки топлива и далее через пластиковую трубку к топливной рампе.

Фильтр тонкой очистки топлива – неразборный, в стальном корпусе, в бумажным фильтрующим элементом. На корпусе нанесена стрелка , которая должна совпадать с направлением движения топлива .

Топливная рампа служит для подачи топлива к форсункам и закреплена на впускном коллекторе . С левой стороны на рампе установлен регулятор давления топлива (РДТ) , который изменяет давление в топливной рампе – от 2,5 до 3 атм . – в зависимости от разрежения в ресивере, поддерживая постоянный перепад между ними . Это необходимо для точного дозирования топлива форсунками .

РДТ представляет собой топливный клапан, соединённый с подпружиненной диафрагмой .Под действием пружины клапан закрыт . Диафрагма делит полость регулятора на две изолированные камеры – «топливную» и «воздушную» .Воздушная соединена вакуумным шлангом с ресивером , а топливная – непосредственно с полостью рампы .При работе двигателя разрежение , преодолевая сопротивление пружины , стремится втянуть диафрагму , открывая клапан . С другой стороны на диафрагму давит топливо, также сжимая пружину . В результате клапан открывается , и часть топлива стравливается через сливной трубопровод обратно в бак . При нажатии на педаль «газа» разрежение за дроссельной заслонкой уменьшается , диафрагма под действием пружины прикрывает клапан – давление топлива возрастает .

Форсунки крепятся к рампе через уплотнительные резиновые кольца. Форсунка представляет собой электромагнитный клапан , пропускающий топливо при подаче на него напряжения , и запирающийся под действием возвратной пружины при обесточивании . На выходе форсунки имеется распылитель , через который топливо впрыскивается во впускной коллектор . Управляет форсунками контроллер системы впрыска . При обрыве или замыкании в обмотке форсунки её следует заменить . При засорении форсунок их можно промыть без демонтажа на специальном стенде СТО .

Система впрыска установленная на данном двигателе с обратной связью. Здесь применена система улавливания паров бензина (СУПБ). Она состоит из адсорбера, установленного в моторном отсеке слева, сепаратора (расположен в арке заднего правого колеса), клапанов и соединительных шлангов .Пары топлива из бака частично конденсируются в сепараторе, конденсат сливается обратно в бак. Оставшиеся пары проходят через

гравитационный клапан. Гравитационный клапан предотвращает вытекание топлива из бака при опрокидывании автомобиля. Затем пары топлива попадают в адсорбер где поглощаются активированным углём. Второй штуцер адсорбера соединён шлангом с дроссельным узлом через клапан продувки, а третий (расположен в нижней части) с атмосферой. При запуске двигателя контроллер системы впрыска начинает подавать управляющие импульсы на клапан продувки адсорбера с определённой частотой. Клапан сообщает полость адсорбера с ресивером и происходит продувка сорбента: пары бензина через шланг отсасываются в ресивер. Чем больше расход воздуха двигателем, тем больше длительность управляющих импульсов и тем интенсивнее продувка.

### Основные данные для контроля.

Параметр	Установленный норматив	Единица измерения
Рабочее давление в топливной системе	284±20	КПа
Давление в топливной системе на холостом ходу	225±20	КПа

**Внимание!** При проведении работ, связанных с разгерметизацией топливной системы, необходимо учитывать, что топливо в системе при работающем двигателе (и некоторое время после выключения зажигания) находится под давлением. Поэтому перед разъединением элементов топливной системы давление необходимо сбросить. Для этого при выключенном зажигании извлекаем предохранитель электробензонасоса и включаем на несколько секунд стартер. В том случае, если двигатель запустится, ждем его остановки и выключаем зажигание. Только после этого можно приступить к работе!

### Система впуска воздуха.

Воздушный фильтр установлен в передней части подкапотного пространства слева и закреплён на резиновых опорах. Фильтрующий элемент воздушного фильтра -бумажный с большой площадью фильтрующей поверхности .

Наружный воздух засасывается через патрубок забора воздуха, расположенный внизу под корпусом воздушного фильтра. Затем воздух проходит через фильтрующий элемент воздушного фильтра, шланг впускной трубы и дроссельный патрубок .

После дроссельного патрубка воздух направляется в каналы ресивера и впускной трубы , а затем в головку блока цилиндров и непосредственно в цилиндры .

### Система выпуска отработавших газов .

Для выполнения норм ЕВРО-2 на содержание вредных веществ в отработавших газах в системе выпуска применён каталитический нейтрализатор.

Применение каталитического нейтрализатора даёт значительное снижение выбросов углеводородов , окиси углерода и окислов азота с отработавшими газами при условии точного управления процессом сгорания в двигателе .

Для эффективной работы нейтрализатора необходимо точное поддержание баланса подаваемой в двигатель топливовоздушной смеси . Для осуществления контроля за этим в системе выпуска применён датчик концентрации кислорода в отработавших газах .

Система выпуска отработавших газов состоит из выпускного коллектора, приёмной трубы, глушителей основного и дополнительного с трубами и усилителями в сборе и выпускной трубы.

Выпускной коллектор установлен в передней части двигателя (спереди по ходу движения автомобиля) изготовлен из нержавеющей стали и закрыт сверху штампованным защитным экраном из жаропрочной стали. Непосредственно в коллектор вмонтирован датчик кислорода .

Приёмная труба представляет собой цельный сварной узел и состоит из сильфона (флекса) и каталитического нейтрализатора , которые соединены трубами из жаропрочной нержавеющей стали. Сильфон необходим для снижения колебаний выпускного тракта и уменьшения пульсаций потоков отработавших газов .

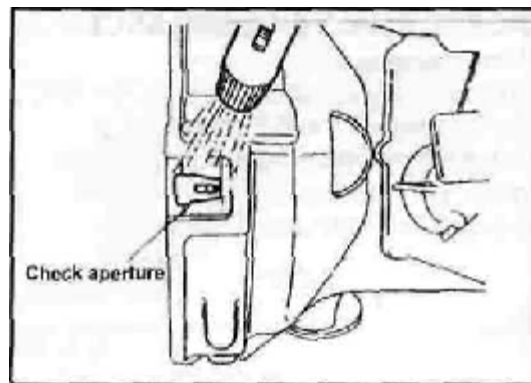
Глушители основной и дополнительный с трубами и усилителями в сборе так же как и приёмная труба представляют собой цельный сварной узел.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

### Установка фаз газораспределения

Продолжительность открытия впускных и выпускных клапанов, выраженная в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мёртвых точек, называется **фазами газораспределения**. Рабочий процесс четырёхтактного двигателя состоит из тактов впуска, сжатия, расширения и выпуска и совершается за **два оборота коленчатого вала**. Это означает, что в течении рабочего процесса каждый клапан откроется один раз. Следовательно распределительный вал ГРМ вращается в два раза медленнее коленчатого вала двигателя. Это надо обязательно учитывать при установке фаз газораспределения.

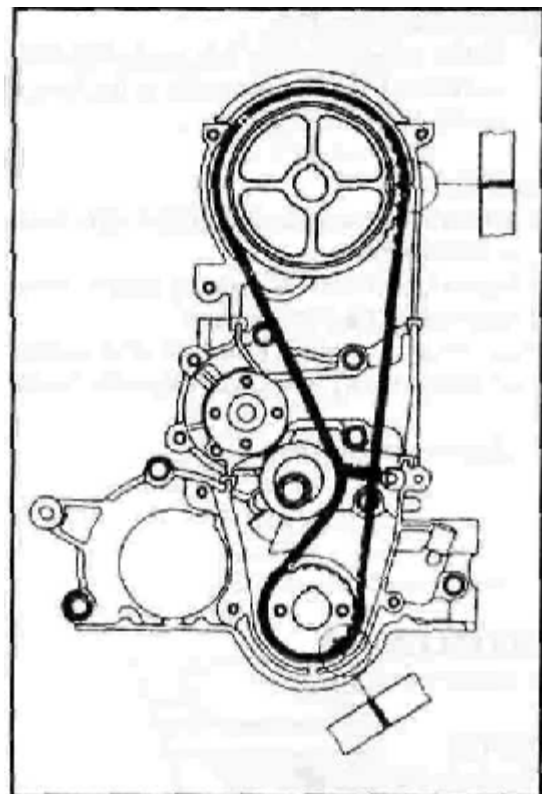
Для данной модели двигателя установка фаз газораспределения сводится к правильному взаиморасположению коленчатого и распределительного валов через ремень привода ГРМ.



Правильно ориентируем коленчатый вал двигателя. Для этого вращаем его до совпадения сферической «белой» метки на маховике в форме сверления с прорезью в специальном кронштейне установленном на картере. Далее устанавливаем зубчатый шкив на коленчатый вал, так чтобы нанесённая на нём сферическая метка в форме сверления совпала с приливом на картере двигателя в форме «стрелки». При этом чтобы не перепутать и не поставить наоборот шкив (сферическая метка нанесена с двух сторон, но в разных местах!!!) на одной из сторон нанесена дополнительная метка «В». Шкив необходимо устанавливать этой меткой наружу!

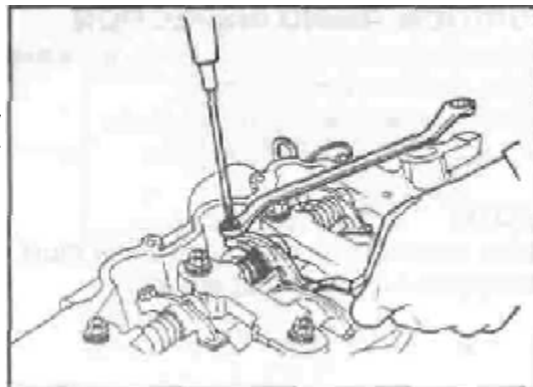


Такое положение коленчатого вала соответствует установке поршня первого цилиндра в ВМТ(такт сжатия) .Далее правильно ориентируем распределительный вал .Зубчатый шкив привода распредвала имеет аналогичные метки шкива коленчатого вала .Однако устанавливать этот шкив меткой «В» необходимо внутрь !С внутренней стороны шкива нанесены две метки по периферии напротив друг друга .Одна из них сферическая в форме «сверления» соответствует установке поршня первого цилиндра в ВМТ(такт сжатия) . Другая метка (через поворот-180°) «В» - **Bottom**-означает «низ» соответствует установке поршня первого цилиндра в НМТ .Устанавливаем распределительный вал по внутренней метке соответствующей ВМТ . Она должна находиться на теоретической «вертикальной» оси проходящей через две внутренние метки т.е. находится вверху .Наконец устанавливаем зубчатый ремень привода ГРМ .На ремне нанесены две «штриховые» метки . По ним устанавливаем ремень . Они должны совпасть со сферическими метками на шкивах (на зубчатом шкиву распредвала снаружи есть дополнительная «малая» сферическая метка на периферии для установки ремня ) . После установки ремня фиксируем его положение натяжителем. Фазы газораспределения установлены. **В дальнейшем чтобы определить положение поршня первого цилиндра при ремонте и регулировках двигателя установленного на автомобиле ,при правильно установленных фазах газораспределения , достаточно снять «клапанную крышку» и повернуть коленчатый вал двигателя до совпадения одной из внутренних меток зубчатого шкива распредвала с приливом на защитном кожухе привода ГРМ .Правильность установки фаз газораспределения можно проверить с помощью стробоскопа по «белой» сферической метки нанесённой на маховике .**



**РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В ГРМ .**

При изменении температуры двигателя изменяются размеры всех его деталей. Это может привести к неполному закрытию клапанов, в результате чего двигатель теряет мощность, а клапаны со временем могут выйти из строя за счёт обгорания их рабочей кромки . Для компенсации влияния меняющегося температурного режима двигателя в приводе клапанов предусмотрен так называемый температурный или «тепловой зазор» .



Порядок регулировки «тепловых зазоров» в механизме газораспределения .

Положение коленчатого вала	Тип клапана	№цилиндра		
		1	2	3
Поршень 1-цилиндра в ВМТ (такт сжатия)	Впускной	+	-	+
	Выпускной	+	+	-
Поршень 1-цилиндра в НМТ (такт впуска и выпуска)	Впускной	-	+	-
	Выпускной	-	-	+

**Регулировка проводится на холодном двигателе .**

Для регулировки зазоров между рычагами и кулачками распределительного вала снимаем крышку головки блока цилиндров .Затем выставляем поршень первого цилиндра в ВМТ соответствующую такту «сжатия» (см.Установка фаз газораспределения). Для регулировки зазора «накидным» ключом ослабляем затяжку контргайки регулировочного болта. Вставляем плоский щуп толщиной 0,12 мм между рычагом клапана и цилиндрической частью кулачка. Шлицевой отвёрткой вращаем регулировочный болт выставляя требуемый зазор . Перемещение щупа должно быть свободным , но без люфта . Вынимаем щуп и, удерживая отвёрткой регулировочный болт затягиваем контргайку. При этом регулировочный болт немного поднимается .После этого проверяем зазор и при необходимости повторяем регулировку .

## Проверка компрессии .

Если наблюдаются существенная потеря мощности мотора и чрезмерный расход масла ,то необходимо проверить компрессию в цилиндрах двигателя (давление в конце такта сжатия). Оно должно составлять при оборотах коленчатого вала 350об/мин:

1029—1225КПа (10-12,5кгс/см<sup>2</sup>).

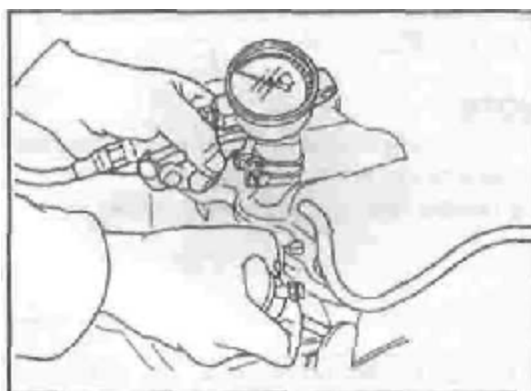
Измерения проводятся компрессометром на прогретом двигателе.

### Порядок проверки :

1.Прогрейте двигатель до рабочей температуры и выверните все свечи .

2 .Полностью нажмите на педаль «газа» и , вставляя в свечные отверстия наконечник компрессометра , прокручивайте коленчатый вал стартёром (рекомендуется выполнять данную проверку вдвоём) .

Давление в цилиндрах не должно различаться более чем на 100КПа=1атм. Если это произошло повторите измерения , залив в цилиндры через свечные отверстия 10-15см<sup>3</sup> моторного масла .В тех цилиндрах ,где компрессия возросла более чем на 200КПа , возможно сильно изношены , поломаны или залегли кольца . Если компрессия осталась ниже 1МПа ,возможен износ или повреждение клапанов или их сёдел .



### **Установка распределителя зажигания .**

При замене распределителя зажигания или отдельных его элементов ,а также после ремонта мотора необходимо правильно установить распределитель зажигания на двигатель для его нормальной работы .

Привод распределителя зажигания шестерёнчатый. Для уменьшения шума шестерни привода выполнены косозубыми. Количество зубьев минимизировано . Благодаря этому, следуя инструкции, практически невозможно допустить ошибки .

Итак, для установки распределителя зажигания выставляем поршень 1-го цилиндра в ВМТ (такт сжатия !) – см. Установка фаз газораспределения .Распределитель зажигания будем устанавливать без крышки .Визуально ориентируем (разворачиваем) ротор привода с шестерней таким образом чтобы контактная часть «бегунка» была направлена в сторону 1-го цилиндра двигателя , а его продольная ось была параллельна оси коленчатого вала двигателя . Учитывая , что «бегунок» распределителя зажигания устанавливается на ротор (вал привода) только в одном положении ,а ход зацепления шестерней привода достаточно велик , то выполнить правильную установку распределителя зажигания «визуально» не составит труда .

После установки корпуса с приводом ставим на распределитель зажигания крышку , подсоединяем высоковольтные провода , и при необходимости корректируем начальный угол опережения зажигания .

### **Установка начального угла опережения зажигания (НУОЗ) .**

Правильная установка НУОЗ необходима для нормальной работы ГРМ и двигателя а целом .

Для данной модели двигателя НУОЗ до ВМТ составляет  $5^{\circ} \pm 1$  при частоте вращения коленчатого вала двигателя на холостых оборотах 850-900 об/мин .

Поскольку двигатель(TJ376QE) оборудован электронной системой управления двигателем (ЭСУД) то в рамках сервисного обслуживания завод-изготовитель предписывает осуществлять проверку данного параметра с помощью специального электронного диагностического прибора (ДСТ).

При этом операция сводится к следующему :

- 1.Запускаем двигатель автомобиля и прогреваем его до рабочей температуры .
- 2.Подсоединяем ДСТ к колодке диагностики и контролируем обороты коленчатого вала двигателя на холостом ходу и НУОЗ.
- 3.Если необходимо скорректировать параметр отпускаем контргайку фиксирующую положение распределителя зажигания и вращением корпуса устанавливаем необходимый угол .При необходимости повторяем операцию.

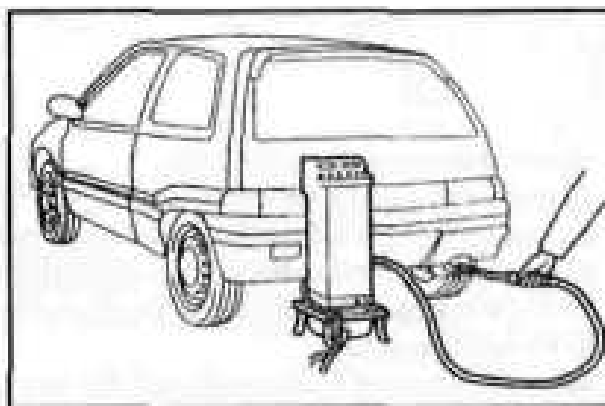
**Содержание вредных веществ в отработавших газах .**

В выхлопных газах содержится более 200 химических соединений, вредных для здоровья человека. Основными токсическими соединениями, представляющие опасность являются окись углерода и углеводороды ( СО и СН соответственно ), массовую долю которых необходимо строго контролировать в отработавших газах . Завышенные показатели содержания вредных веществ свидетельствуют о высокой токсичности отработавших газов и как следствие неправильной работы двигателя и его систем .

Двигатель оборудован электронной системой управления (ЭСУД) с распределённым последовательным впрыском топлива . Эта система обеспечивает выполнение жёстких норм Евро-2 на токсичные выбросы и испарения при сохранении высоких ездовых качеств и низкого расхода топлива .

**Измерения должны проводиться в следующем порядке :**

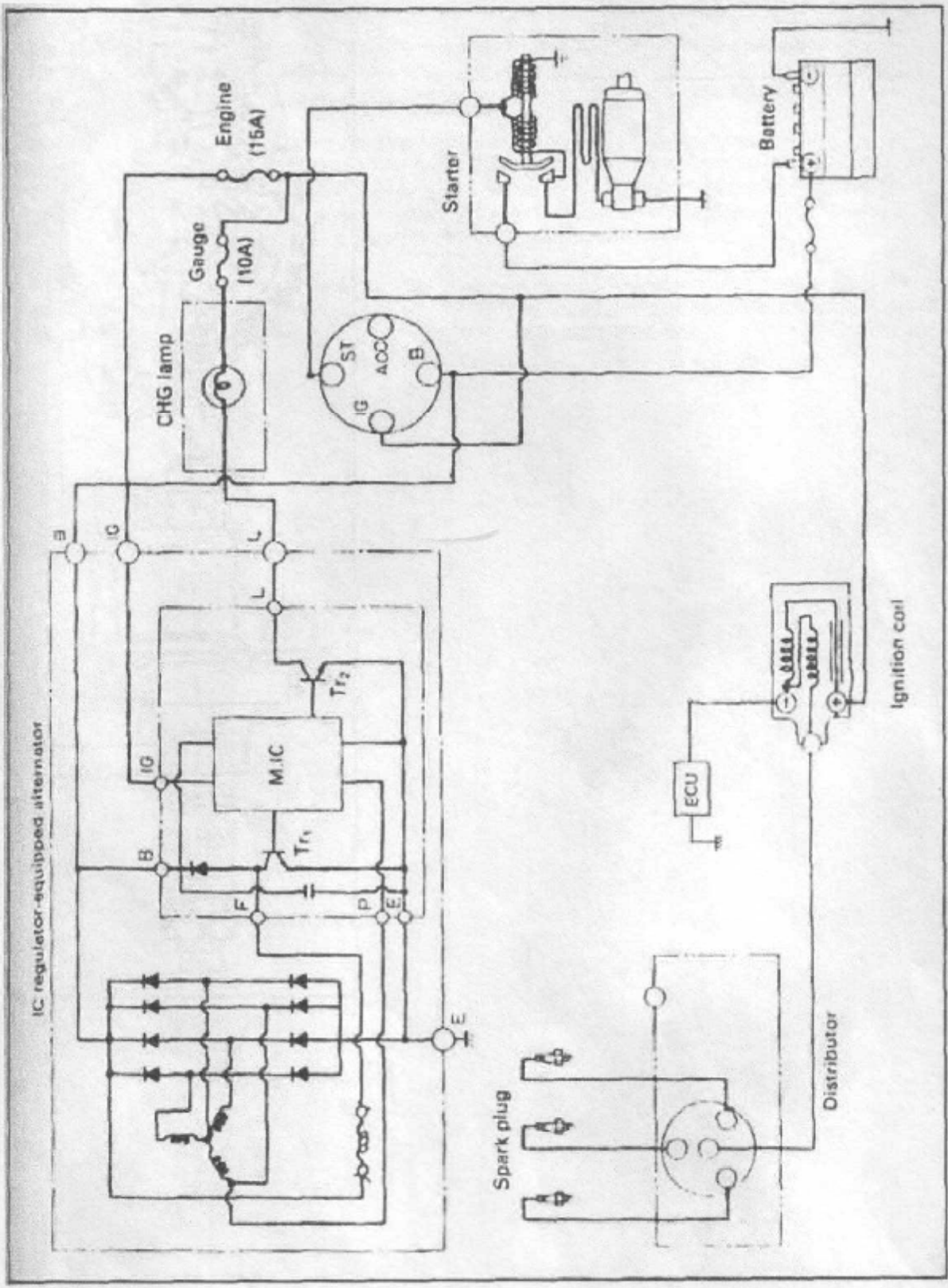
1. Затягивается стояночный тормоз автомобиля , глушится двигатель (если работал) , и включается нейтральная передача.
2. В выпускную трубу глушителя вводится зонд газоанализатора на глубину не менее 30см.
3. Запускается двигатель и прогревается до рабочей температуры.
4. Частота вращения коленчатого вала двигателя доводится до максимальной и сохраняется не менее 15 сек.
5. Затем устанавливают минимальную частоту вращения коленвала и не ранее чем через 20 сек. после этого измеряют содержание окиси углерода и углеводородов.
6. Далее вновь устанавливают максимальные обороты вращения коленвала и не ранее чем через 30 сек. после этого определяют содержание окиси углерода и углеводородов.



Токсичность отработавших газов определяют по замерам СО и СН. Массовую долю окиси углерода СО определяют в процентах % . Концентрацию углеводородов измеряют в миллионных массовых долях - промилле ( ppm ). Измерения проводятся на прогретом двигателе ( температура  $\geq 75^{\circ}\text{C}$  ) .

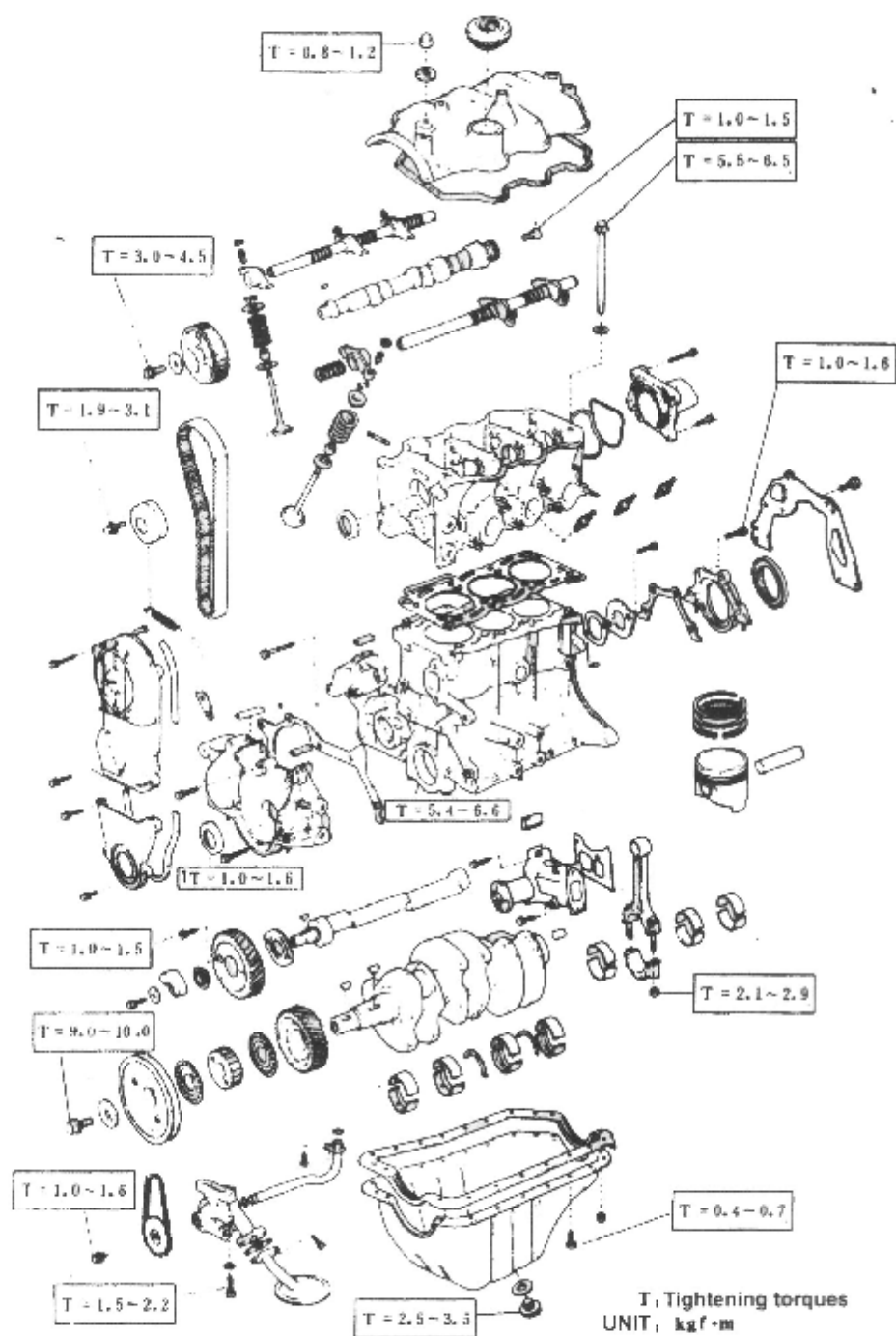
Установленные нормативы .

Измеряемый параметр	В режиме холостого хода	При частоте вращения соответствующей максимальной мощности двигателя
Массовая доля окиси углерода СО ,%	$\leq 0,5$	$\leq 0,3$
Концентрация углеводородов СН , ppm	$\leq 400$	$\leq 200$



ДЕТАЛИРОВКА.

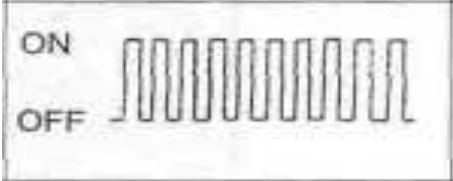

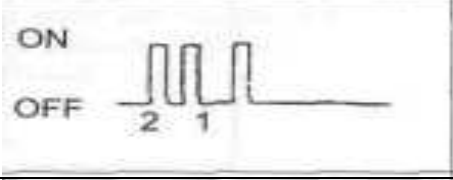





МОМЕНТЫ ЗАТЯЖЕК ОСНОВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ






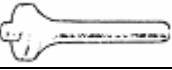













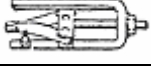


## Моменты затяжки резьбовых соединений.





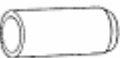






Соединение	(Н·м)	(кгс·м)
Крышка коренного подшипника коленвала*блок цилиндров	52.92-64.68 20.58-28.42	5.4-6.6 2.1-2.9
Крышка шатуна *шатун		
Крепление держателя заднего сальника*блок цилиндров	9.8-15.68 14.7-24.5	1.0-1.6 1.5-2.5
Датчик детонации*блок цилиндров	9.8-14.7	1.0-1.5
Крепление балансирного вала *блок цилиндров	39.2-49	4.0-5.0
Маховик*коленчатый вал	9.8-15.68	1.0-1.6
Крышка уравнивающего механизма*блок цилиндров	14.7-21.56	1.5-2.2
Масляный насос*блок цилиндров	3.92-6.86 3.92-6.86	0.4-0.7 0.4-0.7
Масляный (сетчатый) фильтр поддона *масляный насос	53.9*63.7	5.5-6.5 0.8-1.1
Маслосборник*блок цилиндров	7.84-10.78	
Головка блока цилиндров*блок цилиндров		1.9-3.1
Масляный фильтр*блок цилиндров	18.62-30.38 88.2-98.0	9.0-10.0
Механизм натяжения зубчатого ремня привода ГРМ*крышка уравнивающего механизма	29.4-44.1	3.0-4.5
Шкив коленчатого вала*коленвал	9.8-15.68	1.0-1.6
Зубчатый ремень привода		
распредвала*распредвал	9.8-15.68	1.0-1.6
Впускной коллектор*головка блока цилиндров	9.8-16.66	1.0-1.6
Выпускной коллектор*головка блока цилиндров	14.7-21.56 39.2-58.8	1.5-2.2 4.0-6.0
Дроссельный узел*впускной коллектор		0.8-1.2
Свеча зажигания*головка блока цилиндров	7.84-11.76	
Датчик кислорода*выпускной коллектор	1.96-3.92	0.2-0.4
Крышка головки блока цилиндров*головка блока цилиндров	29.4-39.2	3.0-4.0
Кожух ремня привода ГРМ*крышка уравнивающего механизма	11.76-17.64	1.0-1.6
Датчик давления масла*блок цилиндров		
Датчик температуры охлаждающей жидкости*впускной коллектор		

Таблица диагностических кодов неисправности .

№ кода	Предупреждающий сигнал	Периодичность загорания контрольной лампы «Check Engine»	Система	Диагностика
лампа горит	нет		в норме	
13	есть		RPM Signal	
21	есть		Датчик кислорода	Проверить цепь датчика кислорода
31	есть		Датчик абсолютного давления воздуха	Проверить цепь датчика абсолютного давления воздуха
41	есть		Датчик положения дроссельной заслонки	Проверить цепь датчика положения дроссельной заслонки
42	есть		Датчик температуры охлаждающей жидкости	Проверить цепь датчика температуры охлаждающей жидкости
51	есть		A/C Switch Condition Signal	
52	есть		Датчик скорости	Проверить цепь датчика скорости

**Оригинальные инструмент и приспособления для сервисного обслуживания ( Special Service Tool – SST )**

Эскиз	Номер приспособления	Название (назначение)
	09219-87202-000	
	09219-87701-000	
	09210-87701-000	
	09515-87202-000	
	09219-87703-000	
	09202-87702-000	
	09201-87201-000	
	09090-04810-000	
	09618-87301-000	
	09221-25018-000	
	09217-87001-000	
	09253-87202-000	
	09214-87701-000	
	09215-87701-000	
	09506-87303-000	
	09608-87301-000	
	09223-87702-000	
	09204-87701-000	
	09201-87703-000	
	09248-87703-000	

	09258-00030-000	
	09243-00020-000	
	09268-87701-000	
	09238-87201-000	
	09237-87201-000	
	09238-87701-000	
	09254-87201-000	
	09202-87002-0A0	
	09202-87002-000	
	09201-60011-000	
	09308-00010-000	

### Техническое описание .

Коробка переключения передач – механическая, трёхвальная , 5-ступенчатая конструктивно объединена в единый трансмиссионный блок с главной передачей и дифференциалом . Все передачи переднего хода с синхронизаторами .

Коробка передач крепится болтами к двигателю, образуя с ним единый жёсткий узел (силовой агрегат) , закреплённый на подрамнике в моторном отсеке . **Для снятия коробки передач с автомобиля необходимо демонтировать двигатель .**

Управление коробкой передач осуществляется напольным рычагом в салоне автомобиля . Чтобы продольное перемещение силового агрегата , неизбежно возникающие при движении , не отражались на управлении коробкой передач , в приводе управления коробкой имеется реактивная тяга . Одним концом она через сайлент-блок связана с силовым агрегатом , а другим может перемещаться в продольном направлении во втулке , закреплённой снизу на кузове вблизи рычага переключения передач . Шаровая опора рычага переключения передач прикреплена к реактивной тяге , таким образом рычаг не связан с кузовом . Корпус коробки передач состоит из трёх частей : картер сцепления , картер коробки передач (отлиты из алюминиевого сплава) и стальной штампованной крышки . В гнезде картера коробки передач находится специальный магнит , задерживающий металлические продукты износа . Для улучшения теплоотвода поверхность картера оребрена

Первичный вал выполнен как блок ведущих шестерен , которые находятся в постоянном зацеплении с ведомыми шестернями всех передач переднего хода . Шестерни вторичного вала вращаются на игольчатых подшипниках . Шестерни – цилиндрические , косозубые , постоянного зацепления , за исключением прямозубой шестерни заднего хода . Шестерня заднего хода расположена на отдельном валу . Зубчатая пара пятой передачи расположена отдельно и закрыта стальной крышкой картера коробки передач . На каждой шестерне переднего хода имеется дополнительный прямозубый венец , с которым соединяется скользящая муфта синхронизатора при включении передачи . Передние подшипники валов коробки передач (обращённых к двигателю ) – роликовые , задние – шариковые .

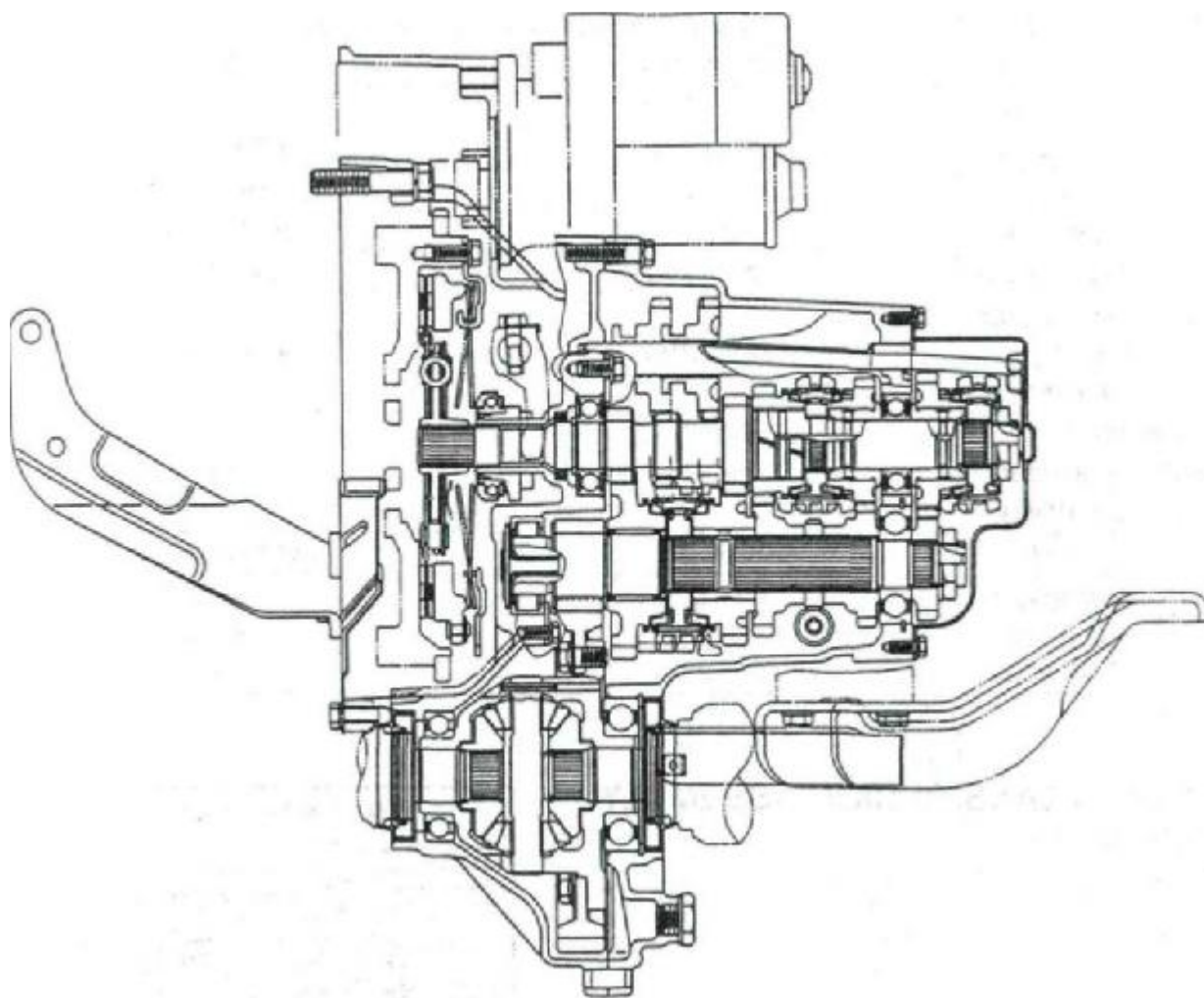
Дифференциал – конический , двухсателлитный – сателлиты установлены на оси , которая стопорится в коробке дифференциала . К фланцу коробки дифференциала крепится болтами ведомая шестерня главной передачи .

Привод управления состоит из рычага переключения передач , шаровой опоры , тяги , шарнира , штока выбора передач и механизмов выбора и переключения передач .

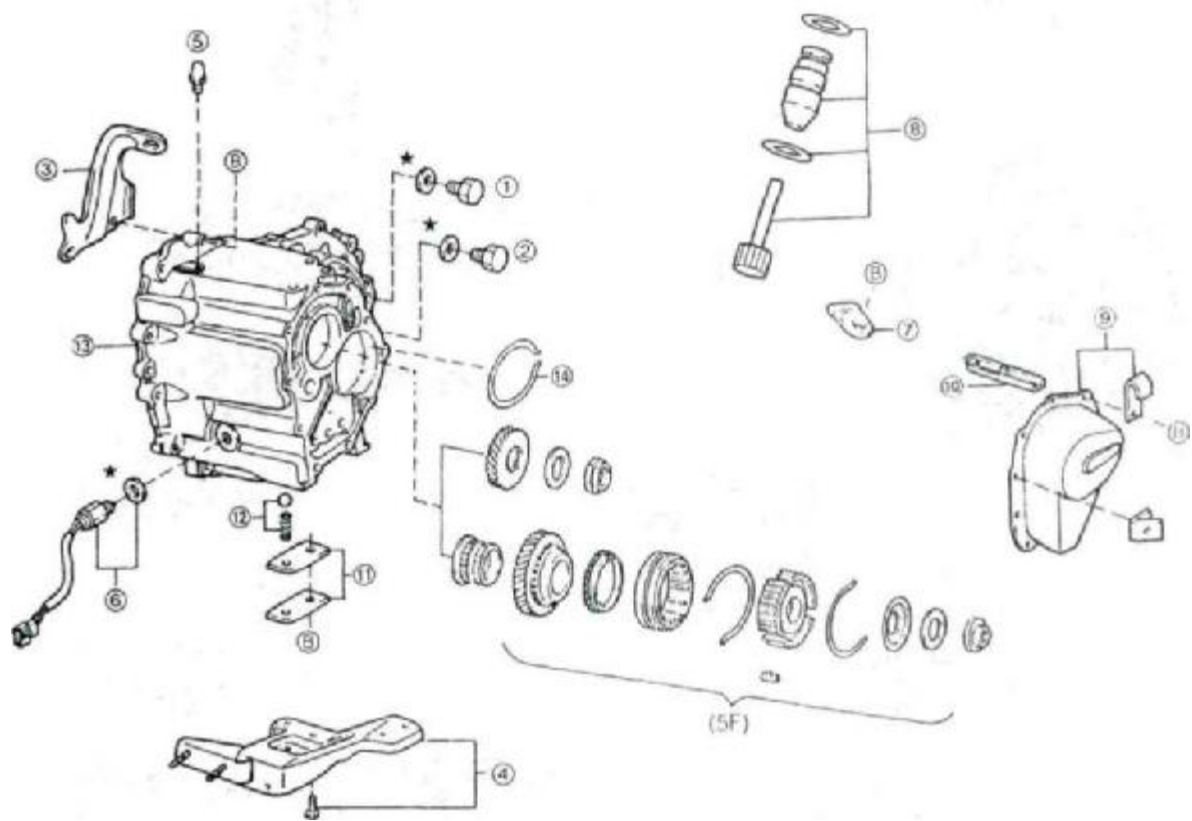
Коробка передач сообщается с атмосферой через сапун , расположенный в верхней части .

В коробку передач на заводе заливают всесезонное трансмиссионное масло (2,2 л) классом вязкости по SAE от 75W-80 до 80W-85 и классом эксплуатационным свойств по API GL-4 или GL-5 рассчитанное на 30000 км пробега . Коробка передач не имеет маслоизмерительного щупа с контрольными отметками , поэтому визуальное определение уровня масла невозможно . В картере коробки передач имеются две пробки-сливная и для заливки масла специальным приспособлением – шприцем . Осуществлять контроль за уровнем масла необходимо вывернув заливную пробку . Контрольный уровень масла должен находиться на уровне отверстия пробки .

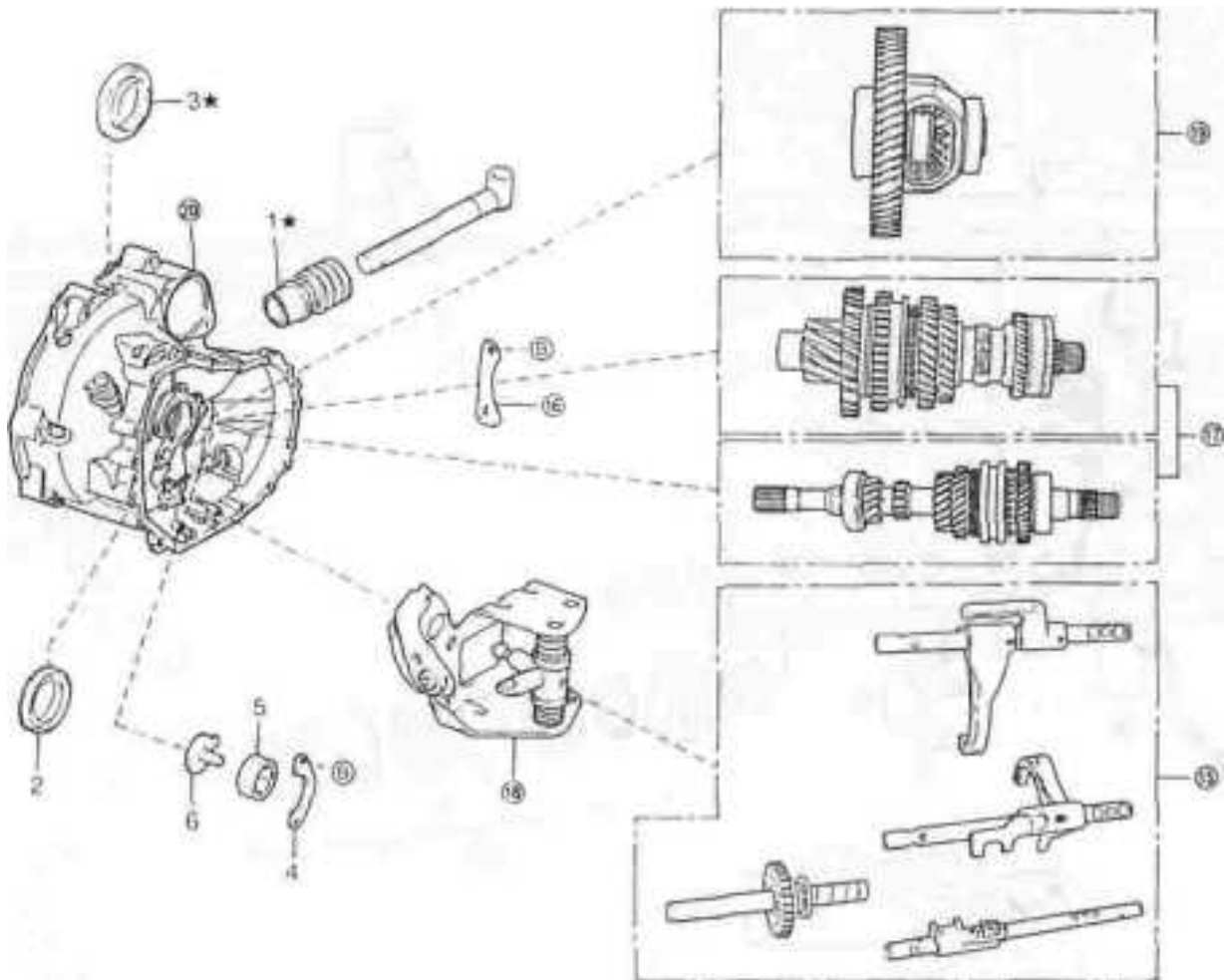
## 5-ти ступенчатая механическая коробка переключения передач в сборе



Деталировка



## Детализировка



## Разборка коробки переключения передач

1. Выворачиваем «масляные пробки» КПП.

2. Торцевым ключом отворачиваем 3 болта и снимаем опору КПП (на рис. показана опора КНР).

3. Из передней части картера КПП выворачиваем датчик включения заднего хода.

4. Накладным ключом отворачиваем болт крепления фиксатора привода спидометра и вынимаем его.

5. Торцевым ключом отворачиваем 10 болтов крепления крышки КПП. Аккуратно поддев основание крышки тонкой шлицевой отвёрткой с помощью киянки снимаем её. Присоединительные поверхности очищаем от остатков герметика.

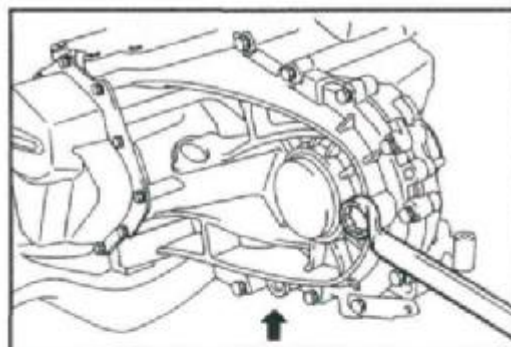


Fig. 3-35

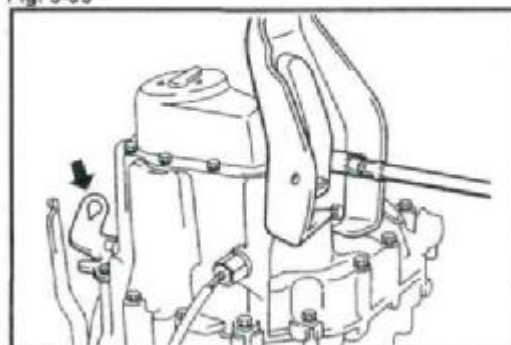


Fig. 3-36

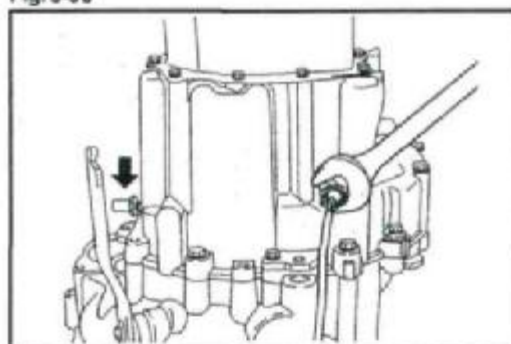


Fig. 3-37

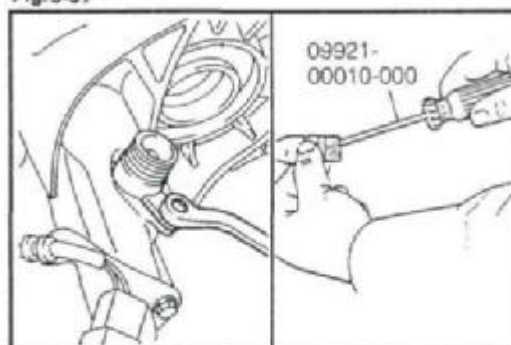


Fig. 3-38

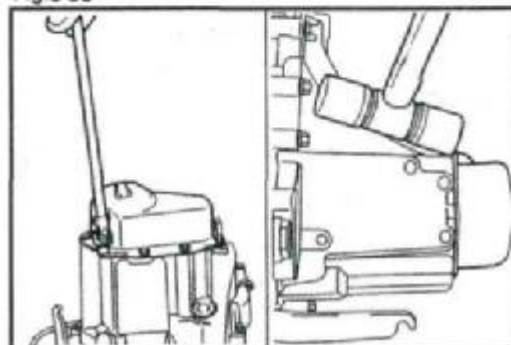


Fig. 3-39

6. Вынимаем пластмассовую направляющую трубку для разбрызгивания масла. Раскерниваем две гайки крепления валов коробки передач. Со стороны сцепления устанавливаем на шлицы первичного вала специальный стопор и головкой или торцевым ключом на 32 отворачиваем обе гайки. Снимаем вилку 5-ой передачи со штока и зубчатую пару (шестерни с синхронизатором).

7. Отворачиваем два болта крепления пластины фиксаторов штоков вилок выбора передач. Аккуратно вынимаем пружины и шарики.

8. Снимаем упорные кольца с валов КПП. Специальным приспособлением **SST: 09905-00012-000** извлекаем стопорное кольцо подшипника вторичного вала.

9. Отворачиваем 16 болтов крепления картера коробки передач к картеру сцепления и снимаем его. Для снятия используем тонкую шлицевую отвёртку и киянку. На картере сцепления имеются два установочных штифта для центрирования. Присоединительные поверхности очищаем от остатков герметика для последующей сборки.

На рис. показаны :

Слева - вспомогательный вал с шестерней заднего хода. Справа - штоки с вилками выбора передач.

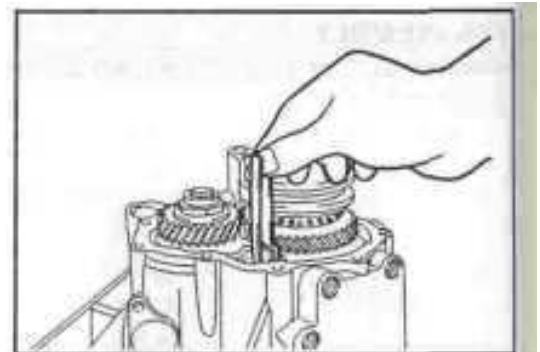


Fig. 3-40

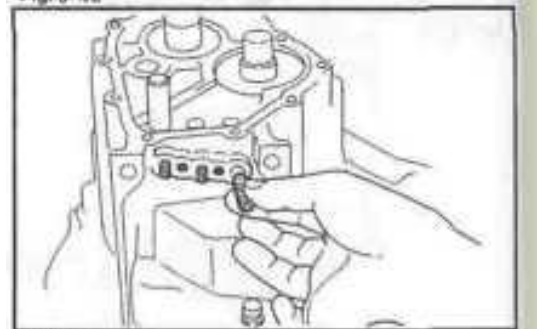


Fig. 3-41

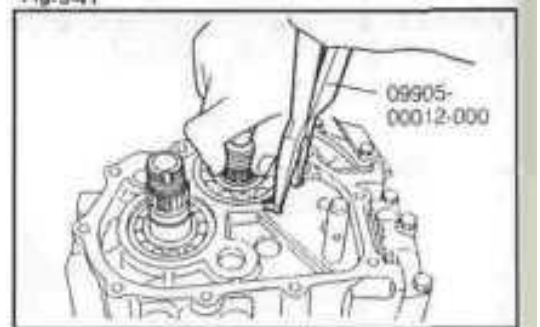


Fig. 3-42

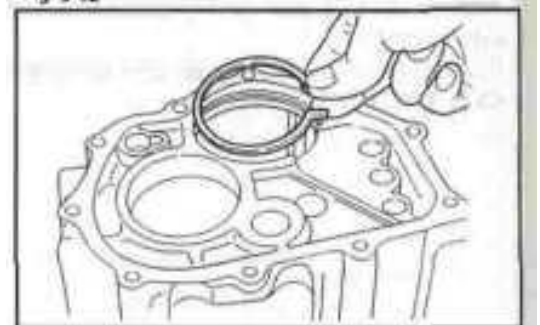


Fig. 3-43

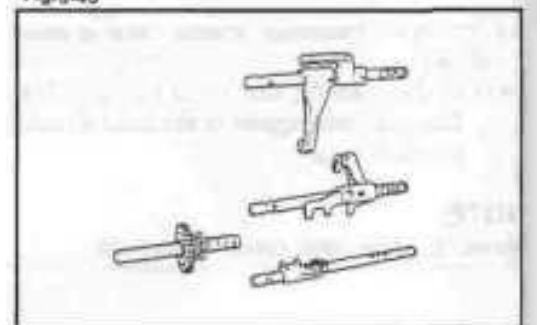


Fig. 3-44