

# Оглавление

<b>Сокращения.....</b>	<b>4</b>	Подогреватель топлива в сборе с вакуумным выключателем.....	43
<b>Условные обозначения.....</b>	<b>4</b>	Подогреватель топлива (только 3L).....	43
<b>Двигатель - механическая часть.....</b>	<b>5</b>	Вакуумный выключатель (только 3L).....	43
Регулировки двигателя.....	6	Реле подогревателя топлива.....	44
Предварительные проверки.....	6	Форсунки.....	45
Проверка состояния воздушного фильтра.....	6	Снятие форсунок.....	45
Проверка натяжения приводного ремня генератора.....	6	Проверка форсунок.....	45
Регулировка зазоров в механизме газораспределения.....	6	Разборка форсунок.....	46
Проверка и регулировка угла опережения впрыска (2L-T модели с высотным компенсатором).....	7	Проверка состояния форсунок.....	46
Проверка и регулировка угла опережения впрыска (2L-T модели без высотного компенсатора).....	7	Сборка форсунок.....	46
Проверка и регулировка угла опережения впрыска.....	8	Установка форсунок.....	46
Регулировка холостого хода и максимальной частоты вращения.....	8	Топливный насос высокого давления.....	46
Проверка системы повышения частоты вращения холостого хода.....	9	Снятие ТНВД.....	46
Проверка системы управления дроссельной заслонки (1KZ-TE).....	9	Разборка ТНВД.....	51
Система управления дроссельной заслонкой (2L-T, некоторые модели 3L).....	10	Проверка деталей ТНВД.....	55
Проверка давления конца такта сжатия.....	11	Сборка ТНВД.....	56
Ремень привода ГРМ.....	11	Регулировка ТНВД.....	65
Снятие ремня привода ГРМ.....	11	Установка ТНВД (серия L).....	71
Проверка ремня привода ГРМ.....	14	Установка ТНВД (серия KZ).....	71
Установка ремня привода ГРМ.....	15	<b>Электронная система управления</b>	
Шестеренный механизм привода ГРМ и ТНВД (двигатель 1KZ-T и 1KZ-TE).....	17	<b>дизельными двигателями</b>	
Снятие шестерен привода ГРМ и ТНВД.....	17	<b>2L-THE, 2L-TE и 1KZ-TE.....</b>	<b>73</b>
Проверка деталей шестерен привода.....	18	Общее описание системы электронного управления дизелей Toyota.....	73
Сборка паразитной шестерни.....	19	Меры предосторожности при работе с электронной системой управления.....	73
Установка шестеренного механизма.....	19	Система электронного управления.....	75
Головка блока цилиндров.....	20	Общее описание.....	75
Снятие головки блока цилиндров.....	20	Регулирование величины подачи топлива.....	75
Разборка головки блока цилиндров.....	24	Электромагнитный перепускной клапан.....	76
Проверка состояния, очистка и ремонт составных частей головки блока цилиндров.....	25	Регулирование угла опережения впрыска.....	77
Замена сальника распределительного вала.....	28	Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска.....	77
Сборка головки блока цилиндров.....	28	Самодиагностика.....	81
Установка головки блока цилиндров.....	29	Считывание кодов неисправностей.....	81
Досборка двигателя (серия L).....	31	Стирание кодов неисправностей.....	82
Досборка двигателя (серия KZ).....	32	Поиск неисправностей вольт/омметром.....	82
Блок цилиндров.....	33	Таблица диагностических кодов (режим обычной диагностики).....	82
Подготовка к разборке.....	33	Таблица диагностических кодов (режим тестирования).....	83
Разборка блока цилиндров.....	33	Коды неисправностей "Toyota" тип 10.....	84
Проверка блока цилиндров.....	36	Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Mark II с 1992 по август 1995).....	84
Разборка поршня и шатуна.....	37	Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Mark II с августа 1995).....	86
Оценка технического состояния шатунов, поршней и поршневых колец.....	37	Таблица защитных функций при работе в аварийном режиме (KZN165).....	89
Проверка уравнивающих валов (серия KZ).....	39	Разъем электронного блока управления (KZN165).....	89
Расточка цилиндров.....	39	Разъем электронного блока управления (KZJ90, 95).....	91
Проверка состояния и ремонт коленчатого вала.....	39	Проверка сопротивления через разъем жгута проводов электронного блока управления двигателем.....	91
Замена сальников коленчатого вала.....	40	Проверка напряжения на выводах электронного блока управления двигателем.....	91
Поршни и шатуны - сборка.....	40	Проверка на выводах электронного блока управления.....	93
Сборка блока цилиндров.....	41	Разъем электронного блока управления двигателя 2L-THE (Crown).....	93
Окончательная сборка (серия L).....	42	Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Crown).....	95
Окончательная сборка (серия KZ).....	42	Разъем электронного блока управления двигателя 1KZ-TE (Hi-Ace).....	97
<b>Топливная система.....</b>	<b>43</b>	Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Hi-Ace).....	99
Проверка и замена компонентов.....	43		
Замена топливного фильтра.....	43		
Система подогрева топлива.....	43		

Электронное управление подачей воздуха во впускной коллектор на режиме прогрева и холостого хода.....	101	Снятие масляного радиатора и перепускного клапана (серия KZ) .....	123
Электропневматические переключающие клапаны.....	101	Проверка состояния масляного радиатора и перепускных клапанов.....	123
Электронное управление рециркуляцией отработавших газов .....	102	Установка масляного радиатора и перепускных клапанов.....	124
Регулировки двигателя .....	102	Масляные форсунки и обратные клапаны .....	125
Проверка и регулировка частоты вращения холостого хода .....	102	Снятие масляных форсунок и обратных клапанов.....	125
Регулировка статического угла опережения впрыска топлива .....	102	Проверка состояния масляных форсунок и обратных клапанов .....	125
Система облегчения холодного пуска двигателя.....	102	Поиск неисправностей.....	125
Проверка свечей накаливания.....	103	Установка масляных форсунок и обратных клапанов..	125
Снятие и установка свечей накаливания.....	103	<b>Система охлаждения.....</b>	<b>126</b>
Реле свечей накаливания .....	103	Описание .....	126
Корпус и датчик положения дроссельной заслонки .....	103	Проверка и замена охлаждающей жидкости двигателя..	127
Шаговый двигатель привода дроссельной заслонки (модели выпуска с августа 2000 года).....	103	Насос охлаждающей жидкости .....	127
Проверка корпуса дроссельной заслонки.....	103	Снятие насоса.....	127
Проверка датчика положения дроссельной заслонки..	104	Проверка состояния и ремонт составных частей насоса охлаждающей жидкости .....	129
Датчики, выключатели, реле.....	104	Установка насоса охлаждающей жидкости.....	129
Датчик температуры топлива.....	104	Термостат .....	129
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе .....	104	Снятие термостата .....	129
Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе .....	105	Проверка термостата .....	130
Датчик температуры охлаждающей жидкости.....	105	Установка термостата .....	130
Датчик положения коленчатого вала .....	106	Поиск неисправностей.....	130
Датчик частоты вращения (положения) вала ТНВД.....	106	Радиатор.....	130
Корректирующие резисторы ТНВД.....	106	Очистка радиатора .....	130
Реле системы управления .....	107	Проверка состояния радиатора .....	130
Проверка сигнала стартера .....	107	<b>Система зарядки .....</b>	<b>131</b>
Проверка электропневмоклапанов (2L-TE, 2L-THE - Mark II).....	107	Меры предосторожности .....	131
Проверка электропневмоклапана системы рециркуляции ОГ (2L-TE, 2L-THE - Mark II).....	107	Проверка состояния на транспортном средстве.....	131
Проверка датчика включения первой передачи (KZN165).....	107	Схемы систем зарядки.....	132
Проверка питания памяти электронного блока управления .....	108	DYNA - с генератором переменного тока обычного типа (без электронного регулятора) .....	132
Проверка основного питания электронного блока управления .....	108	Hilux Surf, 4Runner - с генератором переменного тока обычного типа (без электронного регулятора) .....	132
Проверка цепей выводов "TE1" и "TE2" диагностического разъема.....	108	Crown - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором).....	133
<b>Система турбонаддува.....</b>	<b>110</b>	HiAce - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором).....	133
Описание .....	110	Mark II, Chaser, Cresta - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором) .....	134
Предупреждения .....	110	Land Cruiser Prado (70) - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором) .....	134
Турбокомпрессор .....	111	Генератор (без электронного регулятора).....	135
Проверка на автомобиле .....	111	Разборка генератора .....	135
Снятие турбокомпрессора.....	112	Проверка ротора .....	136
Осмотр турбокомпрессора .....	113	Проверка статора.....	136
Установка турбокомпрессора.....	113	Проверка щеток .....	136
Поиск неисправностей.....	115	Проверка блока выпрямителей .....	137
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель 1KZ-T) .....	115	Проверка подшипника .....	137
Проверка датчика .....	115	Сборка генератора.....	137
<b>Система смазки .....</b>	<b>117</b>	Генератор (с электронным регулятором) .....	138
Описание .....	117	Разборка генератора .....	138
Проверка давления масла.....	117	Проверка ротора .....	139
Замена масла и масляного фильтра.....	118	Проверка статора.....	139
Масляный насос .....	118	Проверка щеток .....	139
Снятие масляного насоса .....	118	Проверка блока выпрямителей .....	140
Разборка масляного насоса.....	119	Проверка подшипника .....	140
Проверка состояния масляного насоса.....	120	Замена сальника.....	140
Сборка масляного насоса .....	120	Сборка генератора.....	140
Установка масляного насоса .....	120	Реле-регулятор напряжения.....	141
Масляный радиатор и перепускные клапаны.....	122	Поиск неисправностей .....	141
		Проверка состояния регулятора .....	141

<b>Система запуска</b> .....	<b>142</b>	Проверка реле свечей накаливания.....	150
Система облегчения пуска с последовательным сопротивлением (двигатели серии L) .....	142	Проверка свечей накаливания.....	150
Проверка системы облегчения пуска .....	142	Поиск и устранение неисправностей .....	151
Проверка таймера (тип 1).....	142	Отличия системы предпускового подогрева двигателей 1KZ-T и 1KZ-TE.....	152
Проверка таймера (тип 2).....	144	Проверка на автомобиле.....	152
Проверка реле № 1 свечей накаливания.....	146	Проверка таймера управления свечами накаливания (1KZ-T).....	152
Проверка реле № 2 свечей накаливания (DYNA) .....	146	Проверка реле свечей накаливания.....	153
Проверка реле № 2 свечей накаливания Hilux, Land Cruiser Prado (70) .....	146	Стартер .....	153
Проверка реле № 2 свечей накаливания для HiAce, Crown, Hilux Surf, 4Runner .....	146	Разборка стартера .....	153
Проверка свечей накаливания.....	147	Проверка обмотки якоря .....	155
Проверка резистора свечей накаливания.....	147	Проверка коллектора.....	155
Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости .....	147	Проверка статора.....	156
Система без последовательного сопротивления (двигатели серии L).....	147	Проверка щеток .....	156
Проверка системы подогрева .....	147	Проверка пружины щеток.....	156
Проверка приборов и устройств .....	147	Проверка щеткодержателя .....	156
Проверка реле свечей накаливания Hilux Surf, 4Runner, Crown (130) .....	147	Проверка обгонной муфты и шестерен.....	156
Электрическая схема системы без последовательного сопротивления .....	148	Проверка подшипников .....	157
Проверка реле свечей накаливания HiAce .....	150	Проверка тягового реле .....	158
Система с саморегуляцией нагрева свечей накаливания (двигатели серии L) .....	150	Сборка стартера .....	158
Проверка состояния системы облегчения пуска .....	150	Проверка характеристик стартера.....	159
Проверка таймера управления свечами .....	150	Реле стартера (DYNA) .....	159
		Проверка реле стартера.....	159
		Реле стартера (Hilux, Crown и Mark II).....	160
		Проверка реле стартера.....	160
		Реле стартера 4Runner, Hilux (серия KZ).....	160
		Проверка реле стартера.....	160

## Сокращения

ECU .....	электронный блок управления
EGR .....	система рециркуляции отработавших газов
LHD ...	модели с левосторонним рулевым управлением
OFF .....	выключено
ON .....	включено
RHD .....	модели с правосторонним рулевым управлением
АКПП .....	автоматическая коробка передач
ВКЛ. ....	включено
ВМТ .....	верхняя мертвая точка
ВЫКЛ. ....	выключено
ГРМ .....	газораспределительный механизм
КПП .....	коробка переключения передач
М.З. ....	момент затяжки
МКПП .....	механическая коробка передач
НМТ .....	нижняя мертвая точка
О.Г. ....	отработавших газов
ТКР .....	турбокомпрессор
ТНВД .....	топливный насос высокого давления
Х.Х. ....	холостой ход
УУМ .....	устройство управления мощностью

## Условные обозначения

◆ .....	деталь, не подлежащая повторному использованию
★ .....	детали, на которые при сборке наносится герметик

# Двигатель - механическая часть

## Регулировки двигателя

### Предварительные проверки

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
2. Проверьте уровень масла.
3. Проверьте плотность электролита в аккумуляторной батарее.

Стандартное значение (полностью заряженный аккумулятор при температуре 20°C):

80 D26R..... 1,27 - 1,29  
другие ..... 1,25 - 1,27

4. Проверьте состояние свечей накалывания.
5. Проверьте состояние форсунок.

### Проверка состояния воздушного фильтра

1. Визуально проверьте, загрязненность, целостность и замасленность бумажного фильтрующего элемента.
2. Очистите элемент сжатым воздухом. Вначале тщательно продуйте фильтр изнутри. Затем обдуйте наружную сторону фильтрующего элемента.

**Примечание:** не бейте и не роняйте фильтрующий элемент.

### Проверка натяжения приводного ремня генератора

Прогиб приводного ремня под действием нагрузки 100 Н:

нового ..... 7-10 мм  
бывшего в эксплуатации ..... 10-15 мм

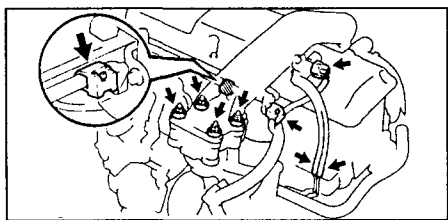
Натяжение приводного ремня:

нового ..... 450-550 Н  
бывшего в эксплуатации ... 200-350 Н

### Регулировка зазоров в механизме газораспределения

**Примечание:** Работы производите только на холодном двигателе.

1. (Двигателя 2L-T)  
Снимите воздушный фильтр.
2. (Для двигателей кроме 2L-T)  
Снимите впускной воздуховод.
3. (Двигатель 1KZ-T) Демонтаж впускного воздуховода.
  - а) Отсоедините разъем вакуумного клапана и два вакуумных шланга.
  - б) Отсоедините два зажима крепления пучка проводов.
  - в) Отверните гайки крепления, снимите уплотнительные шайбы.



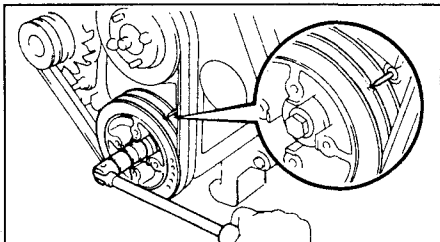
- г) Отсоедините два шланга вентиляции картера.
  - д) Снимите хомут воздуховода, демонтируйте воздуховод и прокладку.
4. Снимите защитную крышку головки цилиндров (если установлена).
  5. Снимите клапанную крышку головки цилиндров.

6. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ.

а) Поворачивая шкив коленчатого вала по часовой стрелке, совместите его канавку с репером.

б) Кулачки первого цилиндра должны быть направлены вверх, четвертого вниз.

Если указанное условие не выполняется, то поверните коленчатый вал на один оборот (360°) и совместите метку, как указано выше.



7. Регулировка теплового зазора.

а) Проверьте только клапаны, отмеченные на рисунке.

Измерьте зазор между толкателем клапана и распределительным валом плоским щупом.

Запишите результаты измерения клапанного зазора, которые не соответствуют техническим характеристикам. Эти записи будут использоваться для определения толщины регулировочной шайбы.

Зазоры (холодный двигатель):

Серия L:

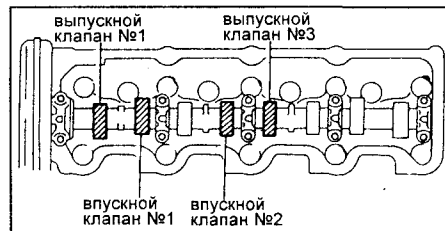
Впускной клапан ..... 0,20 - 0,30 мм

Выпускной клапан ..... 0,40 - 0,50 мм

Серия KZ:

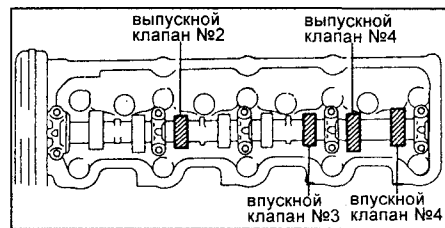
Впускной клапан ..... 0,20 - 0,30 мм

Выпускной клапан ..... 0,25 - 0,35 мм



б) Проверните коленчатый вал на один оборот (360°) и совместите метку, как указано выше.

в) Измерьте зазоры, клапанов, отмеченных на рисунке.



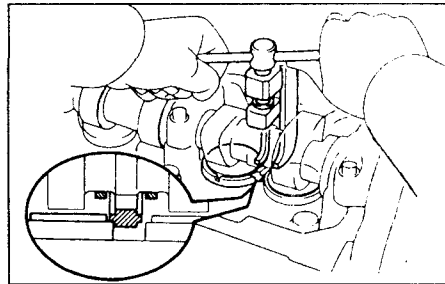
г) Снимите регулировочную шайбу.

Проверните коленчатый вал до положения, в котором выступ кулачка направлен вверх.

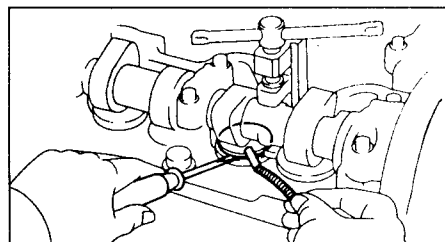
Используйте специнструмент, отожмите вниз толкатель клапана.

**Примечание:** перед нажатием на толкатель клапана расположите

паз на толкателе со стороны впускного коллектора.



С помощью маленькой отвертки и магнита снимите регулировочную шайбу.



д) Определите размер сменной регулировочной шайбы по формуле:

Измерьте толщину шайбы, которая была снята.

Расчитайте толщину новой шайбы:

Для впускного клапана  
 $N=T+(A-0,25\text{ мм})$

Для выпускного клапана

серия L .....  $N=T+(A-0,45\text{ мм})$

серия KZ .....  $N=T+(A-0,30\text{ мм})$

где: Т - толщина ранее использованной шайбы,

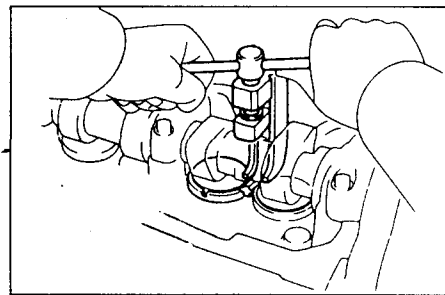
А - измеренный клапанный зазор,

Н - толщина новой шайбы.

Выберите новую шайбу, толщина которой ближе всего подходит к расчетным значениям.

**Примечание:** шайбы выпускаются семнадцати размеров с шагом 0,05 мм в диапазоне от 2,50 мм до 3,30 мм.

е) Установите новую регулировочную шайбу на толкатель клапана.



ж) Повторно проверьте зазор.

8. Вновь установите на место защитную крышку головки цилиндров (если была установлена).

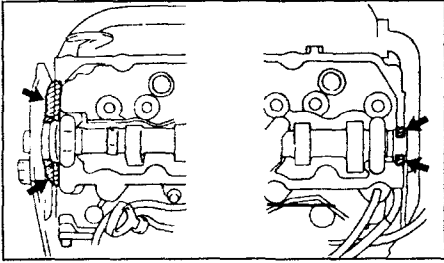
9. (Кроме KZ) Установите на место клапанную крышку головки цилиндров.

10. (2L-T) Установите воздушный фильтр.

11. (1KZ-T) Установка клапанной крышки.

а) Удалите остатки старого герметика.

б) Нанесите герметик на головку цилиндров в местах, указанных на рисунке.



в) Установите клапанную крышку, затяните 10 болтов и 2 гайки моментом 9 Н·м.

12. (Все двигатели) Установите впускной воздуховод.

13. (1KZ-T) Установка впускного воздуховода.

а) Установите на впускной коллектор новую прокладку.

б) Установите воздуховод, закрепите его хомутом. Следите за тем, чтобы защелка хомута вошла в прорезь.

в) Подсоедините два шланга вентиляции картера.

г) Установите уплотнительные шайбы, затяните 4-е гайки крепления моментом 12 Н·м.

д) Установите две клипсы крепления проводов.

е) Подсоедините разъем вакуумного клапана и два вакуумных шланга.

б) Слегка наклоните корпус ТНВД в нужном направлении для совмещения риски на кожухе ремня ГРМ и центральной риски на фланце ТНВД.

в) Затяните гайки крепления ТНВД к крышке ремня ГРМ (М.З. 21 Н·м) и болты крепления ТНВД к кронштейну насоса (М.З. 18 Н·м). (см. рисунок ранее)

3. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек топлива.

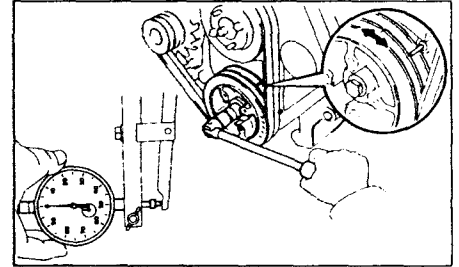
**Проверка и регулировка угла опережения впрыска (2L-T модели без высотного компенсатора)**

1. Установите специальный инструмент для сервисных работ и индикатор с круговой шкалой.

а) Снимите болт - пробку с распределительной головки ТНВД.

б) Установите измерительный инструмент для определения хода плунжера и индикатор с круговой шкалой в отверстие болта-пробки (см. рисунок).

4. Установка угла опережения впрыска.  
а) Установите на индикаторе с круговой шкалой значение 0 мм.  
б) Убедитесь в сохранении значения 0 мм на индикаторе с круговой шкалой во время поворота шкива коленчатого вала на небольшие углы по часовой и против часовой стрелки.



в) Медленно поверните шкив коленчатого вала по часовой стрелке до тех пор, пока канавка шкива не совместится с указателем ВМТ.

г) Измерьте ход плунжера.

**Ход плунжера:**  
с устройством автоматического управления прогревом:

2L, 2L-T, 3L ..... 0,54 - 0,66 мм  
1KZ-T

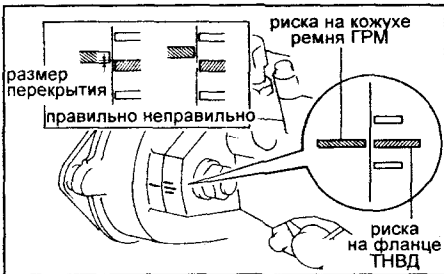
для Европы..... 0,39 - 0,43 мм  
остальные ..... 0,58 - 0,62 мм

без устройства автоматического управления прогревом:

2L, 3L..... 0,84 - 0,96 мм

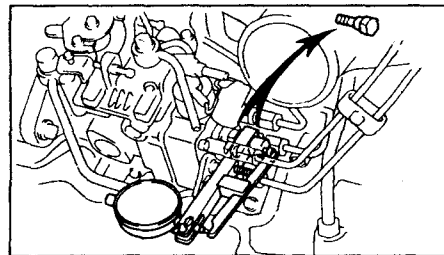
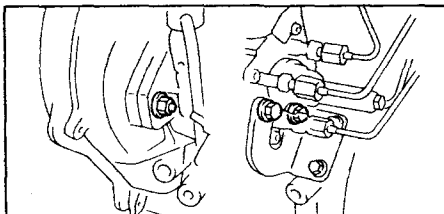
**Проверка и регулировка угла опережения впрыска (2L-T модели с высотным компенсатором)**

1. Проверка угла опережения впрыска. Используя зеркало проверьте, что риска на кожухе ремня ГРМ и центральная риска на фланце топливного насоса высокого давления (ТНВД) совпадают (см. рисунок).

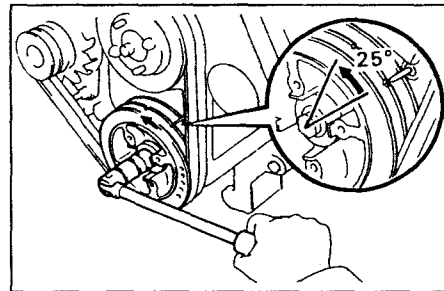


2. Регулировка угла опережения впрыска.

а) Ослабьте два болта крепления ТНВД к кронштейну насоса и две гайки крепления ТНВД к крышке ремня ГРМ.



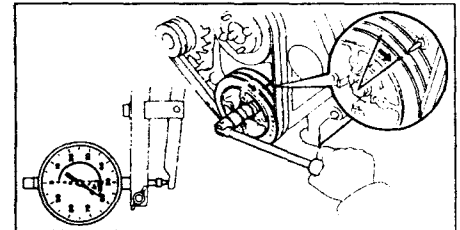
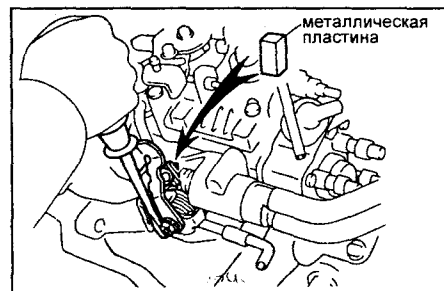
2. Установите поршень первого или четвертого цилиндра в положение, соответствующее углу 25° перед ВМТ. Поверните шкив коленчатого вала по часовой стрелке таким образом, чтобы канавка шкива была расположена под углом 25° относительно указателя ВМТ.



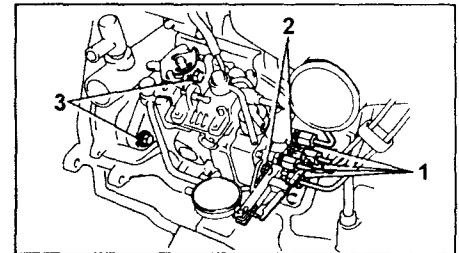
3. Отключите автомат управления прогревом.

а) Отверткой отведите рычаг управления прогревом примерно на 20° от упора.

б) Установите пластину, толщиной 8,5 - 10 мм между рычагом и плунжером автомата управления прогревом.

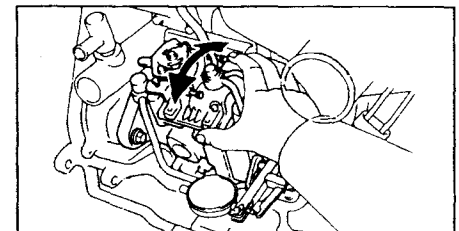


д) Ослабьте гайки трубок высокого давления со стороны ТНВД (1), два болта крепления ТНВД к кронштейну (2) и две гайки крепления ТНВД к кожуху ремня ГРМ (3).



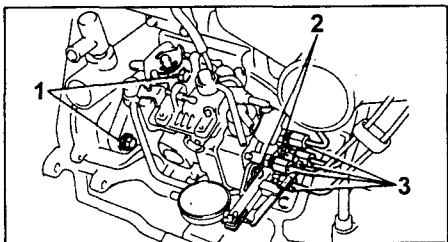
е) Отрегулируйте ход плунжера путем небольшого поворота корпуса ТНВД:

Если ход меньше заданного, то поверните насос к двигателю. Если ход превышает заданный, то отведите насос от двигателя.



**Примечание:** не отворачивайте гайки крепления ТНВД больше чем на 1/4 оборота.

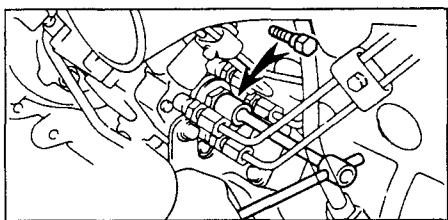
ж) Затяните две гайки (1) крепления фланца ТНВД моментом 21 Н·м. Вновь проверьте ход плунжера. Затяните два болта крепления задней опоры (2) моментом 18 Н·м. Затяните гайки трубок высокого давления (3) моментом:  
серия L ..... 25 Н·м  
серия KZ ..... 15 Н·м



5. (2L-T и 1KZ-T) Снимите металлическую пластину.  
6. Снимите специнструмент и индикатор с круговой шкалой. Установите новую прокладку и болт в пробку распределительной головки.

Момент затяжки:

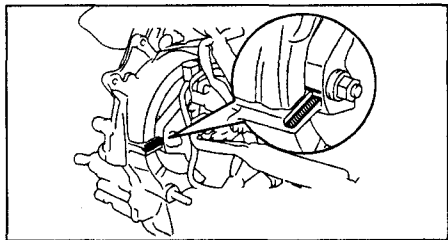
серия L ..... 17 Н·м  
серия KZ ..... 25 Н·м



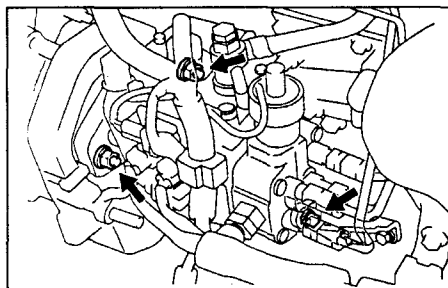
7. Уберите металлическую пластину, установленную между рычагом и плунжером автомата управления прогревом.  
8. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек топлива.

### Проверка и регулировка угла опережения впрыска

1. Проверьте совмещение меток на фланце ТНВД и крышке шестерен, как показано на рисунке. При несовпадении, отрегулируйте угол опережения впрыска.



а) Ослабьте две гайки крепления фланца ТНВД и болт крепления стойки ТНВД.



б) Совместите выше указанные метки.  
в) Затяните гайки и болт.

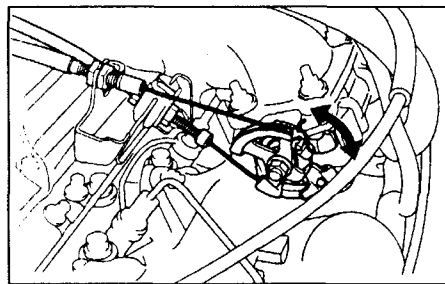
Момент затяжки:

гаек ..... 20 Н·м  
болтов ..... 30 Н·м

### Регулировка холостого хода и максимальной частоты вращения

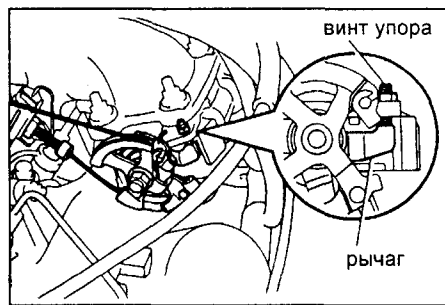
- Перед регулировкой необходимо:
  - Установить рычаг переключения передач в нейтральное положение.
  - Прогреть двигатель до рабочей температуры.
  - Проверить:
    - установлен ли воздухоочиститель,
    - отключено ли все дополнительное оборудование,
    - правильно ли присоединены все вакуумные линии,
    - тепловой зазор клапанов,
    - угол опережения впрыска топлива.
- Подсоедините тахометр.

**Примечание:** на двигателе 1KZ-TE проверьте что сектор привода дроссельной заслонки движется свободно.



(На двигателе 1KZ-TE)

Проверьте, что при отпущенной педали акселератора рычаг дроссельной заслонки касается винта упора дроссельной заслонки.



3. Отрегулируйте частоту вращения холостого хода.

а) Проверьте, что при отпущенной педали акселератора рычаг дроссельной заслонки касается винта упора дроссельной заслонки.

Если это условие не выполнено, то осуществить регулировку рычажной передачи акселератора.



б) Запустите двигатель.

в) Проверьте частоту вращения холостого хода.

Частота вращения холостого хода (с точностью ± 50 об/мин):

2L:  
механическая КПП ..... 700 об/мин  
автоматическая КПП ..... 800 об/мин  
2L-T ..... 750 об/мин  
3L и 1KZ-T ..... 700 об/мин  
1KZ-TE ..... 650 - 750 об/мин

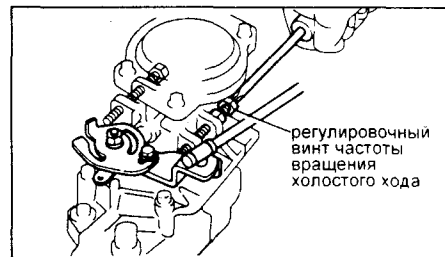
г) (1KZ-TE)

Если частота вращения на холостом ходу не соответствует техническим требованиям, проверьте систему электронного управления двигателем. (Остальные) Регулировка частоты вращения холостого хода.

Отсоедините рычажную передачу акселератора.

Ослабьте стопорную гайку регулировочного винта.

Отрегулируйте холостой ход вращением регулировочного винта.



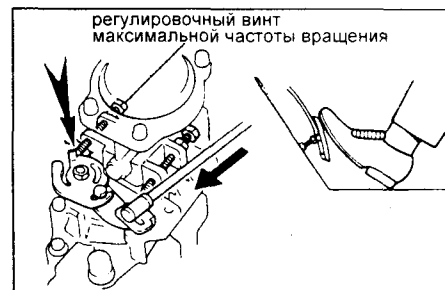
Надежно затяните стопорную гайку, затем вновь проверьте частоту вращения холостого хода.

Присоедините рычажную систему акселератора.

Отрегулируйте рычажную систему акселератора.

4. Проверка/регулировка максимальной частоты вращения.

а) (Кроме 1KZ-TE) Проверьте наличие касания рычага и регулировочного винта максимальной частоты вращения при полностью нажатой педали акселератора.



Если это условие не выполнено, то отрегулируйте привод акселератора.

б) Запустите двигатель.

в) Нажмите педаль акселератора до упора.

г) Измерьте максимальную частоту вращения.

Максимальная частота вращения (± 100 об/мин)

серия L ..... 4900 об/мин  
серия KZ ..... 4600 об/мин  
(1KZ-TE) Нажмите педаль акселератора до упора. Измерьте максимальную частоту вращения.

Максимальная частота вращения на холостом ходу ..... 4500 - 4700 об/мин

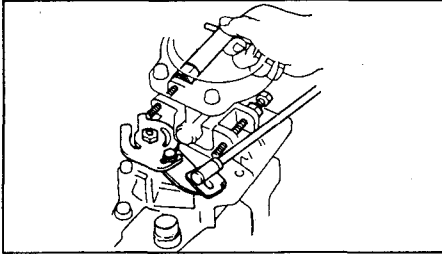
Если максимальная частота вращения на холостом ходу не соответствует техническим требованиям, проверьте систему электронного управления двигателем.

д) (Кроме 1KZ-TE) Регулировка максимальной частоты вращения.

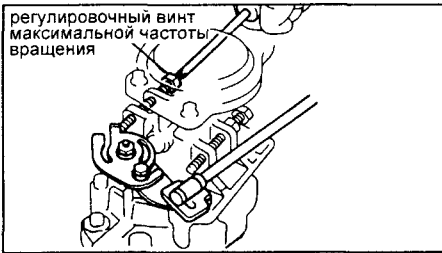
Отсоедините рычажную передачу акселератора.

Отрежьте проволоку пломбировки регулировочного винта максимальной частоты вращения.

Используя специнструмент, ослабьте стопорную гайку регулировочного винта максимальной частоты вращения.



Отрегулируйте максимальную частоту вращения регулировочным винтом.

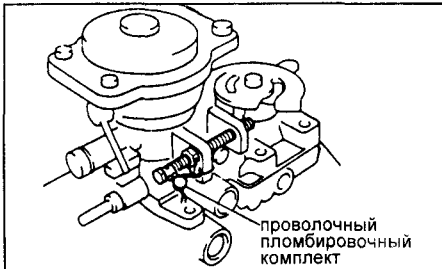


**Примечание:** производите регулировку только на минимальных оборотах холостого хода. Выводить двигатель на режим максимального холостого хода не более чем на 5 сек.

Используя специнструмент, надежно затяните стопорную гайку. Вновь проверьте максимальную частоту вращения.

Присоедините рычажную передачу акселератора.

После регулировки частоты вращения осуществите регулировку рычажной передачи акселератора. Опломбируйте регулировочный винт максимальной частоты вращения новым проволоочным пломбировочным комплектом.



### Проверка системы повышения частоты вращения холостого хода

1. Перед регулировкой необходимо:  
а) Установить рычаг переключения передач в нейтральное положение.

б) Прогреть двигатель до рабочей температуры.

в) Проверить:  
- установлен ли воздухоочиститель,  
- правильно ли присоединены все вакуумные линии,  
- тепловой зазор клапанов,  
- угол опережения впрыска топлива,  
- правильно ли задана частота вращения холостого хода.

2. Подсоедините тахометр.

3. (1KZ-TE) Проверьте систему повышения частоты вращения холостого хода.

а) Запустите двигатель.  
б) Нажмите на выключатель "IDLE UP" системы повышения частоты вращения холостого хода.

Частота вращения при работе системы ..... 1150 - 1250 об/мин

в) Отключите "IDLE UP"  
г) Нажмите на выключатель кондиционера "A/C".

Частота вращения при работе кондиционера ..... 750 - 850 об/мин

Если система повышения частоты вращения холостого хода не соответствует техническим требованиям, проверьте систему электронного управления двигателем.

(Кроме 1KZ-TE) Осуществите регулировку установившейся частоты вращения при включенном кондиционере воздуха:

а) Запустите двигатель.  
б) Установите следующие положения переключателей и ручек управления кондиционера:  
Выключатель компрессора - в положение включено "ON".  
Переключатель вентилятора - в положение "HI".

Ручку управления впуском воздуха - в положение рециркуляции: "RECIRCULATED AIR".

Ручку управления потоком воздуха - в положение "FACE".

Ручку управление температурой - в положение охлаждения "COOL."

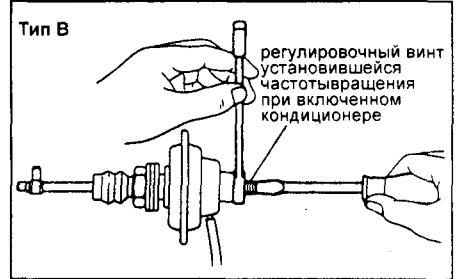
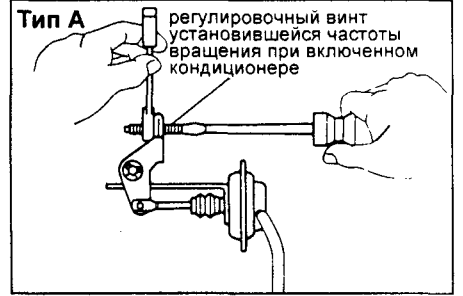
в) Отсоедините вакуумную трубку от исполнительного механизма.

г) Присоедините вакуумный насос к исполнительному механизму.

д) Доведите обороты двигателя до 2500 об/мин, подождите несколько секунд, отпустите педаль и проверьте частоту вращения при включенном кондиционере.

Частота вращения при сбросе на холостой ход ..... 950 об/мин

е) Отрегулируйте частоту вращения при включенном кондиционере регулировочным винтом.



ж) Доведите обороты двигателя до 2500 об/мин, подождите несколько секунд, отпустите педаль, затем вновь проверьте частоту вращения при включенном кондиционере.  
з) Подсоедините вакуумную трубку к исполнительному механизму.

### Проверка системы управления дроссельной заслонки (1KZ-TE)

1. Перед регулировкой необходимо:

а) Установите рычаг переключения передач в нейтральное положение или селектор АКПП в положение "N".

б) Прогреть двигатель до рабочей температуры.

в) Проверьте:

- установлен ли воздухоочиститель;

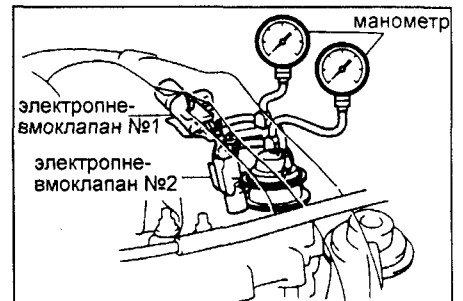
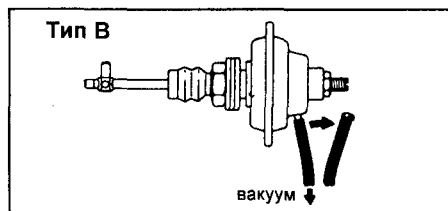
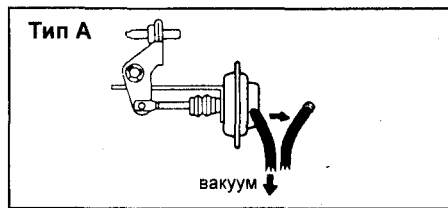
- правильно ли присоединены все вакуумные линии;

- тепловой зазор в приводе клапанов;

- угол опережения впрыска топлива;

- правильно ли задана частота вращения холостого хода.

2. Подсоедините манометры. Установите тройник в разрыв шланга между электропневмоклапаном и исполнительным механизмом. Подсоедините манометр к тройнику.



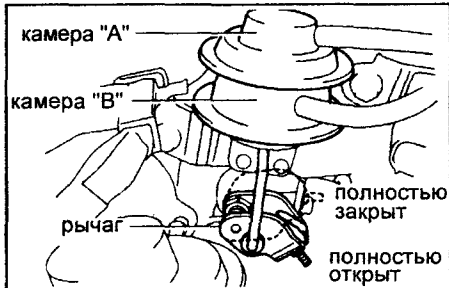
3. Проверьте работу системы на холостом двигателе.

а) Запустите двигатель.

б) Проверьте что нет изменения в показаниях манометров, подсоединенных к камерам "А" и "В".

**Примечание:** при отсутствии разрежения в камерах дополнительная дроссельная заслонка полностью открыта.

в) Проверьте что положение рычага соответствует указанному на рисунке.



4. Проверьте работу системы на прогретом двигателе.

а) Запустите двигатель.

б) Проверьте что нет изменения в показаниях манометров, подсоединенных к камерам "А" и "В" при работе двигателя на холостом ходу.

**Примечание:** при отсутствии разрежения в камерах дополнительная дроссельная заслонка полностью открыта.

в) При открытии дроссельной заслонки на холостом ходу, проверьте что показания манометров, подсоединенных к камерам "А" и "В" увеличиваются.

г) Проверьте что положение рычага соответствует полностью открытой дроссельной заслонке.

д) При остановленном двигателе (ключ зажигания в положении "IG OFF") проверьте что показания манометров увеличиваются.

е) Проверьте что рычаг привода дроссельной заслонки находится в положении соответствующему полностью закрытой дроссельной заслонки.

**Примечание:** в данный момент в камерах исполнительного механизма разрежения нет и поэтому дополнительная дроссельная заслонка полностью закрыта.

ж) Через несколько секунд после останова двигателя, манометры должны показывать нуль.

з) Проверьте что положение рычага соответствует полностью открытой дроссельной заслонке.

**Примечание:** в данный момент в камерах исполнительного механизма разрежения нет и поэтому дополнительная дроссельная заслонка полностью открыта.

5. Отсоедините манометры и тройник. Подсоедините вакуумные шланги обратно.

## Система управления дроссельной заслонкой (2L-T, некоторые модели 3L)

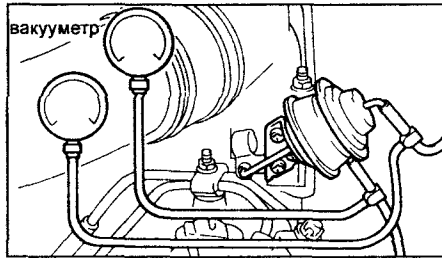
### Проверка на автомобиле

#### Тип 1

**Примечание:** снятие и установка измерительных приборов должна производиться только на остановленном двигателе.

#### 1. Подготовка.

Установите вакуумметры в разрыв шлангов привода дроссельной заслонки (на впускном коллекторе).

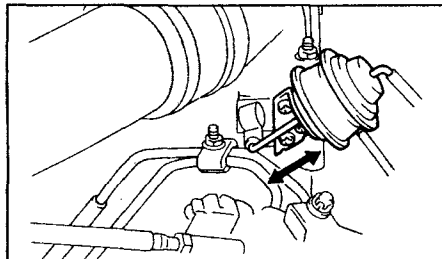


2. Проверка (эксплуатация на малых высотах).

**Примечание:** к малым высотам относится высота до 800 м над уровнем моря (давление свыше 700 мм ртутного столба).

а) Запустите двигатель на холостой ход: тяга привода должна втянуться под действием разрежения на одну из диафрагм привода.

б) Нажмите на педаль акселератора - разрежение на диафрагме привода исчезнет и тяга привода должна выдвинуться.



в) Выключите "зажигание" разрежение должно возникнуть на обеих диафрагмах и тяга привода должна втянуться.

г) Постепенно тяга привода должна вернуться в исходное положение.

3. Проверка (эксплуатация на больших высотах).

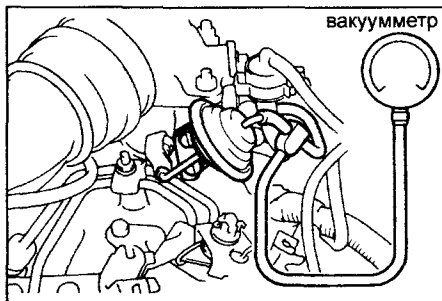
Проверка должна проводиться на высоте более 800 м над уровнем моря и давлением ниже 690 мм рт. ст.

В этих условиях шток диафрагмы перемещаться не должен при любом режиме работы двигателя, соответственно разрежения на диафрагме возникать не должно.

#### Тип 2

#### 1. Подготовка.

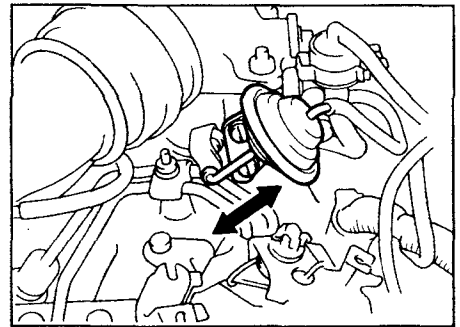
Установите вакуумметр в разрыв шланга диафрагмы привода заслонки.



2. Проверка работы.

а) Запустите двигатель: разрежение на диафрагме должно быть равно нулю.

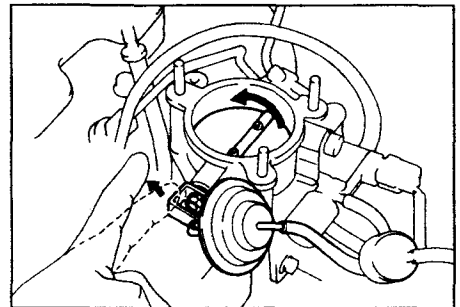
б) Остановите двигатель: разрежение на диафрагме должно переместить тягу привода и с течением времени тяга должна вернуться в исходное положение.



### Проверка элементов системы управления дроссельной заслонкой

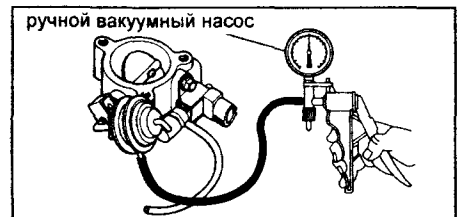
#### 1. Проверка заслонки.

а) Закройте заслонку и опустите рычаг: заслонка плавно должна вернуться в закрытое положение.



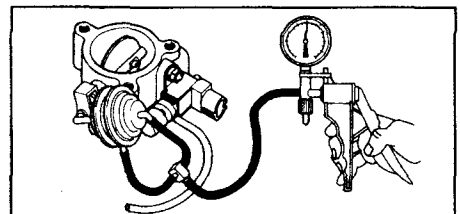
#### б) (Для типа 1)

Вакуумным насосом создайте разрежение на нижней диафрагме привода: заслонка должна открыться на половину.



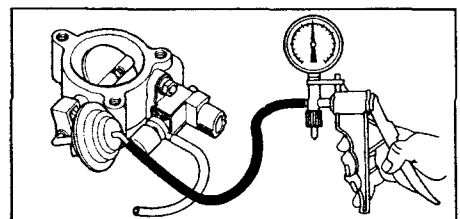
#### в) (Для типа 1)

Вакуумным насосом создайте разрежение на верхней диафрагме привода: заслонка должна открыться полностью.



#### г) (Для типа 2)

Вакуумным насосом создайте разрежение над диафрагмой привода: заслонка должна открываться до половины полного хода.

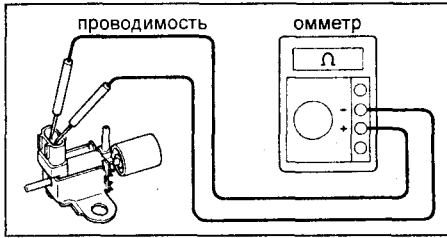




2. Проверка электропневмоклапана.

А. Проверка обмотки.  
Измерьте сопротивление обмотки между клеммами клапана.

Сопротивление: ..... 37 - 44 Ом  
В случае отсутствия проводимости замените клапан.

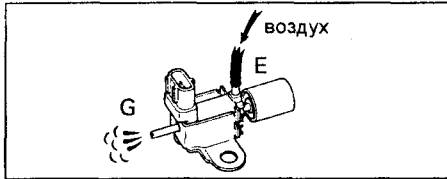


Б. Проверка отсутствия замыкания на корпус.

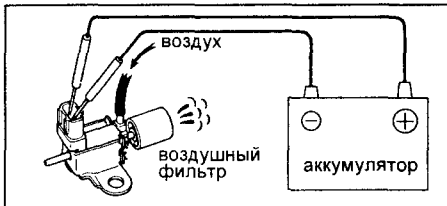
Измерьте сопротивление между каждой клеммой клапана и его корпусом. В обоих случаях сопротивление должно быть бесконечно большим.

В. Проверка работы.

а) Подуйте в штуцер "Е": воздух должен выходить из штуцера "G".



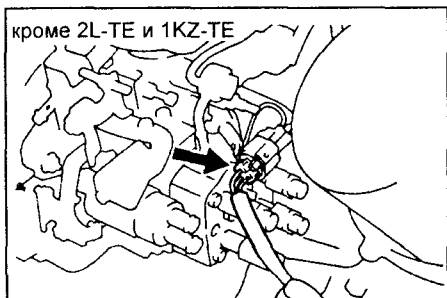
б) Подведите питание от аккумулятора к клеммам клапана: воздух теперь должен выходить в фильтр.



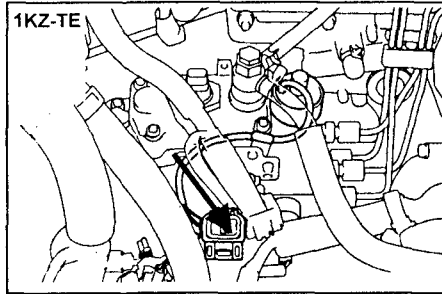
**Проверка давления конца такта сжатия**

*Примечание:* в случае недостатка мощности двигателя, чрезмерного расхода масла или увеличенного расхода топлива следует проверить давление конца такта сжатия.

1. Прогрейте двигатель, затем остановите его.
2. (2L-T) Снимите воздушный фильтр.
3. (Кроме 2L-TE и 1KZ-TE) Отсоедините разъем клапана отсечки топливоподачи.



(2L-TE и 1KZ-TE) Отсоедините разъем электромагнитного перепускного клапана.



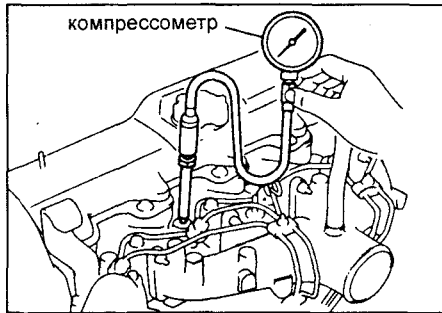
4. (Серия L) Снимите свечи накаливания. (1KZ-TE) Отсоедините токовую шину от свечей накаливания.

5. (1KZ-TE) Снимите впускной воздуховод.

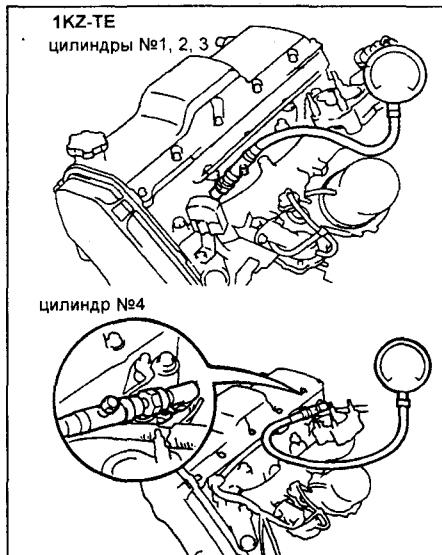
(1KZ-T и 1KZ-TE) Выверните форсунки. *Примечание:* свечи, устанавливаемые на двигатели серии KZ керамические. Без крайней необходимости свечи снимать не рекомендуется.

6. Измерьте давление в цилиндрах двигателя.

- а) Установите компрессометр.
- б) Проворачивая коленчатый вал стартером, измерьте давление конца такта сжатия.



*Примечание:* на двигателе 1KZ-TE для проверки давления конца такта сжатия в 4 цилиндре используйте переходник для подсоединения компрессометра.



*Примечание:* аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена, чтобы обороты двигателя были не ниже 250 об/мин.

в) Повторите предыдущие этапы для каждого цилиндра.

*Внимание:* эти измерения необходимо выполнять как можно быстрее.

Давление конца такта сжатия:

двигатели 2L-T и 1KZ-T, 1KZ-TE  
не менее ..... 31.0 бар  
остальные не менее ..... 32.0 бар

Минимальное давление:  
не менее ..... 20.0 бар

Разность между отдельными цилиндрами не более ..... 5.0 бар

г) Если в одном или нескольких цилиндрах обнаруживается низкое давление, то залейте небольшое количество моторного масла в цилиндр через отверстие для свечи накаливания, затем снова повторите проверку для этого цилиндра. Если добавление масла повышает давление конца такта сжатия, то изношены или повреждены поршневые кольца и/или цилиндр.

Если давление остается низким, то возможно зависание или неправильная посадка клапана, а также утечка через прокладку.

7. Установите свечи накаливания или форсунки.

8. (Кроме 2L-TE и 1KZ-TE) Подключите разъем клапана отсечки топливоподачи.

(2L-TE и 1KZ-TE) Подключите разъем электромагнитного перепускного клапана.

9. (Для двигателей 2L-T) Установите воздушный фильтр.

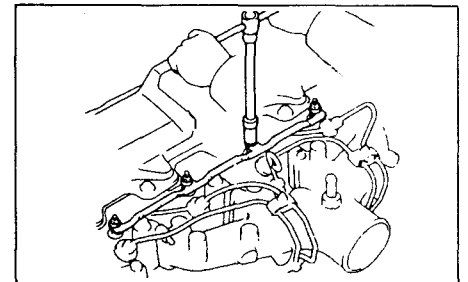
**Ремень привода ГРМ**

**Снятие ремня привода ГРМ**

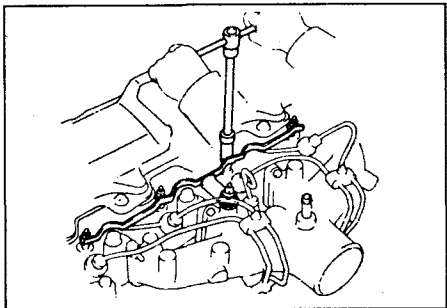
*Рекомендация:* если замена ремня осуществляется до того, как начинает светиться лампа предупреждающая о необходимости замены ремня (лампа загорается после ста тысяч километров пробега), то необходимо сбросить на нуль показания счетчика ремня, входящего в состав спидометра.

**(Двигатели серии L)**

1. Снимите приводные ремни навесных агрегатов.
2. Снимите шкив водяного насоса (см. соответствующий раздел).
3. Снимите свечи накаливания.
  - а) Снимите пластиковые защитные колпачки.
  - б) (Только для системы предварительного подогрева с фиксированной задержкой). Снимите четыре болта и провод свечи накаливания.



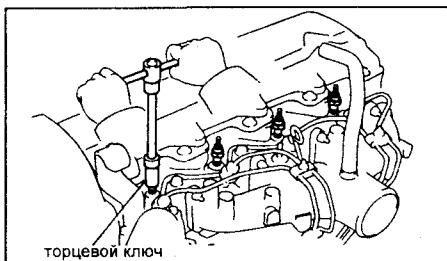
в) (Для систем предварительного подогрева других типов) - снимите четыре гайки крепления провода свечи накаливания.



- снимите гайку крепления провода свечи накаливания к впускному коллектору.

- снимите два теплоизоляционных элемента и провод свечи накаливания.

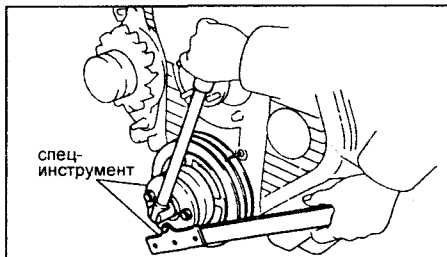
г) Отверните четыре свечи накаливания торцевым ключом.



торцевой ключ

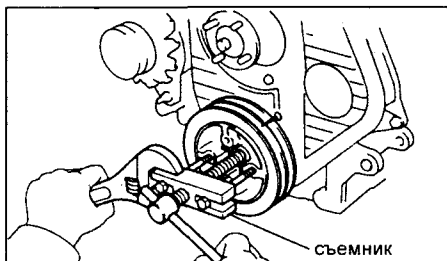
4. Снимите шкив коленчатого вала.

а) Отверните болт шкива.



спец-инструмент

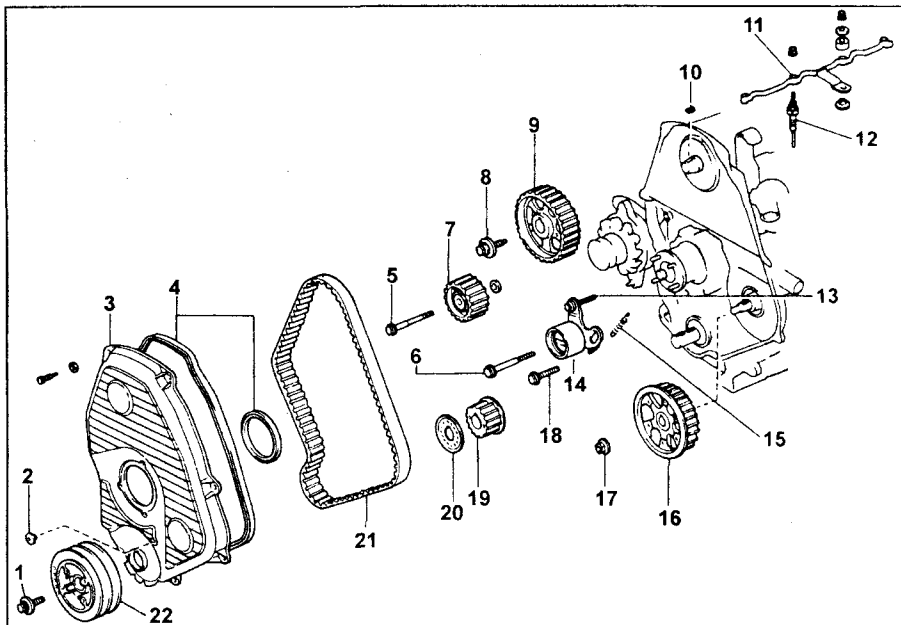
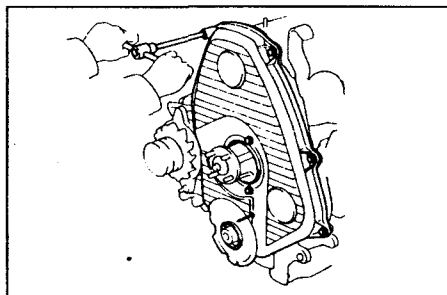
б) Используя съемник, снимите шкив.



съемник

5. Снимите переднюю крышку ремня привода ГРМ.

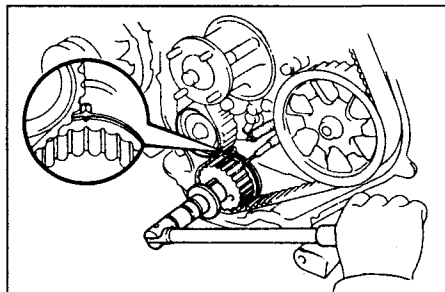
Открутите одиннадцать болтов, снимите шайбы, крышку ремня привода ГРМ, две прокладки и заглушку для указателя ВМТ.



Ремень привода ГРМ (серия L): 1 - болт М. 3. 167 Н·м, 2 - заглушка, 3 - передняя крышка ремня привода ГРМ, 4 - прокладка, 5 - болт М. 3. 33 Н·м, 6 - болт М. 3. 44 Н·м, 7 - промежуточный шкив, 8 - болт М.3. 98 Н·м, 9 - шкив распределительного вала, 10 - шпонка, 11 - провод свечи накаливания, 12 - свеча накаливания, 13 - болт М. 3. 19 Н·м, 14 - натяжной ролик, 15 - натяжная пружина, 16 - приводной шкив ТНВД, 17 - гайка М. 3. 64 Н·м, 18 - болт М. 3. 19 Н·м, 19 - зубчатый шкив коленчатого вала, 20 - направляющая ремня привода ГРМ, 21 - ремень привода ГРМ, 22 - шкив коленчатого вала.

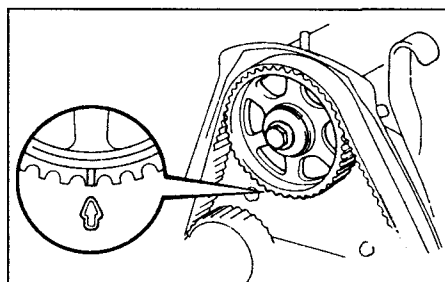
6. Снимите направляющую ремня привода ГРМ.

7. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ.



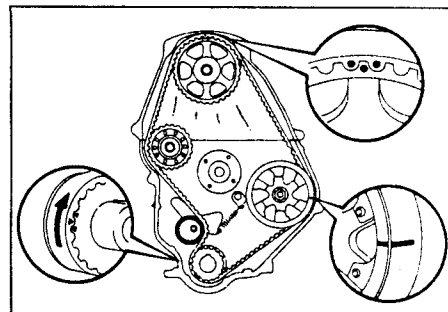
а) Временно установите болт шкива коленчатого вала. Поверните вал за болт до ВМТ первого цилиндра.

б) Проверьте совмещение меток, расположенных на шкиве распределительного вала и задней крышке ремня привода ГРМ. Если метки не совмещены, то проверните коленчатый вал на один оборот (360°).



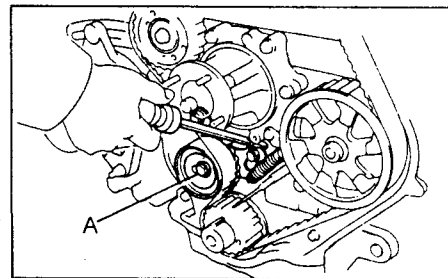
8. Снимите ремень привода ГРМ.

*Примечание:* если ремень планируется использовать повторно, то нанесите стрелку направления вращения на ремень и метки совмещения на ремень и шкивы.

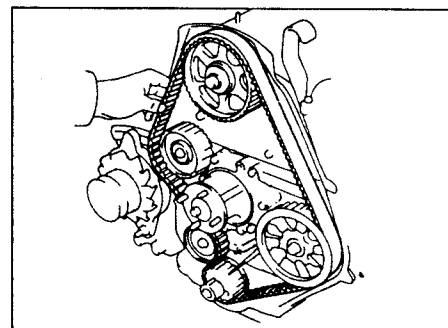


а) Ослабьте болт (А) натяжного ролика, сдвиньте его влево на максимально возможное расстояние.

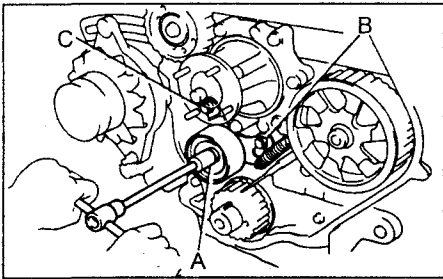
б) Временно затяните болт (А) шкива.



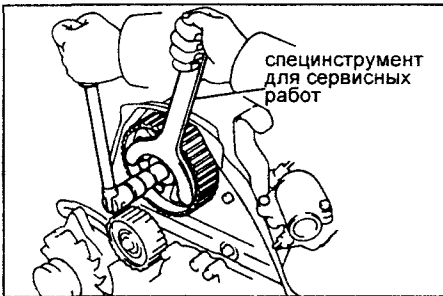
в) Снимите ремень привода ГРМ.



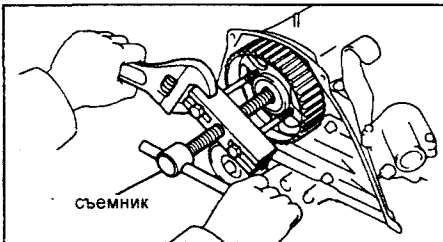
9. Снимите натяжной ролик.  
 а) Снимите два болта (А и В).  
 б) Ослабьте болт (С), снимите болт, натяжной ролик и пружину.



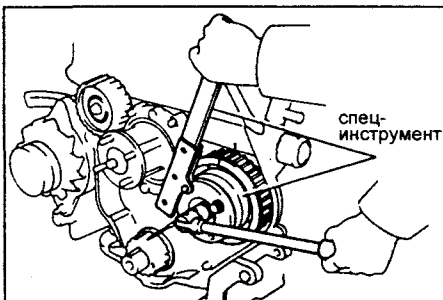
10. Снимите шкив распределительного вала.  
 а) Используя специнструмент, открутите болт шкива.



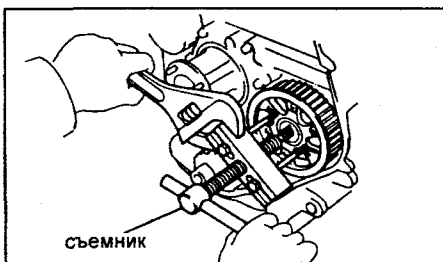
- б) Используя съемник, снимите шкив и шпонку.



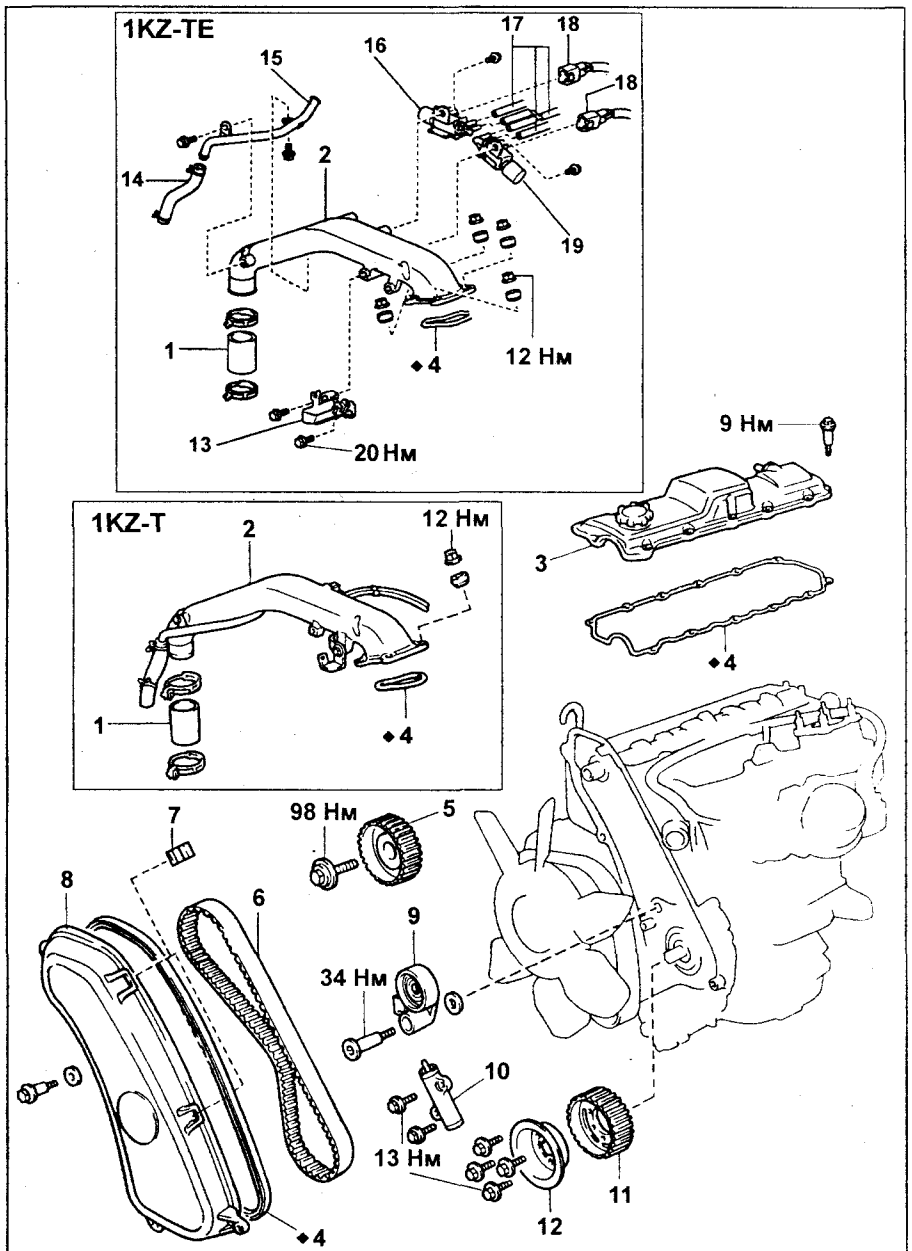
11. Снимите приводной шкив ТНВД.  
 а) Используя специнструмент, открутите болт шкива.



- б) Используя съемник, снимите приводной шкив.

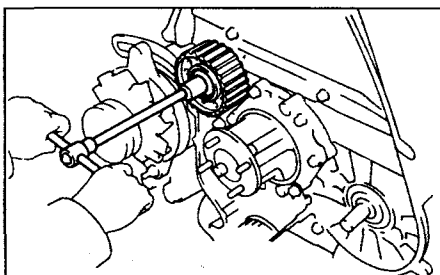


12. Снимите промежуточный шкив.

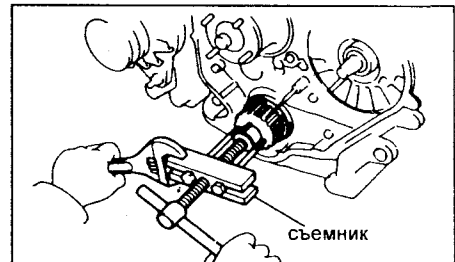


Ремень привода ГРМ (двигатели 1KZ-T и 1KZ-TE). 1 - шланг воздуховода, 2 - воздуховод, 3 - клапанная крышка, 4 - прокладка, 5 - зубчатый шкив распределительного вала ведомый, 6 - ремень привода ГРМ, 7 - зажим, 8 - крышка ремня, 9 - натяжной ролик, 10 - натяжитель ремня, 11 - зубчатый шкив распределительного вала ведущий, 12 - направляющий фланец ремня, 13 - кронштейн крепления троса привода сектора дроссельной заслонки, 14 - шланг системы вентиляции картера, 15 - трубка системы вентиляции картера, 16 - электропневматический переключающий клапан №1, 17 - вакуумные шланги, 18 - разъем, 19 - электропневматический переключающий клапан №2.

Снимите болт, промежуточный шкив и распорную втулку.

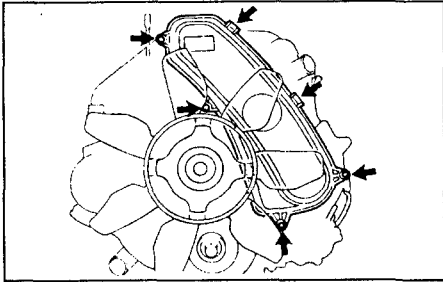


13. Снимите шкив коленчатого вала используя съемник.

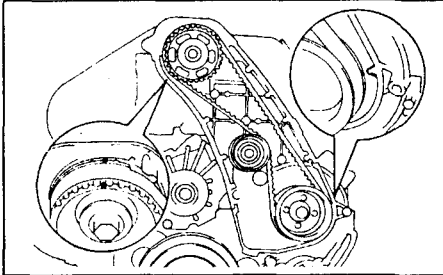


(Двигатели серии KZ)

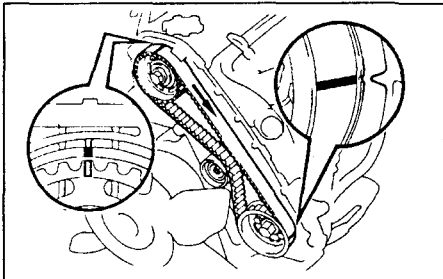
1. Отверните четыре болта, снимите уплотнительные шайбы, две клипсы крышки, крышку ремня и прокладку.



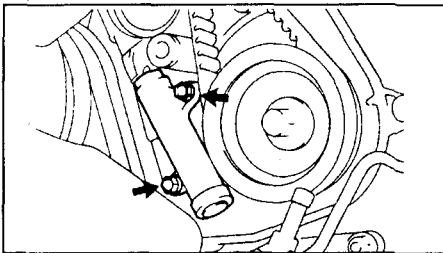
2. Подведите поршень 4-ого цилиндра в ВМТ такта сжатия, проверьте совмещение установочных меток на ведомом и ведущем шкивах распределительного вала с реперами.



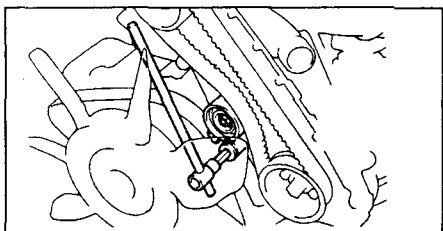
3. Если предполагается повторная установка ремня, нанесите мелом стрелку направления вращения и метки положения ремня относительно шкивов.



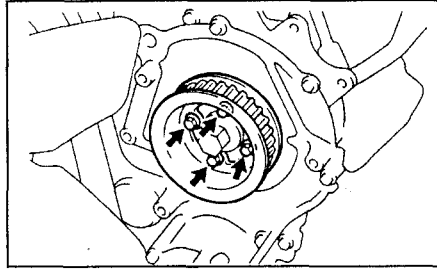
4. Отверните два болта крепления натяжителя, снимите натяжитель.



5. Выверните болт крепления ролика натяжителя (внутренний шестигранный 10 мм), снимите ролик.



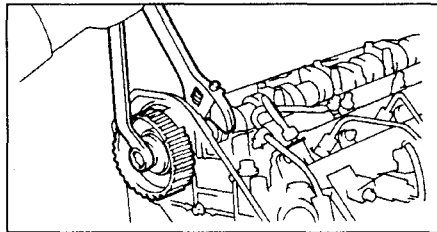
6. Снимите ремень привода ГРМ.  
7. Отверните четыре болта крепления направляющего фланца ремня на ведущем зубчатом шкиве, снимите фланец.



8. Снимите впускной воздуховод и клапанную крышку.

*Примечание:* на двигателе 1KZ-TE отсоедините разъемы электропневматических переключающих клапанов и вакуумные шланги.

9. Удерживая распределительный вал выверните болт крепления ведомого зубчатого шкива, снимите шкив. Не потеряйте шпонку!

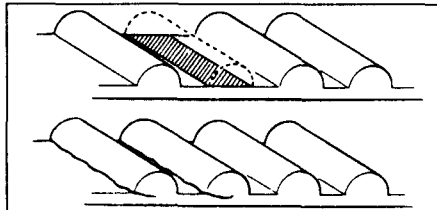


### Проверка ремня привода ГРМ

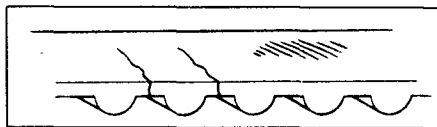
1. Осмотрите ремень привода ГРМ.  
*Внимание:* не изгибайте, не скручивайте и не выворачивайте ремень внутренней стороной наружу. Не допускайте контакта ремня с маслом, водой или паром. При установке или снятии крепежного болта шкива распределительного вала ремень не должен быть натянут.

Если обнаружены какие-либо из дефектов, показанных на рисунках, то произведите следующие проверки:

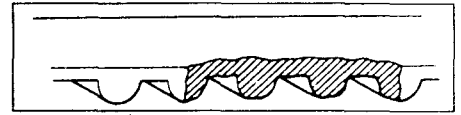
- а) В случае преждевременного разрыва:
- проверьте правильность монтажа ремня.
  - проверьте на отсутствие повреждений и правильность монтажа прокладки крышки ремня.
- б) Если зубья ремня имеют трещины или повреждены, проверьте крепление распределительного вала.



в) Если на спинке ремня имеются трещины или заметные следы износа, то проверьте, нет ли соответствующих бороздок на натяжном ролике и водяном насосе.



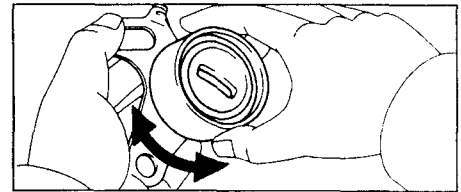
г) Если износ или повреждение наблюдаются только на одной стороне ремня, то проверьте направляющую крышку ремня, а затем проверьте правильность монтажа прокладки. Проверьте, нет ли инородного материала на зубьях шкива.



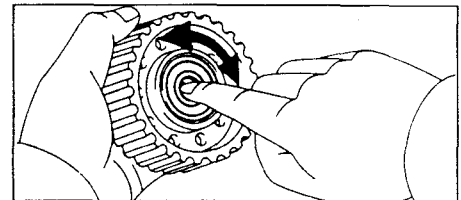
д) Если наблюдается заметный износ на зубьях ремня, то проверьте на отсутствие повреждений крышку ремня, а затем проверьте правильность монтажа прокладки. Проверьте, нет ли инородного материала на зубьях шкива.



Если необходимо, замените ремень.  
2. Проверьте плавность вращения натяжного ролика. Если необходимо, замените натяжной ролик.



Натяжной ролик.



Промежуточный шкив.

3. (Серия L) Проверка натяжной пружины:

- а) Измерьте длину натяжной пружины

В свободном состоянии..... 44,4 - 45,4 мм  
Если длина пружины в свободном состоянии не соответствует заданным пределам, то замените натяжную пружину.

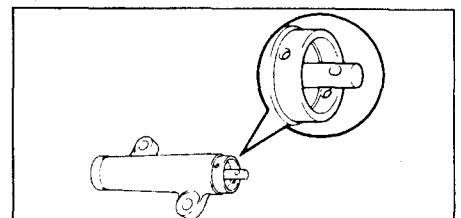
- б) Измерьте усилие растяжения пружины до заданной длины.

Усилие растяжения при длине 52,1 мм ..... 5,42 - 5,98 кг  
Если усилие растяжения не соответствует заданным величинам - замените натяжную пружину.

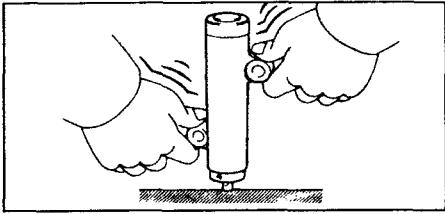
4. (Двигатель 1KZ-T) Проверка натяжителя.

- а) Проверьте отсутствие утечек масла из натяжителя

*Примечание:* допускается небольшая утечка через сальник плунжера натяжителя.

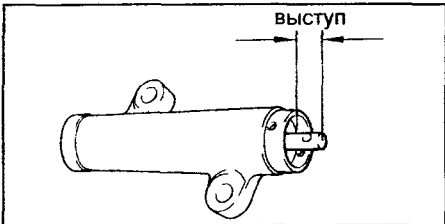


б) Надавите плунжером натяжителя на твердую поверхность (верстак или стену): плунжер перемещаться не должен. Если плунжер двигается замените натяжитель.



в) Измерьте выступание плунжера из корпуса. Если выступание выходит за допустимые пределы замените натяжитель.

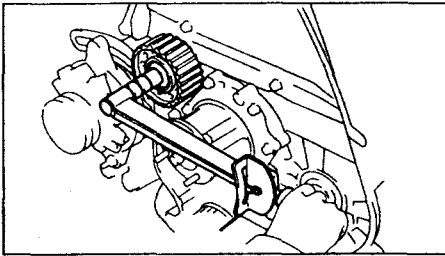
Выступание плунжера..... 9,0 - 9,8 мм.



### Установка ремня привода ГРМ

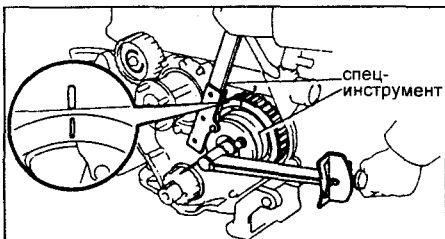
(Двигатели серии L)

- Установите шкив коленчатого вала.
  - Поставьте шпонку шкива в шпоночную канавку коленчатого вала.
  - Используя молоток, легкими ударами насадите шкив фланцем внутрь.
- Установите промежуточный шкив.
  - Установите распорную втулку и промежуточный шкив с болтом. Затяните болт моментом затяжки 33 Н·м.
  - Проверьте плавность движения промежуточного шкива.



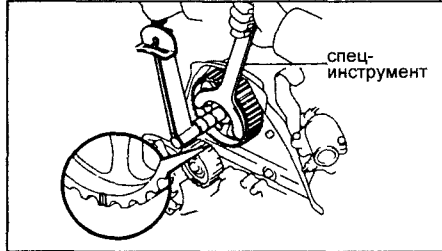
- Установите приводной шкив ТНВД.
  - Поставьте шпонку в шпоночную канавку приводного вала.
  - Насадите приводной шкив таким образом, чтобы метка ВМТ была обращена наружу.
  - Используя специнструмент установите болт и затяните его до момента 64 Н·м.

**Внимание:** не затягивайте гайку ударным инструментом.



4. Установите шкив распределительного вала.

- Поместите шпонку в шпоночную канавку распределительного вала.
- Совместите установочную шпонку со шпоночной канавкой шкива.
- Насадите шкив таким образом, чтобы метка ВМТ была обращена наружу.
- Используя специнструмент, установите болт и затяните моментом затяжки 98 Н·м.

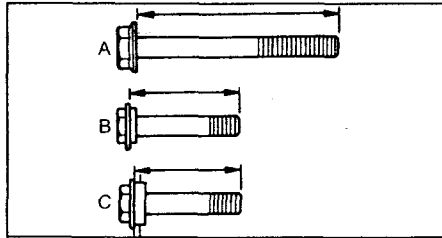


5. Временно установите натяжной ролик и натяжную пружину.

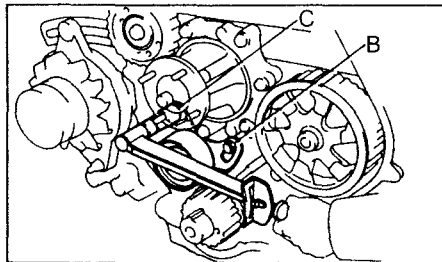
Длина болта:

- 76,5 мм,
- 42,9 мм, цвет - желтый;
- 41,3 мм, цвет - серебристый.

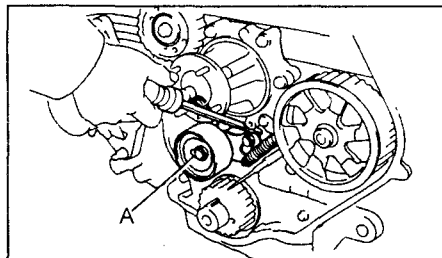
Болт С крепит натяжной ролик.



- Установите натяжной ролик с тремя болтами. Затяните два болта (В и С) до момента затяжки 19 Н·м.

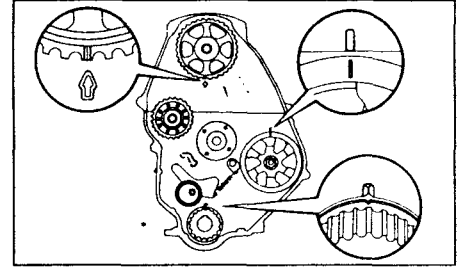


- Установите натяжную пружину.
- С помощью рычага передвиньте кронштейн натяжного ролика насколько возможно влево, затяните болт (А).
- Проверьте плавность перемещения натяжного ролика.



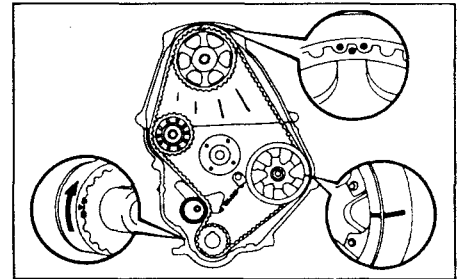
6. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ. Установите в соответствующие положения шкивы.

**Предупреждение:** двигатель должен быть холодным. При вращении коленчатого или распределительного вала тарелки клапанов могут ударять по днищу поршня, поэтому не следует проворачивать валы больше, чем на требуемый угол.

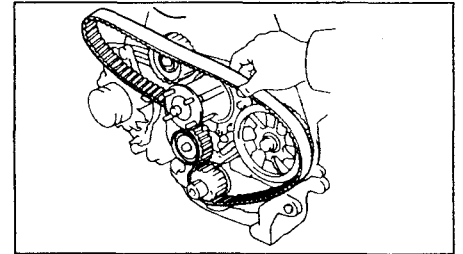


7. Установите ремень привода ГРМ.

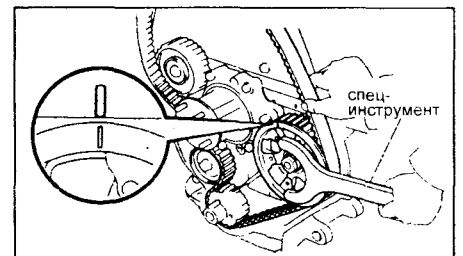
**Примечание:** если ремень используется повторно, то совместите точки, отмеченные при снятии; установите ремень в соответствии со стрелкой, указывающей направление вращения двигателя.



- Удалите с каждого шкива воду или масло (если они имеются) и проследите за чистотой шкивов.
- Установите ремень на шкив коленчатого вала и натяжной ролик.

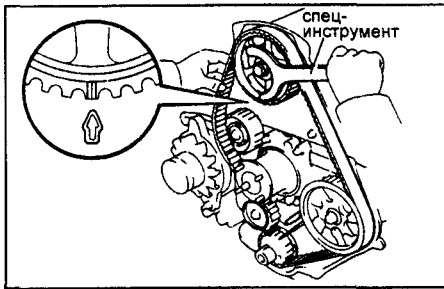


- Используя специнструмент, слегка поверните приводной шкив ТНВД по часовой стрелке. Навесьте ремень на приводной шкив ТНВД и совместите метки, расположенные на приводном шкиве и на коже ремня.

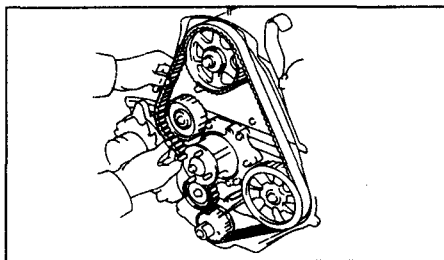


- Проверьте отсутствие слабину ремня между шкивом коленчатого вала и приводным шкивом ТНВД.
- Используя специнструмент, слегка поверните шкив распределительного вала.

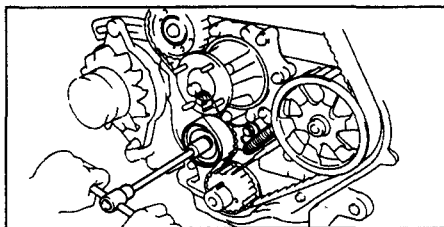
ного вала по часовой стрелке. Навесьте ремень на шкив и совместите метки ВМТ, расположенные на шкиве и на кожухе ремня.



е) Проверьте отсутствие слабину ремня между приводным шкивом ТНВД и шкивом распределительного вала.  
ж) Навесьте ремень на промежуточный шкив.

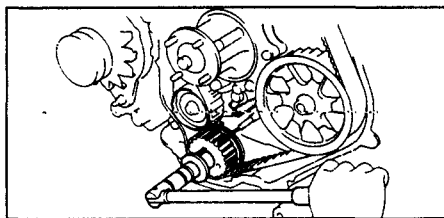


8. Проверьте совпадение меток.  
а) Освободите болт (А) натяжного ролика; натяните ремень привода ГРМ.

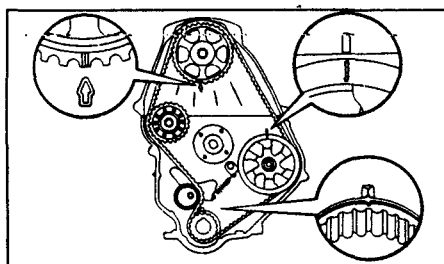


б) Поверните шкив коленчатого вала на четыре полных оборота.

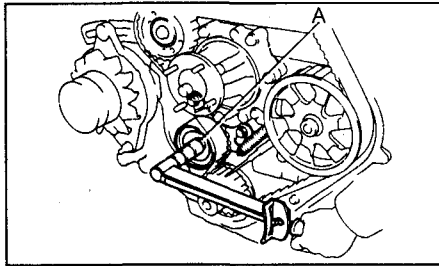
**Примечание:** всегда проворачивайте коленчатый вал по часовой стрелке.



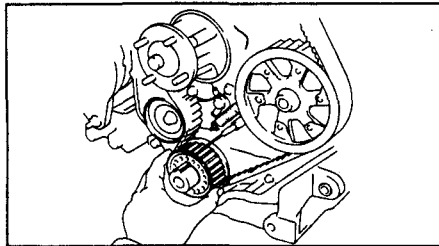
в) Проверьте совмещение меток каждого шкива со своим репером, как показано на рисунке. Если метки не совмещены, то снимите ремень и вновь установите его.



г) Затяните болт (А) натяжного ролика до момента 44 Н·м.

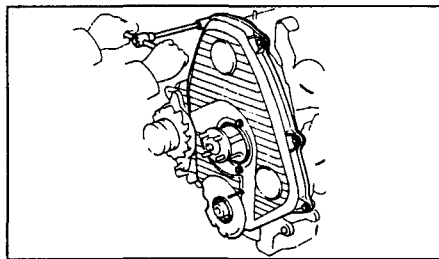


9. Установите направляющую ремня таким образом, чтобы ее чашка была обращена наружу.



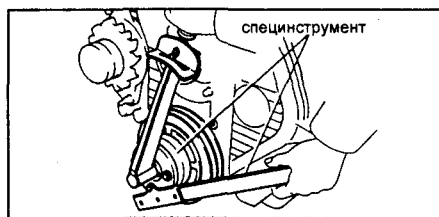
10. Установите переднюю крышку ремня привода ГРМ.

а) Установите две прокладки и проставку на крышку ремня.  
б) Установите крышку ремня с одиннадцатью болтами.



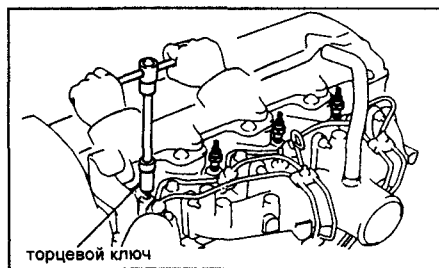
11. Установите шкив коленчатого вала.

а) Совместите шпонку со шпоночной канавкой шкива.  
б) Легким постукиванием насадите шкив.  
в) Используя специнструмент, установите болт и затяните его моментом 167 Н·м.

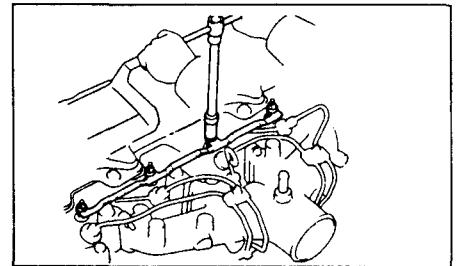


12. Установите свечи накаливания.

а) Используя торцевой ключ установите четыре свечи накаливания и затяните их моментом 13 Н·м.



б) (Только для двигателей оборудованных системой предварительного подогрева с фиксированной задержкой) Установите провод свечи накаливания с четырьмя гайками.



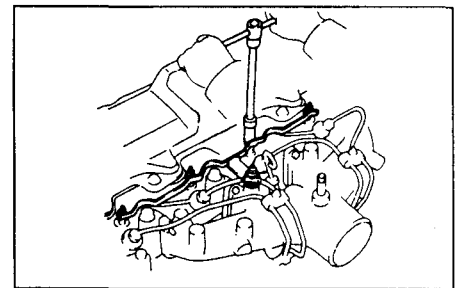
в) Установите нижний теплоизолирующий элемент на впускной коллектор.

г) Установите провод на свечи накаливания и нижний теплоизолирующий элемент.

д) Установите верхний теплоизолирующий элемент с пружинной шайбой и гайкой.

е) Установите четыре гайки крепления провода к свечам накаливания.

ж) Установите четыре изолирующие втулки.



13. Установите шкив водяного насоса (см. соответствующий раздел).

14. Установите и отрегулируйте натяжение приводных ремней навесного оборудования.

#### (Двигатель 1KZ-T и 1KZ-TE)

1. Установка ведомого зубчатого шкива распределительного вала.

а) Установите шпонку в паз вала.  
б) Совместите паз шкива со шпонкой, наденьте шкив на вал.  
в) Удерживая распределительный вал затяните болт крепления шкива моментом 98 Н·м.

2. Установите клапанную крышку и впускной воздуховод (см. выше)

3. Проверьте совмещение установочных меток на ведомом и ведущем зубчатых шкивах распределительного вала с реперами (ВМТ в 4-ом цилиндре). Если метки не совпадают поверните вал (распределительный или коленчатый) до совмещения метки с репером.

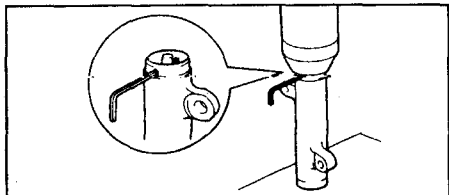
**Внимание:** при неточном совмещении меток возможен удар клапанов о поршни.

4. Наденьте ремень на зубчатые шкивы, совместите метки на ремне с метками на шкивах и с соблюдением метки направления вращения.

5. Установите шайбу и ролик натяжителя. Затяните болт крепления моментом 34 Н·м. Проверьте плавность вращения ролика. Если вращение не плавное проверьте правильность установки шайбы.

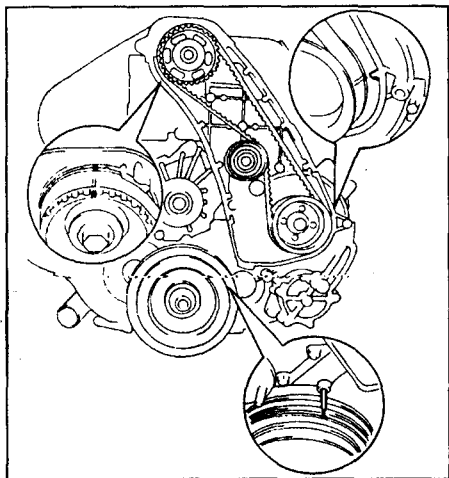
6. Установка натяжителя.

- а) С помощью пресса медленно заведите плунжер натяжителя в корпус до совмещения отверстий в плунжере и корпусе
- б) Вставьте прутик диаметром 1,5 мм в отверстие



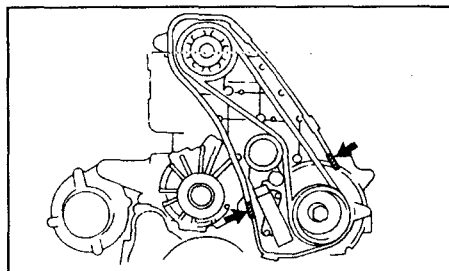
- в) Установите натяжитель на двигатель, отодвинув ролик натяжителя к ремню. Затяните два болта крепления моментом 13 Н·м.
- г) Удалите фиксирующий пруток натяжителя.

7. Проверните коленчатый вал на два оборота по часовой стрелке, проверьте совмещение всех меток с реперами.



8. Установка крышки ремня.

- а) Удалите остатки старого герметика.
- б) Нанесите герметик на места, указанные стрелками.

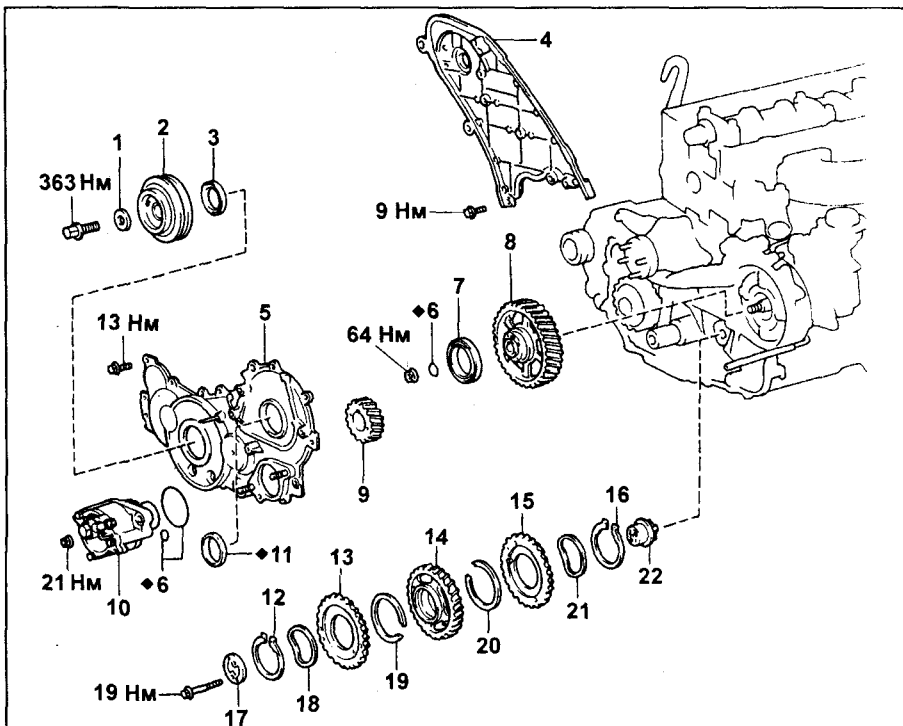


9. Установите новую прокладку и крышку ремня.

**Шестеренный механизм привода ГРМ и ТНВД (двигатель 1KZ-T и 1KZ-TE)**

**Снятие шестерен привода ГРМ и ТНВД**

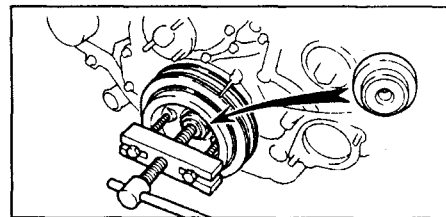
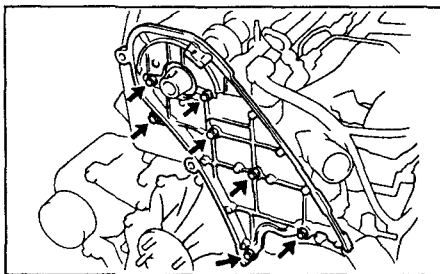
- 1. Снимите ремни привода навесных агрегатов, вентилятор и шкив водяного насоса.
- 2. Снимите ремень привода ГРМ и зубчатые шкивы.



Привод ГРМ (1KZ-T и 1KZ-TE). 1 - шайба, 2 - шкив коленчатого вала, 3 - сальник коленчатого вала, 4 - задняя крышка ремня ГРМ, 5 - крышка шестерен, 6 - резиновое кольцо, 7 - подшипник, 8 - шестерня привода ТНВД, 9 - шестерня коленчатого вала, 10 - вакуумный насос, 11 - сальник шестерни привода ТНВД, 12 - стопорное кольцо, 13 - шестерня компенсации зазора №1, 14 - "паразитная" шестерня, 15 - шестерня компенсации зазора №2, 16 - стопорное кольцо, 17 - упорная шайба, 18, 21 - пружинная шайба, 19, 20 - пружина компенсации зазора, 22 - вал "паразитной" шестерни.

3. Выверните 7 болтов и снимите заднюю крышку ремня ГРМ.

С помощью съемника снимите шкив.

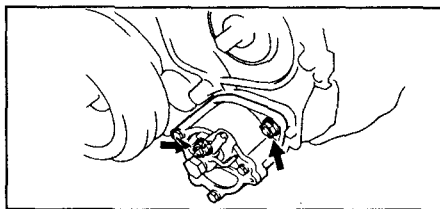
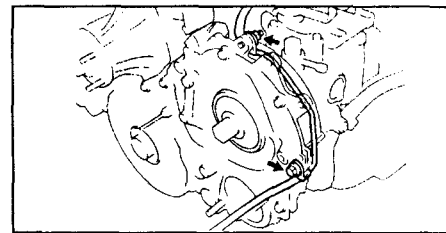


6. Снятие крышки шестерен.

- а) Отверните болт и гайку, снимите шайбу и вакуумный шланг.

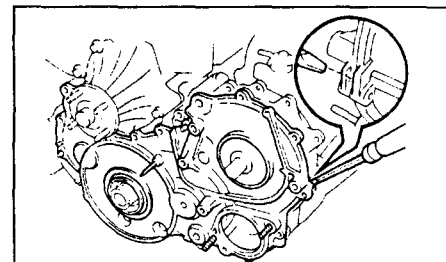
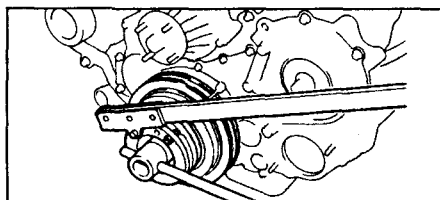
4. Снятие вакуумного насоса.

- а) Отсоедините вакуумный шланг.
- б) Отверните две гайки и снимите насос.
- в) Снимите два резиновых уплотнительных кольца.

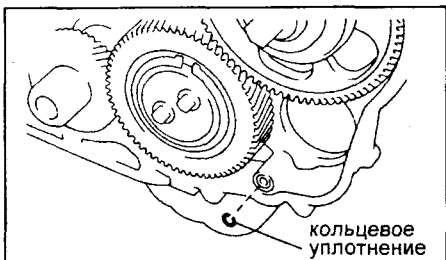


- б) Отверните 13 болтов и две гайки крепления крышки шестерен.
- в) Установите отвертку в указанное на рисунке место, нажмите на крышку и снимите ее.

5. Удерживая шкив коленчатого вала выверните болт крепления шкива.



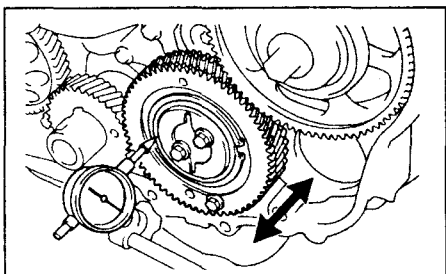
г) Снимите кольцевое уплотнение.



кольцевое уплотнение

7. Проверка осевого зазора паразитной шестерни.

Установите индикатор, как указано на рисунке и измерьте осевой зазор.  
Номинальный зазор..... 0,05 - 0,15 мм  
Максимальный зазор..... 0,3 мм  
Если зазор больше максимального – замените упорную шайбу. При необходимости замените суму шестерню или ее вал.

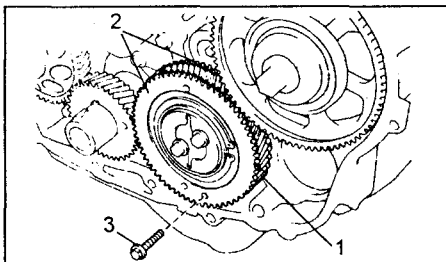


8. Снятие шестерен.

**Примечание:** пометьте лицевую часть каждой шестерни. При сборке-разборке не повредите зубья шестерен.

А. Шестерня коленчатого вала.

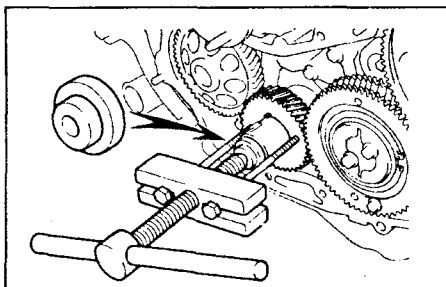
а) Закрепите шестерню компенсации зазора с паразитной шестерней болтом М6х1-28 мм



1 - паразитная шестерня, 2 - шестерни компенсации зазора, 3 - стягивающий болт М6х1 - 28 мм.

**Примечание:** при демонтаже паразитной шестерни убедитесь в том, что усилие пружин компенсации зазора заблокировано стягивающим болтом

б) С помощью съемника демонтируйте шестерню коленчатого вала.

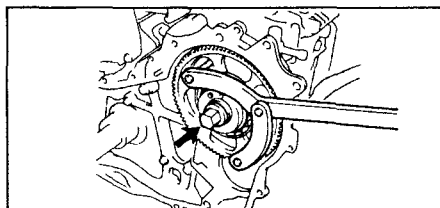


В. Паразитная шестерня.

Отверните два болта, снимите упорную шайбу, паразитную шестерню в сборе с шестернями компенсации зазора и вал паразитной шестерни.

С. Шестерня привода ТНВД.

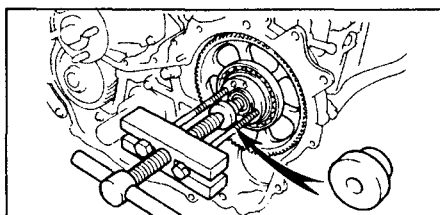
а) Удерживая шестерню отверните гайку крепления.



б) Снимите резиновое уплотнительное кольцо.

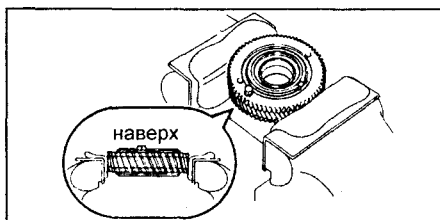
в) С помощью съемника демонтируйте шестерню.

**Внимание:** болты съемника заворачивать на глубину более 8 мм.



9. Разборка паразитной шестерни.

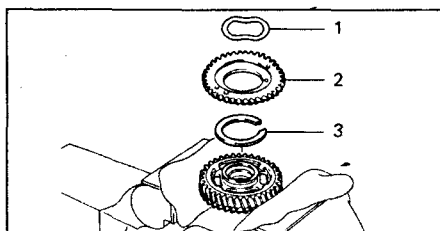
а) Закрепите паразитную и одну из компенсационных шестерен в тисках



б) Удерживая вторую компенсационную шестерню выверните стягивающий болт М6х1-28.

в) Снимите стопорное кольцо вала паразитной шестерни.

г) Снимите пружинную шайбу (1), шестерню компенсации зазора (2), Пружину компенсации зазора (3).



д) Перезажмите паразитную шестерню, повторите работы по п.п. в) и г) для завершения разборки узла.

### Проверка деталей шестерен привода

1. Измерьте внутренний диаметр паразитной шестерни.

Номинальный размер.... 44,0 - 44,025 мм

2. Измерьте наружный диаметр вала паразитной шестерни

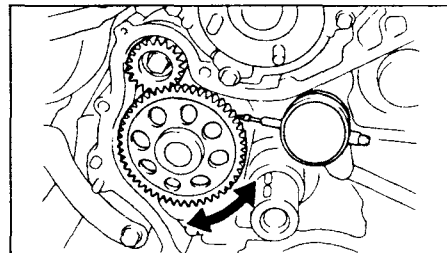
Номинальный размер.... 43,965 - 44,0 мм

3. Вычислите зазор между валом и паразитной шестерней.

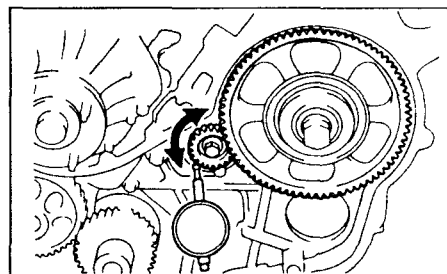
Если зазор больше допустимого (0,025 - 0,06, максимум 0,2 мм) – замените узел паразитной шестерни вместе с валом.

4. Плавность вращения подшипника шестерни привода ТНВД, замените при необходимости.

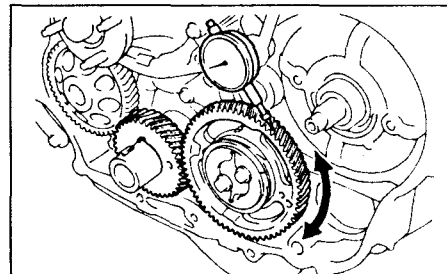
5. Проверьте зазор зацепления (номинал 0,02 - 0,15 максимум 0,2 мм) Если хотя бы в одном зацеплении больше допустимого - замените все шестерни.



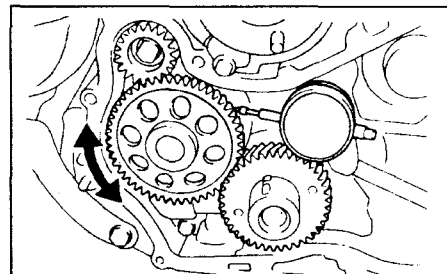
Уравновешивающий вал №1 — Масляный насос.



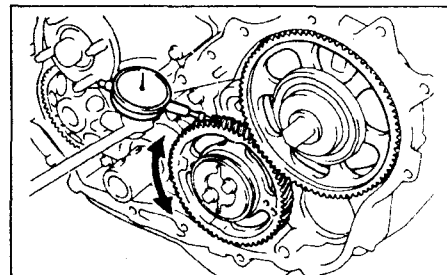
Уравновешивающий вал №2 — ТНВД.



Коленчатый вал.



Масляный насос — Коленчатый вал.



ТНВД — Паразитная шестерня.

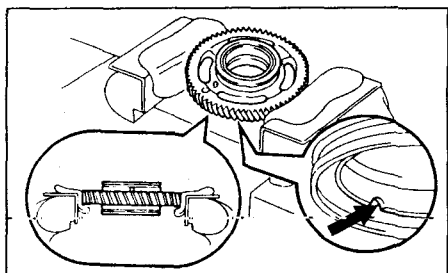


*Примечание:* паразитная шестерня при данных проверках должна быть без компенсационных шестерен.

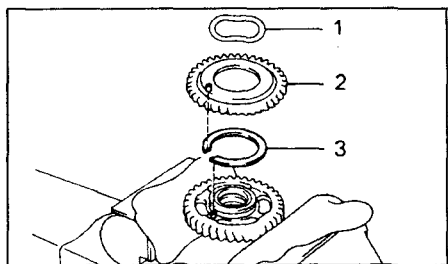
6. При необходимости замените сальники коленчатого вала и шестерни привода ТНВД, см. раздел "Замена сальников".

**Сборка паразитной шестерни**

1.Закрепите паразитную шестерню в тисках вырезанной меткой вниз.



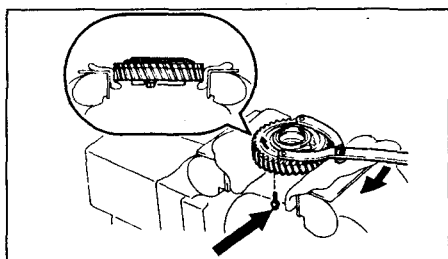
2. Установите: (1) компенсационную пружину (2) компенсационную шестерню, (3) пружинную шайбу.



*Внимание:* разрез пружины 1 должен охватывать палец в паразитной шестерне.

3. Установите стопорное кольцо.

4.Совместите отверстия в паразитной и компенсационной шестернях (проворачивать компенсационную шестерню по часовой стрелке) и заверните стягивающий болт.



5.Переверните паразитную шестерню переажмите обе шестерни и выверните стягивающий болт.

6. Установите с другой стороны, компенсационную шестерню и пружинную шайбу

7. Установите стопорное кольцо.

8. Проворачивая компенсационную шестерню по часовой стрелке совместите отверстия во всех шестернях и установите стягивающий болт.

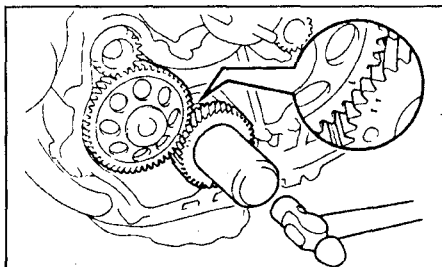
**Установка шестеренного механизма**

*Примечание:* метки на шестернях должны быть обращены к переду автомобиля.

A. Шестерня коленчатого вала

а) Поверните коленчатый шпоночным пазом вверх Установите шпонку

и шестерню так, чтобы метка "1" на шестернях коленчатого вала и масляного насоса совпали.

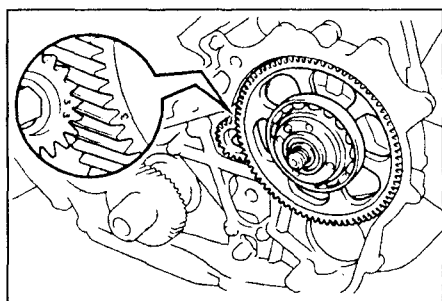


б) Ударами молотка через оправку напрессуйте шестерню на вал.

B. Шестерня привода ТНВД.

а) Установите шпонку на вал ТНВД.

б) Совместите метку "3" на шестернях уравновешивающего вала №2 и ТНВД.



в) Установите новое уплотнительное кольцо на шестерню привода ТНВД.

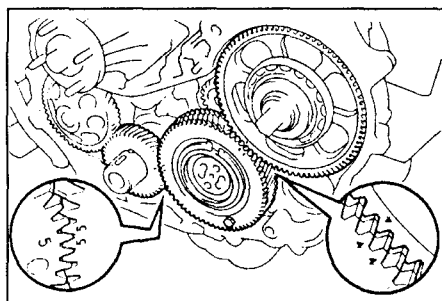
г) Удерживая шестерню ТНВД затяните гайку крепления моментом 64 Н·м.

B. Паразитная шестерня

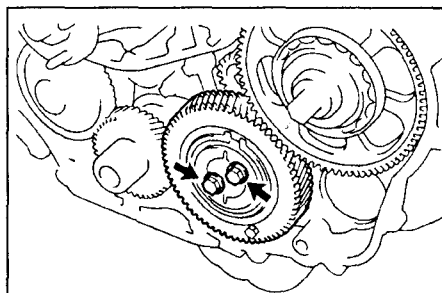
а) Смажьте вал паразитной шестерни моторным маслом.

б) Вставьте вал в блок

в) Совместите метку "5" паразитной шестерни с меткой "5" шестерни коленчатого вала, а метку "4" с меткой "4" шестерни привода ТНВД.



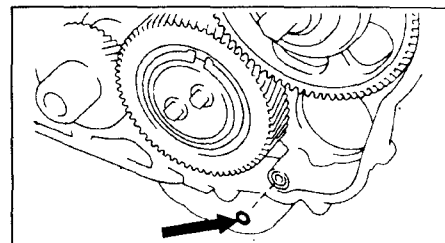
г) Совместите отверстия упорной шайбы с отверстиями в валу паразитной шестерни, вставьте болты и затяните их моментом 19 Н·м.



д) Выверните стягивающий болт паразитной шестерни, установленный ранее при сборке.

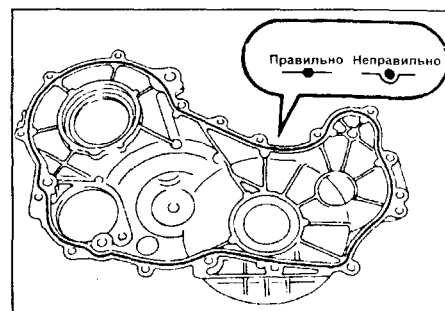
3. Установка крышки шестерен.

а) Установите новое кольцевое уплотнение в блок.



б) Удалите остатки старого герметика с крышки, тщательно промажьте привалочные поверхности крышки и блока.

в) Нанесите герметик на крышку как показано на рисунке.



г) Затяните 13 болтов и 2 гайки моментом 13 Н·м.

д) Закрепите на крышке вакуумную трубку болтом и гайкой.

Момент затяжки ..... 13 Н·м

4. Проверка осевого зазора на валу привода ТНВД.

а) Временно закрепите на валу ведущий зубчатый шкив распределительного вала.

б) Передвигая зубчатый шкив в осевом направлении измерьте зазор.

Номинальный зазор ..... 0,15 - 0,55 мм

Если зазор слишком мал – ослабьте две гайки крепления фланца ТНВД и три болта задней опоры ТНВД и снова затяните их. Если это не помогло – переустановите крышку шестерен.

5. Установка шкива коленчатого вала

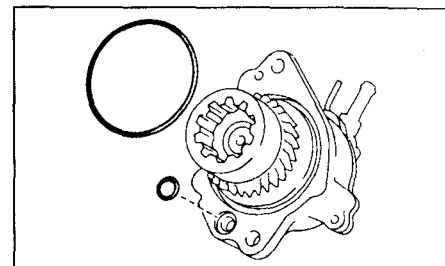
а) Совместите шпонку шкива с пазом на валу.

б) Ударами молотка через оправку напрессуйте шкив на вал.

в) Удерживая шкив затяните болт крепления шкива моментом 363 Н·м. Не забудьте установить под болт шайбу.

6. Установка вакуумного насоса.

а) Установите на насос два новых кольцевых уплотнения.



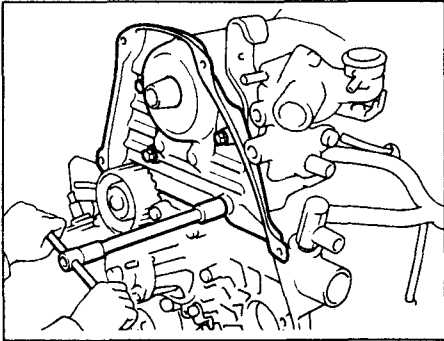
- б) Затяните две гайки крепления.  
 Момент затяжки ..... 21 Н·м
7. Установите заднюю крышку ремня ГРМ, затяните 7 болтов крепления.  
 Момент затяжки ..... 9 Н·м
8. Установите ремень привода ГРМ.  
 9. Установите шкив водяного насоса, вентилятор и ремни привода навесных агрегатов.

## Головка блока цилиндров

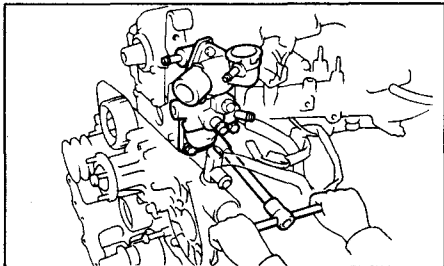
### Снятие головки блока цилиндров

#### Двигатели серии L

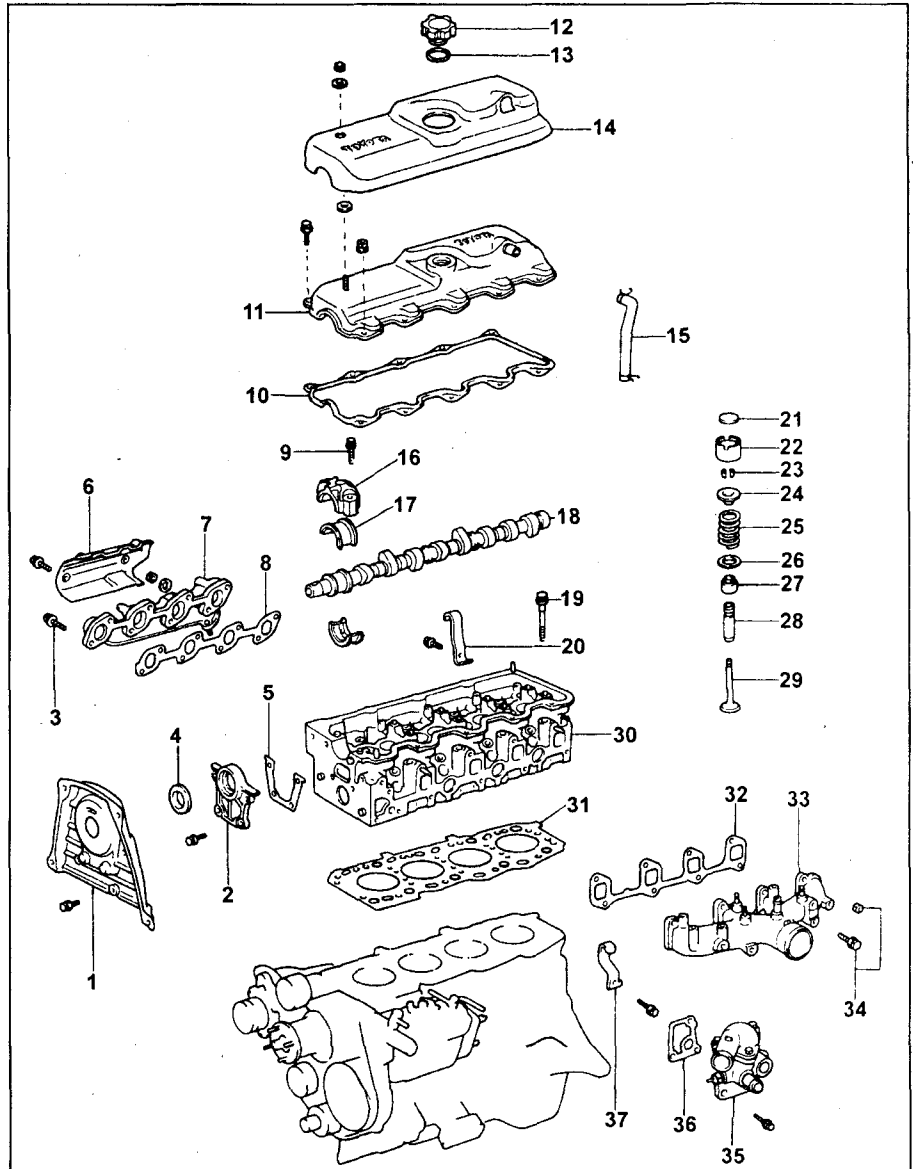
1. Слейте охлаждающую жидкость двигателя (см. соответствующий раздел).
2. (2L-7) Снимите турбокомпрессор (см. соответствующий раздел).
3. Снимите ремень привода ГРМ (см. соответствующий раздел).
4. (2L-7) Снимите ТНВД (см. соответствующий раздел).
5. Снимите форсунки (см. соответствующий раздел).
6. Снимите шкив распределительного вала (см. соответствующий раздел).
7. Снимите заднюю крышку ремня привода ГРМ, открутив четыре болта.



8. Снимите выходной патрубок охлаждающей жидкости и корпус патрубка.
- а) Отсоедините разъем выключателя по температуре охлаждающей жидкости.
  - б) Отсоедините перепускной шланг от регулятора прогрева на топливном насосе.
  - в) Отверните три болта и снимите патрубок охлаждающей жидкости, корпус патрубка и прокладку.

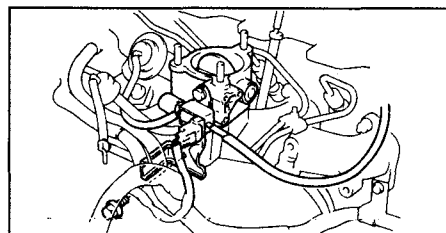


9. Снимите левый подвесной кронштейн двигателя.  
 10. Снимите дросселирующий узел (если установлен).
- а) Отсоедините электрический разъем и вакуумные трубки от клапана отключения вакуума.
  - б) Снимите дросселирующий узел и прокладку.



Головка блока (двигатели 2L, 3L). 1 - задняя крышка ремня ГРМ, 2 - корпус сальника распределительного вала, 3 - болт М. 3. 52 Н·м, 4 - сальник, 5, 8, 10, 13, 36 - прокладка, 6 - крышка, 7 - выпускной коллектор, 9 - болт М. 3. 25 Н·м, 11 - крышка № 1 головки блока, 12 - пробка маслозаливной горловины, 14 - крышка № 2 головки блока, 15 - шланг системы вентиляции картера, 16 - крышка подшипника распределительного вала, 17 - подшипник распределительного вала, 18 - распределительный вал, 19 - болт М. 3. 78 Н·м + 90°, 20 - правый подвесной кронштейн, 21 - регулировочная шайба, 22 - толкатель клапана, 23 - сухари, 24 - тарелка пружины, 25 - пружина клапана, 26 - седло пружины, 27 - маслоотъемный колпачок, 28 - направляющая втулка клапана, 29 - клапан, 30 - головка блока цилиндров, 31 - прокладка головки блока, 32 - прокладка впускного коллектора, 33 - впускной коллектор, 34 - М. 3. 24 Н·м, 35 - патрубок, 37 - левый подвесной кронштейн.

- в) Отверните два болта и хомут привода.

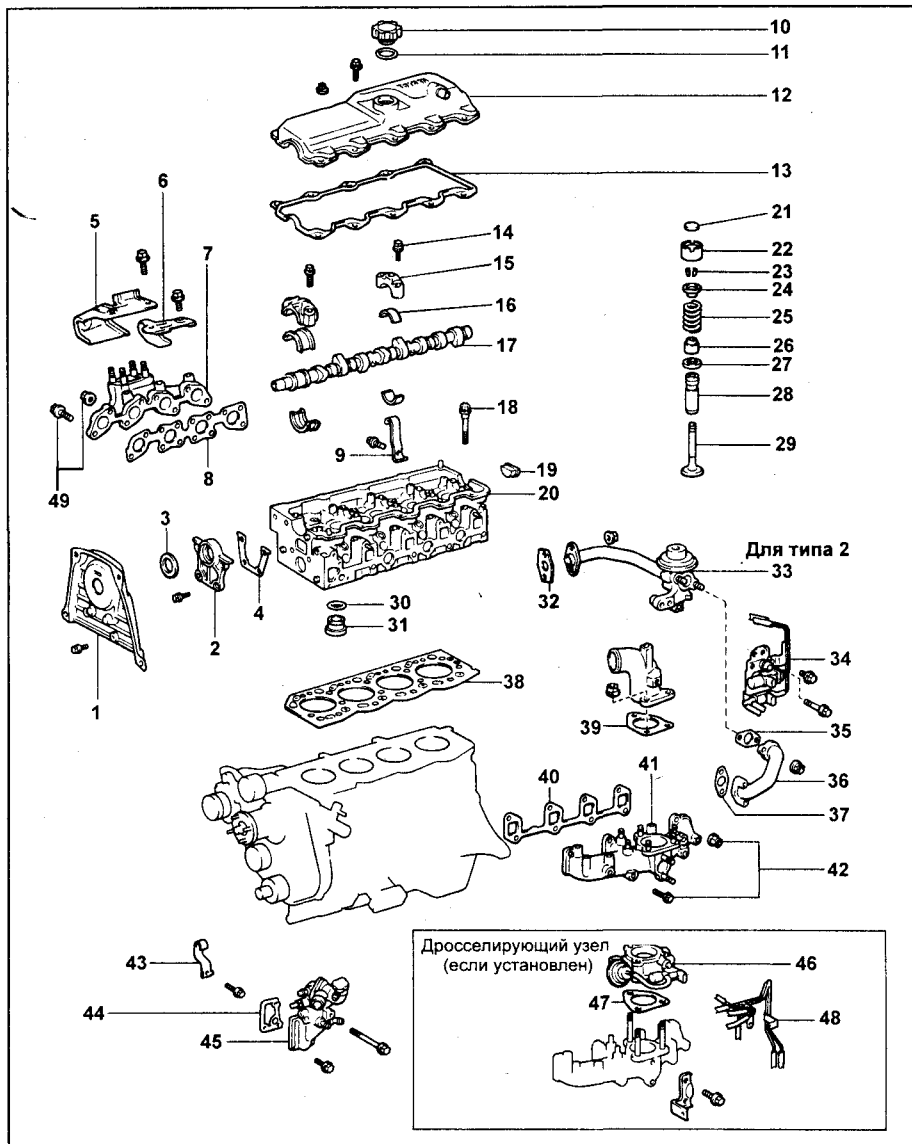


11. Снимите клапан рециркуляции газов, трубку, переходник клапана и узел обратного клапана (если установлены).

- а) Отверните четыре гайки, снимите воздушную трубку, переходник клапана рециркуляции и две прокладки.



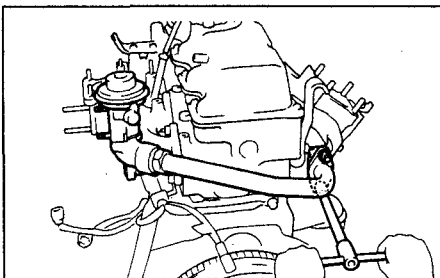
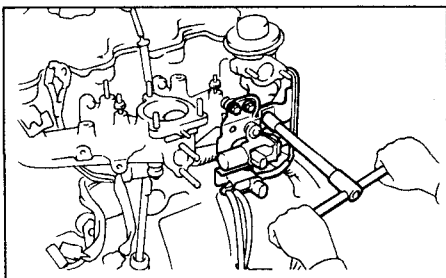
- б) Отсоедините разъемы от клапана отключения вакуума и клапана регулятора разрежения.



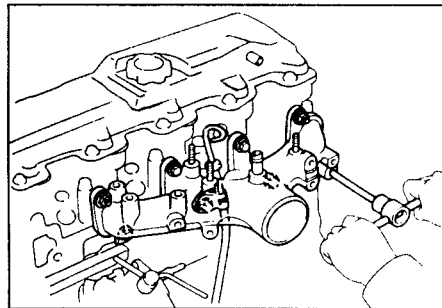
Головка блока (двигатель 2L-T). 1 - задняя крышка ремня ГРМ, 2 - корпус сальника распределительного вала, 3 - сальник, 4, 8, 11, 13, 30, 32, 35, 37, 39, 44, 47 - прокладка, 3 - болт М. 3. 52 Н·м, 5, 6 - крышка № 1 и № 2, 7 - выпускной коллектор, 9 - правый подвесной кронштейн, 10 - пробка маслозаливной горловины, 12 - крышка головки блока цилиндров, 14 - болт М. 3. 25 Н·м, 15 - крышка подшипника распределительного вала, 16 - подшипник распределительного вала, 17 - распределительный вал, 18 - болт М. 3. 78 Н·м + 90° + 90°, 19 - полукруглая заглушка, 20 - головка блока цилиндров, 21 - регулировочная прокладка, 22 - толкатель клапана, 23 - сухари, 24 - тарелка пружины, 25 - пружина клапана, 26 - седло пружины, 27 - маслосъемный колпачок, 28 - направляющая втулка клапана, 29 - клапан, 31 - камера сгорания, 33 - клапан с трубкой системы рециркуляции ОГ, 34 - клапан управления системой рециркуляции ОГ в сборе, 36 - патрубок системы рециркуляции ОГ, 38 - прокладка головки блока, 40 - прокладка впускного коллектора, 41 - впускной коллектор, 42 - М. 3. 24Н·м, 43 - подвесной кронштейн, 45 - патрубок системы охлаждения, 46 - дроссель, 47 - прокладка, 48 - воздухопровод.

в) Отверните три болта и снимите узел клапана управления системой рециркуляции отработавших газов.

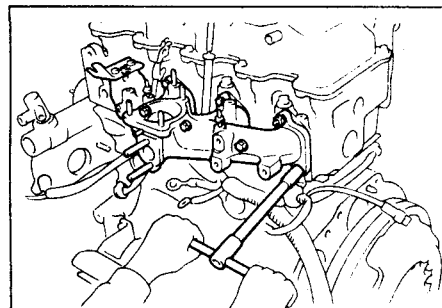
г) Отверните две гайки и снимите клапан рециркуляции отработавших газов.



12. Снимите впускной коллектор.  
а) Отверните гайку и тепловой изолятор резистора свечи накаливания.  
б) Отверните болты и гайки, снимите впускной коллектор и прокладку.

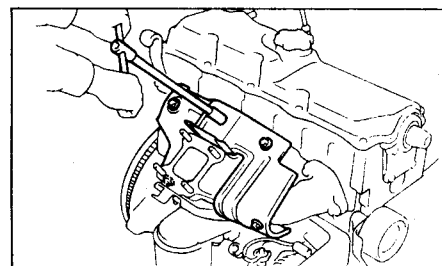


Для моделей - Land Cruiser Prado (70), Hilux, Hilux Surf (2L, 3L).



Для моделей - Land Cruiser Prado (70), 4Runner, Hilux Surf (2L-T).

13. Снимите выпускной коллектор.  
а) Отверните четыре болта, гайку, и снимите тепловой экран.

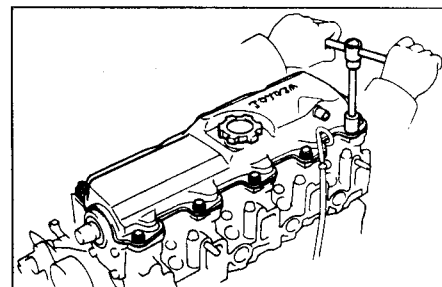


Для моделей - Land Cruiser Prado (70), 4Runner, Hilux Surf (2L-T).

б) Отверните четыре болта, четыре гайки, снимите выпускной коллектор и прокладку.

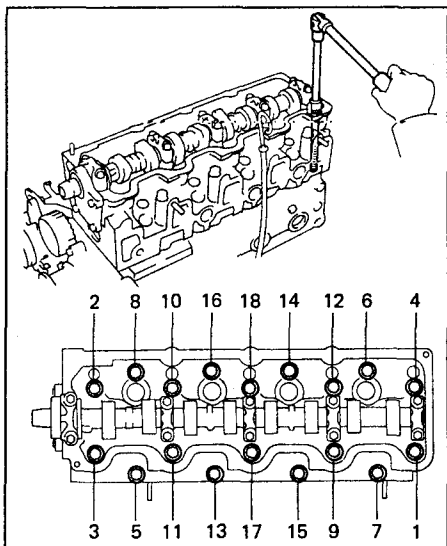
14. Снимите правый подвесной кронштейн двигателя.

15. Снимите крышку и прокладку головки блока цилиндров, отвернув восемь болтов и две гайки.



16. Снимите головку блока цилиндров.  
а) Ослабьте и отверните восемнадцать болтов головки блока цилиндров в несколько приемов в последовательности, указанной на рисунке.

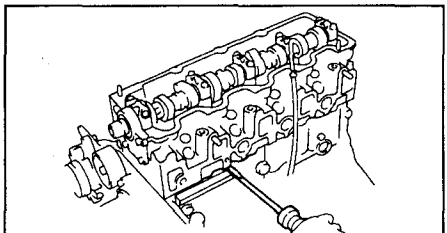
**Внимание:** отворачивание болтов в неправильной последовательности может привести к деформации и появлению трещин.



б) Поднимите головку блока со штифтов блока цилиндров и поместите на деревянные подкладки на верстак.

**Примечание:** при затруднениях со съемом головки, установите отвертку между головкой и блоком в месте, указанном на рисунке и разъедините их.

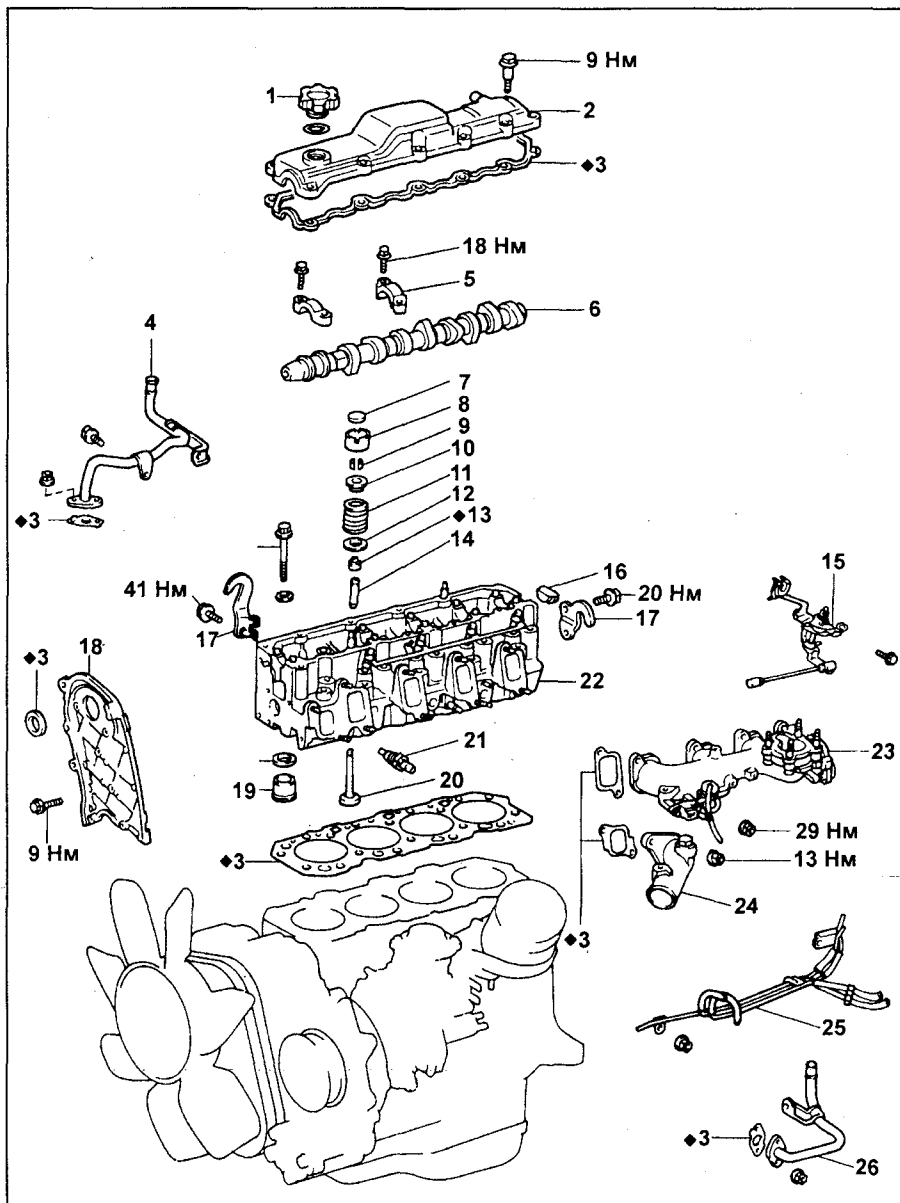
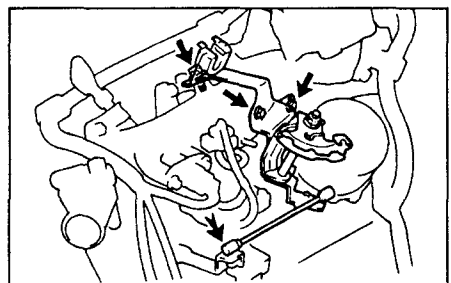
**Внимание:** будьте осторожны и не повредите привалочные плоскости блока цилиндров и головки блока цилиндров.



### Двигатель 1KZ-T

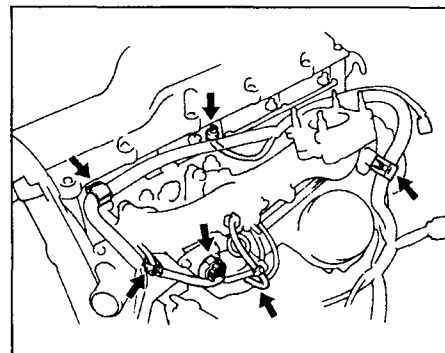
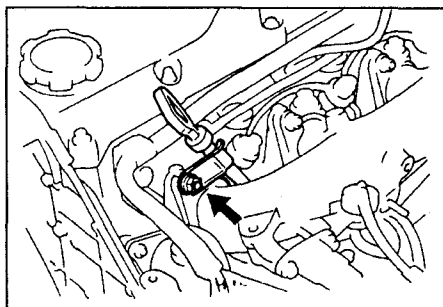
**Примечание:** на данный двигатель устанавливают керамические свечи накалывания. Во избежание их повреждения не снимайте свечи без необходимости.

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Снимите впускной воздуховод (см. выше).
3. Снятие кронштейна и рычага акселератора.
  - а) Отсоедините рычаг акселератора от ТНВД.
  - б) Отверните три болта крепления, снимите кронштейн.

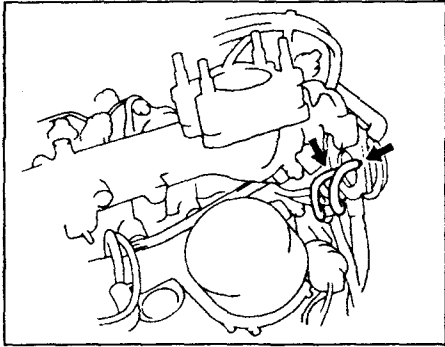


Головка блока цилиндров (двигатель 1KZ-T). 1 - крышка маслозаливной горловины, 2 - клапанная крышка, 3 - прокладка, 4 - трубка отопителя (выход), 5 - крышка подшипника распределительного вала, 6 - распределительный вал, 7 - регулировочная шайба, 8 - толкатель, 9 - сухари, 10 - тарелка пружины, 11 - пружина клапана, 12 - седло пружины, 13 - сальник, 14 - направляющая клапана, 15 - кронштейн и рычаг привода акселератора, 16 - заглушка, 17 - крюк подъема двигателя, 18 - задняя крышка ремня ГРМ, 19 - вставка камеры сгорания, 20 - клапан, 21 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 22 - головка блока, 23 - впускной коллектор, 24 - выходной патрубок охлаждающей жидкости, 25 - вакуумные шланги и трубки, 26 - трубка отопителя (вход).

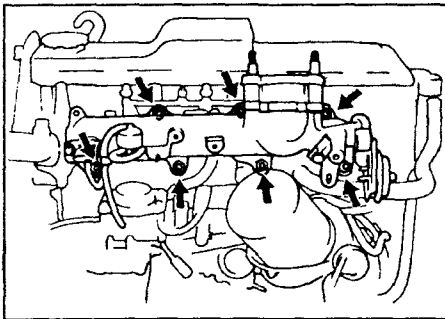
4. Снимите топливные трубки высокого давления (см. ниже).
5. Отверните гайку крепления трубки масляного щупа, выньте трубку и уплотнительное кольцо.
6. Снятие впускного коллектора.
  - а) Отсоедините:
    - разъемы датчиков на головке.



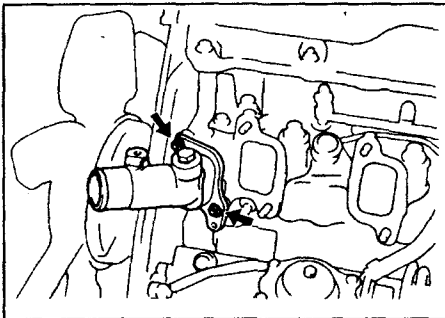
- два шланга компенсатора высоты (если установлен)



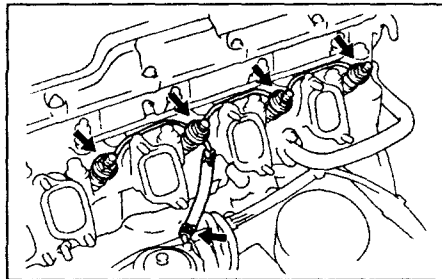
б) Отверните 7 гаек крепления коллектора, снимите коллектор и 4 прокладки.



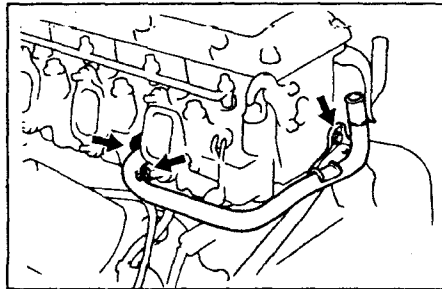
7. Отверните гайки крепления и снимите выходной патрубок охлаждающей жидкости.



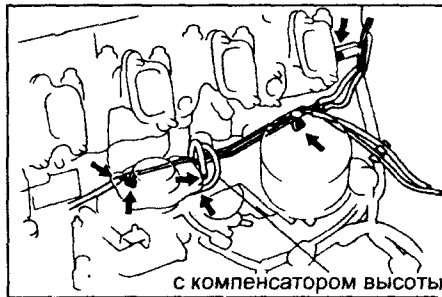
8. Отсоедините возвратный топливопровод, отверните 4 гайки крепления дренажной трубки на форсунках. Снимите дренажную трубку и 4 уплотнительных шайбы.



9. Выверните топливные форсунки. Пометьте форсунки по номерам цилиндров.  
10. Отверните болт и две гайки крепления впускной трубы отопителя, снимите трубу и прокладку.



11. Снимите узел вакуумных шлангов и трубок.



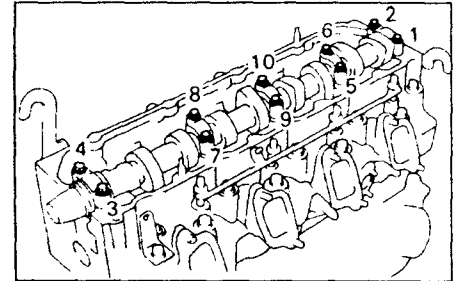
12. Снимите турбокомпрессор и впускной коллектор (см. раздел "Турбокомпрессор").

13. Отверните два болта и гайку крепления выпускной трубы отопителя, снимите трубу и прокладку.

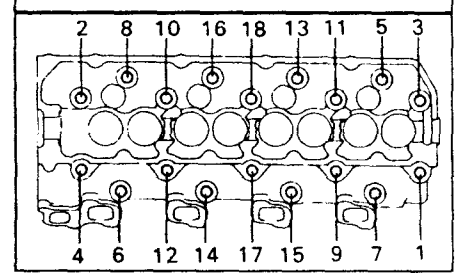
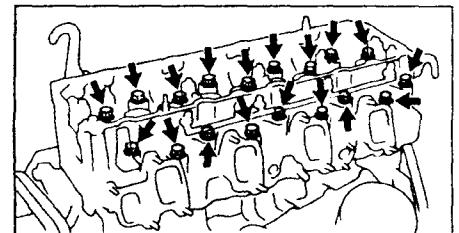
14. Снимите ремень привода ГРМ и зубчатые шкивы.

15. Снимите заднюю крышку ремня ГРМ.

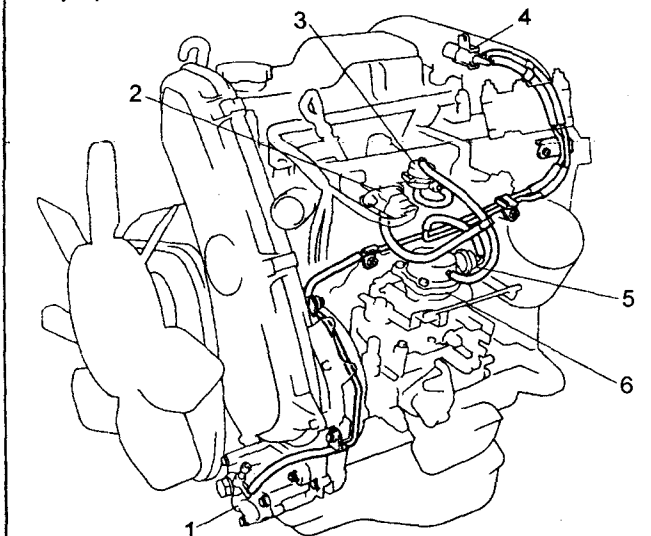
16. В несколько приемов и в порядке, указанном на рисунке, отверните болты крепления крышек подшипников распределительного вала. Снимите крышки и распределительный вал.



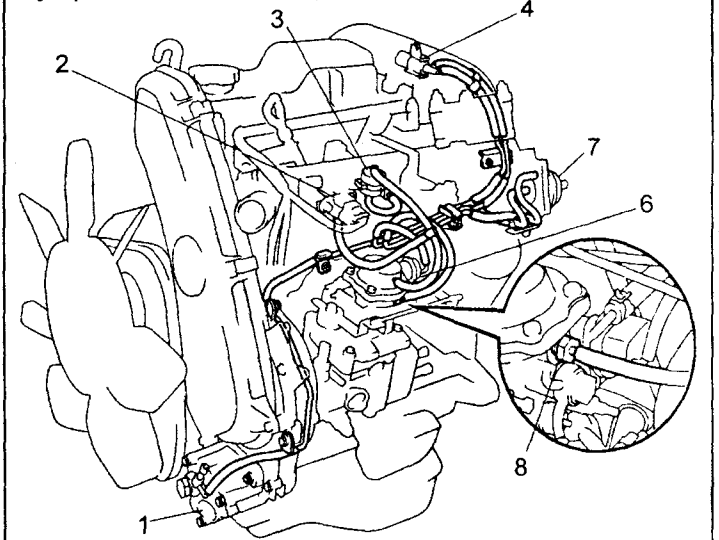
17. Отверните 18 болтов крепления головки в порядке указанном на рисунке.



Без устройства компенсации высоты



С устройством компенсации высоты



Расположение шлангов. 1 - вакуумный насос, 2 - датчик давления наддува, 3 - газовый фильтр, 4 - клапан привода компенсации нагрузки, 5 - привод компенсации нагрузки, 6 - корректор по наддуву, 7 - клапан компенсатора высоты, 8 - штуцер переполнения.

Поднимите головку блока со штифтов блока цилиндров и поместите на деревянные подкладки на верстак.

**Примечание:** при затруднениях со съемом головки, подденьте головку блока отверткой.

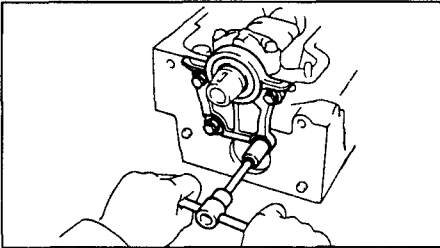
**Внимание:** будьте осторожны и не повредите привалочные плоскости блока цилиндров и головки блока цилиндров.

### Особенности снятия головки блока цилиндров двигателя 1KZ-TE

**Примечание:** отличия касаются отсоединения разъемов и шлангов системы управления двигателем. В остальном порядок снятия аналогичен порядку снятия головки блока цилиндров для двигателя 1KZ-T. При снятии следуйте сборочному рисунку.

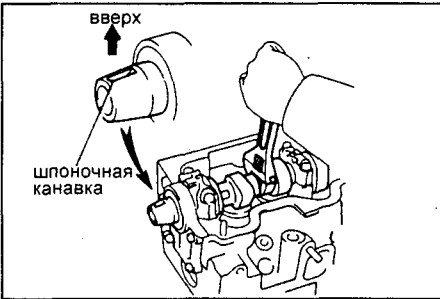
### Разборка головки блока цилиндров

1. (Серия L) Снимите корпус сальника распределительного вала и прокладку, открутив четыре болта.

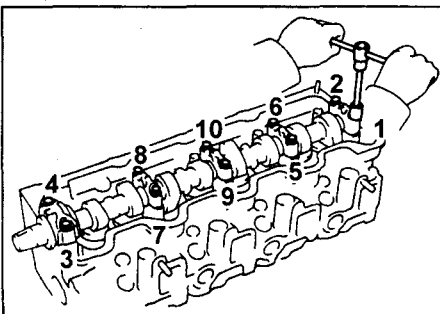


2. (Серия L) Снимите распределительный вал.

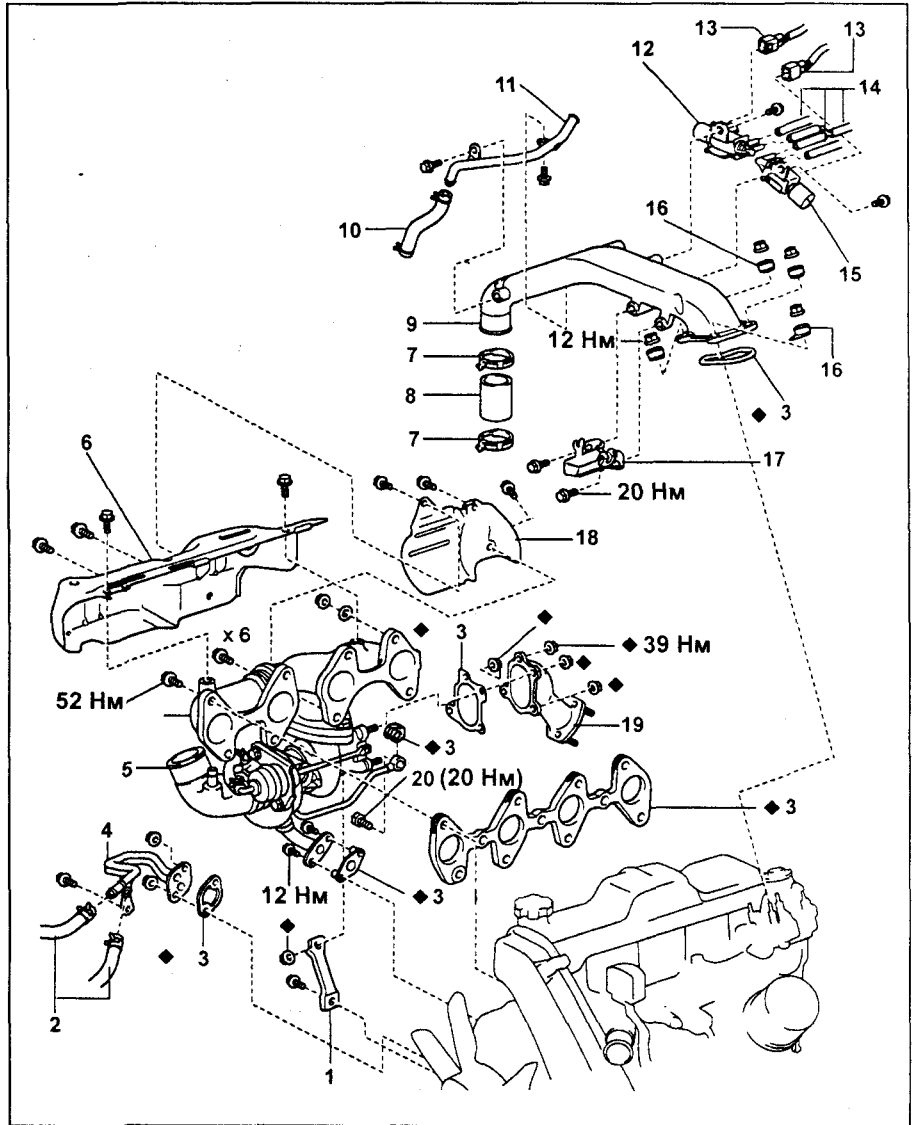
а) Поверните распределительный вал так, чтобы шпоночная канавка распределительного вала была обращена вверх.



б) Равномерно ослабьте и снимите десять болтов крышек подшипников в несколько проходов, каждый из которых представляет собой последовательность, показанную на рисунке.



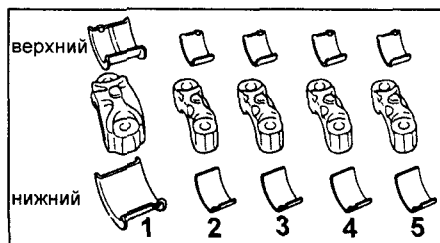
в) Снимите пять крышек подшипников и распределительный вал.



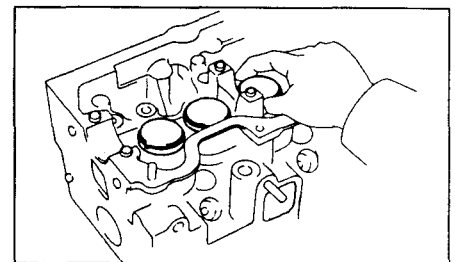
Снятие головки блока цилиндров двигателя 1KZ-TE (первый этап). 1 - кронштейн крепления турбокомпрессора, 2 - шланг обводного канала системы охлаждения, 3 - прокладка, 4 - трубка охлаждения турбокомпрессора, 5 - выпускной коллектор и турбокомпрессор в сборе, 6 - тепловая защита выпускного коллектора, 7 - хомут, 8 - шланг воздуховода, 9 - воздуховод, 10 - шланг системы вентиляции картера, 11 - трубка системы вентиляции картера, 12 - электропневматический переключающий клапан №1, 13 - разъем, 14 - вакуумный шланг, 15 - электропневматический переключающий клапан №2, 16 - уплотнительная шайба, 17 - кронштейн крепления троса привода сектора дроссельной заслонки, 18 - тепловая защита турбокомпрессора, 19 - выходной патрубок турбины, 20 - перепускной болт.

г) Снимите десять вкладышей из крышек подшипников и из головки блока цилиндров.

**Примечание:** расположите крышки подшипников и вкладыши в правильном порядке.



3. Снимите толкатели с регулировочными шайбами.

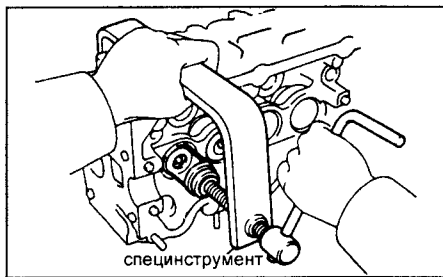


**Примечание:** расположите толкатели в порядке снятия.

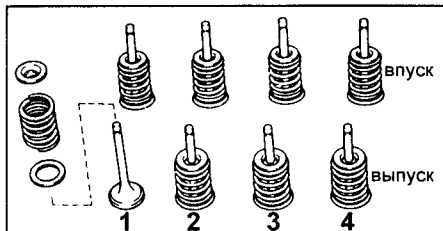
4. Снимите клапаны.

а) Используя специнструмент, сожмите пружину клапана и извлеките два сухаря.

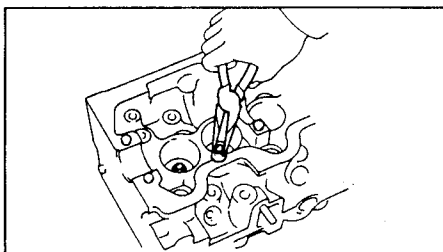
б) Снимите тарелку пружины, пружину клапана и седло пружины.



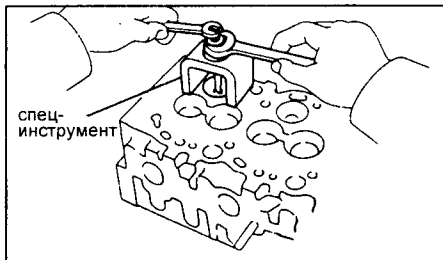
*Примечание:* расположите снятые детали по комплектам.



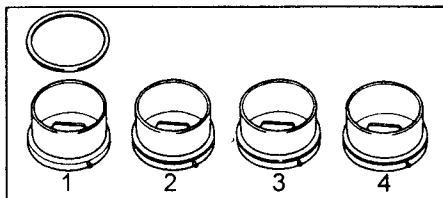
в) Снимите маслоотражательные колпачки.



5. Снимите 4 камеры сгорания и регулировочные прокладки, используя специнструмент.

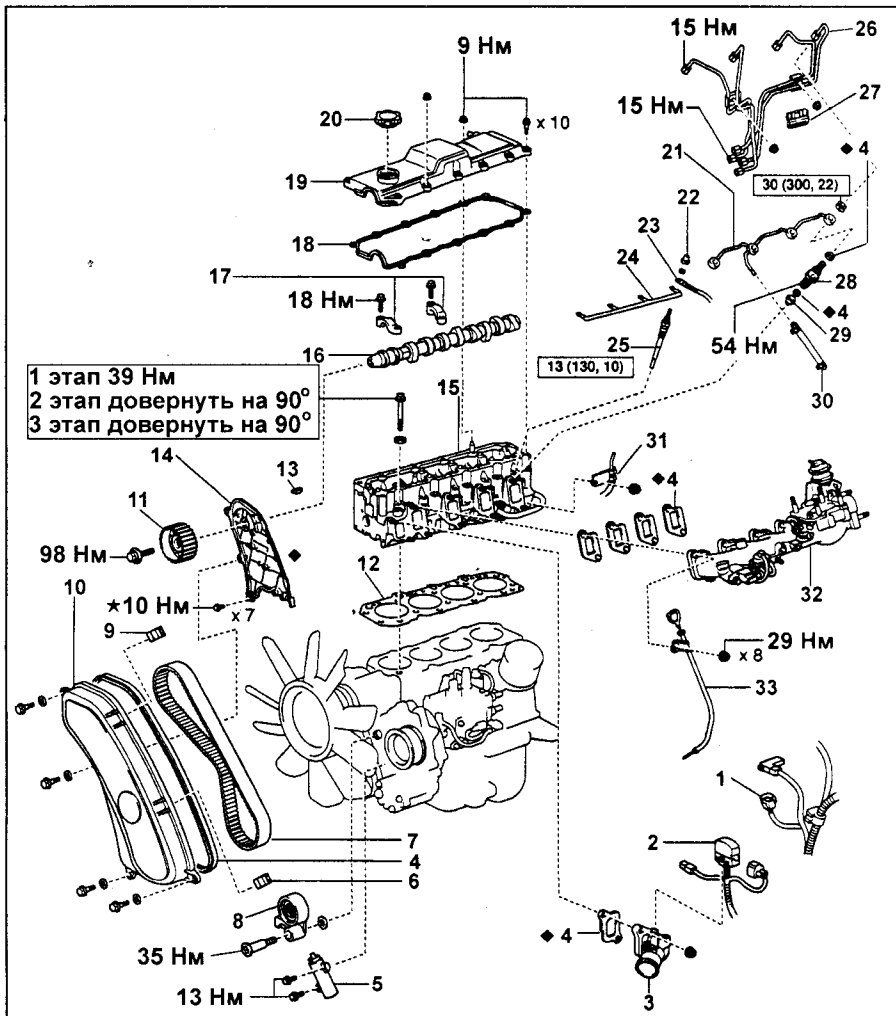


*Напоминание:* расположите камеры сгорания (и прокладки) в порядке их снятия.

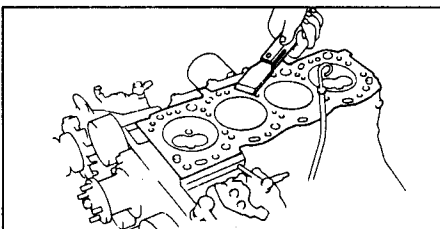


**Проверка состояния, очистка и ремонт составных частей головки блока цилиндров**

- Очистите днище поршней и привалочную плоскость блока цилиндров.
  - Проворачивая коленчатый вал, выведите последовательно каждый поршень в ВМТ. Используя шабер, удалите нагар с днища каждого поршня.
  - Снимите весь материал прокладки с привалочной плоскости блока цилиндров.



Снятие головки блока цилиндров двигателя 1KZ-TE (второй этап).  
 1 - разъем подсоединения датчика положения дроссельной заслонки, 2 - диагностический разъем, 3 - выходной патрубок охлаждающей жидкости, 4 - прокладка, 5 - натяжитель ремня привода ГРМ, 6 - фиксатор, 7 - ремень привода ГРМ, 8 - ролик, 9 - фиксатор, 10 - крышка ремня привода ГРМ, 11 - ведомый шкив привода распределительного вала, 12 - прокладка головки блока цилиндров, 13 - шпонка, 14 - задняя крышка ремня привода ГРМ, 15 - головка блока цилиндров, 16 - распределительный вал, 17 - крышка подшипника распределительного вала, 18 - прокладка, 19 - клапанная крышка, 20 - крышка маслозаливной горловины, 21 - дренажная трубка форсунок, 22 - уплотнительная шайба, 23 - провод свечей накаливания, 24 - токовая шина свечей накаливания, 25 - свеча накаливания, 26 - топливная трубка высокого давления, 27 - зажим, 28 - форсунка, 29 - седло форсунки, 30 - шланг возврата топлива, 31 - крепление вакуумного шланга, 32 - впускной коллектор, 33 - масляный шуп и трубка в сборе.



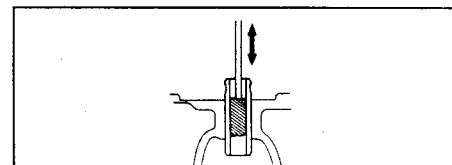
- Сжатым воздухом удалите остатки прокладки, масла и воды с поверхностей и из отверстий блока.
 

*Внимание:* при этой операции используйте защитные очки.
- Используя шабер, удалите весь материал прокладки с контактной плоскости коллектора и головки блока цилиндров.
 

*Внимание:* необходимо выполнять операцию осторожно, чтобы не поцарапать поверхности.

- Используя проволочную щетку, удалите весь нагар из камер сгорания.
 

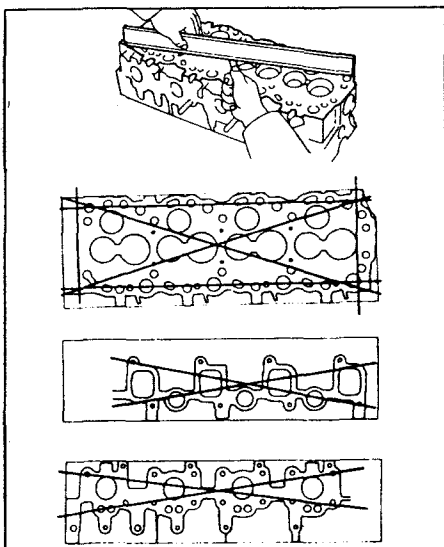
*Внимание:* необходимо выполнять операцию осторожно, чтобы не поцарапать привалочную плоскость.
- Используя щетку и растворитель, очистите все направляющие втулки.



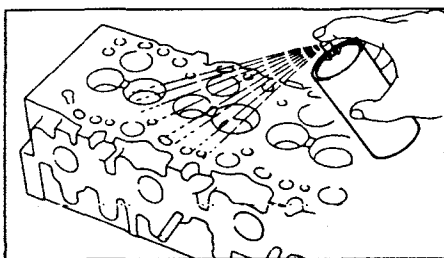
- Тщательно очистите головку блока цилиндров используя мягкую щетку и растворитель.
- Проверьте коробление привалочных поверхностей головки блока цилиндров, используя прецизионную линейку и шуп.

Максимально допустимая неплоскостность:

серия L ..... 0,20 мм  
серия KZ ..... 0,15 мм

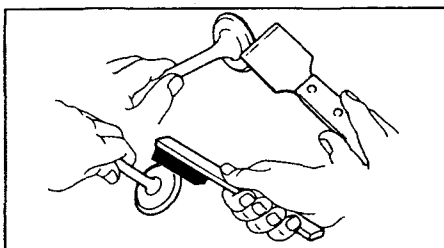


7. Используя проникающий краситель, проверьте камеры сгорания, впускные и выпускные отверстия, верхнюю и нижнюю поверхности головки на наличие трещин.



8. Очистите клапаны.

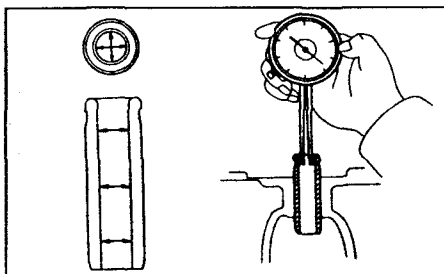
- а) Используя шабер соскоблите с тарелки клапана имеющийся нагар.  
б) Используя проволочную щетку, тщательно очистите клапан.



9. Проверьте состояние стержней клапанов и направляющих втулок.

- а) Индикатором - нутромером измерьте внутренний диаметр отверстий направляющих втулок клапанов, как показано на рисунке.

Внутренний диаметр ..... 8,01 - 8,03 мм



б) Используя микрометр, измерьте диаметр стержня клапана.

Диаметр стержня клапана:

Впускной ..... 7,975-7,990 мм  
Выпускной ..... 7,960-7,975 мм

в) Вычтите из величины измеренного диаметра отверстия направляющей втулки клапана величину диаметра стержня клапана.

Номинальный зазор:

Впускной клапан ..... 0,020 - 0,055 мм  
Выпускной клапан ..... 0,035 - 0,070 мм

Максимально допустимый зазор:

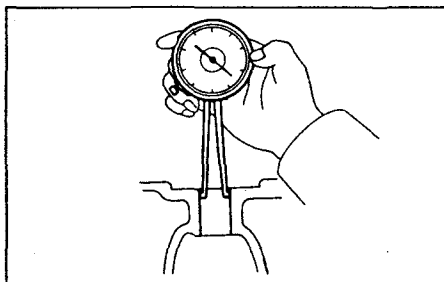
Впускной клапан ..... 0,08 мм  
Выпускной клапан ..... 0,10 мм

Если значение зазора превышает максимальное, то замените клапаны и направляющую втулку.

10. Если необходимо, замените направляющие втулки клапанов.

а) Используя выколотку и молоток, выбейте направляющие втулки.

б) Индикатором - нутромером измерьте отверстие в головке блока под направляющую втулку.



в) Выберите новую направляющую втулку (номинального или ремонтного размера).

Если диаметр отверстия под втулку в головке цилиндров превышает 13,025 мм, обработайте отверстие под ремонтный размер.

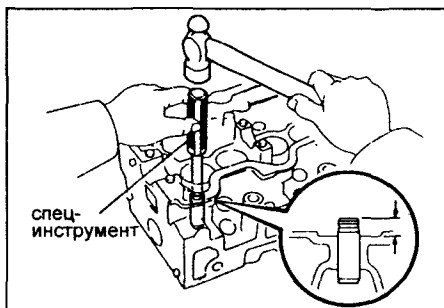
Ремонтный размер ..... 13,054-13,075 мм

Если диаметр отверстия под втулку в головке цилиндров превышает 13,075 мм, то замените головку блока.

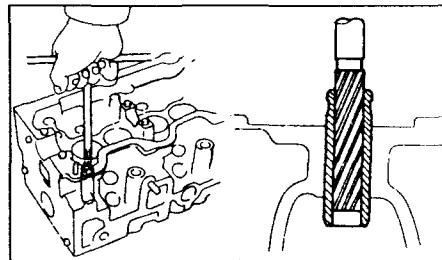
г) Используя специнструмент и молоток, легкими ударами посадите новую направляющую втулку на место. При этом втулка должна выступать из головки цилиндров на 10,8 - 11,2 мм (серия L) или 12,8 - 13,2 мм (серия KZ).

Диаметр втулки:

Серия L  
Номинальный ..... 13,040 - 13,051 мм  
Ремонтный ..... 13,090 - 13,101 мм



д) Разверткой (Ø8 мм), обработайте внутренний диаметр направляющей втулки до получения номинального зазора между направляющей втулкой и стержнем клапана.



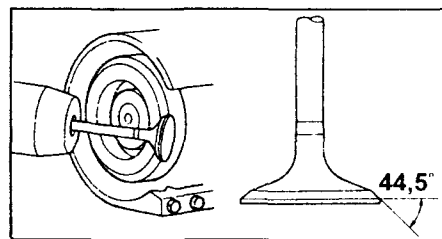
11. Проверка состояния фасок клапанов и их восстановление.

а) Шлифовка должна быть достаточной для удаления углублений и нагара.

б) Проверьте правильность угла конуса клапана, полученного в результате шлифовки.

Номинальный угол:

серия L ..... 44,5°  
серия KZ ..... 45,5°



в) Проверьте толщину тарелки клапана.

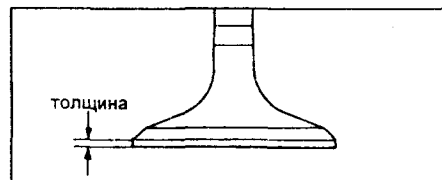
Номинальная толщина:

Впускного клапана ..... 1,6 мм  
Выпускного клапана ..... 1,7 мм

Минимальная толщина:

Впускного клапана ..... 1,1 мм  
Выпускного клапана ..... 1,2 мм

Если толщина тарелки ниже минимального допустимого значения, то замените клапан.



г) Проверьте общую длину клапана.

Номинальная длина клапана:

Впускного ..... 103,29 - 103,69 мм  
Выпускного:

серия L ..... 103,14 - 103,54 мм  
серия KZ ..... 103,29 - 103,69 мм

Минимальная длина клапана:

Впускного ..... 102,79 мм  
Выпускного

серия L ..... 102,64 мм  
серия KZ ..... 102,79 мм

Если длина клапана меньше, то замените клапан.

д) Проверьте торец клапана на износ. При наличии следов износа отшлифуйте торец или замените клапан.

**Внимание:** шлифовка не должна приводить к уменьшению минимально допустимой общей длины клапана.

12. Проверьте и очистите седла клапанов.

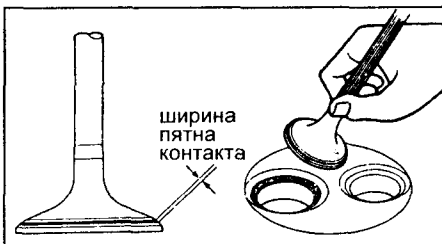
а) Фрезой (45°) очистите седла.

б) Проверьте посадку клапана. Нанесите белила тонким слоем на фаску клапана. Прижмите клапан к седлу. Клапан не вращать.



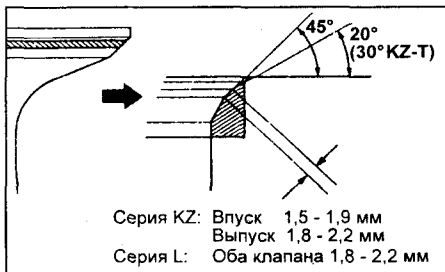
в) Проверьте контакт между фаской клапана и седлом:

- если отпечаток краски расположен равномерно по всей окружности рабочей фаски клапана, то ось клапана совпадает с осью седла. Если нет - замените клапан.
- если отпечаток краски расположен равномерно по всей окружности рабочей фаски седла клапана, то ось направляющей втулки и седла совпадают. Если нет, отфрезеруйте седло.
- убедитесь, что пятно контакта расположено посередине седла клапана и имеет ширину 1,8 - 2,2 мм.

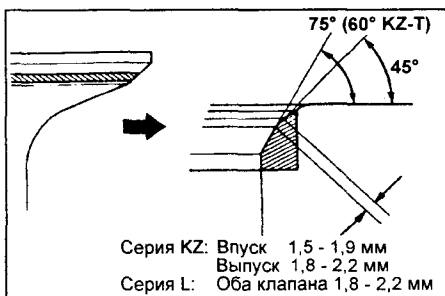


Если ширина пятна контакта выходит за указанные пределы, скорректируйте ее следующим образом:

Если пятно контакта расположено слишком высоко на седле клапана, то с помощью 20° (30° у двигателей KZ) и 45° фрез исправьте седло.

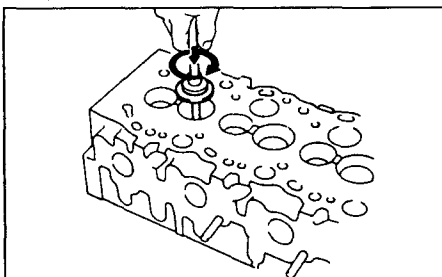


Если пятно контакта расположено слишком низко на седле клапана, используйте фрезы 75° (60° у двигателей KZ) и 45°.



г) Притрите клапан к седлу клапана притирочной пастой.

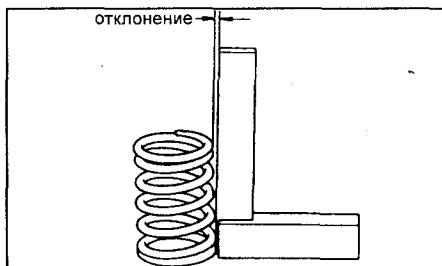
д) После притирки промойте клапан и седло клапана.



13. Проверьте клапанные пружины.

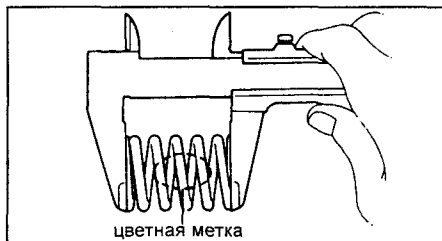
а) Используя прецизионный угольник, измерьте перпендикулярность клапанной пружины.

Максимальное отклонение ..... 2 мм  
Если отклонение больше допустимого, замените клапанную пружину.



б) Штангенциркулем измерьте длину пружины в свободном состоянии:

Длина пружины:  
серия L  
с желтой меткой ..... 46,20 мм  
с синей меткой ..... 49,14 мм  
серия KZ ..... 48,54 мм  
Если длина пружины не соответствует норме, замените пружину.



в) Используя приспособление для проверки пружин, измерьте деформацию пружины при нагрузке.

При нагрузке ..... 301 - 332 Н  
Длина пружины ..... 37,0 мм  
Если результаты измерения не соответствуют норме, замените клапанную пружину.

14. Проверьте распределительные валы и их подшипники.

А. Проверьте биение распределительного вала:

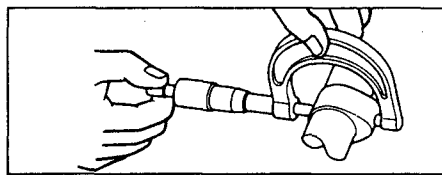
- Установите распределительный вал на призмы.
- Стрелочным индикатором измерьте биение распределительного вала по средней опорной шейке.

Максимально допустимое биение:  
серия L ..... 0,06 мм  
серия KZ ..... 0,60 мм

Если биение больше нормы, то замените распределительный вал.

Б. Проверьте высоту кулачков:

Номинальная высота кулачка:  
Впускного  
2L (Т) ..... 53,85 - 53,87 мм  
2L-TE ..... 53,45 - 53,47 мм  
3L ..... 54,29 - 54,31 мм  
серия KZ ..... 54,81 - 54,91 мм  
Выпускного  
L ..... 54,99 - 55,01 мм  
серия KZ ..... 56,14 - 56,24 мм



В. Проверьте диаметр опорных шеек распределительного вала.

Номинальный размер:

Серия L:  
шейка №1 ..... 34,969 - 34,985 мм  
остальные ..... 27,969 - 27,985 мм  
ремонтный размер №1:  
шейка №1 ..... 34,844 - 34,860 мм  
остальные ..... 27,844 - 27,860 мм  
ремонтный размер №2:  
шейка №1 ..... 34,719 - 34,735 мм  
остальные ..... 27,719 - 27,735 мм

Серия KZ:  
все шейки ..... 27,969 - 27,985 мм

Если диаметр опорной шейки не соответствует норме, измерьте зазор в подшипниках вала.

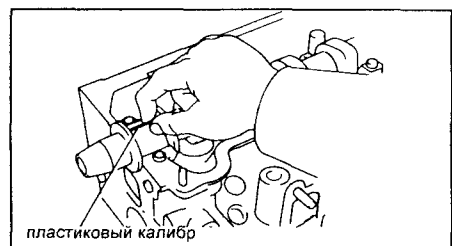
Г. (Только для серии L) Проверьте вкладыши подшипника на выкрашивание и появление задиров. Если вкладыши повреждены, то замените их.

Д. (Все двигатели) Измерьте величину зазора в подшипниках распределительного вала.

а) Очистите крышки подшипников и опорные шейки распредвала.

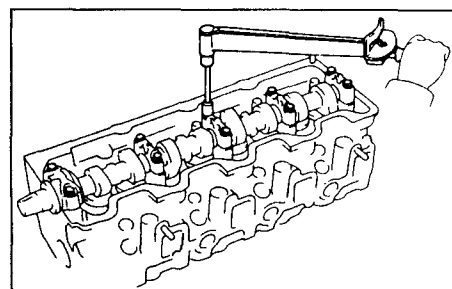
б) Уложите распредвал на опорные поверхности головки блока цилиндров.

в) Положите пластиковый калибр на каждую опорную шейку распредвала.



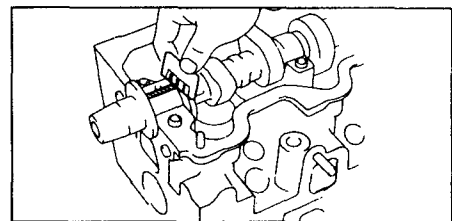
г) Установите крышки подшипников и затяните болты крепления моментом затяжки 25 Нм (серия L) или 18 Нм (серия KZ).

**Внимание:** не поворачивайте распределительный вал.



д) Снимите крышки подшипников.  
е) Измерьте ширину калибров и определите зазор.

Номинальный зазор:  
серия L ..... 0,022-0,074 мм  
серия KZ ..... 0,025-0,062 мм  
Максимальный зазор ..... 0,10 мм



ж) Удалите остатки калибров.

Если масляный зазор превышает максимально допустимое значение, то замените вкладыши подшипников или распределительный вал.

Е. (Только L) Если необходимо, отшлифуйте и отхонингуйте шейки распределительного вала до ремонтного размера. Установите вкладыши подшипников шеек ремонтных размеров.

Ж. (Все двигатели) Проверьте величину осевого зазора распределительного вала.

а) Установите распределительный вал на место.

б) Переместите распределительный вал назад и вперед, измерьте осевой зазор.

Номинальный осевой зазор:

серия L ..... 0,08 - 0,28 мм

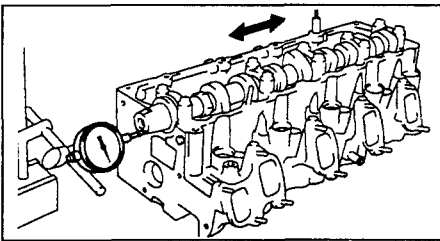
серия KZ ..... 0,08 - 0,18 мм

Максимальный осевой зазор:

серия L ..... 0,35 мм

серия KZ ..... 0,25 мм

Если осевой зазор превышает максимально допустимое значение, то замените вкладыш подшипника № 1 (серия L) или распределительный вал (серия KZ).

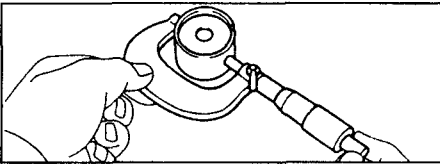


15. Проверьте состояние толкателей клапанов и отверстий под толкатели.

а) Микрометром измерьте диаметр толкателя.

Диаметр

толкателя ..... 40,892 - 40,902 мм



б) Индикатором - нутромером измерьте диаметр отверстия толкателя в головке блока цилиндров.

Диаметр отверстия:

серия L ..... 40,96 - 40,98 мм

серия KZ ..... 40,93 - 40,95 мм

в) Вычтите измеренный диаметр толкателя из измеренного диаметра отверстия.

Номинальный зазор:

серия L ..... 0,058-0,088 мм

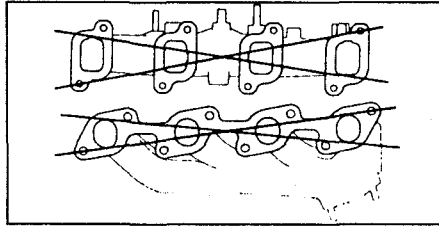
серия KZ ..... 0,038 - 0,63 мм

Максимальный зазор ..... 0,08 мм

Если величина зазора превышает максимальную величину, замените толкатель. В случае необходимости, замените головку блока.

16. Проверьте впускной и выпускной коллекторы. Прецизионной линейкой и щупом измерьте коробление контактных плоскостей впускного и выпускного коллекторов.

Максимальное коробление ..... 0,4 мм  
Если коробление больше допустимого, замените коллектор.

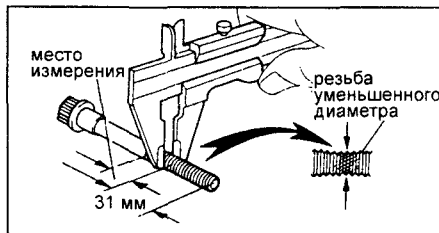


17. Проверьте состояние болтов головки блока цилиндров. Используя штангенциркуль, измерьте наружный диаметр резьбы в месте наименьшего диаметра.

Номинальный наружный диаметр ..... 11,80-12,00 мм

Минимальный наружный диаметр ..... 11,60 мм

Если наружный диаметр меньше минимально допустимого значения, то замените болт.

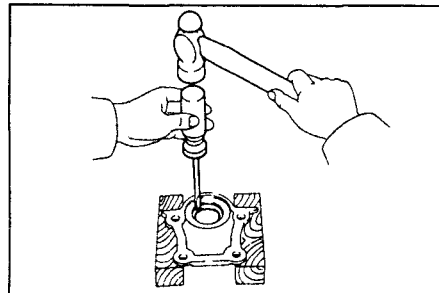


### Замена сальника распределительного вала

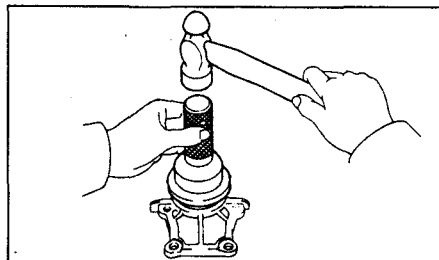
Примечание: существует два способа (А и В) замены масляного уплотнения, описанные ниже.

А. Если держатель сальника распределительного вала снят:

а) Используя отвертку и молоток, легкими ударами выбейте сальник.



б) Используя трубу подходящего размера и молоток, легкими ударами осадите новый сальник до тех пор, пока его рабочая поверхность не окажется перекрытой кромкой держателя сальника.



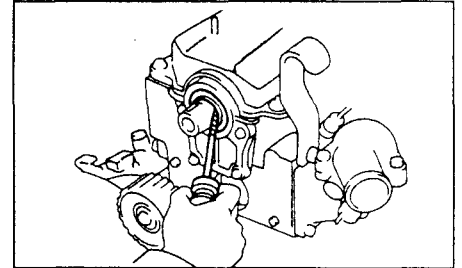
в) Нанесите консистентную смазку на уплотняющую кромку сальника.

Б. Если держатель сальника распределительного вала установлен на головку цилиндров:

а) Используя нож, срежьте кромку сальника.

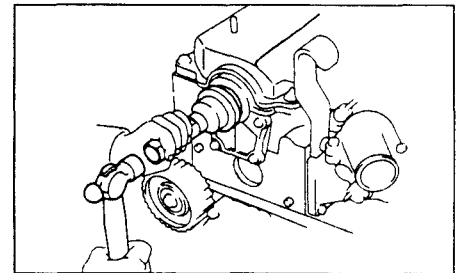
б) Используя отвертку, в качестве рычага, извлеките сальник.

Внимание: необходимо проявлять осторожность, чтобы не повредить распределительный вал. Жало отвертки оберните лентой.



в) Нанесите консистентную смазку на уплотняющую кромку нового сальника.

г) Используя трубу подходящего размера и молоток, легкими ударами осадите сальник до тех пор, пока его рабочая поверхность не окажется перекрытой кромкой держателя сальника.



### Сборка головки блока цилиндров

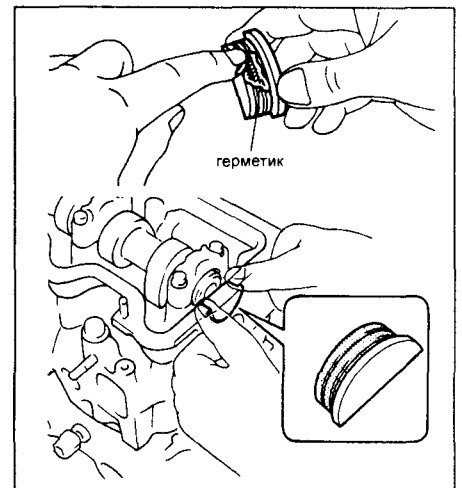
Примечание: тщательно очистите все детали, подлежащие сборке.

Перед установкой деталей нанесите на все сопрягаемые поверхности моторное масло.

Замените все прокладки и масляные уплотнения новыми.

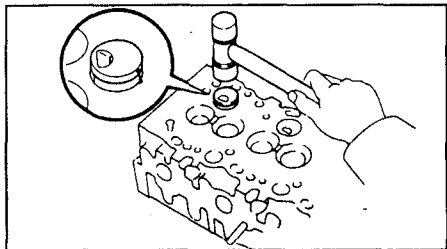
(Только для двигателей 2L-T и 1KZ-T)

1. Установите полукруглую заглушку.  
а) Снимите старый слой прокладки.  
б) Нанесите герметик на заглушку.  
в) Установите заглушку в головку блока цилиндров.



2. Установите камеры сгорания.

- а) Совместите штифт камеры сгорания с выемкой головки блока.
- б) Используя молоток с оболочкой из пластмассы, легкими ударами установите на место прокладку и камеры сгорания.

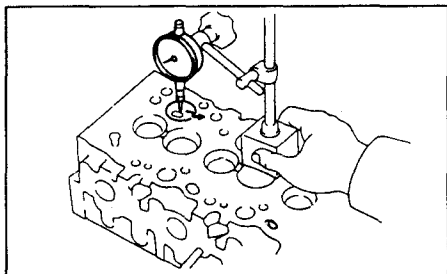


- в) Используя стрелочный индикатор, измерьте расстояние, на которое камера сгорания выступает из головки цилиндров (в пределах  $\pm 0,03$  мм).

Если расстояние выступания выходит за заданные пределы, то отрегулируйте его с помощью прокладок.

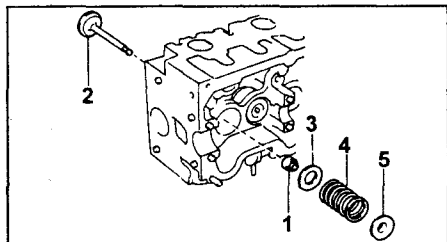
Толщина прокладки ..... 0,03, 0,05 и 0,1 мм

Примечание: две прокладки устанавливать нельзя



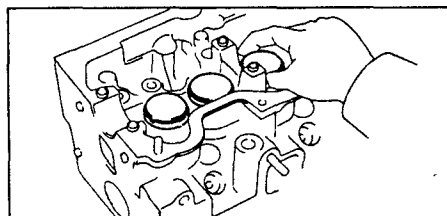
3. Установите клапаны.

- а) Установите следующие детали:
  - (1) маслосъемный колпачок,
  - (2) клапан,
  - (3) седло пружины,
  - (4) пружину клапана,
  - (5) тарелку пружины.



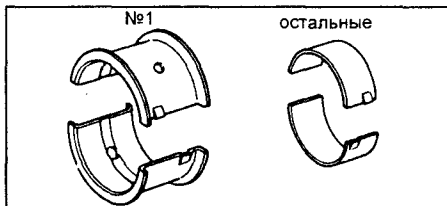
- б) Используя специнструмент, сожмите пружину клапана и установите два сухаря на стержень клапана.
- в) Используя молоток с оболочкой из пластмассы, нанесите легкие удары по торцу клапана, чтобы обеспечить совмещение деталей.

4. Установите толкатели и регулировочные шайбы. Проверьте чтобы толкатель легко вращался от руки.

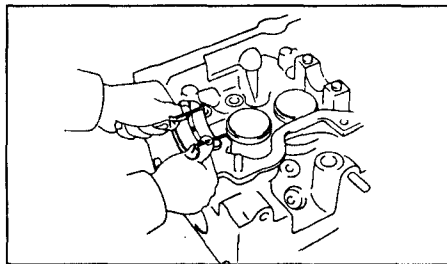


5. (Серия L) Установите распределительный вал.

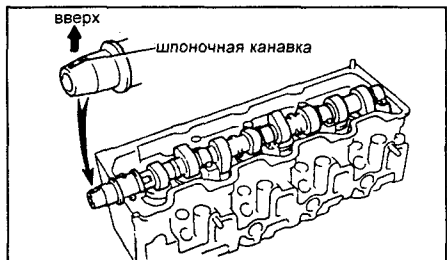
Примечание: следует помнить, что для шейки №1 и остальных шеек используются разные вкладыши подшипников.



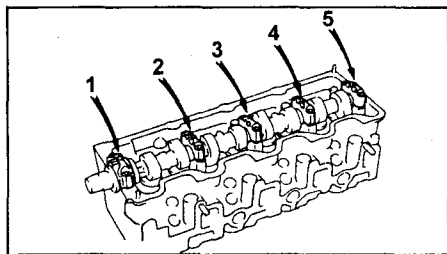
- а) Установите десять вкладышей подшипников в крышки подшипников и головки цилиндров.



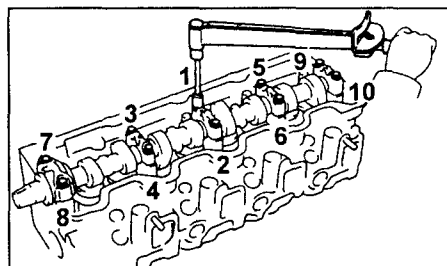
- б) Установите распределительный вал на головку блока цилиндров так, чтобы шпоночная канавка была обращена вверх.



- в) Установите крышки пяти подшипников на свои места.



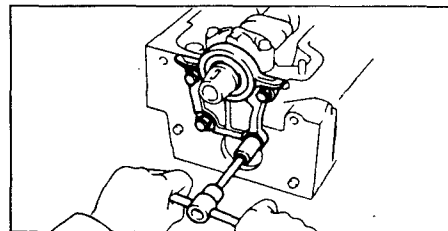
- г) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и головки болтов крышек подшипников.
- д) Установите и равномерно затяните десять болтов крышек подшипников моментом 25 Н·м, делая это в несколько проходов, в показанной на рисунке последовательности.



6. Осуществите регулировку теплового зазора клапанов.

Тепловой зазор:  
 впускной клапан ..... 0,20 - 0,30 мм  
 выпускной клапан ..... 0,40 - 0,50 мм

7. Установите новую прокладку и фиксатор сальника распределительного вала. Затяните четыре болта моментом 18 Н·м.

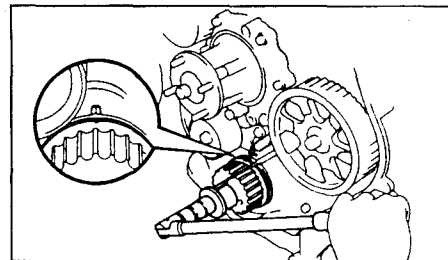


Установка головки блока цилиндров

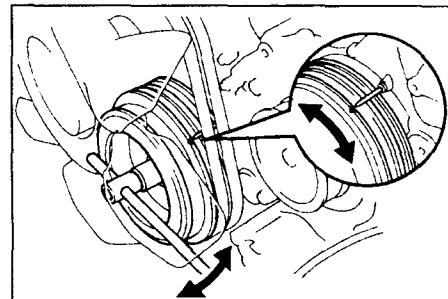
Проверьте выступание поршня и подберите толщину прокладки головки цилиндров.

А. Проверьте выступание поршней № 1 и № 4.

- а) Совместите метку ВМТ, на шкиве коленчатого вала с репером.

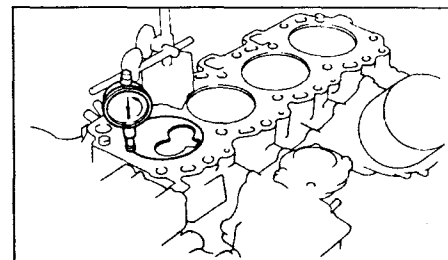


Двигатель серии L.



Двигатель серии KZ.

- б) Установите стрелочный индикатор на блок цилиндров, поместите наконечник индикатора на днище поршня.
- в) Медленно проворачивая коленчатый вал по часовой и против часовой стрелки, найдите точку, в которой днище поршня выступает на максимальное расстояние.

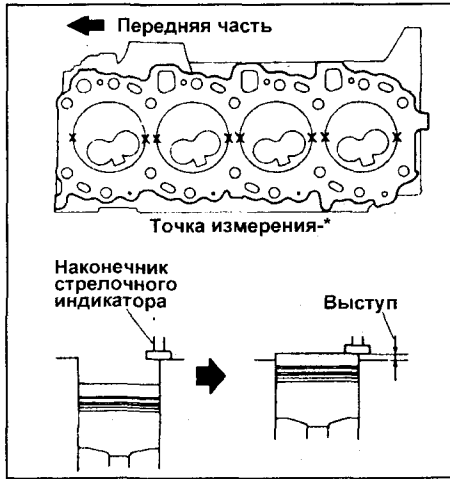


- г) Установите нулевые показания стрелочного индикатора - 0 мм.

д) Измерьте выступание поршня из блока цилиндров, смещая стрелочный индикатор.

Выступание..... 0,68 - 0,97 мм

**Примечание:** проверку выступания проводите не менее, чем по двум точкам.



Если выступание не соответствует заданному, снимите шатунно-поршневую группу и замените ее.

Б. Проверьте выступание поршней № 2 и № 3.

а) Проверните коленчатый вал на пол-оборота (180°).

б) Измерьте выступание поршней как описано выше.

В. Выберите новую прокладку головки блока цилиндров. При выборе новой прокладки головки блока используйте наибольшее значение выступания.

**Двигатели серии L**

**Внимание:** выпускают три размера прокладок головки цилиндров, которые маркируются либо буквами "B", "D" или "F", либо местом расположения выреза.

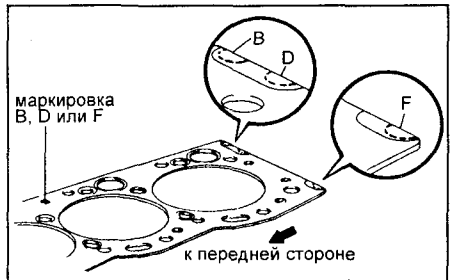
**Примечание:** на заводе устанавливается 6 типов прокладок головки блока (маркируемые от А до F), но лишь три типа поставляются в качестве запчастей (B, D и F), поэтому при замене прокладки нужно выбирать из трех указанных выше типов.

Толщина новой прокладки головки блока цилиндров:

Маркировка B..... 1,40 - 1,50 мм

Маркировка D..... 1,50 - 1,60 мм

Маркировка F..... 1,60 - 1,70 мм



Выступание поршня	Тип прокладки
0,68 - 0,77	"B"
0,78 - 0,87	"D"
0,88 - 0,97	"F"

**Двигатели серии KZ**

**Внимание:** выпускают три размера прокладок головки цилиндров, которые маркируются количеством отверстий.

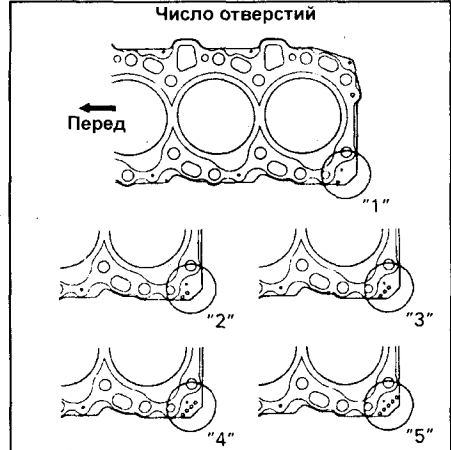
**Примечание:** На заводе устанавливается 5 типов прокладок головки блока, но лишь три типа поставляются в качестве запчастей (одно, три и пять отверстий), поэтому при замене прокладки нужно выбирать из трех указанных выше типов.

Толщина новой прокладки головки блока цилиндров:

Маркировка 1..... 0,8 - 0,9 мм

Маркировка 3..... 0,9 - 1,0 мм

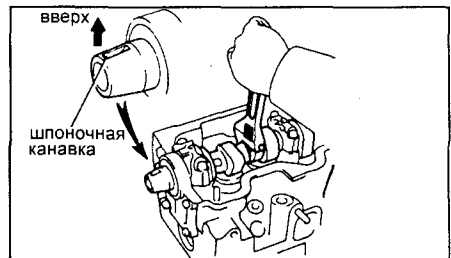
Маркировка 5..... 1,0 - 1,1 мм



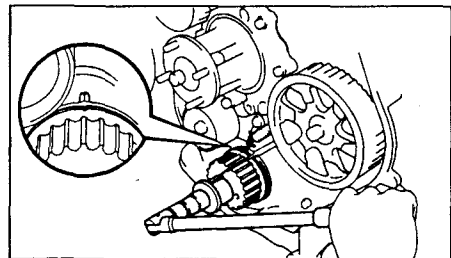
Выступание поршня	Тип прокладки
0,08 - 0,12	"1"
0,13 - 0,22	"3"
0,23 - 0,33	"5"

2. (Только L) Установите поршень цилиндра № 1 в ВМТ.

а) Установите распределительный вал шпоночной канавкой вверх.



б) Совместите метку ВМТ, на шкиве коленчатого вала с репером.



Установите головку блока цилиндров. А. (Все двигатели) Установите головку на блок цилиндров.

а) Положите новую на блок цилиндров.

**Примечание:** правильно ориентируйте прокладку.

б) Установите головку блока цилиндров по штифтам.

Б. Установите болты головки блока.

**Примечание:** болты головки блока цилиндров затягивают в три последовательных этапа.

Если какой-либо из болтов сломан или деформирован, замените его.

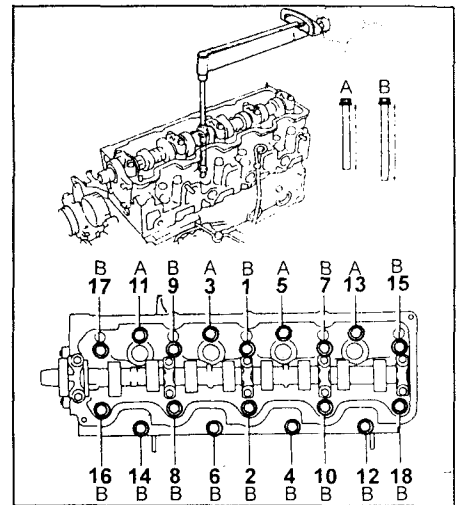
а) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и подголовники болтов головки блока цилиндров.

б) Прежде всего установите и равномерно затяните восемнадцать болтов головки блока цилиндров в несколько проходов, в показанной на рисунке последовательности моментом 78 Н·м (серия L) или 39 Н·м (серия KZ).

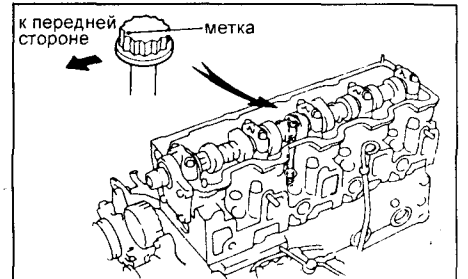
**Примечание:** болты головки блока двигателей серии L двух типов А и В:

Тип А - 107 мм;

Тип В - 127 мм.



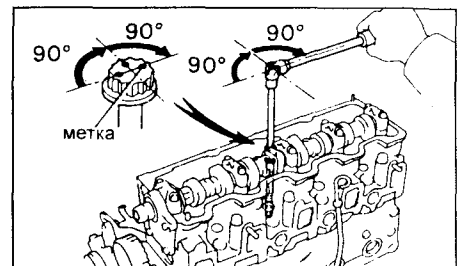
в) Пометьте болты головки блока цилиндров.



г) При втором проходе доверните болты головки блока цилиндров на угол 90° в той же последовательности, как указывалось выше.

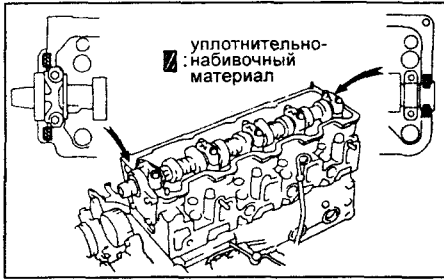
д) На третьем проходе доверните болты головки блока цилиндров дополнительно на 90°.

е) Метка теперь должна быть обращена к задней стороне.

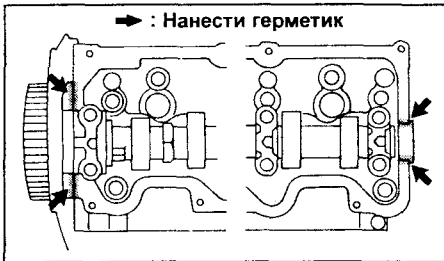


**Досборка двигателя (серия L)**

1. Установите клапанную крышку.  
 а) Разместите уплотнительно-набивочный материал в головке блока цилиндров, как показано на рисунке.

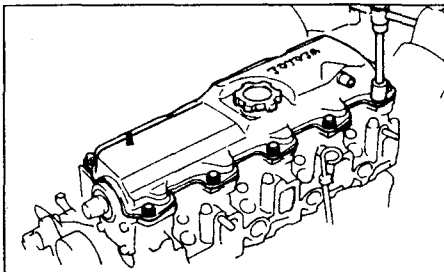


- б) (2L-T) Нанесите герметик в местах показанных на рисунке.



- в) Положите прокладку на крышку головки блока цилиндров.  
 г) Установите на место крышку головки блока с восемью болтами и двумя гайками.

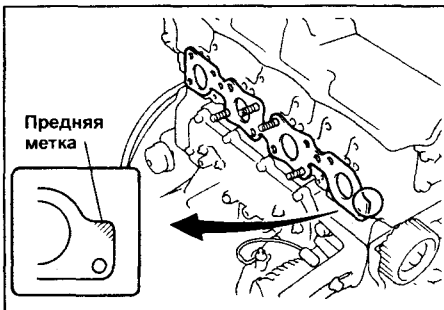
Момент затяжки ..... 4,9 Н·м



2. Установите правый подвесной кронштейн двигателя.

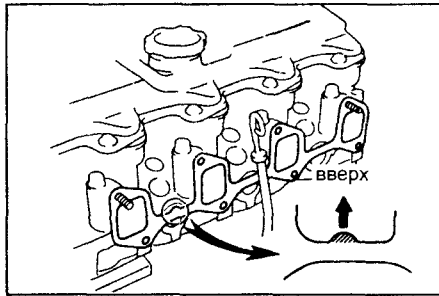
Момент затяжки ..... 37 Н·м

3. Установите выпускной коллектор.  
 а) Установите новую прокладку и выпускной коллектор. Затяните болты и гайки моментом 52 Н·м.



- б) Установите тепловой экран с четырьмя болтами.

4. Установите впускной коллектор.  
 а) Положите новую прокладку на головку блока цилиндров таким образом, чтобы выступ был обращен вверх.

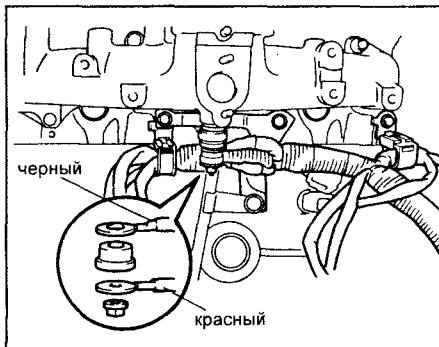
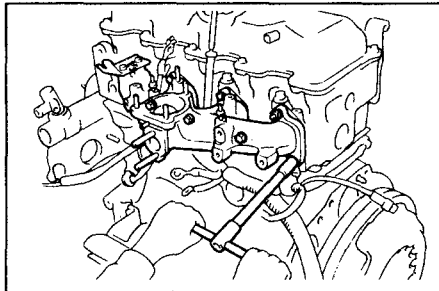


- б) (2L-T) Установите новую прокладку и впускной коллектор.

- в) Затяните гайки и болты впускного коллектора моментом 24 Н·м.

- г) (2L-T) Поставьте тепловой изолятор и закрепите гайкой резистор свечи накаливания.

*Примечание:* закрепите тремя болтами нижнюю часть коллектора совместно с трубкой указателя уровня масла и зажимом для проводов, как показано на рис.

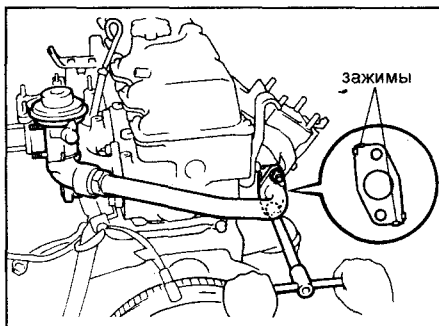


**Land Cruiser Prado (70), Hilux Surf, 4Runner (2L-T).**

5. (2L-T) Установите клапан рециркуляции, трубки, переходник клапана и узел обратного клапана.

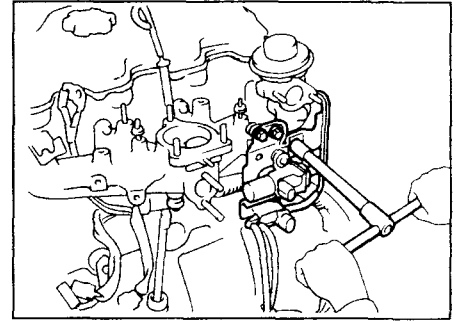
- а) Положите новую прокладку на впускной трубопровод.

- б) Закрепите клапан рециркуляции и трубку двумя гайками. Момент затяжки 13 Н·м.



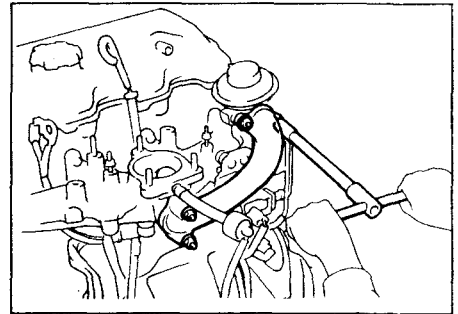
- в) Закрепите узел обратного клапана рециркуляции тремя болтами.

- г) Соедините разъемы клапанов отключения и регулирования разряжения.



- д) (Hilux Surf, 4Runner - 2L-T) Установите две новые прокладки, переходник клапана рециркуляции и воздушную трубку и закрепите их четырьмя гайками.

Момент затяжки ..... 19 Н·м

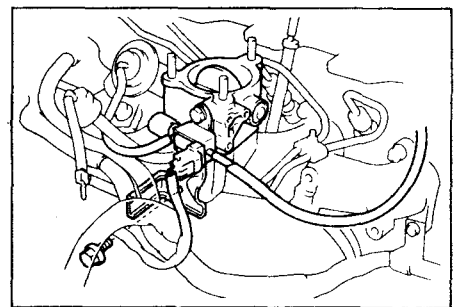


6. (2L-T) Установите дросселирующий узел.

- а) Установите на два болта держатель проводов.

- б) Установите новую прокладку и дросселирующий узел.

- в) Присоедините разъем и вакуумные трубки к клапану отключения вакуума.

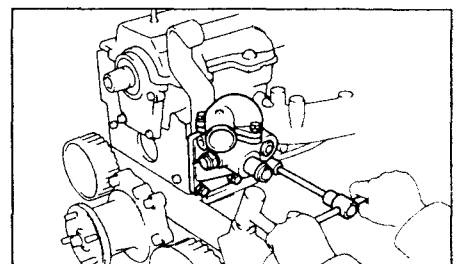


7. Установите левый подвесной кронштейн двигателя.

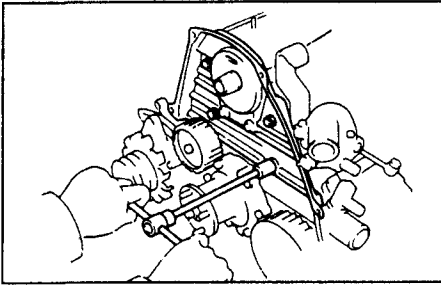
Момент затяжки ..... 37 Н·м

8. Установите водяной патрубок и корпус водяного патрубка.

- а) Установите новую прокладку, водяной патрубок и корпус водяного патрубка. Момент затяжки 19 Н·м



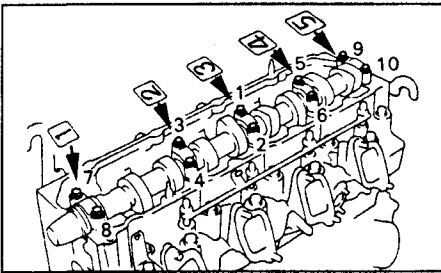
- б) (С устройством управления прогревом). Подсоедините перепускной шланг к блоку терморегулятора.
9. Установите верхнюю крышку ремня привода ГРМ с четырьмя болтами.  
Момент затяжки..... 18 Н·м



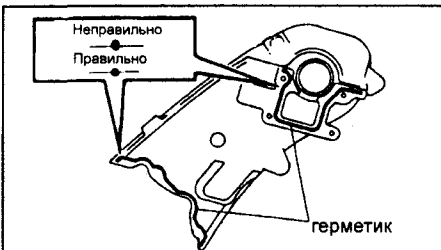
10. Установите шкив распределительного вала.
11. Установите форсунки.
12. (2L-T) Установите ТНВД (см. соответствующий раздел).
13. Установите ремень привода ГРМ (см. соответствующий раздел).
14. (2L-T) Установите турбокомпрессор.
15. Заполните двигатель охлаждающей жидкостью (см. соответствующий раздел).
16. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии течей.
17. Проверьте уровень охлаждающей жидкости и масла.

### Досборка двигателя (серия KZ)

1. Установите распределительный вал шпоночной канавкой вверх.
- а) Установите пять крышек подшипников распределительного вала.

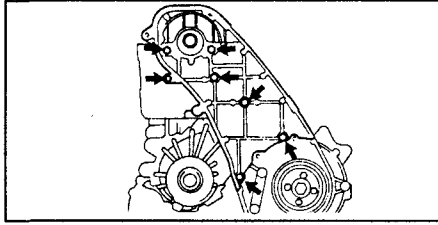


- б) Затяните болты крепления крышек в последовательности, указанной на рисунке в несколько приемов до момента 18 Н·м.
2. Установка задней крышки ремня
- а) Тщательно прочистите привалочные плоскости крышки и головки блока.
- б) Нанесите на крышку герметик, как показано на рисунке.

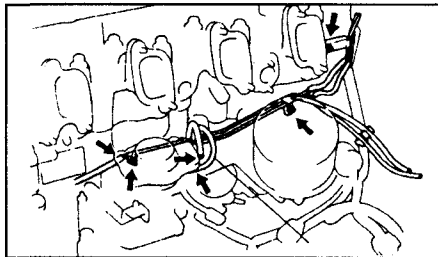


- в) Нанесите на резьбу болтов крепления контящий клей и затяните болты моментом 9 Н·м.
3. Установите зубчатые колеса и ремень привода распределительного вала.

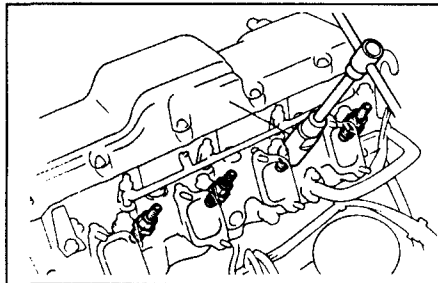
4. Проверьте и отрегулируйте зазоры в клапанах.
5. Установка клапанной крышки
- а) Нанесите герметик в местах показанных на рисунке.



- б) Положите прокладку на крышку головки блока цилиндров.
- в) Установите на место крышку головки блока. Затяните 10 болтов крепления моментом 9 Н·м.
6. Установите новую прокладку, закрепите трубку отвода жидкости от отопителя двумя болтами и гайками.



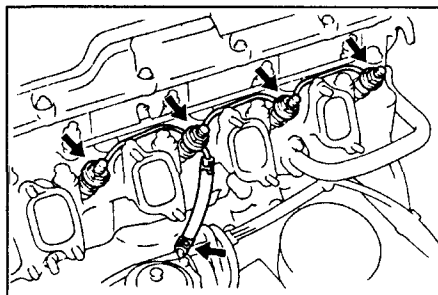
7. Установите вакуумные трубки и шланги. Подсоедините шланги к ТНВД и головке блока.
8. Установите новую прокладку, закрепите трубку подвода жидкости к отопителю двумя гайками и болтом.



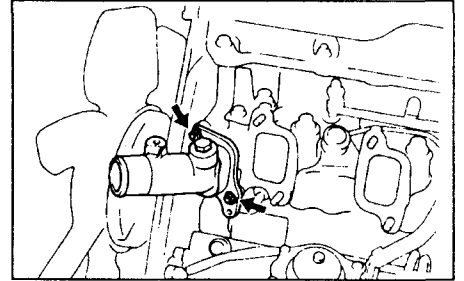
9. Уложите в головку уплотнительные и теплоизолирующие прокладки форсунок, заверните форсунки от руки, затяните моментом 64 Н·м.

**Примечание:** превышение момента затяжки форсунки приведет к деформации корпуса и зависанию иглы распылителя.

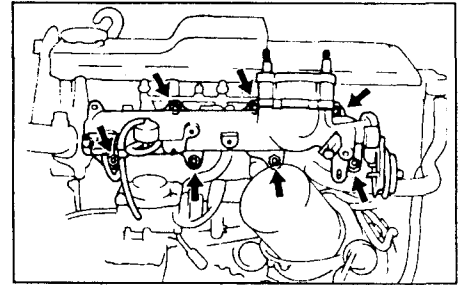
10. Установите на форсунки новые уплотнительные шайбы и дренажную трубку. Затяните гайки крепления трубки моментом 30 Н·м, подсоедините шланг отвода топлива.



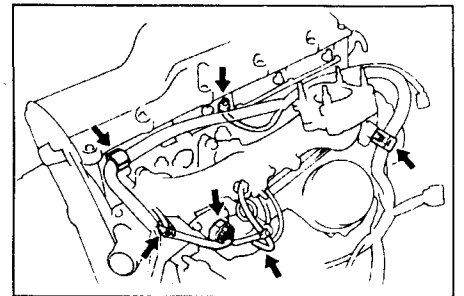
11. Установите новую прокладку и патрубок отвода жидкости в радиатор. Затяните гайки крепления моментом 13 Н·м.



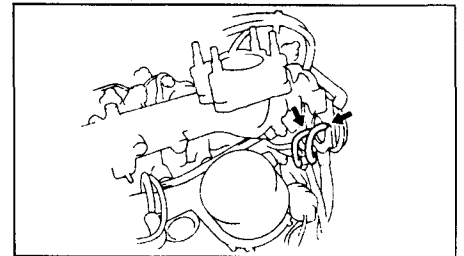
12. Установите новые прокладки и впускной коллектор. Затяните гайки крепления моментом 29 Н·м.



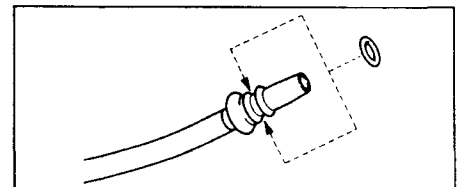
Подсоедините: клипсы крепления проводки; вакуумный шланг; разъемы датчиков давления наддува и температуры охлаждающей жидкости.



На двигателях с компенсатором высоты подсоедините два вакуумных шланга к приводу компенсатора.



13. Установите трубку масляного щупа, затяните гайку крепления трубки моментом 29 Н·м.



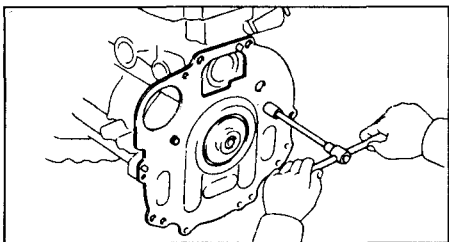
14. Установите трубки высокого давления, затяните гайки крепления трубок моментом 15 Н·м.

15. Установите кронштейн и тягу привода рычага ТНВД.
16. Установите впускной воздухопровод.
17. Заполните систему охлаждения.
18. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек жидкостей.
19. Проверьте уровни масла и охлаждающей жидкости.

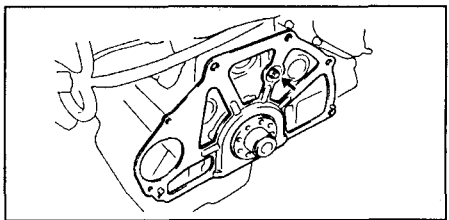
### Блок цилиндров

#### Подготовка к разборке

1. (Механическая КПП) Снимите крышку и диск сцепления.
2. (Механическая КПП) Снимите маховик.
3. (Автоматическая КПП) Снимите ведущий диск.
4. Снимите заднюю торцевую крышку. Снимите два болта, торцевую крышку и пылезащитную крышку.



Двигатель серии L.

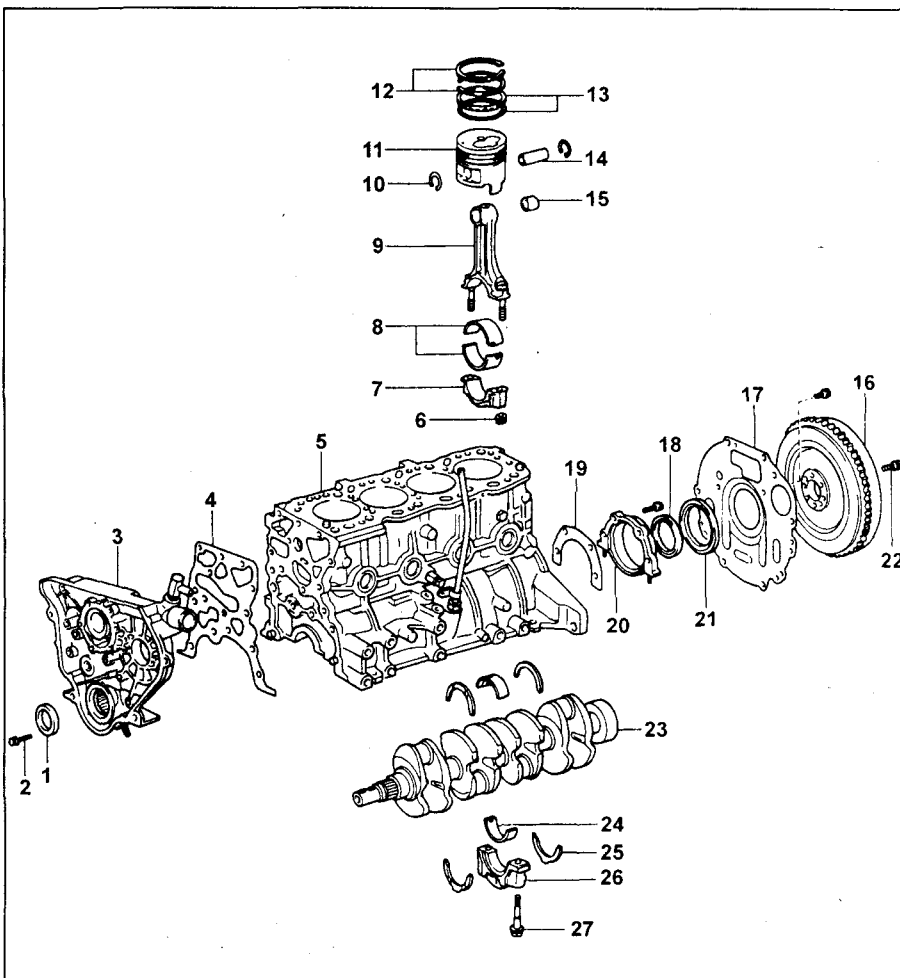
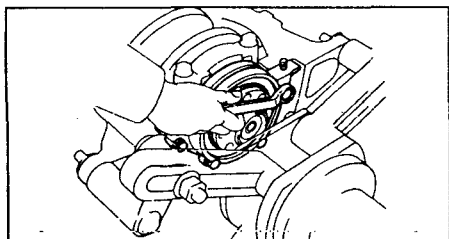


Двигатель серии KZ.

5. Установите двигатель на стенд для разборки.
6. Снимите генератор.
7. Снимите ремень привода ГРМ и шкивы.
8. Снимите головку блока цилиндров
9. (Серия KZ) Снимите генератор и кронштейн генератора.
10. Снимите водяной насос.
11. (Серия KZ) Снимите шестерни привода ТНВД и ГРМ.
12. Снимите ТНВД.
13. (Серия KZ) Снимите масляный поддон, масляный насос, заднюю крышку шестерен и масляный радиатор.
14. (Серия KZ) Снимите водяной патрубок и термостат.
15. Снимите датчик температуры охлаждающей жидкости.
16. Снимите опору двигателя.

#### Разборка блока цилиндров

1. Выверните болты крепления и снимите держатель заднего сальника.



Разборка блока цилиндров (серии L). 1- передний сальник, 2 - болт М.З. 23 Н·м, 3 - кожух ремня ГРМ, 4 - прокладка, 5 - блок цилиндров, 6 - гайка - 54 Н·м + 90°, 7 - крышка шатуна, 8 - вкладыш шатунного подшипника, 9 - шатун, 10 - стопорное кольцо, 11 - поршень, 12 - поршневые кольца № 1 и № 2, 13 - маслосъемное кольцо (кольцо и расширитель), 14 - поршневой палец, 15 - втулка шатуна, 16 - маховик (механическая КПП) или ведущий диск (автоматическая КПП), 17 - задняя торцевая крышка, 18 - задний сальник коленчатого вала, 19 - прокладка, 20 - крышка заднего сальника, 21 - пылезащитная крышка, 22 - болт М. З. 123 Н·м (механическая КПП) 98 Н·м (автоматическая КПП), 23 - коленчатый вал, 24 - вкладыш коренного подшипника, 25 - упорное полукольцо коренного подшипника, 26 - крышка коренного подшипника, 27 - болт М. З. 103 Н·м.

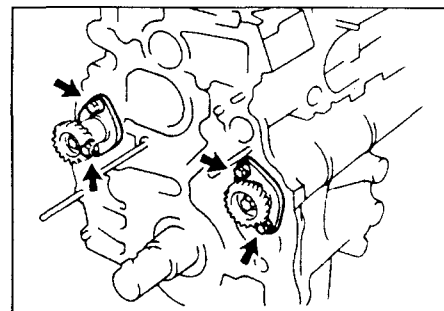
#### (Только двигатель KZ)

2. Проверка осевого зазора уравнивающего вала. Измерьте осевой зазор с помощью индикатора.

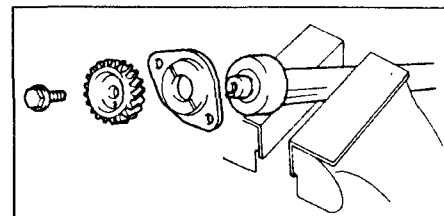
Номинальный зазор.....0,065 - 0,14 мм

Максимальный зазор..... 0,25 мм

Если зазор больше допустимого – замените упорный фланец вала или сам вал.



- б) Зажмите вал в тисках за противовес, выверните болт крепления шестерни привода, снимите шестерню и упорный фланец.



3. Демонтаж уравнивающих валов. а) Отверните два болта крепления упорного фланца, выньте вал.

## Все двигатели

2. Измерьте осевой зазор шатуна, перемещая шатун по шейке.

Номинальный осевой зазор:

серия L ..... 0,08 - 0,30 мм  
серия KZ ..... 0,10 - 0,30 мм

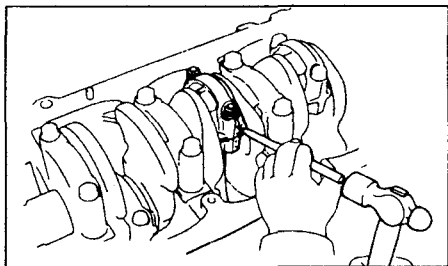
Максимальный осевой зазор:

серия L ..... 0,35 мм  
серия KZ ..... 0,40 мм

Если осевой зазор превышает максимально допустимое значение, то замените шатун. Если необходимо, замените коленчатый вал.

3. Снимите крышки нижних головок шатунов и проверьте зазор в шатунных шейках.

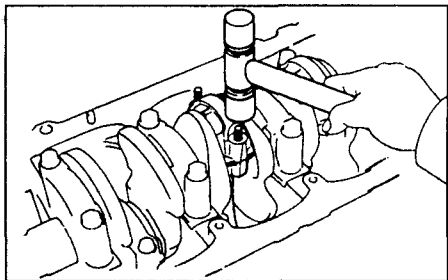
а) Используя кернер или цифровое клеймо, нанесите метки совмещения на шатун и крышку, чтобы гарантировать правильную сборку.



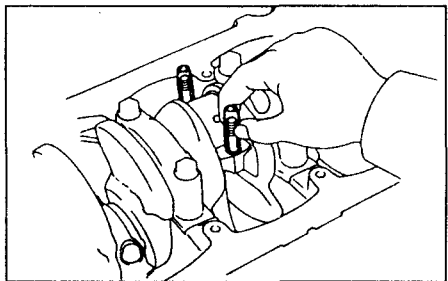
б) Отверните гайки крепления крышек шатунов.

в) Молотком с пластиковой головкой постучите по болтам и снимите шатунные крышки.

**Примечание:** оставьте шатунные вкладыши на своих местах.



г) Закройте болты шатуна маленькими кусками шланга, чтобы защитить коленчатый вал от повреждения.

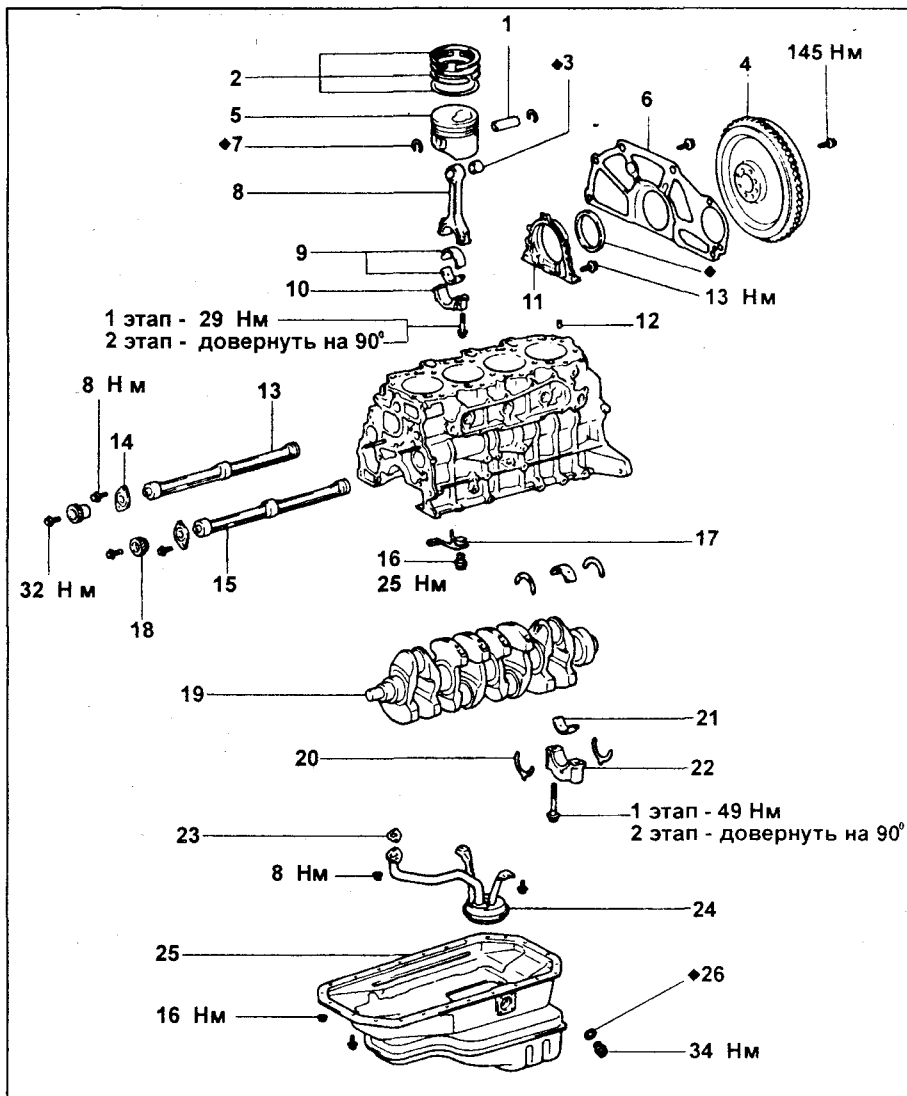


д) Очистите шатунную шейку и подшипник.

е) Проверьте шатунную шейку и подшипник на наличие выкрашивания и трещин. Если шатунная шейка или подшипник повреждены, то замените вкладыши подшипников. Если необходимо, отшлифуйте или замените коленчатый вал.

ж) Наложите кусок пластикового калибра вдоль оси шатунной шейки.

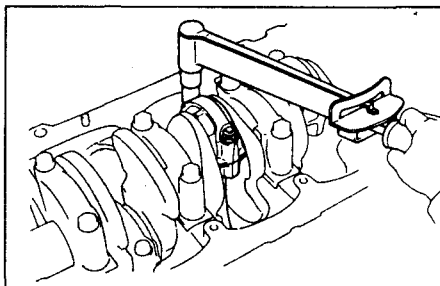
з) Установите крышку нижней головки



Разборка блока цилиндров (серия KZ). 1 - поршневой палец, 2 - поршневые кольца, 3 - втулка шатуна, 4 - маховик, 5 - поршень, 6 - задняя плата, 7 - стопорное кольцо, 8 - шатун, 9 - вкладыши шатуна, 10 - крышка шатуна, 11 - держатель заднего сальника, 12 - жиклер, 13 - правый уравнивающий вал, 14 - упорная плата уравнивающего вала, 15 - левый уравнивающий вал, 16 - обратный клапан, 17 - масляная форсунка, 18 - ведомая шестерня уравнивающего вала, 19 - коленчатый вал, 20 - упорный подшипник, 21 - коренной подшипник, 22 - крышка коренного подшипника, 23 - прокладка, 24 - маслоприемник, 25 - масляный поддон, 26 - прокладка

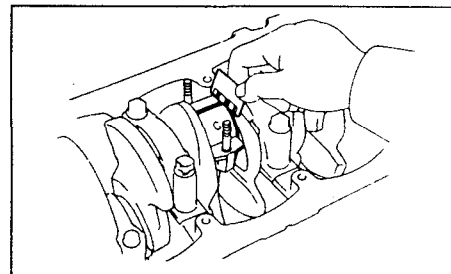
шатун и затяните моментом затяжки 54 Н·м (серия L) или 29 Н·м (серия KZ), доверните болты на 90°.

**Примечание:** не поворачивайте коленчатый вал.



и) Снимите крышку нижней головки шатуна.

к) Измерьте размер калибра в точке максимальной ширины, определите зазор.



Номинальный зазор:

серия L ..... 0,036 - 0,064 мм  
серия KZ ..... 0,036 - 0,054 мм

Зазор в ремонтных вкладышах:

2L ..... 0,023 - 0,073 мм  
2L-TE, 3L ..... 0,033 - 0,079 мм  
серия KZ ..... 0,037 - 0,077 мм

Максимальный зазор ..... 0,10 мм  
Если зазор превышает максимально допустимое значение, то отшлифуйте или замените коленчатый вал.



**Примечание:** если устанавливают подшипники номинального размера, то заменять подшипник можно подшипником, имеющим тот же номер, маркировка которого нанесена на крышке нижней головки шатуна. Стандартный подшипник имеет размеры маркировки:

"1", "2" и "3".....серия L  
"2", "3", "4", "5" и "6".....серия KZ

**Серия L**

Диаметр нижней головки шатуна:

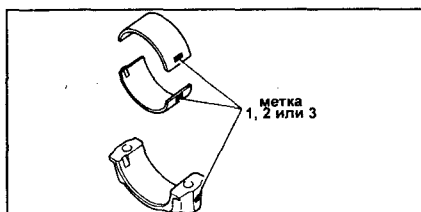
Маркировка "1"..... 58,000-58,008 мм  
Маркировка "2"..... 58,008-58,016 мм  
Маркировка "3"..... 58,016-58,024 мм  
Рем. (0,25)..... 58,000-58,024 мм  
Рем. (0,50)..... 58,000-58,024 мм

Диаметр шатунной шейки вала:

Номинальный..... 54,988-55,000 мм  
Рем. (0,25)..... 54,700-54,800 мм  
Рем. (0,50)..... 54,495-54,505 мм

Толщина вкладыша подшипника номинального размера:

Маркировка "1"..... 1,478 - 1,482 мм  
Маркировка "2"..... 1,482 - 1,486 мм  
Маркировка "3"..... 1,486 - 1,490 мм  
Рем. (0,25)..... 1,600-1,606 мм  
Рем. (0,50)..... 1,725-1,731 мм



**Серия KZ**

Диаметр нижней головки шатуна:

Маркировка "1"..... 62,014-62,020 мм  
Маркировка "2"..... 62,020-62,026 мм  
Маркировка "3"..... 62,026-62,032 мм

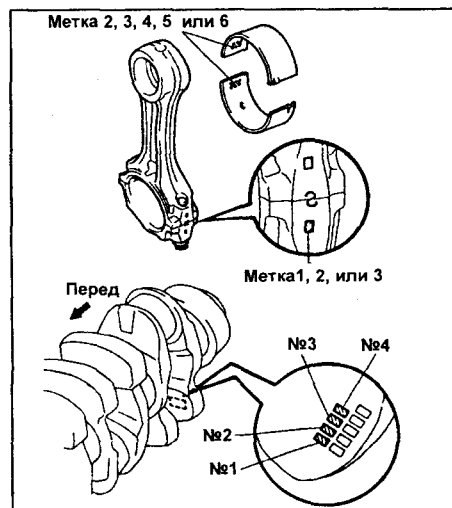
Диаметр шатунной шейки вала:

Маркировка "1"..... 58,994-59,000 мм  
Маркировка "2"..... 58,988-58,994 мм  
Маркировка "3"..... 58,982-58,988 мм

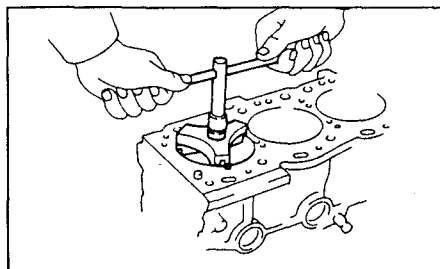
Толщина вкладыша номинального размера:

Маркировка "2"..... 1,486 - 1,489 мм  
Маркировка "3"..... 1,489 - 1,492 мм  
Маркировка "4"..... 1,492 - 1,495 мм  
Маркировка "5"..... 1,495 - 1,498 мм  
Маркировка "6"..... 1,498 - 1,501 мм

**Примечание:** выбор вкладыша шатунного подшипника проводится согласно таблице.



- л) Полностью удалите остатки калибра.
- 4. Снимите шатунно-поршневую группу.
  - а) Снимите нагар с верхней части цилиндра.
  - б) Протолкните шатунно-поршневую группу и верхний вкладыш подшипника через верхнюю сторону блока цилиндров.



**Напоминание:** держите подшипники (вкладыши), шатун и крышку вместе. Располагайте узлы поршней и шатунов в последовательности снятия.

- 5. Измерьте осевой зазор, перемещения коленчатый вал назад и вперед с помощью отвертки, работающей в качестве рычага.

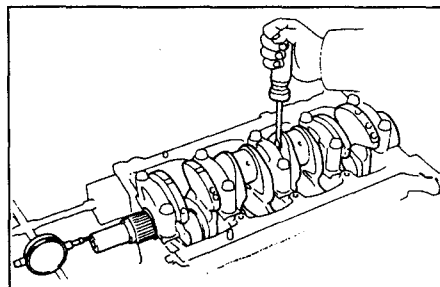
Номинальный осевой зазор..... 0,04 - 0,24 мм

Максимальный осевой зазор..... 0,30 мм

Если осевой зазор превышает максимально допустимое значение, замените упорный подшипник.

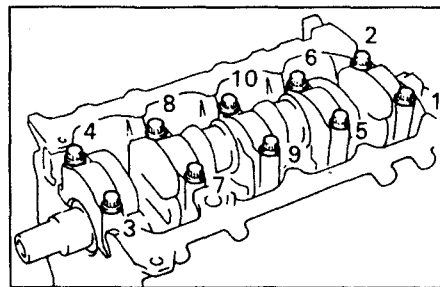
Толщина упорных полуколец:

Номинал..... 2,430 - 2,480 мм  
Ремонт №1..... 2,493 - 2,543 мм  
Ремонт №2..... 2,555 - 2,605 мм

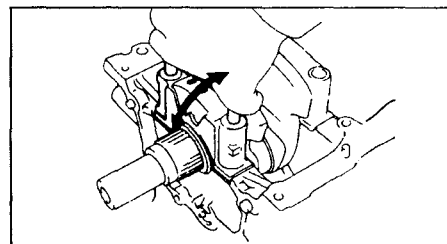


- 6. Снимите крышки коренных подшипников и проверьте зазор "коренная шейка - подшипник".

- а) Снимите десять болтов крышек коренных подшипников.



- б) Используя снятые болты крышек коренных подшипников, перемещайте крышку коренного подшипника назад и вперед, затем снимите крышки коренных подшипников, нижние вкладыши коренных подшипников и нижние упорные полукольца (серия L в подшипнике № 3, серия KZ в подшипнике № 5).

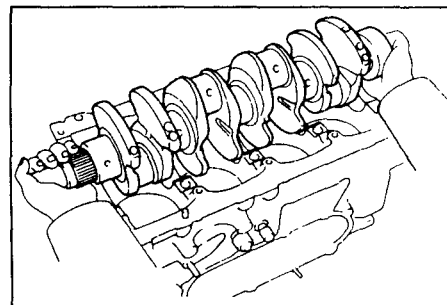


**Примечание:** держите вместе нижний вкладыш коренного подшипника и крышку коренного подшипника.

Располагайте крышки коренных подшипников и нижние упорные полукольца в порядке снятия.

- в) Поднимите коленчатый вал.

**Примечание:** держите верхние вкладыши коренных подшипников и верхние упорные полукольца вместе с блоком цилиндров.



- г) Очистите шейку и вкладыш каждого коренного подшипника.

д) Проверьте шейку и вкладыш каждого коренного подшипника на наличие выкрашивания и трещин. Если шейка или вкладыш повреждены, то замените вкладыши подшипника. Если необходимо, отшлифуйте или замените коленчатый вал.

- е) Установите коленчатый вал на блок цилиндров.

- ж) Уложите пластиковый калибр на каждую шейку.

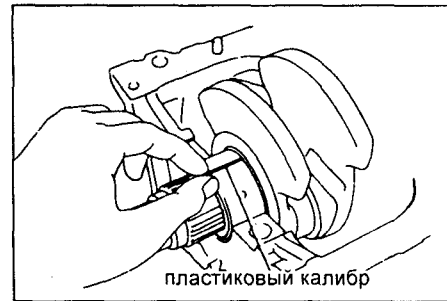
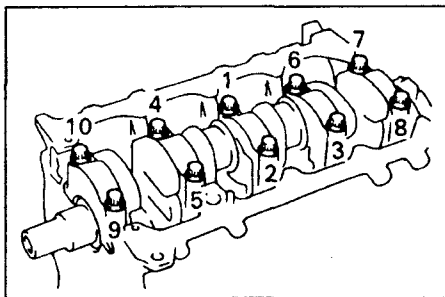


Таблица. Выбор вкладыша шатунного подшипника.

шатун	маркировка								
	1			2			3		
коленчатый вал	1	2	3	1	2	3	1	2	3
вкладыш	2	3	4	3	4	5	4	5	6

з) Установите крышки коренных подшипников и затяните моментом серия L 103 Н·м, серия KZ в два приема 49 Н·м, повернуть на 90 градусов.



**Примечание:** не поворачивайте коленчатый вал.

и) Снимите крышки коренных подшипников.

к) Измерьте размер калибра в точке максимальной ширины, определите зазор.

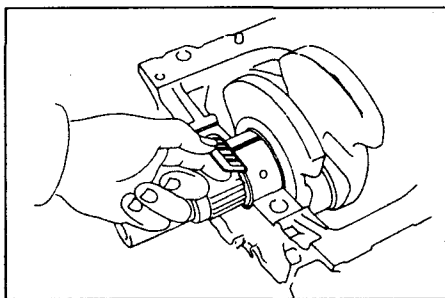
**Номинальный зазор:**

серия L ..... 0,034 - 0,065 мм  
серия KZ ..... 0,036 - 0,054 мм

**Зазор в ремонтном подшипнике:**

серия L ..... 0,033 - 0,079 мм  
серия KZ ..... 0,037 - 0,077 мм

**Максимальный зазор:** ..... 0,10 мм



Если зазор превышает максимально допустимое значение, то замените вкладыши подшипников. Если необходимо, отшлифуйте или замените коленчатый вал.

**Примечание:** если устанавливаются подшипники номинального размера, то заменять подшипник нужно подшипником, имеющим тот же номер, маркировка которого нанесена сзади на нижней правой стороне блока цилиндров. Стандартный подшипник имеет маркировки "1", "2" и "3" (серия L) или "2", "3", "4", "5" и "6" (серия KZ).

**Серия L**

**Диаметр коренной шейки вала:**

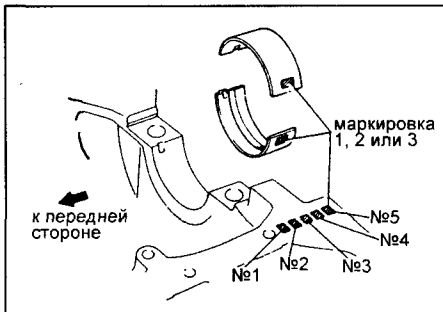
Номинальный ..... 61,985-62,000 мм  
Рем.(0,25) ..... 61,745-61,755 мм  
Рем.(0,50) ..... 61,495-61,505 мм

**Диаметр постели вала в блоке:**

Маркировка "1" ..... 66,000-66,008 мм  
Маркировка "2" ..... 66,008-66,016 мм  
Маркировка "3" ..... 66,016-66,024 мм  
Рем.(0,25) ..... 66,000-66,024 мм  
Рем.(0,50) ..... 66,000-66,024 мм

**Толщина вкладыша номинального размера:**

Маркировка "1" ..... 1,979 - 1,983 мм  
Маркировка "2" ..... 1,983 - 1,987 мм  
Маркировка "3" ..... 1,987 - 1,991 мм  
Рем.(0,25) ..... 2,100 - 2,106 мм  
Рем.(0,50) ..... 2,225 - 2,231 мм



**Серия KZ**

**Диаметр постели вала в блоке:**

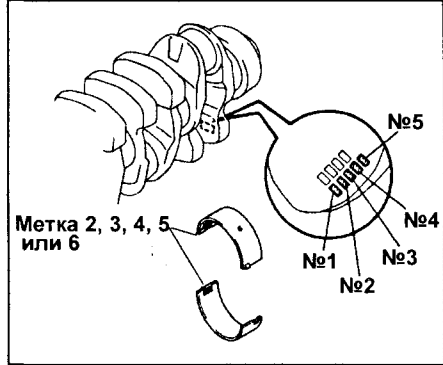
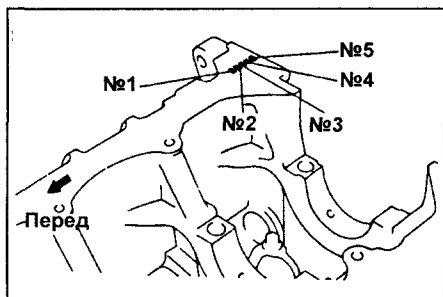
Маркировка "1" ..... 75,000-75,006 мм  
Маркировка "2" ..... 75,006-75,012 мм  
Маркировка "3" ..... 75,012-75,018 мм

**Диаметр коренной шейки вала:**

Маркировка "1" ..... 69,994-70,000 мм  
Маркировка "2" ..... 69,988-69,994 мм  
Маркировка "3" ..... 69,982-69,988 мм

**Толщина вкладыша номинального размера:**

Маркировка "2" ..... 2,479-2,482 мм  
Маркировка "3" ..... 2,482-2,485 мм  
Маркировка "4" ..... 2,485-2,488 мм  
Маркировка "5" ..... 2,488-2,491 мм  
Маркировка "6" ..... 2,491-2,494 мм



Выбор вкладыша коренного подшипника проводится согласно таблице

л) Полностью удалите остатки калибра.

7. Снимите коленчатый вал.

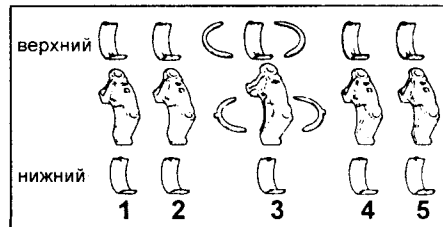
а) Поднимите коленчатый вал.

б) Снимите верхние вкладыши коренных подшипников и верхние упорные полукольца с блока цилиндров.

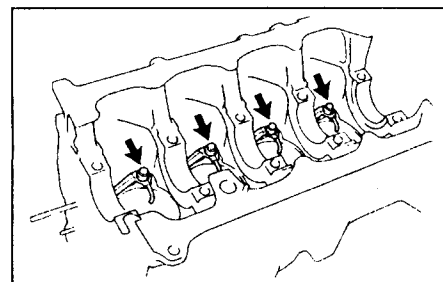
**Примечание:** располагайте крышки коренных подшипников, вкладыши подшипников и упорные полукольца в порядке их снятия.

**Таблица. Выбор вкладышей коренного подшипника.**

блок цилиндров	маркировка								
	1			2			3		
коленчатый вал	1	2	3	1	2	3	1	2	3
вкладыш	2	3	4	3	4	5	4	5	6



**Примечание:** у двигателей серии KZ упорный подшипник расположен на пятой шейке вала.  
8. Снимите обратные клапаны и масляные форсунки.



**Проверка блока цилиндров**

1. Используя шабер, удалите весь материал прокладки с поверхности блока цилиндров.

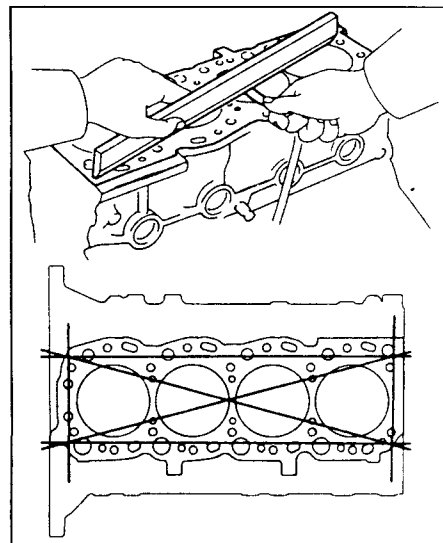
2. Очистите блок цилиндров, используя мягкую щетку и растворитель.

3. Проверьте коробление плоскости разреза блока цилиндров с головкой блока.

**Максимальное коробление:**

серия L ..... 0,20 мм  
серия KZ ..... 0,10 мм

Если коробление превышает максимально допустимое значение, то замените блок цилиндров.

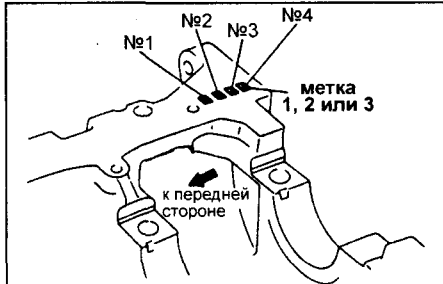


4. Проверьте зеркало цилиндра на наличие вертикальных рисок.

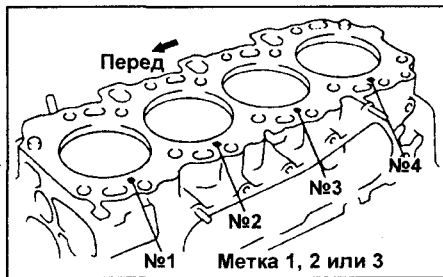
Если имеются глубокие риски, то расточите все четыре цилиндра. Если необходимо, замените блок цилиндров.

5. Контроль диаметра цилиндра.

**Примечание:** существует три стандартных размера цилиндра по диаметру, имеющие маркировку "1", "2" и "3" соответственно. Маркировка наносится клейменем в нижней левой части задней стороны блока цилиндров (серия L) или на привалочной плоскости (серия KZ).

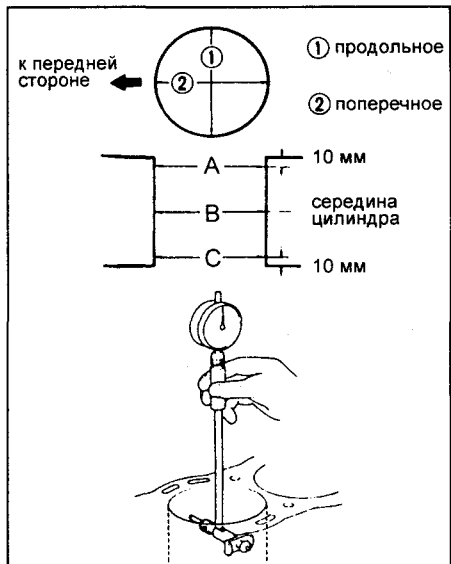


Двигатели серии L.



Двигатели серии KZ.

Используя нутромер, определите диаметр цилиндра в положениях А, В и С в осевом и поперечном направлениях.



Номинальный диаметр:

Двигатели 2L, 2L-T(E):  
 маркировка "1"..... 92,00 - 92,01 мм  
 маркировка "2"..... 92,01 - 92,02 мм  
 маркировка "3"..... 92,02 - 92,03 мм

Двигатель 3L и 1KZ-T:  
 маркировка "1"..... 96,00 - 96,01 мм  
 маркировка "2"..... 96,01 - 96,02 мм  
 маркировка "3"..... 96,02 - 96,03 мм

Предельно допустимый диаметр:  
 2L, 2L-T..... 92,23 мм  
 3L, 1KZ-T  
 и 1KZ-TE..... 96,23 мм

Ремонтный, увеличенный на 0,50мм:  
 2L, 2L-T(E)..... 92,50-92,53 мм  
 3L, 1KZ-T  
 и 1KZ-TE..... 96,73 мм

Ремонтный, увеличенный на 0,75мм:  
 2L, 2L-T(E)..... 92,70-92,78 мм  
 1KZ-T  
 и 1KZ-TE..... 96,96 мм

Ремонтный, увеличенный на 1,00 мм:  
 2L, 2L-T(E)..... 93,00-93,03 мм  
 Двигатель 1KZ-T  
 и 1KZ-TE..... 97,23 мм

Если диаметр превышает максимально допустимое значение, то расточите все четыре цилиндра. Если необходимо, замените блок цилиндров.

6. Удаление канавки износа. Если износ не превышает 0,2 мм, то используйте развертку для удаления канавки в верхней части цилиндра.

7. (1KZ-T) Проверка болтов коренных подшипников.

Измерьте диаметр резьбы болта в нескольких точках по длине.

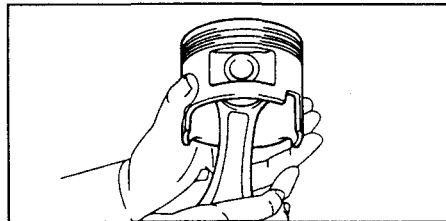
Номинальный диаметр ..... 13,5 - 14,0 мм  
 Минимальный диаметр..... 12,6 мм

Если диаметр резьбы меньше допустимого – замените болт.

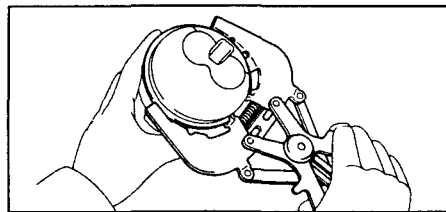
8. Проверьте наличие проходного сечения в жиклере блока, прочистьте при необходимости.

Разборка поршня и шатуна

1. Проверьте посадку поршня и поршневого пальца, покачивая поршень на поршневом пальце. Если ощущается какое-либо перемещение (люфт), то замените поршень и палец в комплекте.

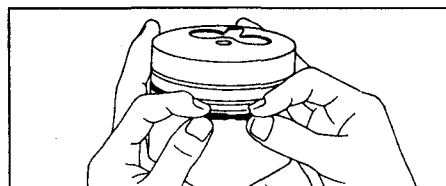


2. Снимите компрессионные поршневые кольца, используя эспандер.



Вручную снимите верхний и нижний скребки и расширитель масляеъемного кольца.

**Внимание:** расположите поршневые кольца в определенном порядке.



3. Отсоедините шатун от поршня.

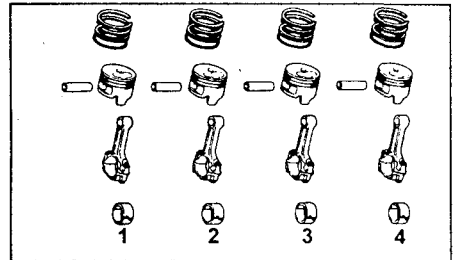
а) Снимите стопорные кольца поршневого пальца.

б) Нагрейте поршень до температуры примерно 60° С (серия L) или 80°

С (серия KZ).

в) Выпрессуйте палец из бобышек поршня при помощи молотка и круглой латунной выколотки подходящего диаметра.

**Примечание:** расположите поршни, пальцы, кольца, шатуны и подшипники в соответствующем порядке.

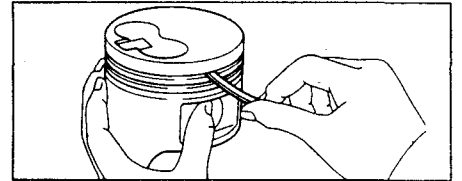


Оценка технического состояния шатунов, поршней и поршневых колец

1. Очистите поршень.

а) Используя шабер, удалите нагар с днища поршня.

б) Используя сломанное кольцо, очистите канавки поршневых колец.



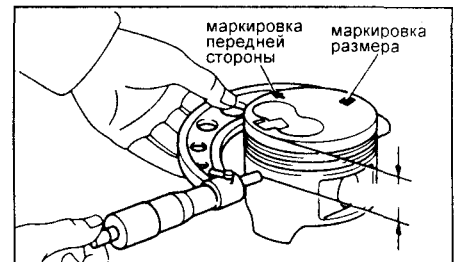
в) Используя растворитель и мягкую щетку, тщательно очистите поршень.

**Внимание:** не используйте проволочную (металлическую) щетку.

2. Проверьте диаметр поршня и зазор между поршнем и цилиндром.

**Примечание:** существует три номинальных размера поршней по диаметру, имеющие маркировку "1", "2" и "3" соответственно. Маркировка наносится клейменем на днище поршня.

а) Используя микрометр, измерьте диаметр поршня под прямым углом к оси пальца на расстоянии 58 мм - для двигателей 2L, 2L-T, 1KZ-T и 56 мм - для двигателей 3L от днища поршня.



Номинальный диаметр поршня:

Двигатели 2L, 2L-T(E):  
 маркировка "1"..... 91,94 - 91,95 мм  
 маркировка "2"..... 91,95 - 91,96 мм  
 маркировка "3"..... 91,96 - 91,97 мм

Двигатель 3L, 1KZ-T и 1KZ-TE:  
 маркировка "1"..... 95,94 - 95,95 мм  
 маркировка "2"..... 95,95 - 95,96 мм  
 маркировка "3"..... 95,96 - 95,97 мм

Ремонтный (+0,50 мм):  
 Двигатели 2L, 2L-T..... 92,44 - 91,47 мм  
 Двигатель 3L, 1KZ-T  
 и 1KZ-TE..... 96,44 - 96,47 мм

Ремонтный (+0,75 мм):

Двигатель 2L-TE.... 92,64 - 92,72 мм  
Двигатель 1KZ-T  
и 1KZ-TE..... 96,69 - 96,72 мм

3 ремонтный (+1.00 мм):

Двигатель 2L-TE.... 92,94 - 92,97 мм  
Двигатель 1KZ-T  
и 1KZ-TE..... 96,94 - 96,97 мм

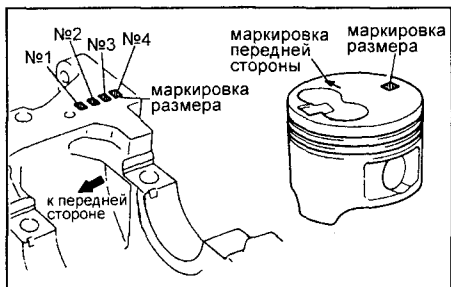
б) Измерьте диаметр цилиндра в поперечном направлении (см. выше)  
в) Вычтите результат измерения диаметра поршня из результата измерения диаметра цилиндра.

Номинальный зазор..... 0,05 - 0,07 мм

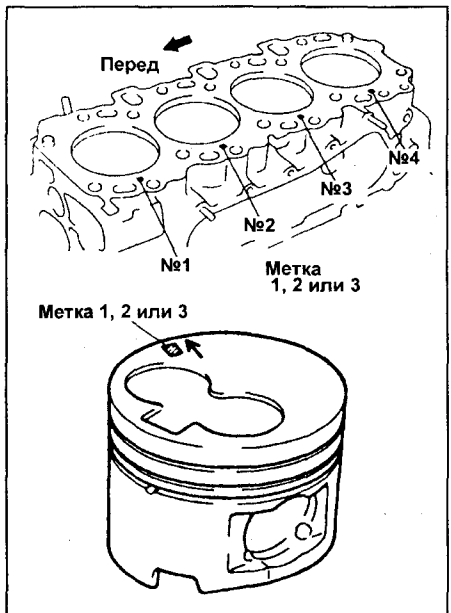
Максимальный зазор..... 0,14 мм

Если значение зазора превышает максимально допустимое значение, то замените четыре поршня и расточите все четыре цилиндра. Если необходимо, замените блок цилиндров.

Примечание: при установке поршня номинального размера маркировки старого и нового поршней должны соответствовать маркировке блока цилиндров.

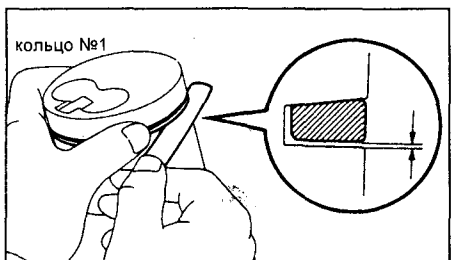


Двигатели серии L.



Двигатели серии KZ.

3. Проверьте зазор между кольцом и канавкой поршня с помощью щупа.



Зазоры:

Кольцо № 1:

серия L..... 0,028 - 0,077 мм

серия KZ..... 0,060 - 0,110 мм

Кольцо № 2:

кроме 2L-T(E)..... 0,060 - 0,105 мм

только 2L-T(E)..... 0,070 - 0,115 мм

Маслосъемное:

серия L..... 0,030 - 0,070 мм

серия KZ..... 0,020 - 0,060 мм

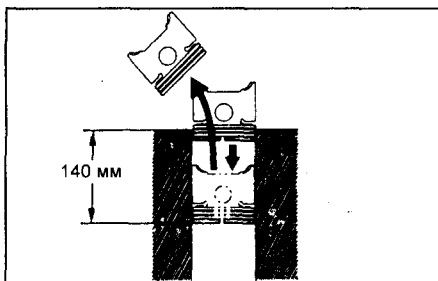
Максимальный зазор..... 0,20 мм

Если зазор больше допустимого, замените поршень.

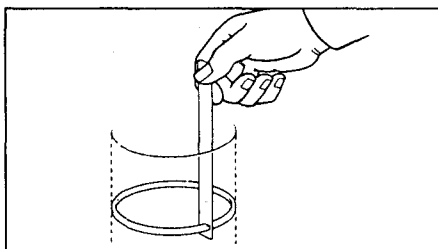
4. Проверьте зазор в замке поршневого кольца.

а) Установите кольцо в цилиндр.

б) Используя поршень, протолкните поршневое кольцо на глубину 140 мм (серия L) или 120 мм (серия KZ) от плоскости разъема блока цилиндров.



в) Используя щуп, измерьте зазор в замке кольца.



Номинальный зазор в замке:

кольцо № 1:

2L, 2L-T(E)..... 0,35 - 0,45 мм

3L..... 0,35 - 0,47 мм

серия KZ..... 0,35 - 0,57 мм

кольцо № 2:

2L, 2L-T(E)..... 0,45 - 0,55 мм

3L..... 0,40 - 0,50 мм

серия KZ..... 0,40 - 0,60 мм

маслосъемное..... 0,20 - 0,50 мм

Максимальный зазор:

кольцо № 1:

серия L..... 1,07 мм

серия KZ..... 1,03 мм

кольцо № 2:

2L, 2L-T(E)..... 1,15 мм

3L, серия KZ..... 1,10 мм

маслосъемное:

серия L..... 1,10 мм

серия KZ..... 0,87 мм

Если зазор в замке кольца превышает максимально допустимое значение, то замените поршневое кольцо.

Если этот зазор превышает максимально допустимую величину и после установки нового кольца, то расточите все четыре цилиндра или замените блок цилиндров.

5. Проверьте посадку поршневого пальца: при температуре поршня 60°C (серия L) или 80°C (серия KZ) палец должен входить в поршень от руки.

6. Проверьте состояние шатуна.

А. Используя приспособление для проверки шатунов, проверьте шатуны на изгиб и кручение.

Максимальный изгиб 0,05 мм (серия L) или 0,03 мм (серия KZ) на 100 мм длины.

Максимальное скручивание 0,15 мм на 100 мм длины.

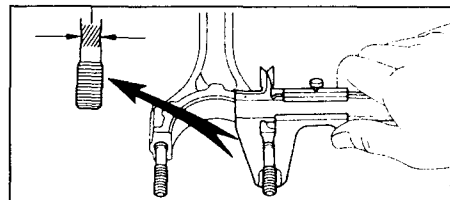
Если изгиб или скручивание превышает максимально допустимое значение, то замените шатун.

Б. Измерьте диаметр шатунного болта.

Номинальный диаметр.... 8,40 - 8,60 мм

Минимальный диаметр..... 8,20 мм

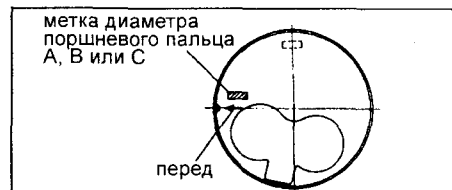
Если диаметр меньше минимально допустимого значения, то замените болт шатуна.



В. Проверьте зазор сопряжения поршневой палец - верхняя головка шатуна.

а) измерьте внутренний диаметр втулки шатуна.

Примечание: для двигателей серии L существует три размерных группы поршневого пальца А, В и С.



Двигатели серии L.

Внутренний диаметр втулки:

2L

Метка А..... 27,008 - 27,012 мм

Метка В..... 27,012 - 27,016 мм

Метка С..... 27,016 - 27,020 мм

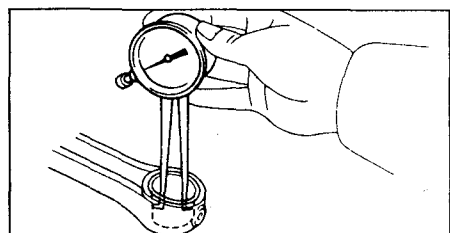
3L, 2L-T(E)

Метка А..... 29,008 - 29,012 мм

Метка В..... 29,012 - 29,016 мм

Метка С..... 29,016 - 29,020 мм

1KZ-T и 1KZ-TE ... 34,012 - 34,024 мм



б) Измерьте диаметр поршневого пальца.

Диаметр поршневого пальца:

2L

Метка А.....	27,000 - 27,004 мм
Метка В.....	27,004 - 27,008 мм
Метка С.....	27,008 - 27,012 мм

3L, 2L-Т(Е)

Метка А.....	29,000 - 29,004 мм
Метка В.....	29,004 - 29,008 мм
Метка С.....	29,008 - 29,012 мм

1KZ-Т и 1KZ-ТЕ.... 34,000 - 34,012 мм

в) Вычите результат измерения диаметра поршневого пальца из результата измерения внутреннего диаметра втулки.

Номинальный зазор:

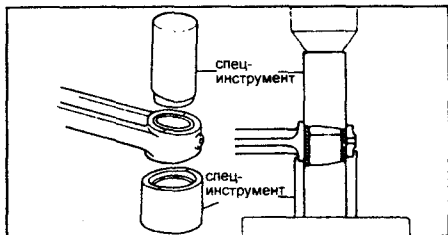
серия L.....	0,004 - 0,012 мм
серия KZ.....	0,008 - 0,016 мм

Максимальный зазор:

серия L.....	0,05 мм
серия KZ.....	0,03 мм

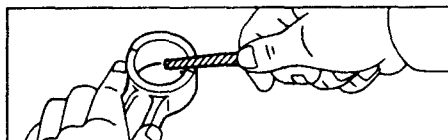
7. Если необходимо, замените втулки шатунов.

А. Извлеките втулки шатунов. Используя приспособление и пресс, выпрессуйте втулку.

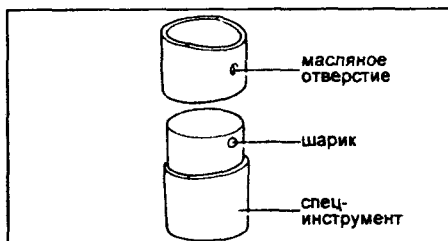


Б. Установите новые втулки шатунов.

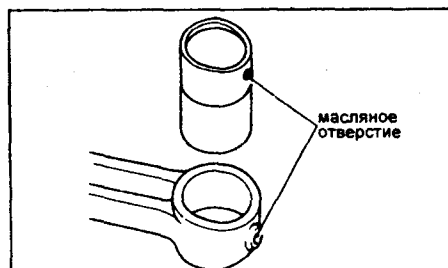
а) Используя круглый напильник, легкими движениями спилите любые шероховатости верхней головки шатуна.



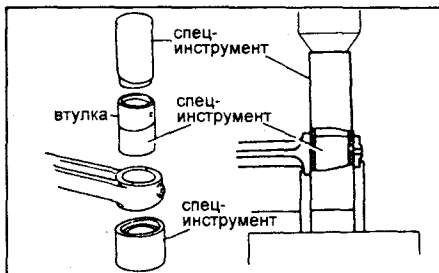
б) Установите втулку на приспособление таким образом, чтобы шарик приспособления вошел в отверстие втулки.



в) Совместите смазочные отверстия втулки и шатуна.



г) Используя приспособление и пресс, запрессуйте втулку.



д) Используя устройство для шлифовки отверстий под поршневые пальцы, отхонингуйте втулку до достижения номинального зазора между втулкой и поршневым пальцем (см. выше).

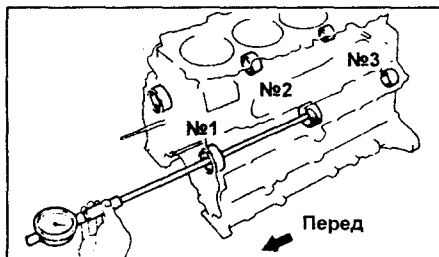
е) Проверьте посадку поршневого пальца при комнатной температуре. Смажьте поршневой палец моторным маслом, затем большим пальцем втолкните его во втулку верхней головки шатуна.

### Проверка уравнивающих валов (серия KZ)

1. Измерьте диаметр подшипников валов.

Подшипник:

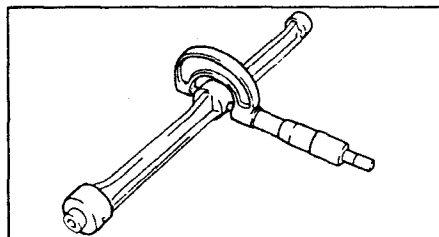
№1.....	42,000 - 42,02 мм
№2.....	41,000 - 41,02 мм
№3.....	32,000 - 32,02 мм



2. Измерьте диаметры шеек валов.

Шейка:

№1.....	41,941 - 41,960 мм
№2.....	40,931 - 41,950 мм
№3.....	31,941 - 31,950 мм



3. Вычислите зазор в подшипниках.

Номинальный зазор:

№1 и №2.....	0,04 - 0,079 мм
№3.....	0,05 - 0,089 мм

Максимальный зазор:

№1 и №3.....	0,18 мм
№2.....	0,19 мм

Если зазор больше допустимого – замените блок цилиндров и уравнивающие валы.

### Расточка цилиндров

Примечание: растачивайте все четыре цилиндра под наружный диаметр поршней увеличенного размера. Замените поршневые кольца такими,

которые согласуются с поршнями увеличенного размера.

Диаметр поршней 1-ого ремонтного размера (+0,50 мм):

Двигатели 2L, 2L-Т.....	92,44 - 92,47 мм
Двигатели 3L, 1KZ-Т и 1KZ-ТЕ.....	96,44 - 96,47 мм

Диаметр поршней 2-ого ремонтного размера (+0,75 мм):

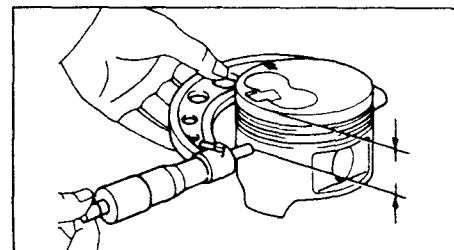
Двигатель 1KZ-Т и 1KZ-ТЕ.....	96,69 - 96,72 мм
-------------------------------	------------------

Диаметр поршней 3-ого ремонтного размера (+1,0 мм):

Двигатель 1KZ-Т и 1KZ-ТЕ.....	96,94 - 96,97 мм
-------------------------------	------------------

1. Рассчитайте величину расточки цилиндра.

а) Используя микрометр, измерьте диаметр поршня под прямым углом к оси пальца на расстоянии 58 мм - для двигателей 2L, 2L-Т, 1KZ-Т, 1KZ-ТЕ и 56 мм - для двигателей 3L от днища поршня.



б) Рассчитайте размер, на который необходимо осуществить расточку каждого цилиндра, по следующей формуле:

Размер для расточки =  $P + C - H$ ,  
где  $P$  - диаметр поршня,  
 $C$  - зазор между поршнем и цилиндром 0,05 - 0,07 мм.  
 $H$  - припуск на хонингование 0,02 мм или менее.

2. Расточите и отхонингуйте цилиндры до расчетных размеров.

Максимальный уровень хонингования.....0,02 мм

Внимание: избыточное хонингование ведет к нарушению цилиндричности.

### Проверка состояния и ремонт коленчатого вала

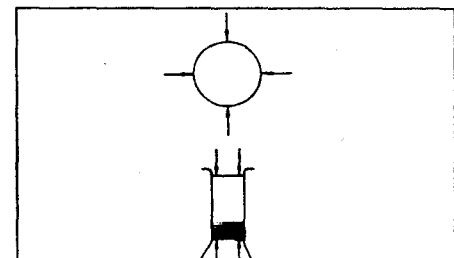
1. Проверьте биение коленчатого вала.

а) Уложите вал на призмы.  
б) Стрелочным индикатором измерьте биение коленчатого вала по средней шейке.

Максимальное биение.....0,06 мм  
Если биение превышает максимально допустимое значение, то замените коленчатый вал.

2. Проверьте шатунные и коренные шейки.

а) Используя микрометр, измерьте диаметр коренных и шатунных шеек.



Диаметр коренной шейки:

**Серия L:**

номинальный..... 61,985 - 62,000 мм  
рем. (0,25)..... 61,745 - 61,755 мм  
рем. (0,50)..... 61,495 - 61,505 мм

**Серия KZ:**

номинальный..... 69,982 - 70,000 мм  
рем. (0,25)..... 69,745 - 69,755 мм  
рем. (0,50)..... 69,495 - 69,505 мм

**Диаметр шатунной шейки:****Серия L:**

Номинальный..... 54,988 - 55,000 мм  
рем. (0,25)..... 54,700 - 54,800 мм  
рем. (0,50)..... 54,495 - 54,505 мм

**Двигатель 1KZ-T и 1KZ-TE:**

Номинальный..... 58,982 - 59,000 мм  
рем. (0,25)..... 58,745 - 58,755 мм  
рем. (0,50)..... 58,495 - 58,505 мм

Если диаметр не соответствует заданным пределам, то проверьте зазоры в коренных и шатунных подшипниках.

Если необходимо перешлифуйте или замените коленчатый вал.

б) Проверьте каждую коренную и шатунную шейку на конусность и некруглость.

**Максимально допустимая конусность и некруглость** ..... 0,02 мм.

Если конусность или некруглость превышает максимально допустимое значение, то отшлифуйте или замените коленчатый вал.

3. Если необходимо, отшлифуйте и отхонингуйте шейки коренных подшипников и/или шатунные шейки.

Установите вкладыши коренных и шатунных подшипников, соответствующие ремонтному размеру.

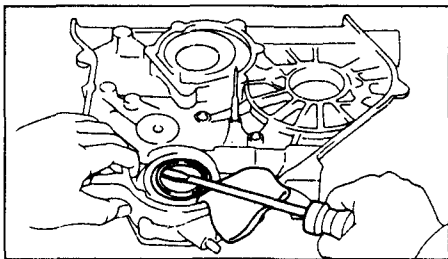
**Замена сальников коленчатого вала**

**Примечание:** существует два способа (А и Б) замены сальников.

1. Замените передний сальник коленчатого вала.

А. Если масляный насос снят с блока цилиндров:

а) Используя отвертку и молоток, легкими ударами извлеките сальник.



б) Используя трубу подходящего диаметра и молоток, легкими ударами посадите новый сальник на глубину 0,5 мм от кромки корпуса масляного насоса.

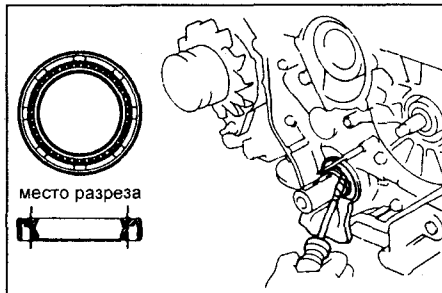
в) Нанесите на сальник консистентную смазку.

Б. Если масляный насос находится на блоке цилиндров:

а) Используя нож, отрежьте кромку сальника.

б) Используя отвертку в качестве рычага, извлеките масляное уплотнение.

**Внимание:** необходимо проявлять осторожность, чтобы не повредить коленчатый вал. Наконечник отвертки оберните лентой.



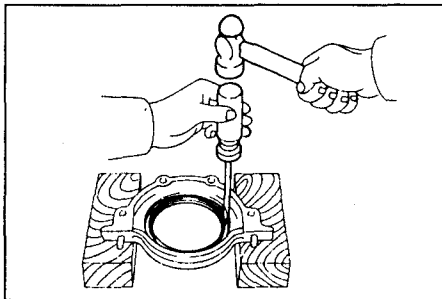
в) Нанесите на кромку нового масляного уплотнения консистентную смазку.

г) Используя трубу подходящего диаметра и молоток, легкими ударами осадите масляное уплотнение на глубину 0,5 мм от кромки корпуса масляного насоса.

2. Замените задний сальник коленчатого вала.

А. Если держатель сальника снят с блока цилиндров:

а) Используя отвертку и молоток, легкими ударами извлеките сальник.



б) Используя трубу подходящего диаметра и молоток, легкими ударами посадите новый сальник, перемещая его до тех пор, пока его поверхность не будет перекрыта кромкой держателя заднего сальника.

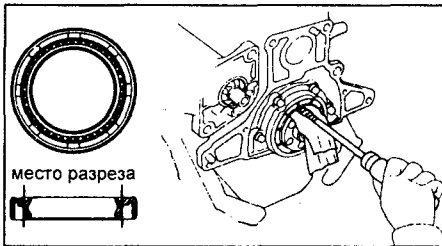
в) Нанесите на сальник консистентную смазку.

Б. Если держатель заднего сальника установлен на блоке цилиндров:

а) Используя нож, отрежьте кромку сальника.

б) Используя отвертку в качестве рычага, извлеките сальник.

**Внимание:** необходимо проявлять осторожность, чтобы не повредить коленчатый вал. Наконечник отвертки оберните лентой.



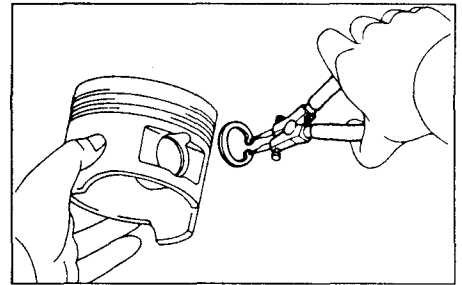
в) Нанесите на кромку нового сальника консистентную смазку.

г) Используя трубу подходящего диаметра и молоток, легкими ударами посадите новый сальник, перемещая его до тех пор, пока его поверхность не будет перекрыта кромкой держателя заднего сальника.

**Поршни и шатуны - сборка**

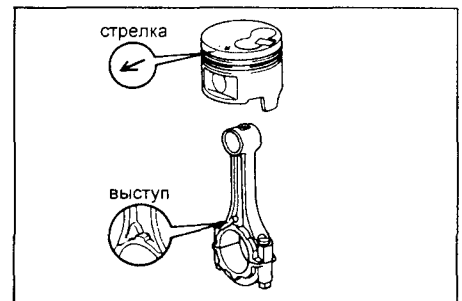
1. Соберите поршень и шатун.

а) Установите новое стопорное кольцо в одной из бобышек поршня.



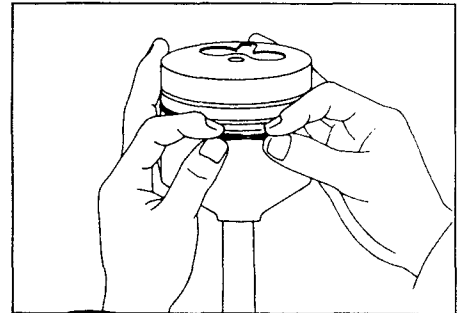
б) Постепенно нагрейте поршень до температуры примерно 60°C (серия L) или 80°C (серия KZ).

в) Совместите метки передней стороны, расположенные на поршне и шатуне, затем установите в поршень поршневой палец и второе стопорное кольцо.



2. Установите поршневые кольца.

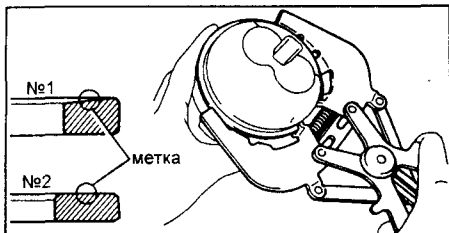
а) Установите расширитель и масляное кольцо.



**Примечание:** место расположения замка масляного кольца должно находиться на противоположной стороне от замка расширителя.

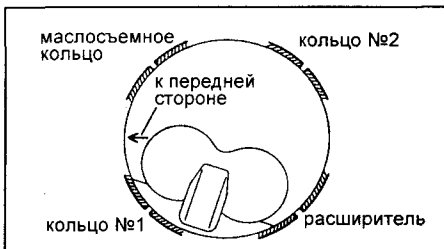


б) Используя эспандер для поршневых колец, установите два компрессионных кольца, причем кодовая маркировка должна быть обращена вверх.



в) Установите поршневые кольца таким образом, чтобы замки колец располагались, как показано на рисунке.

**Внимание:** не совмещайте замки колец.



3. Установите вкладыши подшипников.  
а) Совместите выступ вкладыша подшипника с канавкой шатуна или крышки шатуна.

б) Установите вкладыши подшипников в шатун и крышку нижней головки шатуна.

**Внимание:** вкладыш подшипника со смазочным отверстием устанавливайте в шатуне.

### Сборка блока цилиндров

**Примечание:** тщательно очистите все детали, подлежащие сборке.

Перед установкой деталей нанесите новое моторное масло на все поверхности скольжения и вращения.

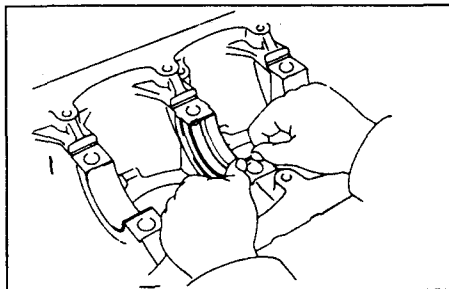
Замените все прокладки, уплотнительные кольца и масляные уплотнения новыми элементами.

1. Установите масляные форсунки и обратные клапаны (см. раздел "Система смазки").

2. Установите вкладыши коренных подшипников.

а) Совместите выступ подшипника с углублением в блоке и в крышке коренного подшипника.

б) Вкладыш подшипника с отверстием должен быть установлен в блок цилиндров.

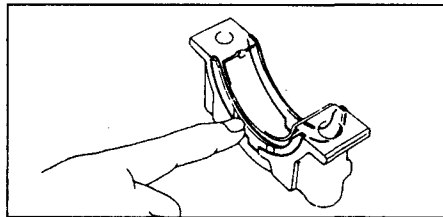


3. Установите верхние упорные полукольца в углубление 3-й (серия L) или 5-й (серия KZ) коренной шейки, причем канавки полуколец должны быть ориентированы наружу (от шейки).

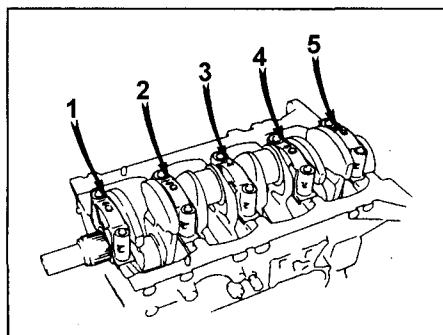
4. Установите коленчатый вал на блок цилиндров.

5. Установите крышки коренных подшипников и нижние упорные полукольца.

а) Установите крышку 3-го (5-го) коренного подшипника с установленными в ней верхними полукольцами, канавки которых должны быть направлены наружу (от шейки).

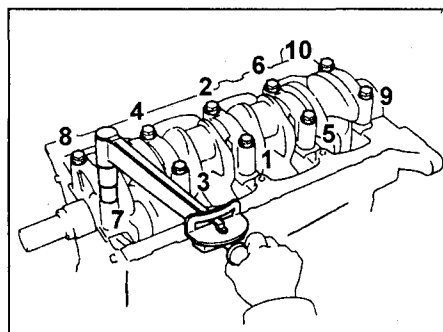


б) Установите остальные крышки, учитывая их номер и направление стрелок которые должны быть направлены к носку коленчатого вала.



в) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов крышек коренных подшипников.

г) Установите и равномерно затяните десять болтов крышек коренных подшипников, делая это в несколько проходов, в показанной на рисунке последовательности до момента 103 Н·м (серия L) или в два приема 49 Н·м + 90° (серия KZ).



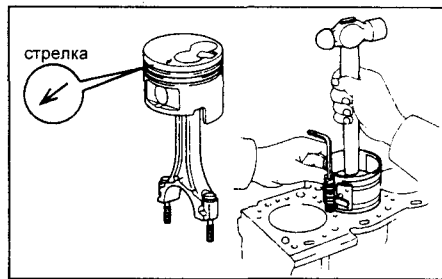
д) Проверьте плавность вращения коленчатого вала.

е) Проверьте осевой зазор коленчатого вала (см. выше).

6. Установите шатунно-поршневую группу.

а) Закройте болты шатунов короткими кусками шланга, чтобы защитить от повреждения коленчатый вал.

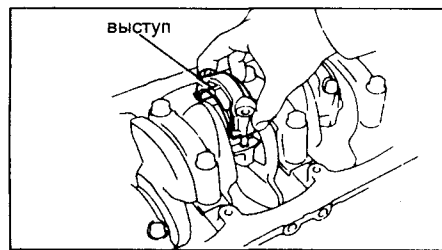
б) Используя приспособление для обжима поршневых колец вставьте шатунно-поршневую группу в каждый цилиндр, соблюдая нумерацию. Стрелка на поршне должна быть обращена к передней стороне двигателя.



7. Установите крышки нижних головок шатунов.

А. Поместите крышку на шатун.  
а) Совместите пронумерованную крышку шатуна с соответствующим шатуном.

б) Установите крышку шатуна на место таким образом, чтобы маркировка передней стороны была обращена к передней стороне двигателя.



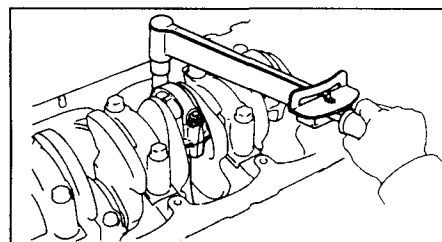
Б. Установите гайки крышек шатунов.

**Примечание:** гайки крышек шатунов затягиваются в два последовательных этапа.

Если какой-либо из болтов шатунов сломан или деформирован, то замените его.

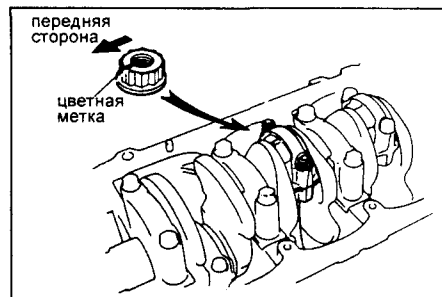
а) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под гайки крышек шатунов.

б) Установите и поочередно затяните гайки крышек шатунов, делая это в несколько проходов до момента 54 Н·м (серия L) или 29 Н·м (серия KZ)



Если какая-либо из гаек шатунов не отвечает требованиям по моменту затяжки, то замените гайку.

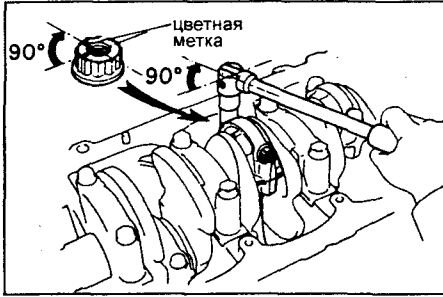
в) Пометьте переднюю сторону гайки крышки шатуна краской.



г) доверните гайки крышек шатунов на 90° как, показано на рисунке.

Примечание для двигателей серии L:  
В случае если используются новые гайки момент предварительной затяжки составляет 34 Н·м, затем доворот гайки на 120°.

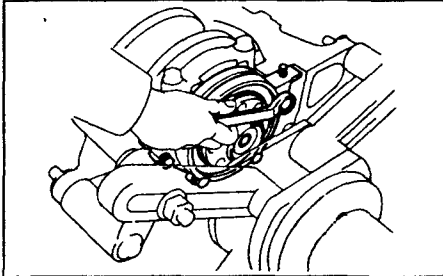
д) Проверьте смещение метки на угол 90° относительно направления к передней стороне.



е) Проверьте плавность вращения коленчатого вала.

ж) Проверьте осевой зазор шатуна.

8. Установите держатель заднего сальника, установите новую прокладку и фиксатор с четырьмя болтами. Момент затяжки 13 Н·м.

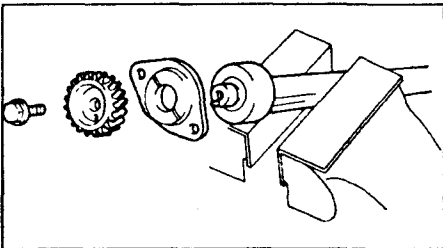


9. (Серия KZ) Сборка уравнивающего вала

а) Зажмите вал в тисках за противовес.

б) Установите упорный фланец, совместите штифт вала с отверстием шестерни привода, наденьте шестерню.

в) Затяните болт крепления шестерни моментом 32 Н·м.



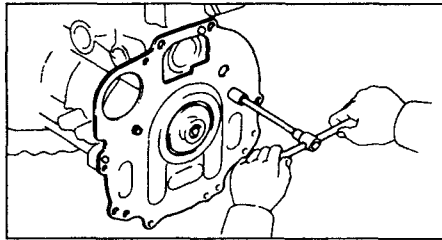
10. (Серия KZ) Вставьте оба уравнивающих вала в блок, затяните болты крепления упорного фланца моментом 8 Н·м

### Окончательная сборка (серия L)

Установите (см. соответствующие разделы).

1. Масляный радиатор.
2. Масляный насос и масляный поддон.
3. Водяной насос.
4. ТНВД.
5. Головку цилиндров.
6. Шкивы и ремень привода ГРМ.
7. Генератор.
8. Заднюю плиту.

Момент затяжки..... 12 Н·м

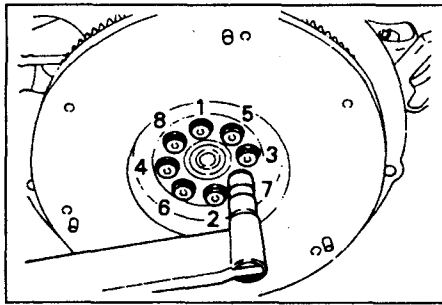


9. (Для автомобилей с механической КПП) Установка маховика.

а) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов.

б) Установите маховик на коленчатый вал.

в) Установите и равномерно затяните восемь крепежных болтов, делая это в несколько проходов, в показанной на рисунке последовательности. Момент затяжки 123 Н·м).



10. (Для автомобилей с автоматической КПП) Установите муфту привода гидротрансформатора.

Момент затяжки..... 98 Н·м

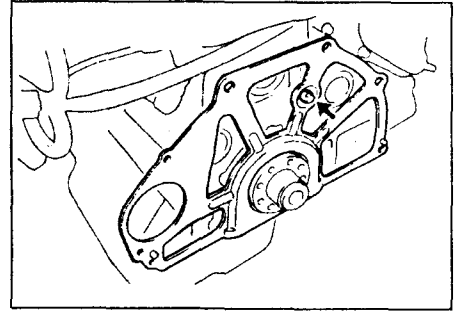
11. (Для автомобилей с механической КПП). Установите диск и корзину сцепления.

### Окончательная сборка (серия KZ)

Установите (см. соответствующие разделы):

1. Жиклер блока.
2. Опоры двигателя.
3. Водяной патрубков и термостат.
4. Охлаждитель масла.
5. Масляный поддон и крышку шестерен.
6. Датчик температуры масла.
7. ТНВД.
8. Зубчатый шкив привода ГРМ.
9. Водяной насос.
10. Генератор и кронштейн генератора.
11. Головку блока цилиндров.
12. Ремень привода ГРМ и шкивы.
13. Заднюю плиту.

Момент затяжки болта ..... 8 Н·м



14. Маховик (нанесите уплотнительный клей на 2-3 нитки резьбы, затяните болты крест на крест моментом 145 Н·м).

15. Сцепление.

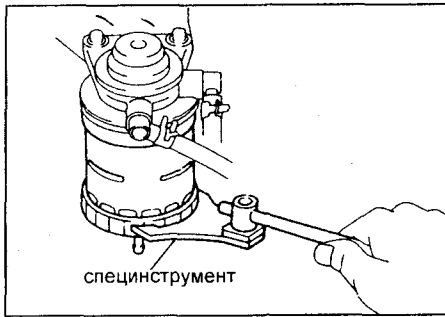


# Топливная система

## Проверка и замена компонентов

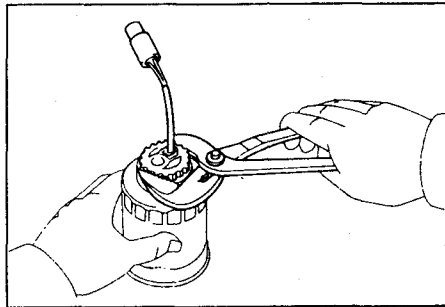
### Замена топливного фильтра

- Отсоедините разъем датчика наличия воды в топливном фильтре.
- Слейте топливо из топливного фильтра.
  - Присоедините виниловый шланг к сливному крану, второй конец винилового шланга вставьте в емкость.
  - Отвинтите пробку слива, слейте топливо.
- Замените топливный фильтр.
  - Снимите топливный фильтр.



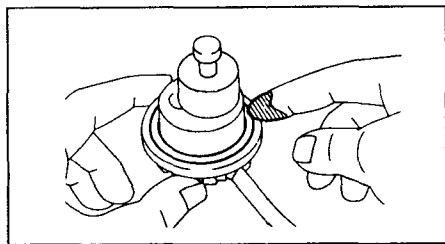
Б. Клещами отверните датчик наличия воды.

*Внимание: не повредите датчик.*

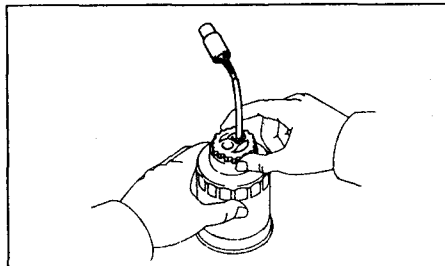


В. Переставьте датчик на новый топливный фильтр.

- Смажьте топливом уплотнительное кольцо.

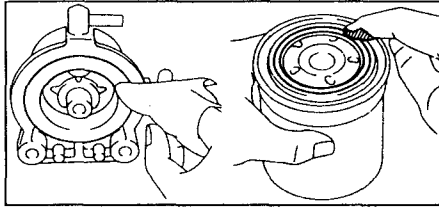


б) Заверните датчик от руки.

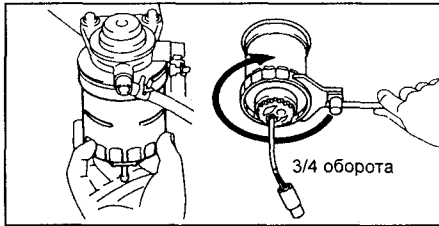


Г. Установите топливный фильтр.

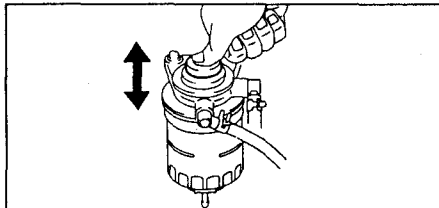
- Проверьте и очистите привалочную поверхность топливного фильтра.
- Смажьте прокладку фильтра топливом.



- Заверните топливный фильтр до касания кронштейна и доверните ключом на три четверти оборота.



- Прокачайте топливный фильтр. Подкачайте топливо ручным насосом до тех пор, пока не почувствуете сопротивление.

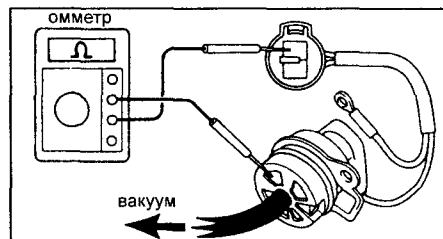


- Подсоедините разъем датчика наличия воды.
- Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек топлива.

## Система подогрева топлива

### Подогреватель топлива в сборе с вакуумным выключателем

- Проверка подогревателя топлива
  - Создайте на выключателе разрыв в  $260 \pm 40$  мм.рт.ст.
  - Измерьте сопротивление между клеммой "1" и корпусом выключателя.



Сопротивление при 20°C:  
 серия L..... около 0,7 Ом  
 серия KZ..... 1,4 - 2,0 Ом  
 Если сопротивление не соответствует указанному, замените подогреватель топлива в сборе с вакуумным выключателем.

*Примечание: конфигурация разъемов на разных моделях различна.*

- Проверка проводимости выключателя.

С помощью омметра проверьте отсутствие проводимости между клеммой "1" и корпусом выключателя.

Если проводимость есть – замените подогреватель топлива в сборе с вакуумным выключателем.

- Проверка работы выключателя.

- Создайте на выключателе разрыв в  $260 \pm 40$  мм.рт.ст.

- С помощью омметра проверьте проводимость между клеммой "1" и корпусом выключателя. Если проводимости нет – замените подогреватель топлива в сборе с вакуумным выключателем.

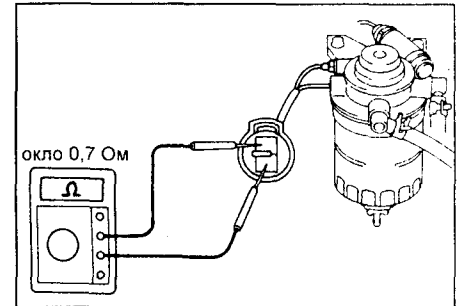
## Подогреватель топлива (только 3L)

Измерьте сопротивление между клеммами подогревателя.

*Сопротивление*

при 20°C .....около 0,7 Ом

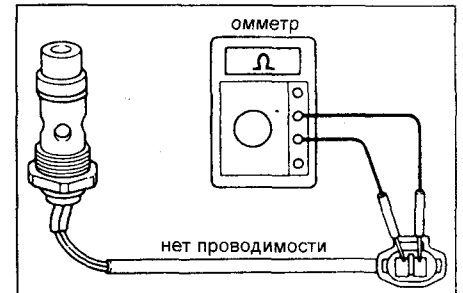
Если сопротивление не соответствует указанному, замените подогреватель топлива в сборе с вакуумным выключателем.



## Вакуумный выключатель (только 3L)

- Используя омметр, проверьте отсутствие проводимости между клеммами разъема.

Если проводимости есть – замените вакуумный выключатель.



- Проверьте работу выключателя.
  - Создайте на выключателе разрыв в  $200 \pm 50$  мм.рт.ст. (или более).

- С помощью омметра проверьте наличие проводимости между клеммами выключателя.

Если проводимости нет – замените выключатель.

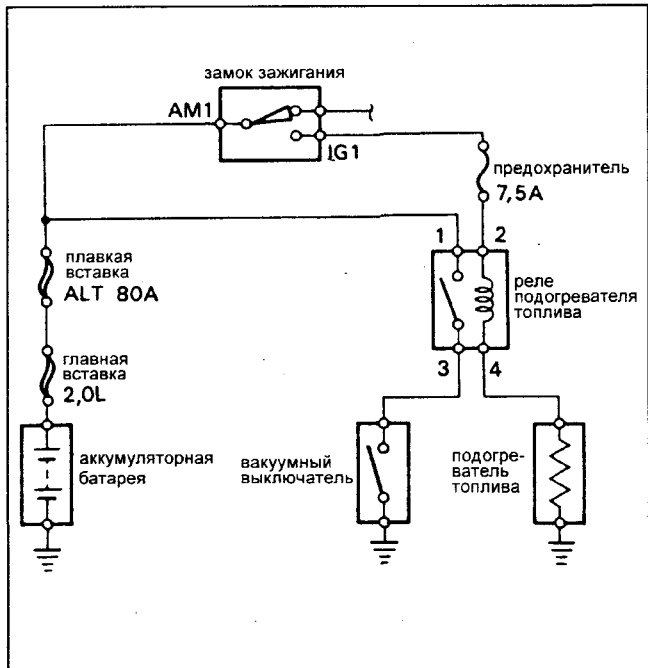


Схема системы подогрева топлива (Hilux).

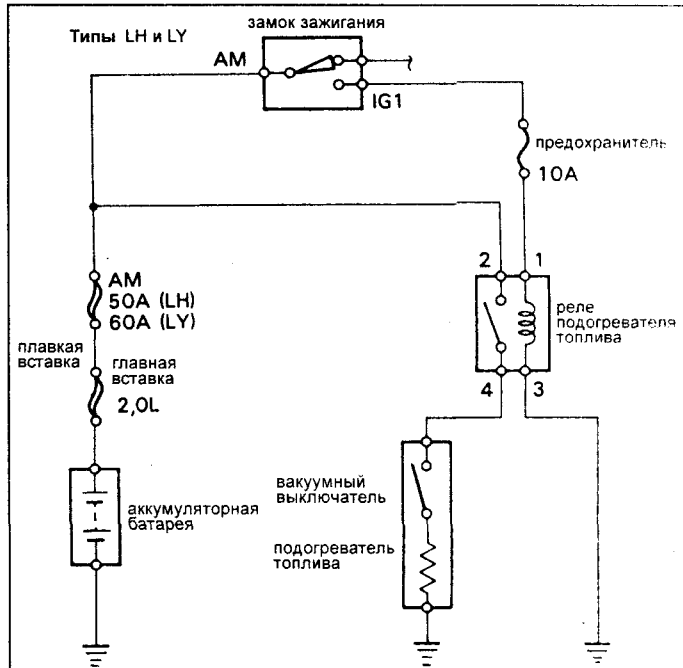


Схема системы подогрева топлива (DYNA).

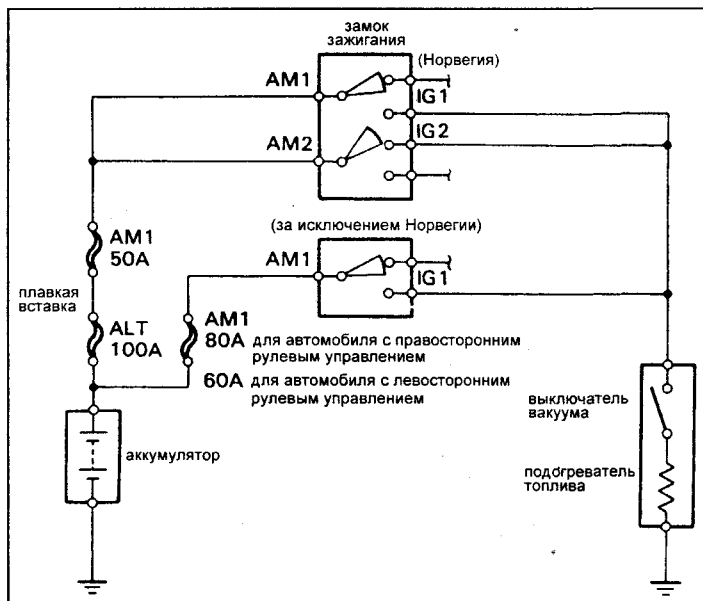


Схема системы подогрева топлива (HiAce для Европы).

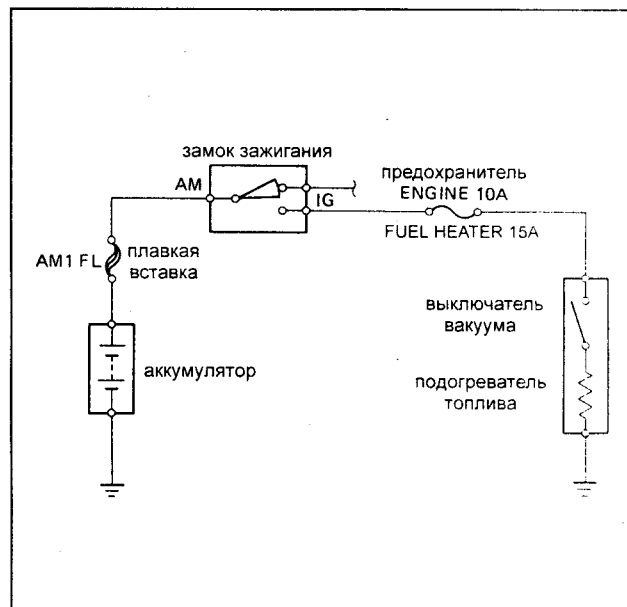
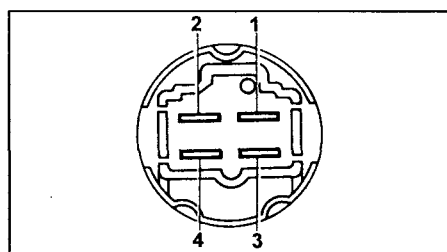


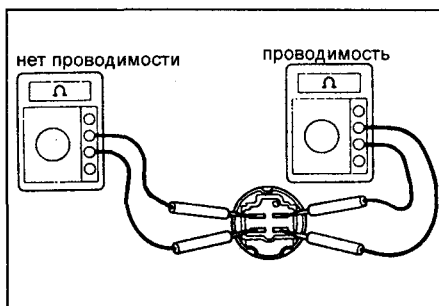
Схема системы подогрева топлива (Land Cruiser Prado 70).

**Реле подогревателя топлива**  
Место установки - блок реле в моторном отсеке.

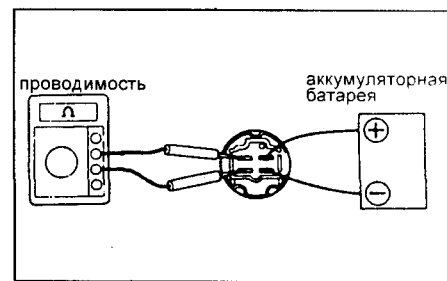
1. Проверка цепей реле.
  - а) Проверьте наличие проводимости между клеммами "1" и "3".



- б) Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "2" и "4". Если результаты проверки отрицательные - замените реле.



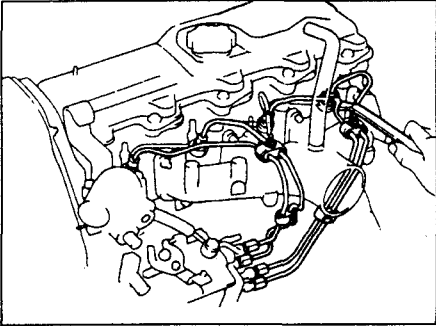
- в) Подведите питание от аккумулятора к клеммам "1" и "3".
- г) Проверьте наличие проводимости между клеммами "2" и "4". Если проводимости нет - замените реле.



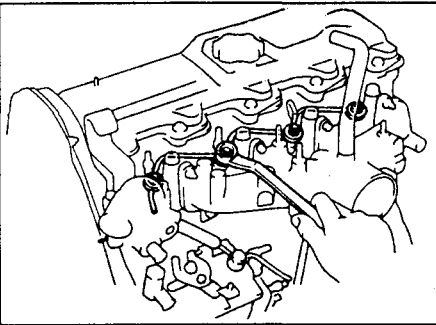
## Форсунки

### Снятие форсунок

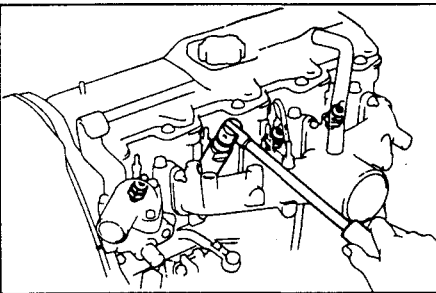
1. (Серия L) Снимите токовую шину свечей накаливания.
2. (Серия KZ) Снимите впускной воздуховод.
2. Снятие трубок высокого давления.
  - а) Ослабьте гайки четырех трубок.
  - б) Снимите два верхних зажима, четыре трубки высокого давления и два нижних зажима.



3. Снятие дренажной трубки.
  - а) Отсоедините топливный шланг от дренажной трубки.
  - б) Отверните четыре гайки, снимите дренажную трубку и четыре уплотнительных шайбы.



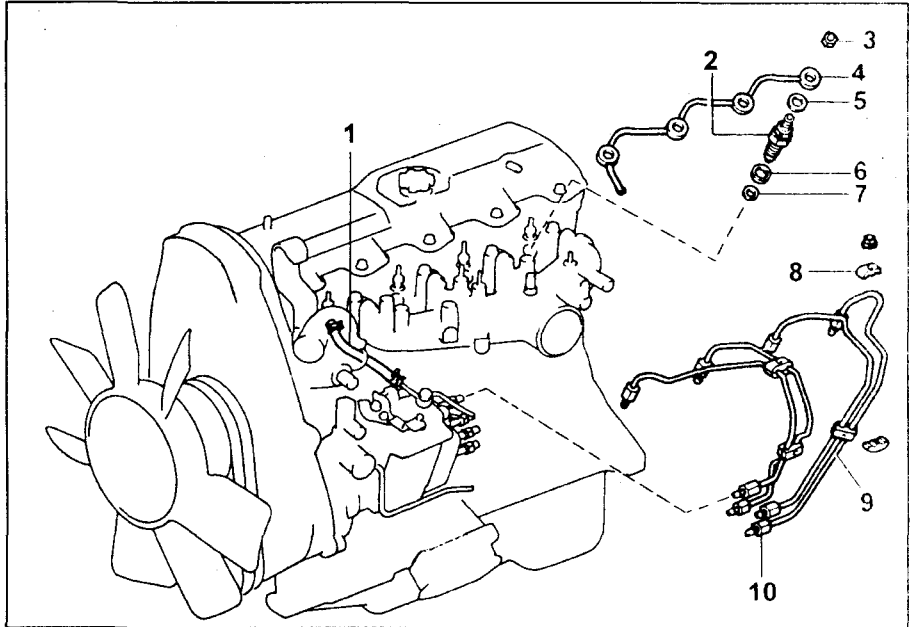
4. Выверните четыре форсунки.



**Напоминание:** расположите форсунки в порядке снятия.

### Проверка форсунок

1. Проверка давления начала подъема иглы распылителя.
    - а) Закрепите форсунку на стенде.
- Предупреждение:** не подводите пальцы под распылитель форсунки.
- б) Прокачайте форсунку до появления устойчивого распыливания.
  - в) Сделайте несколько движений рукояткой прибора с максимальной частотой, чтобы сбить нагар с отверстия распылителя.
  - г) Опустите рукоятку стенда с частотой один качок в секунду считайте давление начала подъема иглы.



Снятие форсунок (серия L). 1 - топливный шланг, 2 - форсунка М.З. 64 Н·м, 3 - гайка М.З. 29 Н·м, 4 - дренажная трубка, 5, 7 - прокладка, 6 - уплотняющая шайба, 8 - зажим, 9 - трубка высокого давления, 10 - гайки трубок М.З. 25 Н·м.

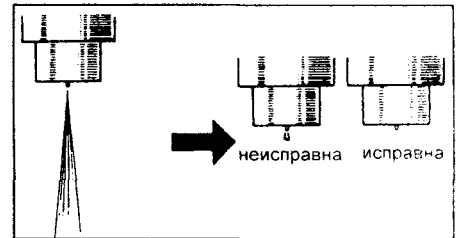
Серия L:  
при регулировке ..... 151 - 159 бар  
при проверке ..... 145 - 155 бар

Серия KZ:  
при регулировке ..... 148 - 156 бар  
при проверке ..... 147 - 156 бар

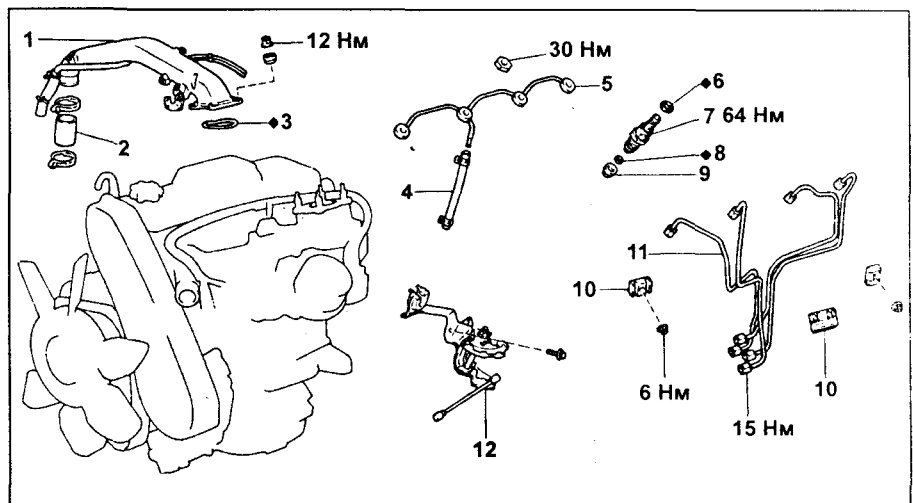
Если давление начала подъема иглы не соответствует заданной величине – разберите форсунку и замените регулировочную шайбу, расположенную под пружиной. Шайбы выпускаются толщиной от 0,9 до 1,95 мм с шагом в 0,025 мм.

**Примечание:** изменение толщины регулировочной шайбы на 0,025 мм вызывает изменение давления впрыска примерно на 3,5 бар (серия L) или 5,0 бар (серия KZ). Желательно устанавливать одну регулировочную шайбу.

д) После окончания впрыска не должно быть подтекания топлива.

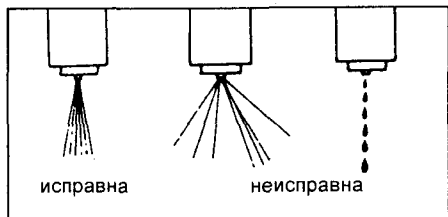


2. Проверка герметичности иглы. Поддерживайте давление перед форсункой на 10-20 бар ниже давления начала подъема иглы - в течение 10 секунд из распылителя и из-под стяжной гайки форсунки не должно появиться ни капли топлива. Если капли появились – замените распылитель или переберите форсунку.
3. Проверка формы распыливания.
  - а) Качайте рукоятку стенда с частотой один качок в секунду.



Снятие форсунок (серия KZ). 1 - впускной воздуховод, 2 - шланг, 3 - прокладка, 4 - шланг возврата топлива, 5 - дренажная трубка, 6 - уплотнительная шайба, 7 - форсунка, 8 - уплотнительная шайба, 9 - седло форсунки, 10 - зажим, 11 - топливная трубка высокого давления, 12 - кронштейн и тяга привода рычага ТНВД.

б) Струя топлива должна быть симметрична, не иметь явно выраженных капель и отдельных струй.



### Разборка форсунок

1. Отверните стяжную гайку форсунки.

*Предупреждение:* при разборке форсунки необходимо соблюдать осторожность, никогда одновременно не разбирайте несколько форсунок.

2. Выньте распылитель, проставку, пружину и регулировочную шайбу.

### Проверка состояния форсунок

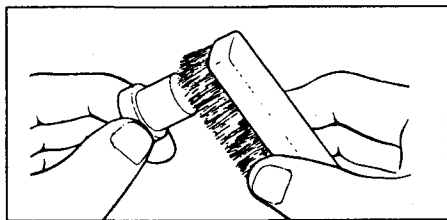
1. Очистка форсунок.

а) Для очистки форсунок используйте деревянную лопатку и латунную щетку. Промывайте детали в чистом дизельном топливе.

*Напоминание:* не касайтесь пальцами поверхностей прецизионных пар.

б) Используя деревянный стержень, удалите нагар, осевший на игле форсунки.

в) Используя латунную щетку, удалите нагар с торца распылителя.



г) Проверьте седло иглы на наличие прогара или коррозии.

д) Проверьте иглу распылителя на наличие повреждений или коррозии.

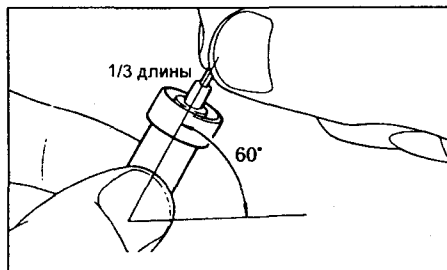
Если обнаружены какие-либо из указанных дефектов, то замените распылитель.

2. Проверьте состояние распылителя форсунки.

а) Промойте распылитель в чистом дизельном топливе.

*Напоминание:* не касайтесь пальцами поверхностей прецизионных пар.

б) Наклоните корпус распылителя примерно на 60° к вертикали и выдвиньте иглу примерно на одну треть ее длины.



в) Отпустите иглу: она должна плавно опуститься под действием собственного веса.

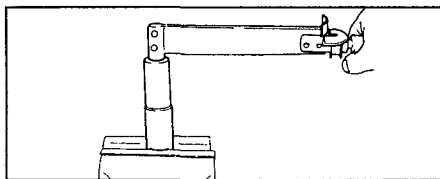
г) Повторите проверку несколько раз, слегка поворачивая иглу перед каждым испытанием.

Если игла не опускается – замените распылитель.

### Сборка форсунок

1. Установите в корпус: регулировочную шайбу, пружину, толкатель, проставку и распылитель. Затяните гайку форсунки.

Момент затяжки ..... 37 Н·м.



*Предупреждение:* превышение момента затяжки может вызвать деформацию форсунки, зависание иглы и другие неисправности.

2. Проверьте давление начала подъема иглы и качество распыливания.

### Установка форсунок

1. Уложите в головку новые шайбы и седла форсунок. Затяните форсунки моментом 64 Н·м.

*Предупреждение:* превышение момента затяжки может вызвать деформацию форсунки, зависание иглы и другие неисправности.

2. Установка дренажной трубки.

а) Установите четыре новые прокладки и трубку. Затяните гайки моментом 29 Н·м.

б) Подсоедините возвратный топливopовод.

3. Установка трубок высокого давления.

а) Закрепите нижний зажим на впускном коллекторе.

б) Установите четыре трубки высокого давления. Момент затяжки гаек трубок 25 Н·м (серия L) или 15 Н·м (серия KZ).

в) Закрепите трубки зажимами.

4. (Только L) Установите токовую шину свечи накалывания.

5. (Только 1KZ-T) Установите кронштейн и тягу привода рычага ТНВД, впускной воздухопод.

6. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек топлива.

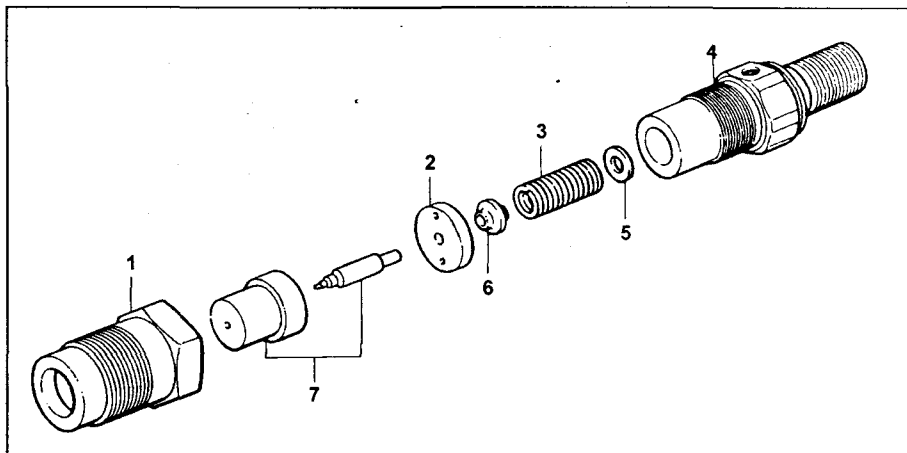
## Топливный насос высокого давления

### Снятие ТНВД

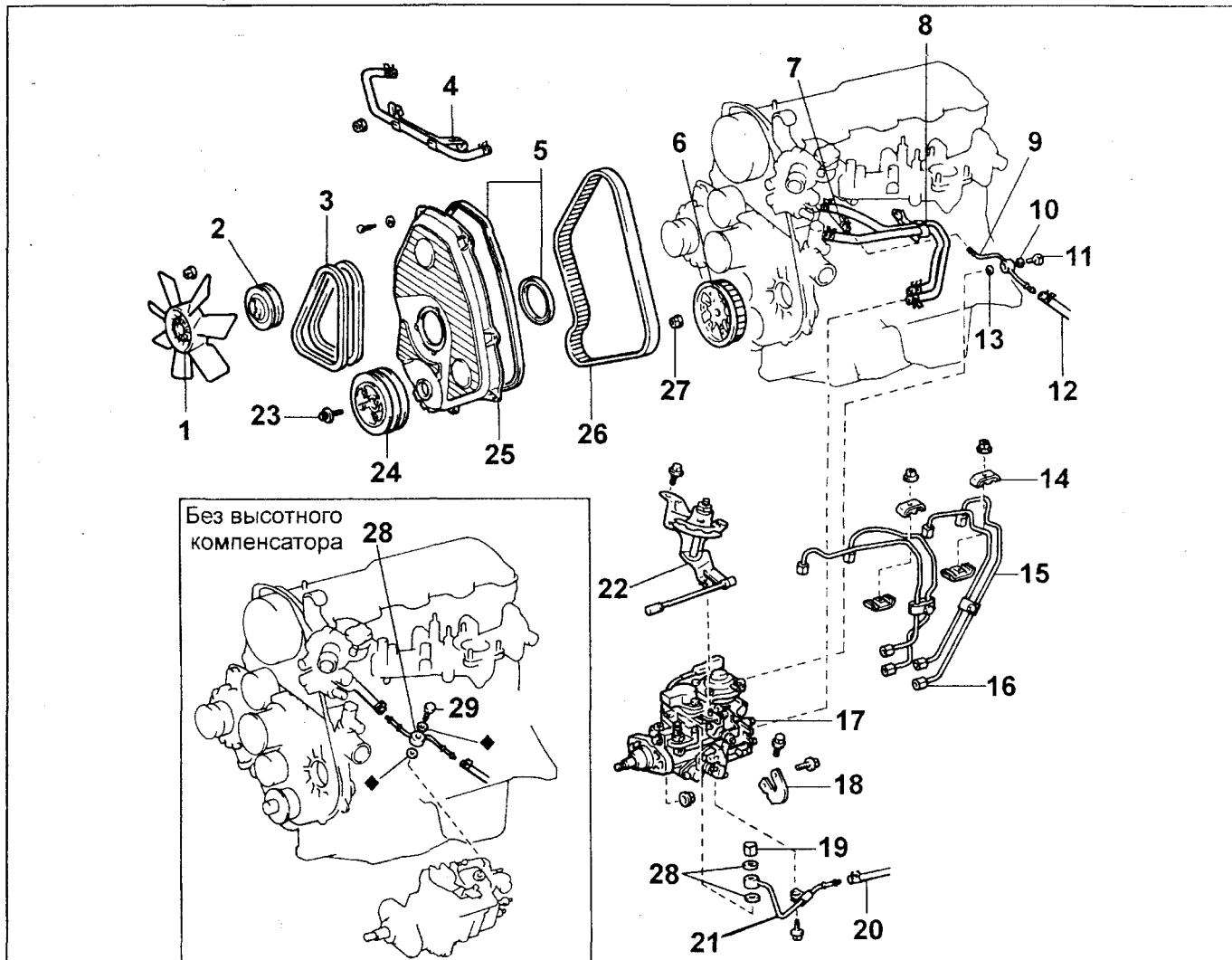
Двигатели серия L

*Примечание:* для двигателей без наддува игнорируйте пункты, относящиеся к двигателю с наддувом.

1. Слейте охлаждающую жидкость.
  2. Снимите водяной шланг охлаждения турбокомпрессора.
  3. Снимите приводные ремни, вентилятор и шкив водяного насоса.
  4. Снимите шкив коленчатого вала.
  5. Снимите крышку № 1 ремня привода ГРМ.
  6. Установите поршень первого цилиндра в положение ВМТ (такт сжатия).
  7. Снимите ремень привода ГРМ.
  8. Снимите шкив привода ГРМ.
  9. Снимите рычажный механизм привода акселератора.
  10. Отсоедините шланг корректора по давлению наддува.
  11. (Для автомобилей, оборудованных кондиционером) Отсоедините вакуумный шланг привода увеличения оборотов холостого хода при включении кондиционера.
  12. (Для двигателей с регулятором прогрева) Отсоедините водяные шланги от термостата привода управления прогревом.
  13. Отсоедините проводку от ТНВД.
  14. Отсоедините от ТНВД топливные шланги.
  15. Снятие трубок высокого давления.
    - а) Ослабьте гайки трубок высокого давления на форсунках.
    - б) Ослабьте гайки трубок высокого давления на ТНВД.
    - в) Снимите трубки высокого давления в сборе (при необходимости снимите зажимы).
- Примечание:* на автомобиле с устройством предварительного впрыска (2L-T) не повредите узел предварительного впрыска.
- Примечание:* при отворачивании гаек трубок на насосе удерживайте штуцеры нагнетательных клапанов ключом 14 мм.



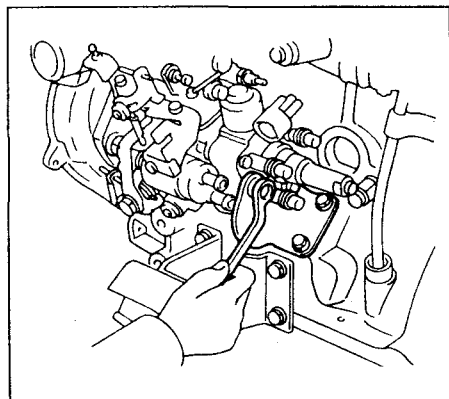
Разборка форсунки. 1 - стяжная гайка форсунки, 2 - проставка, 3 - пружина, 4 - корпус форсунки, 5 - регулировочная шайба, 6 - толкатель, 7 - распылитель.



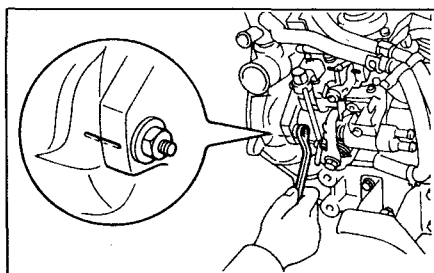
Снятие ТНВД (двигатели серии L). 1 - вентилятор, 2 - шкив вентилятора, 3 - приводной ремень, 4 - шланг системы охлаждения турбокомпрессора, 5, 13, 28 - прокладка, 6 - приводной шкив ТНВД, 7 - топливный шланг, 8 - шланги привода управления прогревом, 9 - дренажная трубка, 10 - прокладка, 11 - М. 3. 25 Н·м, 12 - шланг возврата топлива, 14 - зажим, 15 - топливопроводы высокого давления, 16, 19 - гайка М. 3. 25 Н·м, 17 - ТНВД, 18 - опора ТНВД, 20 - подводящий топливный шланг, 21 - трубка подвода топлива, 22 - рычажный механизм акселератора, 23 - болт М. 3. 167 Н·м, 24 - шкив коленчатого вала, 25 - передняя крышка ремня привода ГРМ, 26 - ремень ГРМ, 27 - гайка М. 3. 64 Н·м.

16. Снятие ТНВД.

а) Отверните четыре болта и снимите опору насоса.

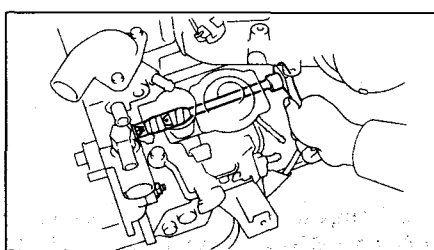


б) Перед снятием ТНВД проверьте совмещение установочных меток. Если метки отсутствуют, нанесите собственные метки на фланец насоса и блок двигателя для последующей установки.



в) Отверните две гайки, снимите ТНВД.

*Примечание:* не держите и не переносите насос за рычаг привода.

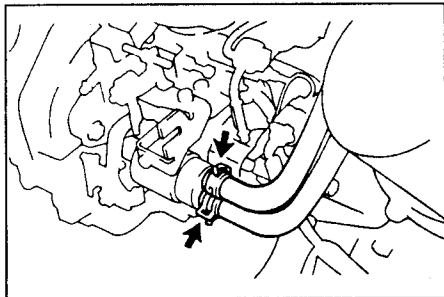


17. Отсоедините от насоса оставшиеся топливопроводы.

Двигатель 1KZ-T

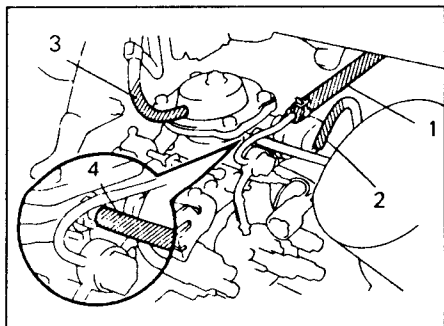
1. (С устройством управления прогревом) слейте охлаждающую жидкость.
2. Снимите впускной воздуховод.
3. Снимите кронштейн и тягу привода рычага ТНВД.
4. Снимите топливные трубки высокого давления.
5. (На моделях с кондиционером) отсоедините вакуумный шланг привода управления холостым ходом при включении кондиционера.
6. Снимите ремень привода ГРМ.
7. Снимите ведущий зубчатый шкив привода распределительного вала (на шестерне ТНВД).
8. Снятие ТНВД.

а) На двигателях с устройством управления прогревом: отсоедините два шланга термостата.



б) Отсоедините разъем клапана отсечки топлива.

в) Отсоедините: топливный шланг (1), вакуумный шланг привода ограничения мощности (2), вакуумный шланг корректора по наддуву (3), вакуумный шланг компенсатора высоты (4) (если установлен).

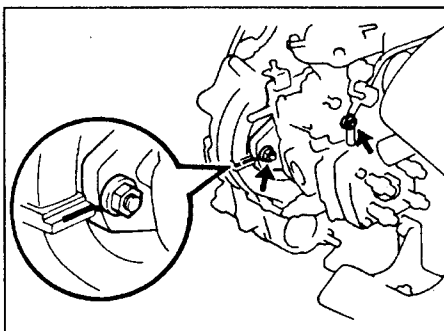


г) Удерживая коленчатый вал от проворота отверните гайку крепления шестерни привода ТНВД.

д) Отверните три болта крепления задней опоры ТНВД.

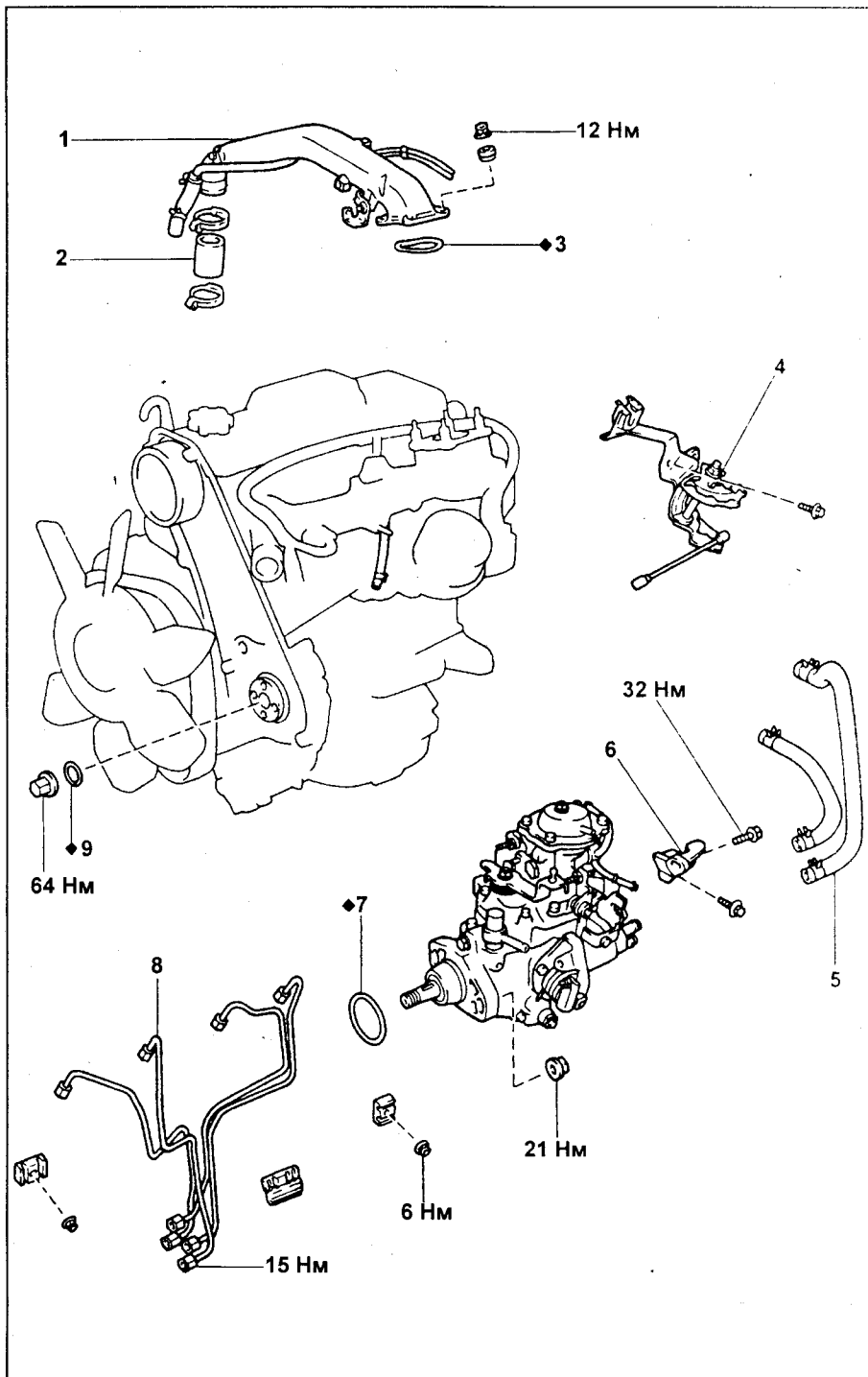


е) Перед снятием ТНВД нанесите метки относительного положения фланца ТНВД и крышки шестерен.

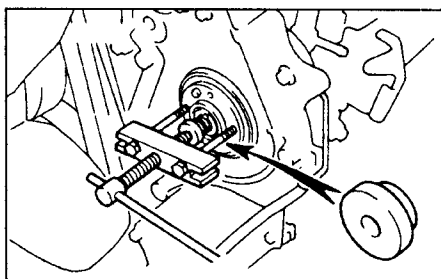


ж) Отверните две гайки крепления фланца ТНВД.

з) С помощью съемника демонтируйте ТНВД.



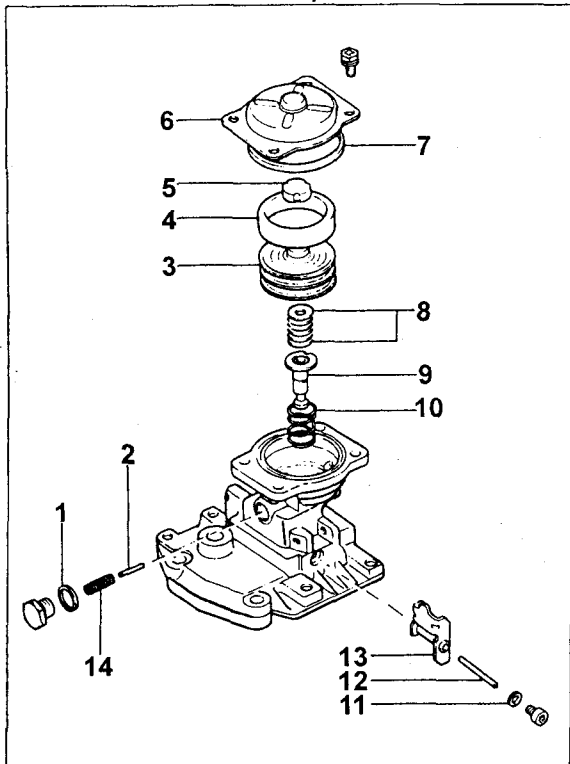
Снятие ТНВД (двигатель 1KZ-T). 1 - впускной воздуховод, 2 - шланг воздуховода, 3 - прокладка, 4 - кронштейн и тяга привода рычага ТНВД, 5 - обводной шланг системы охлаждения (система с терморегулятором частоты вращения холостого хода), 6 - кронштейн ТНВД, 7, 9 - уплотнительное кольцо, 8 - топливные трубки высокого давления.



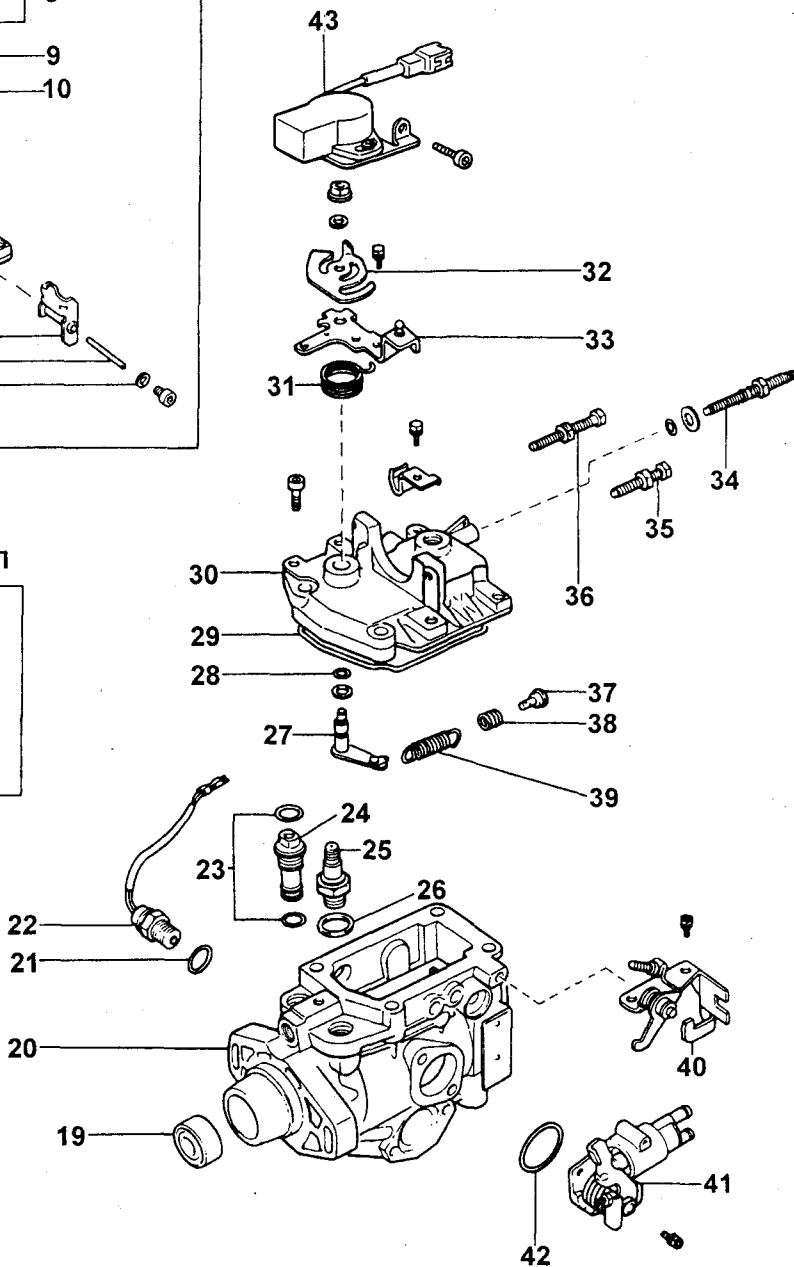
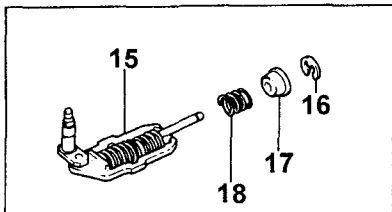
*Примечание:* болты съемника заворачивать на глубину не менее 8 мм; не перемещать ТНВД за рычаг управления; не наклонять ТНВД на угол больше 45° к горизонту.

и) Снимите резиновое уплотнительное кольцо.

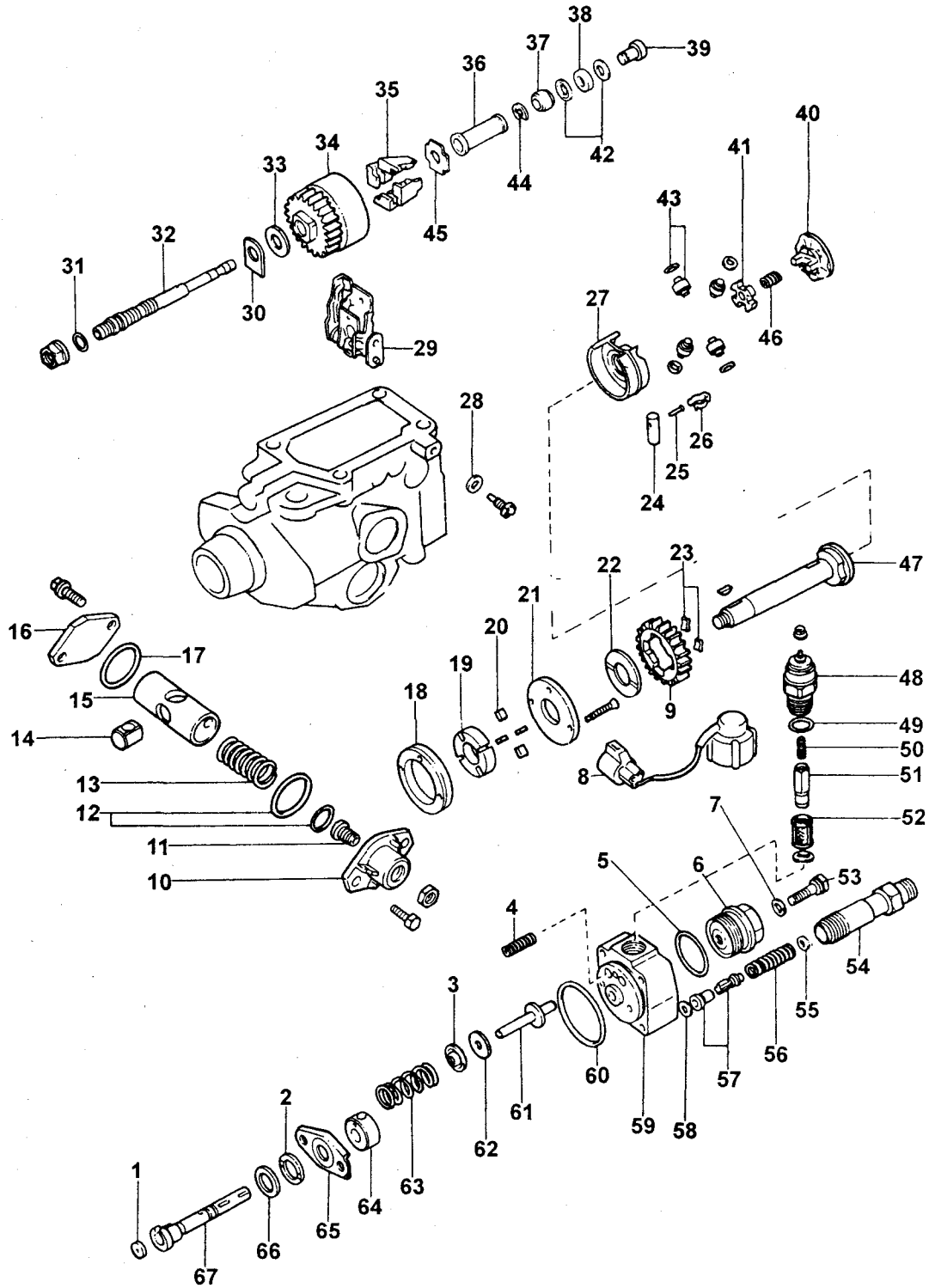
с высотным компенсатором



Mark II с механической КПП и модели с автоматической КПП



Разборка ТНВД. 1 - прокладка, 2 - штифт, 3 - сильфон, 4 - проставка, 5 - колпачок, 6 - крышка, 7 - прокладка, 8 - регулировочная шайба, 9 - шток толкателя, 10, 14, 18 - пружина, 11, 21, 26 - уплотнительная шайба, 12 - ось рычага, 13 - управляющий рычаг, 15 - главная пружина двухрежимного регулятора, 16 - стопорное кольцо, 17 - седло пружины, 19 - сальник, 20 - корпус ТНВД, 22 - датчик частоты вращения, 24 - редукционный клапан, 25 - штуцер подвода топлива, 27 - вал регулятора, 28, 29, 42 - резиновое уплотнение, 30 - крышка регулятора, 31 - возвратная пружина, 32 и 33 - рычаги управления № 2 и № 1, 34 - винт регулировки подачи топлива, 35 - винт минимальной частоты вращения холостого хода, 36 - винт максимальной частоты вращения, 37 - седло пружины (механическая КПП, кроме моделей LX), 38 - пружина (механическая КПП, кроме моделей LX), 39 - главная пружина регулятора (механическая КПП, кроме моделей LX), 40 - рычаг управления прогревом, 41 - привод управления прогревом, 43 - датчик положения рычага управления.

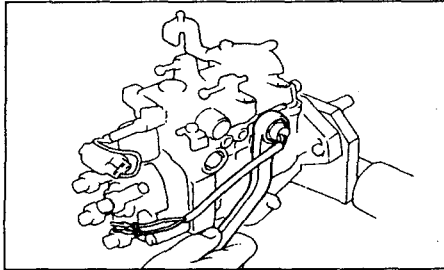


Разборка ТНВД (продолжение). 1 - регулировочная шайба геометрического начала подачи, 2 - верхнее упорное кольцо, 3 - верхнее седло пружины, 4 - пружина опоры рычага, 5, 31, 49, 60 - уплотнительное кольцо, 6 - пробка распределительной головки, 7, 28, 58 - прокладка, 8 - провод электромагнитного клапана, 9 - шестерня привода регулятора, 10 - левая крышка, 11 - регулировочный винт, 12, 17 - уплотнительное кольцо, 13 - пружина, 14 - поводок, 15 - поршень, 16 - правая крышка, 18 - обойма подкачивающего насоса, 19 - ротор подкачивающего насоса, 20 - лопасть, 21 - крышка подкачивающего насоса, 22 - шайба приводного вала, 23 - демпфирующие элементы, 24 - ось поводка, 25 - стопорный штифт, 26 - зажим, 27 - держатель роликов, 29 - рычаги регулятора, 30 - регулировочная шайба, 32 - ось регулятора, 33 - шайба, 34 - держатель грузов, 35 - груз регулятора, 36 - втулка регулятора, 37 - втулка регулировочной пробки, 38 - подшипник, 39 - регулировочная пробка, 40 - кулачковая шайба, 41 - муфта, 42 - сепаратор, 43 - ролик и шайба, 44 - стопорное кольцо, 45 - шайба груза регулятора, 46 - пружина муфты, 47 - приводной вал, 48 - клапан отсечки топлива, 50 - пружина, 51 - запорный орган клапана, 52 - фильтр, 53 - болт пробки распределительной головки, 54 - штуцер нагнетательного клапана, 55 - вытеснитель, 56 - пружина, 57 - нагнетательный клапан, 59 - распределительная головка, 61 - направляющая пружины плунжера, 62 - регулировочная прокладка пружины плунжера, 63 - пружина плунжера, 64 - дозирующая втулка, 65 - нижнее седло пружины, 66 - нижнее упорное кольцо, 67 - плунжер насоса.

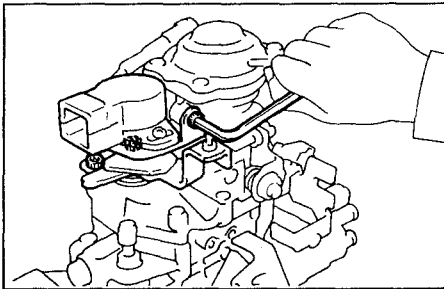


**Разборка ТНВД**

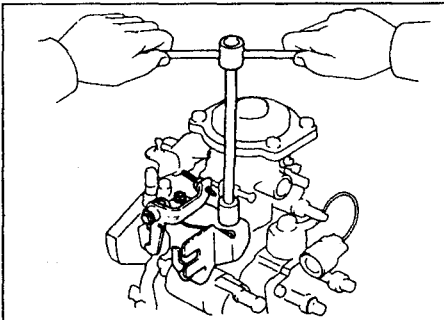
1. Установите насос на стенд.
2. Снимите шпонку с вала насоса.
3. (Модели с кондиционером) Снимите привод управления холостым ходом при включении кондиционера.
4. (Модели с тахометром) Снимите датчик частоты вращения.



5. (Модели с датчиком положения рычага управления, 2L-T) Отверните три болта крепления датчика и снимите датчик.

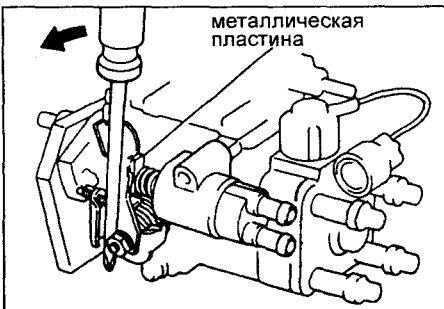


6. (С устройством управления прогревом) Отверните три болта и снимите рычаг привода управления прогревом.

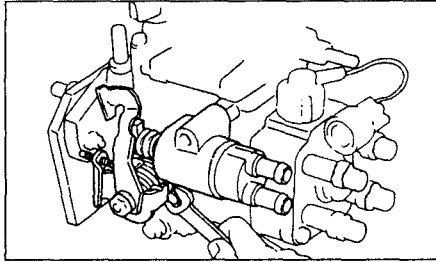


7. (С устройством управления прогревом) Снимите термостат управления прогревом.

- а) Отверткой поверните рычаг запуска холодного двигателя против часовой стрелки примерно на 20°.
- б) Установите металлическую пластину толщиной 8,5 - 10 мм между рычагом управления и плунжером термостата.

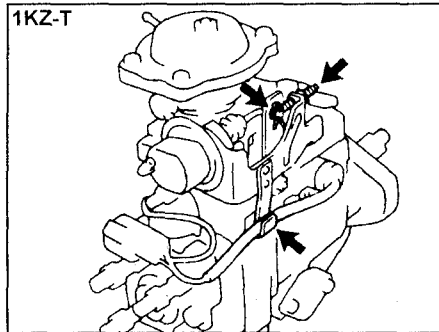


- в) Отверните два болта и снимите привод.

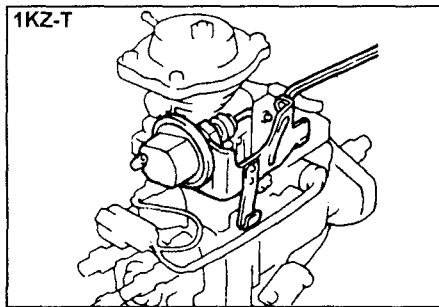


- (1KZ-T)  
(С устройством управления мощностью (УУМ))

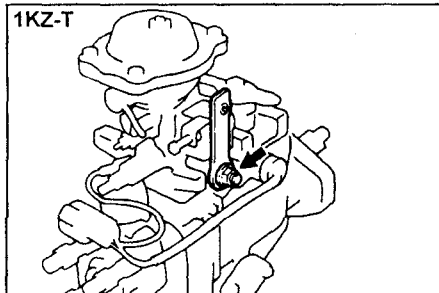
- а) Снимите винт регулировки УУМ.
- б) Снимите шплинт.
- в) Отсоедините провода.



- г) Отверните два болта и снимите привод УУМ.



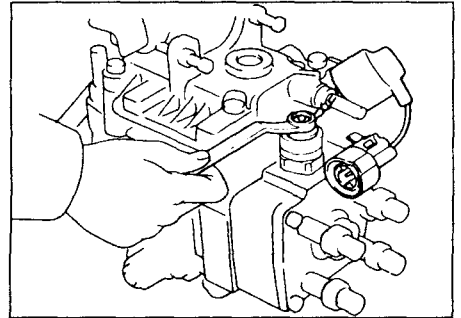
- д) Снимите рычаг УУМ.



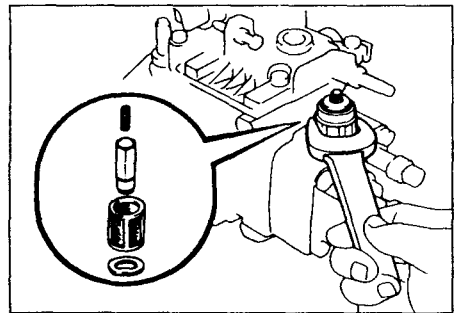
- е) Выверните замедлитель сброса оборотов.



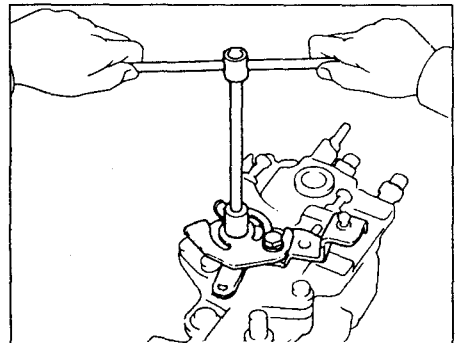
8. Снимите клапан отсечки топлива.
  - а) Отсоедините провод клапана от кронштейна.
  - б) Стяните с клапана резиновый чехол.
  - в) Отверните гайку и снимите провод.



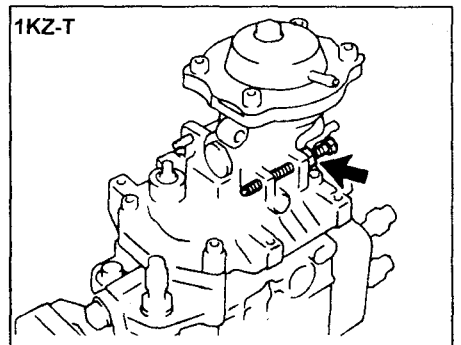
- г) Снимите клапан отсечки топлива, уплотнительное кольцо, пружину, запорный орган, фильтр и волнистую шайбу.



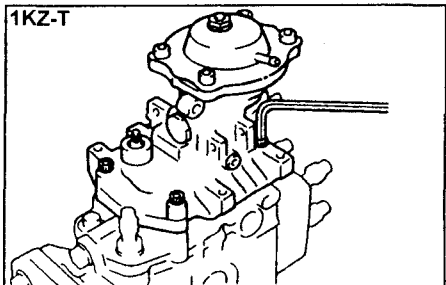
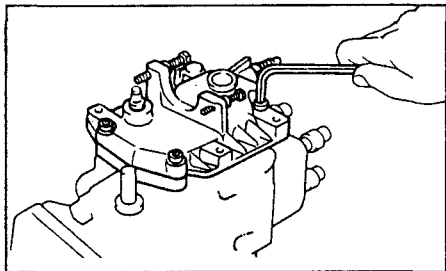
- д) (1KZ-T) снимите кронштейн крепления провода клапана.
9. Снимите болт, гайку, пружинную шайбу, рычаги управления и возвратную пружину.



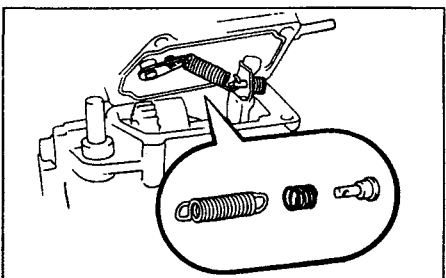
10. Снимите крышку регулятора.
  - а) (С компенсатором высоты или корректором по наддуву) Выверните регулировочный винт частоты вращения холостого хода.



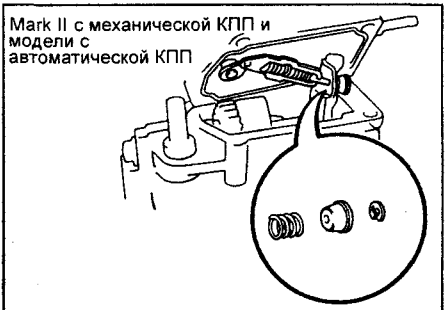
б) Выверните четыре болта крепления крышки.



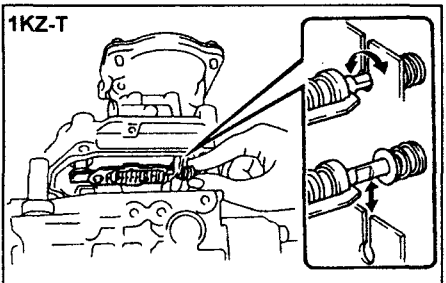
в) (Модели с механической КПП, кроме Mark II) Отсоедините главную пружину регулятора. Снимите: пружину стартовой подачи, амортизирующую пружину, крышку регулятора, вал привода и прокладку.



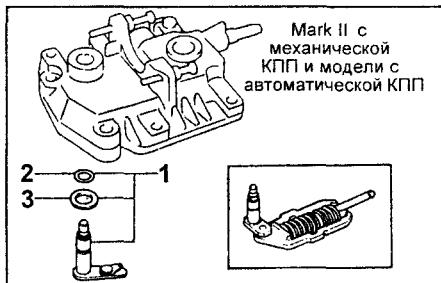
г) (Mark II с механической КПП и модели с автоматической КПП) Снимите стопорное кольцо, седло пружины, амортизирующую пружину, вал привода и прокладку.



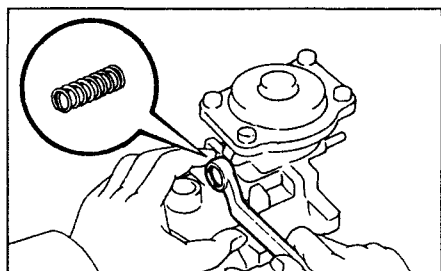
(1KZ-T) отсоедините тягу пружин регулятора от рычагов регулятора, снимите крышку и прокладку.



11. Снимите с вала привода уплотнительное кольцо и шайбу.



12. (С компенсатором высоты) Разборка компенсатора высоты.  
А. Выверните болт-пробку и снимите уплотнительную шайбу и пружину компенсатора.

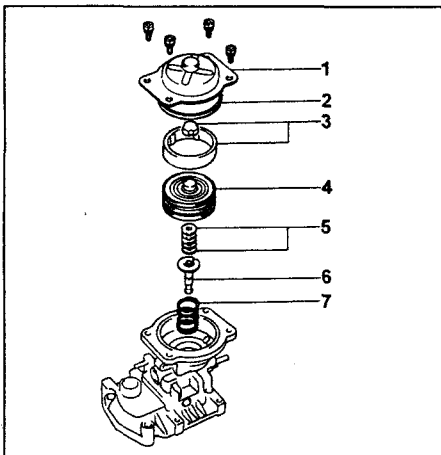


В. Снятие сиффона. Отверните четыре винта и снимите:

- (1) крышку сиффона;
- (2) прокладку;
- (3) регулировочные прокладки;

**Предупреждение:** запишите номера прокладок.

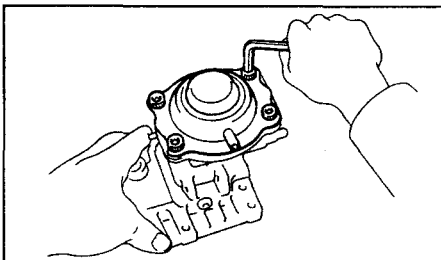
- (4) сиффон;
- (5) проставки;
- (6) шток толкателя;
- (7) пружину.



(Двигатели 2L-T, 1KZ-T с корректором по наддуву).

А. Снятие диафрагмы.

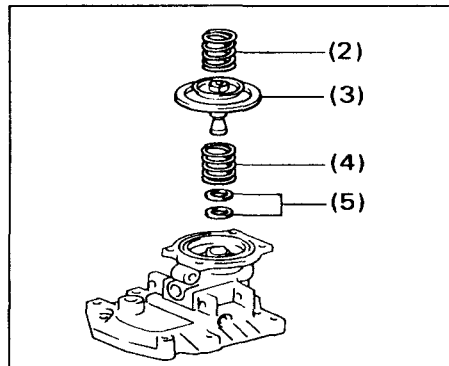
а) Отверните четыре винта крепления крышки и диафрагмы.



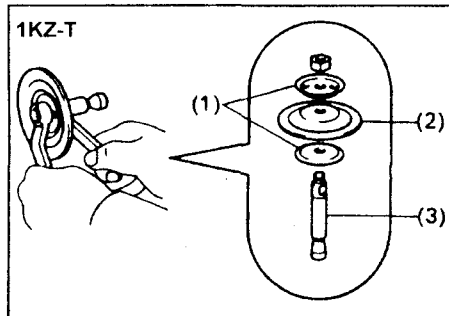
б) Нанесите метки относительного положения диафрагмы и корпуса.

в) Снимите:

- (2) (Двигатель 2L-T с предварительным впрыском) дополнительную пружину;
- (3) диафрагму с тягой;
- (4) главную пружину;
- (5) регулировочную проставку.

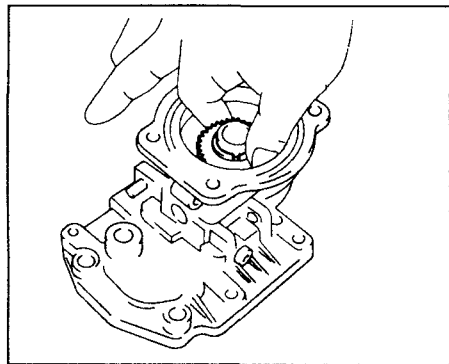


При необходимости разберите узел диафрагма-шток корректора.



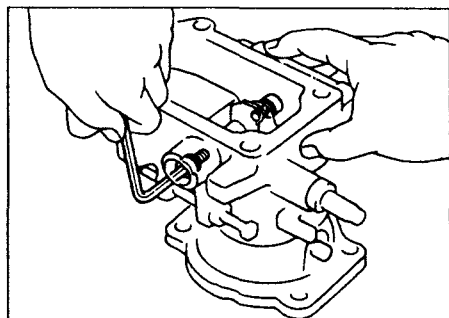
1 - два седла пружины, 2 - диафрагма, 3 - шток.

Снимите направляющую втулку штока диафрагмы.

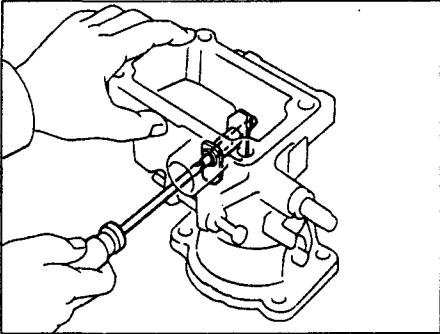


В. Снимите управляющий рычаг.

а) Шестигранником 4 мм выверните два болта и снимите уплотнительные шайбы.

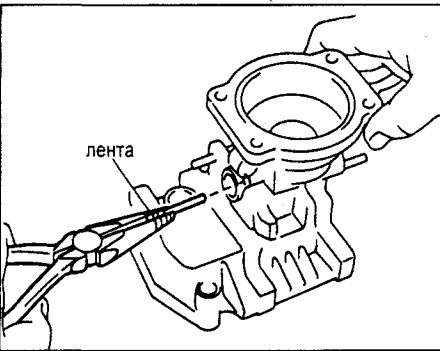


б) Вытолкните штифт опоры и снимите управляющий рычаг.

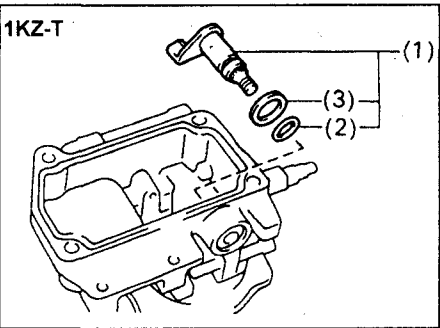


в) Используя острогубцы, снимите соединительный штифт.

**Предупреждение:** наконечники острогубцев оберните лентой чтобы не повредить корпус.



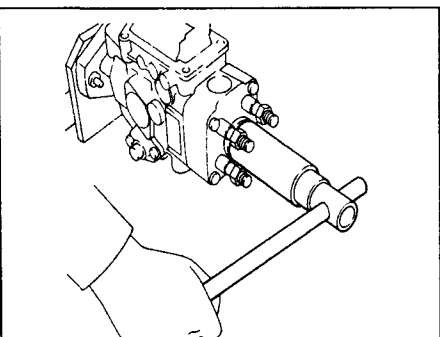
(1KZ-T) снимите рычаг №2 устройства управления мощностью.



1 - рычаг №2 с шайбой и уплотнением в сборе, 2 - уплотнение, 3 - шайба.

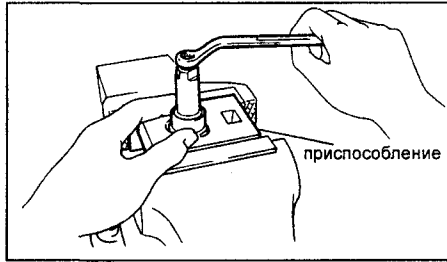
(Только для двигателей с предварительным впрыском топлива)

13. Снятие узла предварительного впрыска (2L-T с предварительным впрыском). Выверните узел впрыска из головки ТНВД.

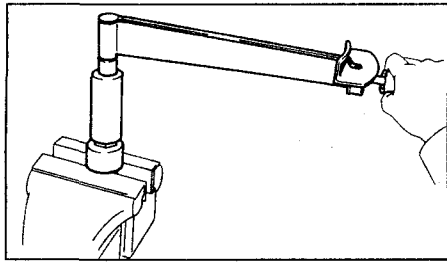


14. Проверка узла предварительного впрыска.

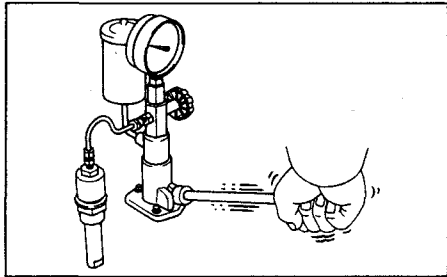
а) Установите узел впрыска в приспособление и снимите болт и прокладку.



б) Наверните на узел впрыска переходник и затяните переходник моментом 66 Нм.



в) Установите узел впрыска на тестер форсунок и прокачайте его.



**Примечание:** после открытия клапана (должен быть слышен звук срабатывания клапана) подождите начало впрыска и постепенной стабилизации давления, после чего снова проводите качок рукояткой тестера. Увеличивайте давление так, чтобы впрыск проходил в конце хода рукоятки тестера.

г) Считайте показания манометра тестера в момент начала падения давления.

Давление открытия: .....123 - 127 бар  
При необходимости отрегулируйте давление начала впрыска заменой регулировочных шайб. Шайбы выпускают толщиной от 0,5 до 2,5 мм с шагом 0,025 мм.

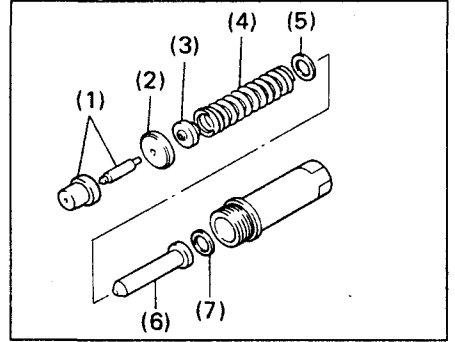
Изменение толщины шайбы на 0,025 мм изменяет давление на 2,7 бар.  
15. Разборка узла предварительного впрыска.

а) Закрепите узел впрыска в тисках и отверните гайку крепления.

**Внимание:** не уроните аккумулятор (распылитель)

б) Снимите:  
(1) аккумулятор (распылитель);  
(2) проставку;  
(3) толкатель;  
(4) пружину;  
(5) регулировочную шайбу давления начала впрыска;

(6) ограничитель хода иглы;  
(7) регулировочную шайбу подъема иглы.



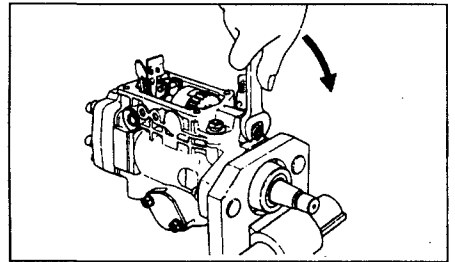
**Примечание:** регулировочные шайбы одинаковой конструкции, не путайте из местами.

16. Измерьте осевой зазор держателя грузов регулятора (см. "Сборка ТНВД").

Осевой зазор..... 0,15 - 0,35 мм

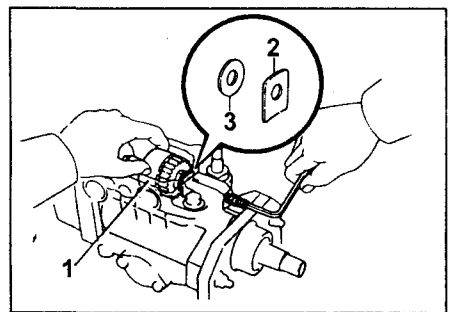
17. Снимите вал регулятора и держатель грузов.

а) Выверните стопорную гайку вала регулятора (левая резьба).

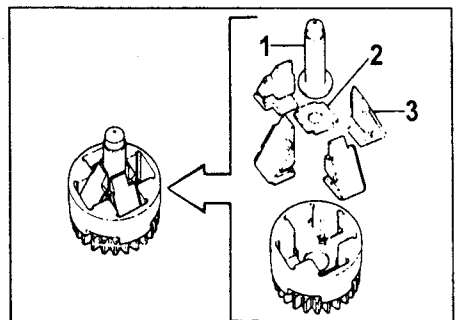


б) Выверните вал регулятора (левая резьба) и снимите: держатель грузов с грузами (1); регулировочные шайбы (2) и (3).

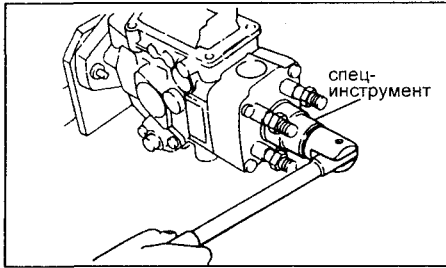
**Внимание:** не уроните шайбы в корпус насоса.



в) Снимите:  
(1) втулку регулятора;  
(2) опорную шайбу грузов;  
(3) четыре груза регулятора.

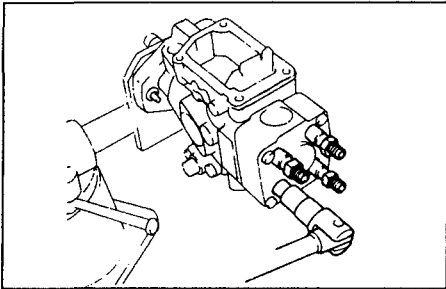


18. Выверните пробку из головки насоса.

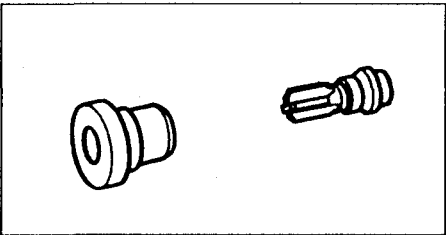


19. Снятие штуцеров нагнетательных клапанов.

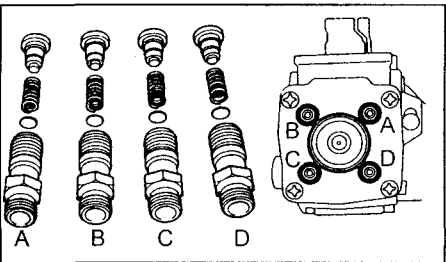
- Выверните штуцер и выньте пружину и вытеснитель.
- Выньте нагнетательный клапан и прокладку.



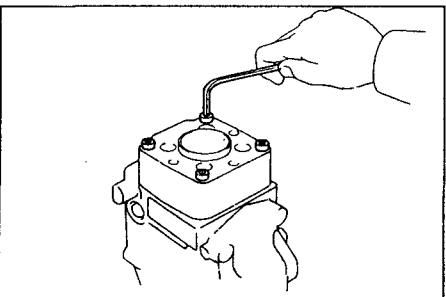
**Предупреждение:** не касайтесь руками поверхностей клапана. Никогда не работайте одновременно со всеми клапанами, снимайте клапаны по очереди.



**Напоминание:** располагайте детали комплектов в порядке снятия.

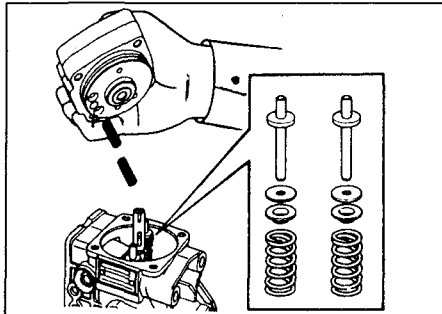


20. Снятие головки ТНВД.  
а) Выверните четыре болта крепления.



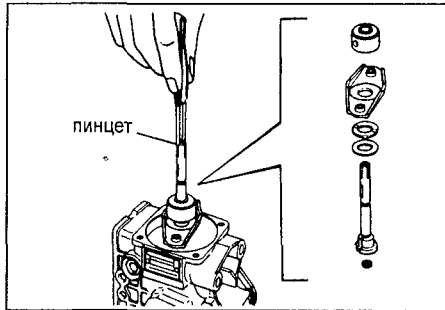
б) Снимите головку и следующие детали:

- две пружины опоры рычага регулятора;
- два направляющие пружины плунжера;
- две регулировочные прокладки пружины плунжера;
- два верхних седла пружин;
- две пружины плунжера.

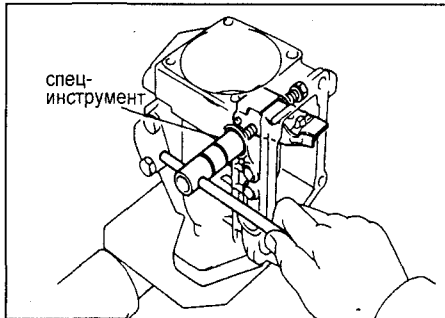


21. Снятие плунжера насоса. Пинцетом снимите плунжер в сборе с:

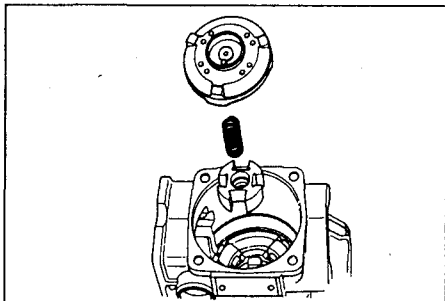
- дозировочной втулкой;
- нижним седлом пружины;
- верхним упорным кольцом плунжера;
- нижним упорным кольцом плунжера.



22. Снятие рычагов регулятора. Специальным ключом выверните два болта-оси, снимите уплотнительные шайбы и рычаги регулятора.

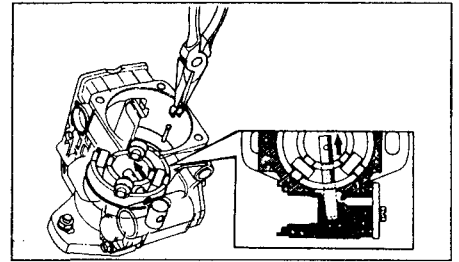


23. Снимите кулачковую шайбу и муфту привода с замыкающей пружиной.

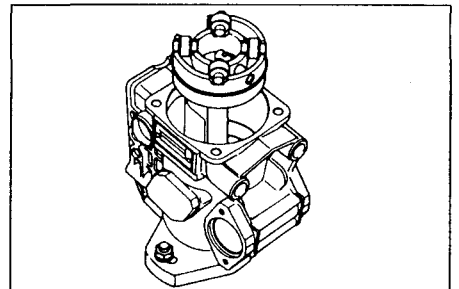


24. Снятие обоймы роликов.

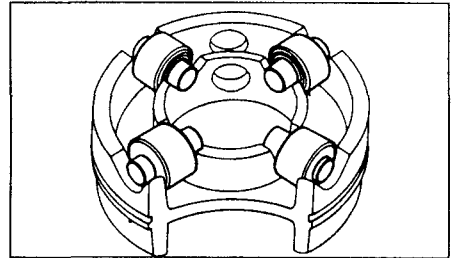
- Снимите клипсу автомата опережения впрыска и удалите стопорный штифт.
- Переместите поводок плунжера автомата опережения к оси насоса.



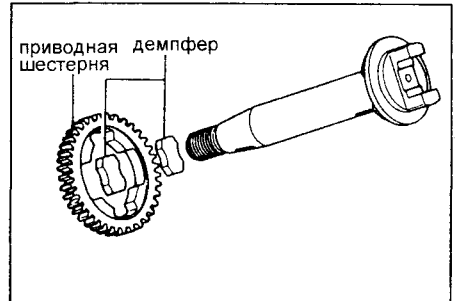
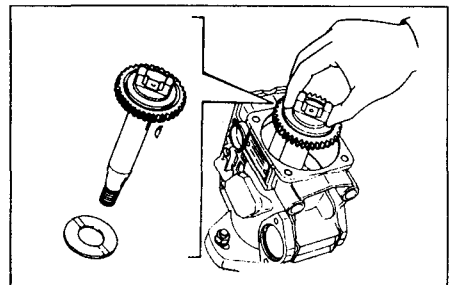
в) Снимите ролики и регулировочные шайбы, снимите обойму роликов.



**Предупреждение:** снимайте ролики в определенном порядке, чтобы при сборке устанавливать их на свое место.

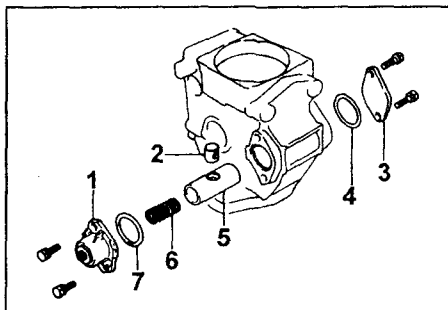


г) Снимите вал привода, шестерню привода регулятора и две резиновые демпферные вставки, шпонку и шайбу вала привода.

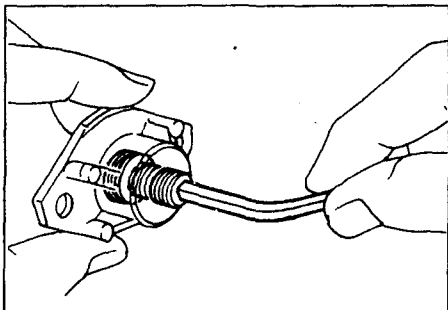


25. Снятие автомата опережения впрыска.

а) Отверните болты крепления боковых крышек и снимите: левую крышку (1) с регулировочным винтом, уплотнительное кольцо (7), пружину (6), поршень (5) с поводком (2), правую крышку (3) с уплотнительным кольцом (4).



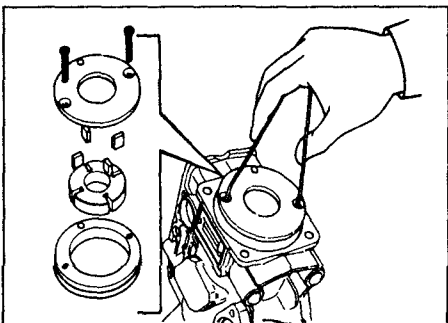
б) Ослабьте гайку левой крышки автомата опережения, выверните регулировочный винт и снимите уплотнительное кольцо.



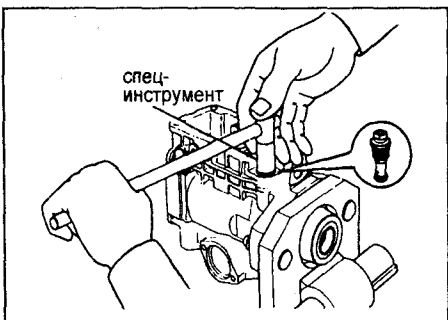
26. Снятие топливоподкачивающего насоса.

а) Выверните два винта.  
б) Снимите крышку насоса.  
в) Выньте ротор, четыре лопасти и обойму.

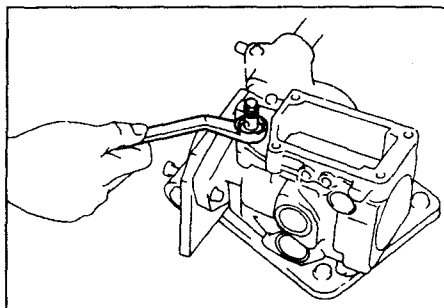
**Предупреждение:** не повредите корпус насоса. Не меняйте местами лопасти.



27. Выверните редукционный клапан.



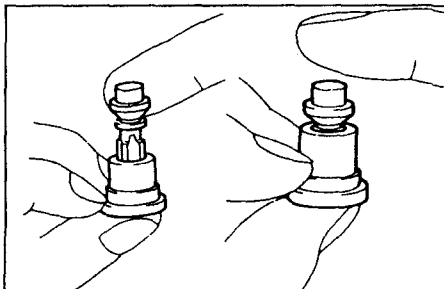
28. Выверните штуцер подвода топлива.



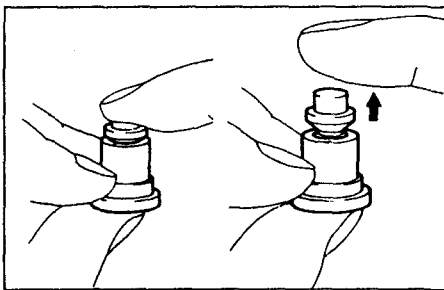
### Проверка деталей ТНВД

1. Проверка нагнетательных клапанов.

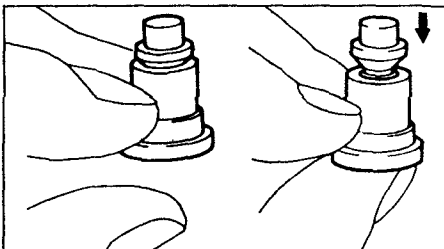
а) Выдвиньте клапан вверх и закройте пальцем отверстие в торце седла клапана. Отпустите клапан: клапан должен остановиться сразу же после захода разгрузочного пояска в седло клапана.



б) Из этого положения нажмите на клапан: он должен вернуться в первоначальное положение.



в) Откройте отверстие седла: клапан должен опуститься под действием собственного веса.



Если работа клапана не соответствует заданным требованиям, то замените клапан в комплекте.

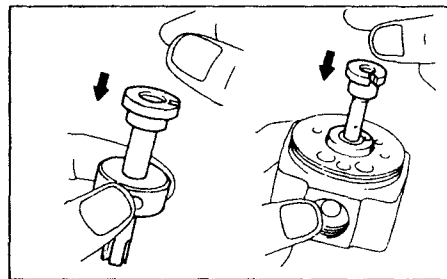
**Напоминание:** перед установкой нового клапана, промойте его в дизельном топливе.

2. Проверка плунжера, дозирующей втулки и распределительной головки.

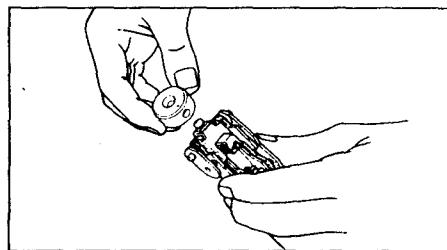
а) Наклоните головку насоса и выдвиньте плунжер вверх (то же для дозирующей втулки).

б) Отпустите плунжер, после чего он должен плавно опуститься под действием собственного веса (то же для дозирующей втулки).

в) Поворачивая плунжер повторите испытание при различных угловых положениях. Если плунжер застревает в каком-либо положении, то замените детали в комплекте.



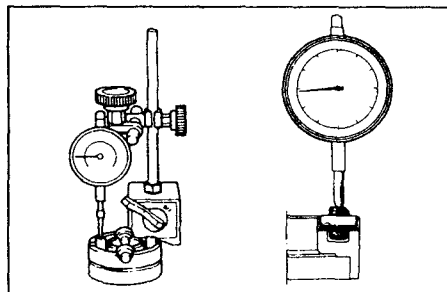
г) Вставьте шаровый палец рычага регулятора в отверстие дозирующей втулки, проверьте отсутствие зазора.



3. Проверка роликов и обоймы роликов.

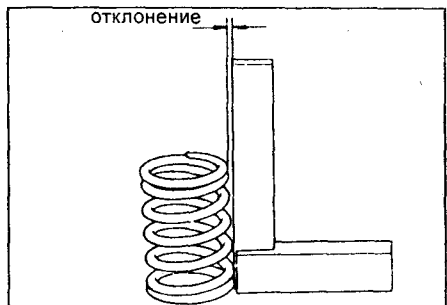
Измерьте выступание роликов.

Отклонение выступания ..... 0,02 мм  
Если отклонение превышает заданное значение, то замените держатель роликов в комплекте с роликами.



4. Проверка пружины плунжера на перпендикулярность. Используя стальной угольник, проверьте перпендикулярность оси пружины ее торцу.

Максимальное отклонение от перпендикулярности ..... 2,0 мм  
Если отклонение от перпендикулярности превышает заданное максимальное значение, то замените пружины.

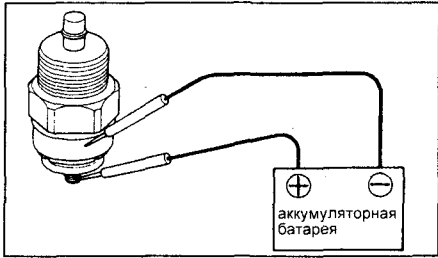


5. Проверка свободной длины пружин. Измерьте длину каждой пружины.

Длина пружины в свободном состоянии:

нагнетательного клапана	24,4 мм
плунжера	30,0 мм
муфты привода	
1KZ-T	15,5 мм
серия L	16,6 мм
компенсатора высоты	30,0 мм
корректора по наддуву:	
2 L-T (с предварительным впрыском топлива)	24,1 мм
2 L-T (остальные)	19,4 мм
1KZ-T (без ограничителя компенсатора высоты)	19,4 мм
1KZ-T (с ограничителем компенсатора высоты)	19,3 мм

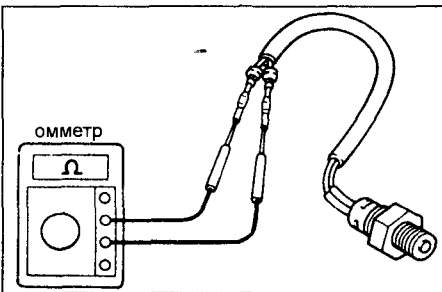
При необходимости замените пружину.  
6. Проверка клапана отсечки топлива. Подведите питание от аккумулятора к корпусу и клемме клапана: запорный орган клапана должен втянуться в корпус. При отсоединении питания запорный орган должен выдвинуться из корпуса.



7. Проверьте датчика частоты вращения. Измерьте сопротивление между клеммами датчика.

Сопротивление  
серия L ..... 600 - 800 Ом  
1KZ-T ..... 650 - 970 Ом

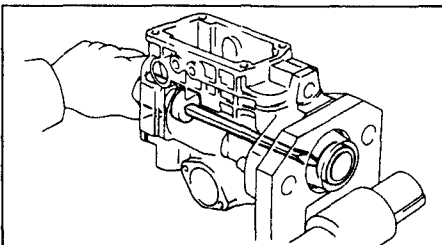
Если сопротивление не соответствует указанному – замените датчик.



8. Замена сальника.

а) Отверткой вытолкните сальник.

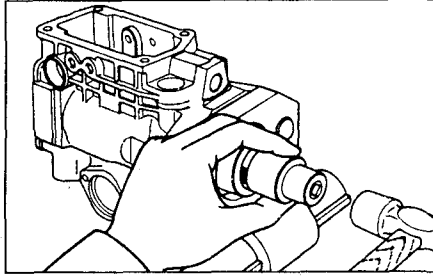
**Предупреждение:** осторожно, не повредите корпус насоса.



б) Смажьте сальник консистентной смазкой.

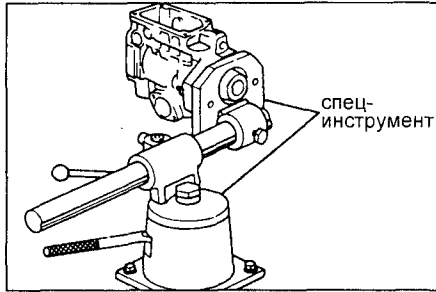
в) Легкими ударами запрессуйте сальник заподлицо с корпусом насоса.

В качестве оправки подойдет головка на 22 мм.



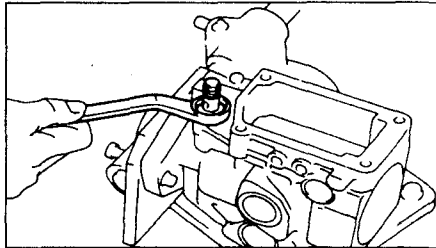
### Сборка ТНВД

1. Установите корпус насоса на специальный стэнд.



2. Установите новую уплотняющую шайбу и затяните штуцер подвода топлива.

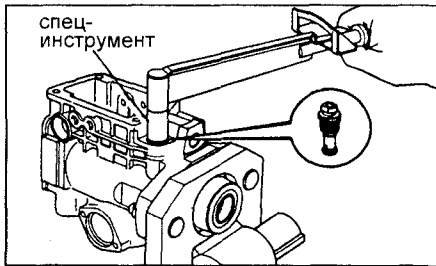
Момент затяжки ..... 37 Н·м



3. Установка редукционного клапана.

а) Установите на клапан два уплотнительных кольца.

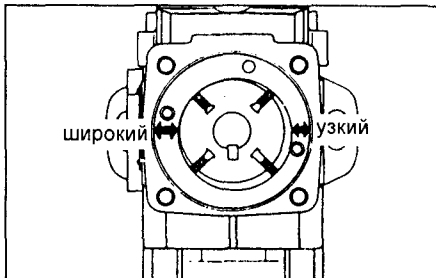
б) Затяните клапан моментом 8,8 Н·м.



4. Установка подкачивающего насоса.

а) Установите обойму, ротор и четыре лопасти.

б) Проверьте правильность ориентации обоймы и лопастей, см. рисунок.



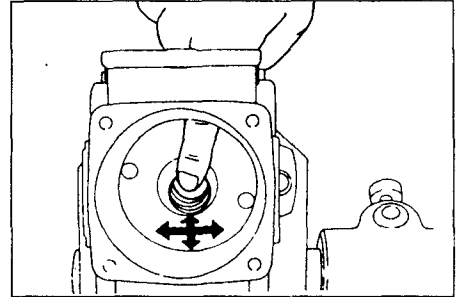
в) Проверьте плавность движения лопастей.

г) Совместите отверстия отвода топлива крышки и обоймы.

д) Закрепите крышку насоса с двумя винтами.

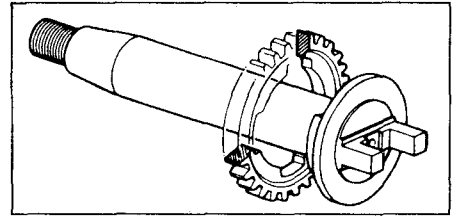
Момент затяжки ..... 2,5 Н·м

е) Проверьте плавность движения ротора.

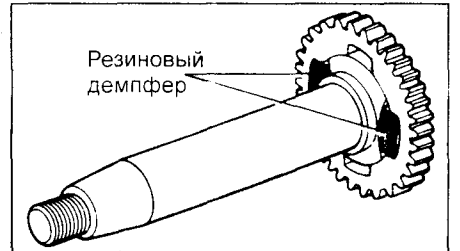


5. Установка вала привода.

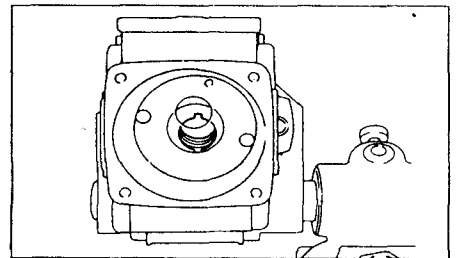
а) Установите на вал шестерню привода регулятора, см. рисунок.



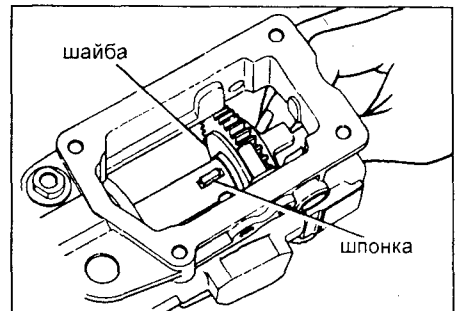
б) Вставьте в шестерню два новых резиновых демпфера.



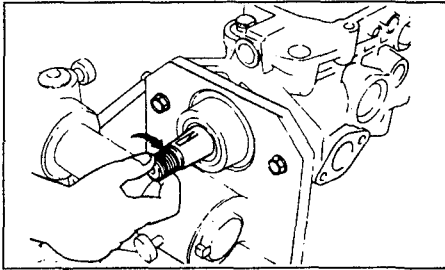
в) Установите шпоночную канавку ротора подкачивающего насоса вертикально вверх.



г) Установите шайбу и шпонку на вал, вставьте вал в корпус насоса.

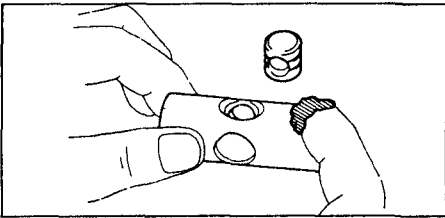


д) Проверьте плавность вращения вала.

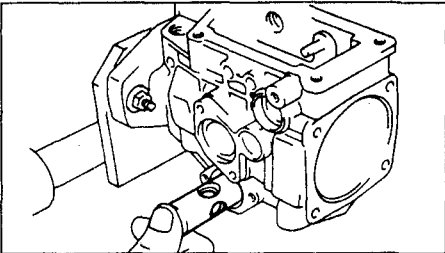


6. Установка автомата опережения впрыска.

а) Нанесите на поршень автомата опережения консистентную смазку № 50 "DENSO".  
б) Установите поводок в поршень.

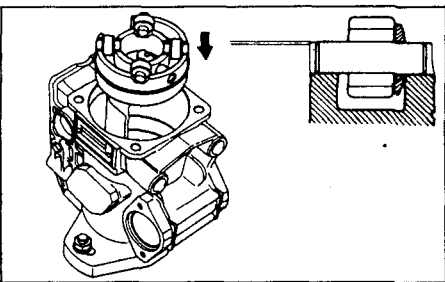


в) Вставьте поршень в корпус насоса.

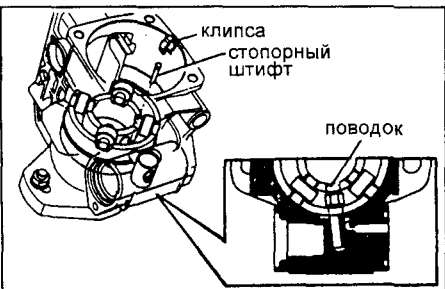


7. Установка обоймы роликов.

а) Установите на оси ролики и шайбы (плоской стороной к ролику).  
б) Уложите ролики в обойму и измерьте выступание роликов.  
в) Установите обойму в корпус насоса.

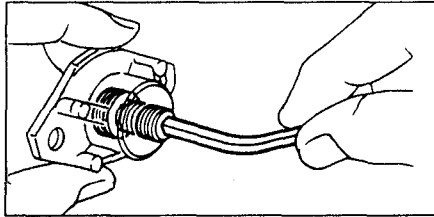


г) Осторожно заведите поводок автомата опережения в поршень, установите стопорный штифт и клипсу.

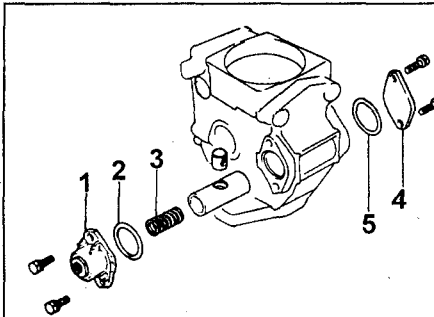


8. Установка пружины автомата опережения.

а) Установите новое уплотнительное кольцо на регулировочный винт левой крышки.  
б) Заверните регулировочный винт в левую крышку, временно затяните контргайку.



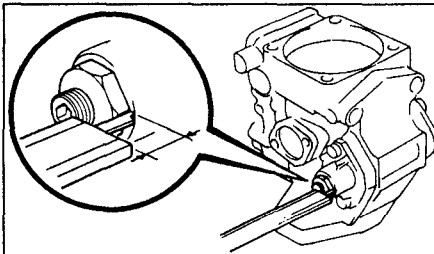
в) Установите: (4) правую крышку с новым уплотнительным кольцом (5), пружину (3), новое уплотнительное кольцо (2) и крышку (1).



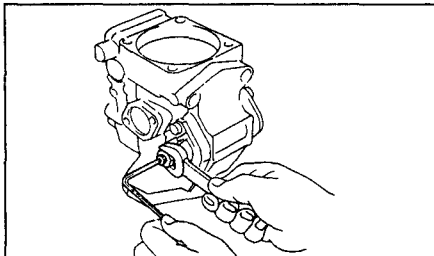
9. Предварительная настройка автомата опережения.

а) Заверните регулировочный винт так, чтобы он выступал из корпуса на указанную величину.

Выступание ..... 7,5 - 8,0 мм



б) Затяните контргайку винта.

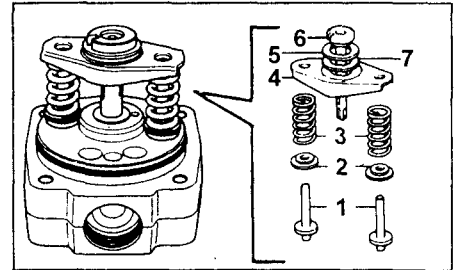


Регулировка преднатяга пружины плунжера.

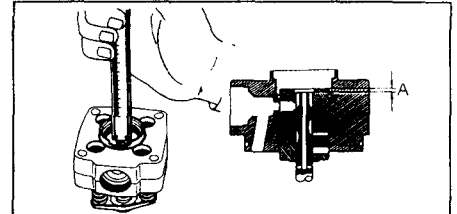
а) Установите на распределительную головку следующие элементы:

- (1) направляющие пружин;
- (2) верхние седла пружин;
- (3) пружины плунжера;
- (4) нижнее седло пружин;
- (5) верхнее упорное кольцо;
- (6) плунжер;
- (7) нижнее упорное кольцо.

**Внимание:** не устанавливайте регулировочные шайбы преднатяга пружины.



б) Измерьте расстояние А, см. рисунок.

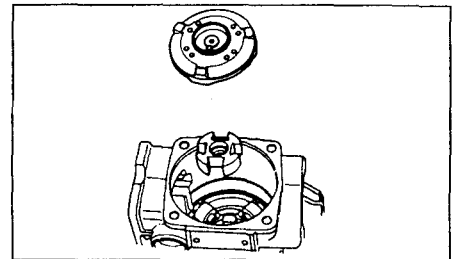


в) Вычислите толщину регулировочной шайбы пружины плунжера по формуле:  $T=L-A$ , где А - измеренная величина; L=6,1 для двигателя 2L-T (с предварительным впрыском топлива); L=5,8 остальные двигатели серии L; L=6,3 для двигателя 1KZ-T.

**Примечание:** стандартные шайбы регулировки преднатяга выпускаются с шагом 0,2 мм. В случае, если результат измерения находится между стандартными размерами, то используйте ближайший больший размер.

**Пример:** если по расчету получена толщина 1,1 мм, то используйте регулировочную шайбу толщиной 1,2 мм. Устанавливайте шайбы равной толщины.

11. Регулировка геометрического начала подачи.



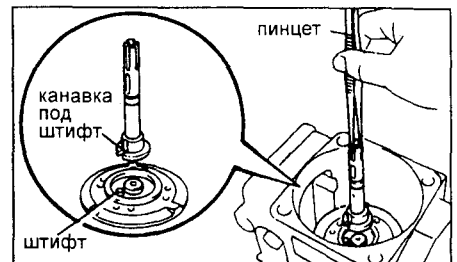
а) Установите муфту привода и кулачковую шайбу.

**Примечание:** не устанавливайте пружину муфты.

б) Промойте регулировочную шайбу плунжера и контактирующие с ней поверхности.

в) Совместите канавку на плунжере со штифтом кулачковой шайбы.

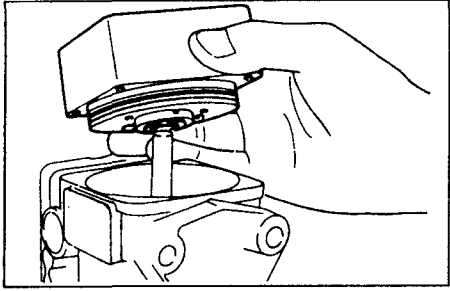
г) Пинцетом установите регулировочную шайбу и плунжер.



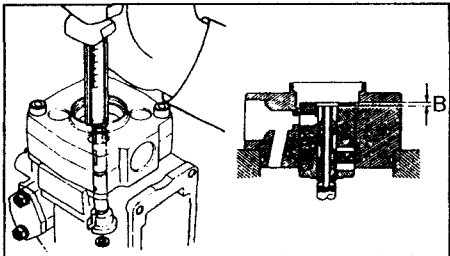
л) Установите головку ТНВД и закрепите ее четырьмя винтами.

Момент затяжки ..... 12 Н·м

**Предупреждение:** не применяйте силу при сборке.



е) Измерьте зазор "В", см. рисунок.

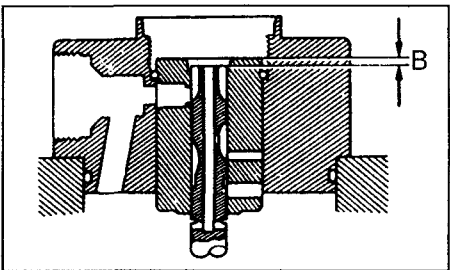


ж) Определите толщину регулировочной шайбы плунжера по формуле:  
 $T = T_1 + (B - 3,3)$ ,  
 где  $T_1$  - толщина установленной при измерениях шайбы,  
 $B$  - измеренный зазор.

**Пример:** установлена прокладка толщиной 2,4 мм, измеренный зазор составляет 3,7 мм. Замените прокладку толщиной 2,4 мм на прокладку толщиной 2,8 мм. Шайбы выпускаются толщиной от 1,9 до 2,9 мм с шагом в 0,1 мм.

з) Установите новую регулировочную шайбу и повторно измерьте зазор "В".

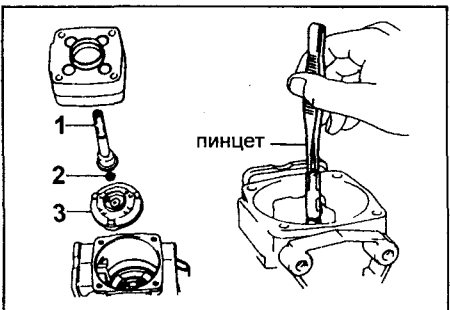
Зазор "В" ..... 3,2 - 3,4 мм



и) Снимите головку ТНВД.

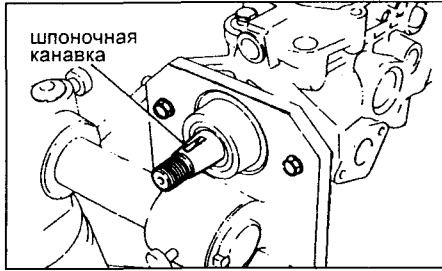
к) Снимите:

- (1) плунжер насоса;
- (2) регулировочную шайбу плунжера;
- (3) кулачковую шайбу.

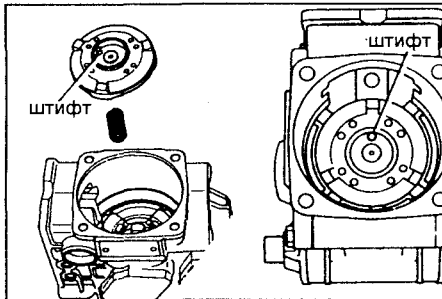


12. Установка кулачковой шайбы.

а) Поверните вал привода шпоночной канавкой вверх.



б) Установите муфту привода плунжера, замыкающую пружину муфты и кулачковую шайбу штифтом вверх (в сторону крышки регулятора).

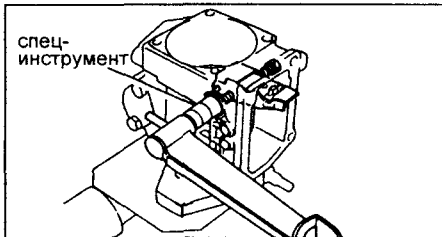


13. Установка рычагов регулятора.

а) Заведите рычаги в корпус и от руки заверните два болта-оси (не забудьте установить новые уплотняющие шайбы). Следите за тем, чтобы оси вошли в отверстия рычага. Затяните болты.

Момент затяжки ..... 14 Н·м

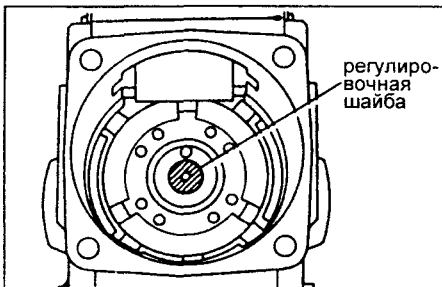
б) Проверьте плавность качания рычагов регулятора.



14. Установка плунжера.

а) Уложите регулировочную шайбу геометрического начала подачи в центр кулачковой шайбы.

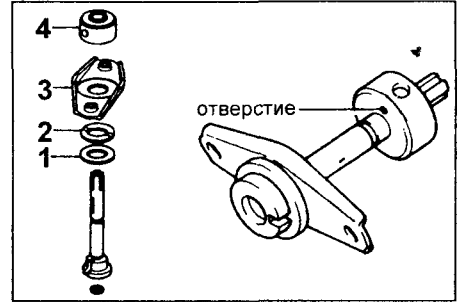
**Предупреждение:** не используйте консистентную смазку.



б) Установите на плунжер насоса следующие элементы:

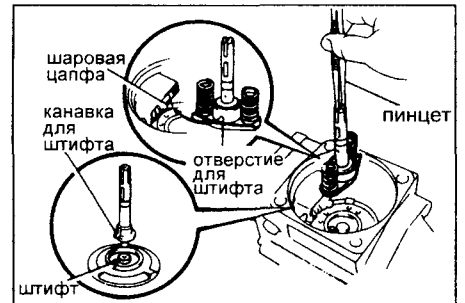
- (1) нижнее упорное кольцо;
- (2) верхнее упорное кольцо;
- (3) нижнее седло пружин;
- (4) дозирующую втулку.

**Примечание:** отверстие в торце дозирующей втулки должно быть обращено к нижнему седлу пружин.



в) Установите плунжер на кулачковую шайбу по штифту.

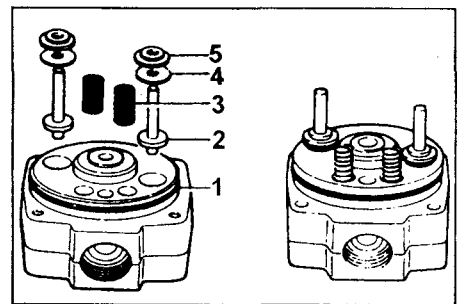
г) Заведите шаровую цапфу рычага регулятора в отверстие дозирующей втулки.



15. Установка распределительной головки ТНВД.

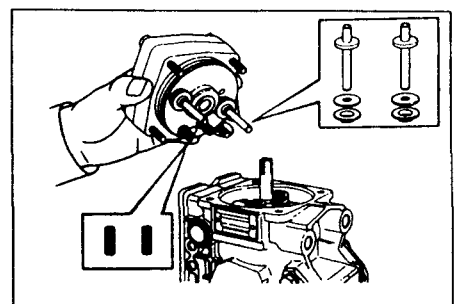
а) Специальной консистентной смазкой "DENSO" закрепите на головке насоса:

- (1) новое уплотнительное кольцо;
- (2) направляющие пружин;
- (3) две пружины опоры рычагов регулятора;
- (4) регулировочные шайбы пружин плунжера;
- (5) верхние седла пружин.



б) Установите распределительную головку.

**Предупреждение:** при сборке не прикладывайте усилия сверх необходимого для поджатия пружин.

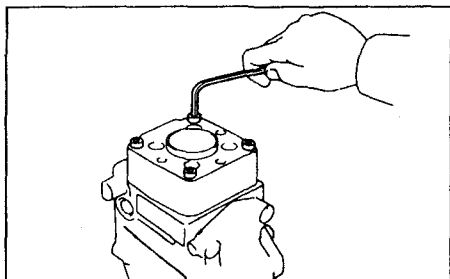




в) Закрепите головку. Заворачивайте винты в несколько приемов в диагональном порядке.

Момент затяжки ..... 12 Н·м

Примечание: болт крепления имеет длину 45 мм.

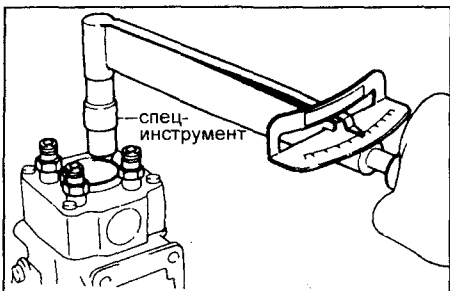


16. Установка нагнетательных клапанов.

а) Установите четыре новых прокладки и четыре клапана в распределительную головку.

б) Установите вытеснители и пружины в штуцеры нагнетательных клапанов.

в) Затяните штуцеры моментом:  
Серия L ..... 49 Н·м  
1KZ-T ..... 59 Н·м

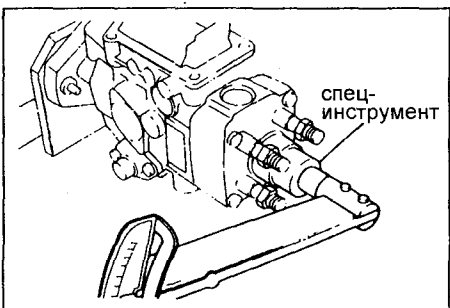


17. Установка пробки распределительной головки.

а) Установите на пробку новое уплотнительное кольцо.

б) Специальным ключом заверните пробку моментом:

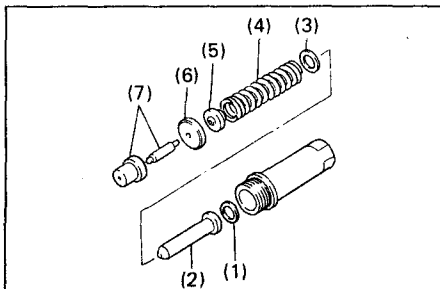
Серия L ..... 69 Н·м  
1KZ-T ..... 88 Н·м



18. (Только 2L-T с предварительным впрыском топлива)  
Сборка и регулировка узла предварительного впрыска.

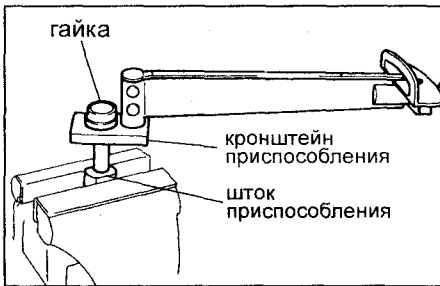
а) Установите в корпус:

- (1) регулировочную шайбу подъема иглы;
- (2) упор иглы;
- (3) регулировочную шайбу давления открытия иглы;
- (4) пружину;
- (5) толкатель;
- (6) проставку;
- (7) аккумулятор (распылитель).

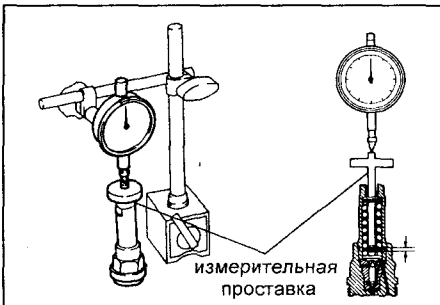


б) Специальным инструментом затяните гайку узла предварительного впрыска.

Момент затяжки ..... 66 Н·м

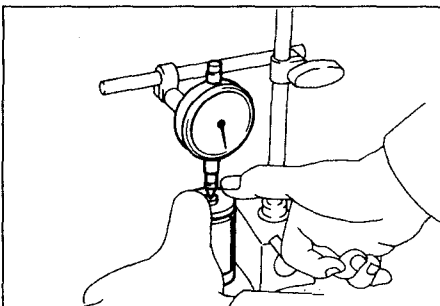


в) Установите узел впрыска и индикаторную головку на разметочный стол. Вставьте измерительную проставку в резьбовое отверстие узла впрыска и на него установите ножку индикатора.



г) Установите индикатор на ноль.  
д) Нажмите на корпус узла впрыска и измерьте перемещение.

Перемещение ..... 0,175 - 0,475 мм  
Если перемещение выходит за регламентированный диапазон - отрегулируйте заменой регулировочной шайбы.

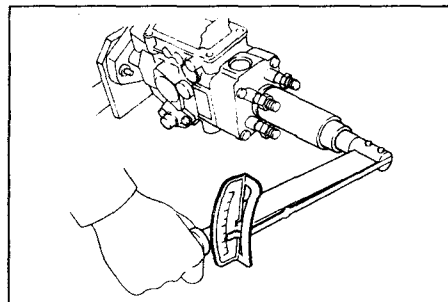


е) Отрегулируйте давление начала впрыска, см. выше по тексту.

19. (Только 2L-T с предварительным впрыском топлива)  
Установка узла предварительного впрыска.

а) Установите новое уплотнительное кольцо.

б) Специальным ключом затяните узел предварительного впрыска.  
Момент затяжки ..... 88 Н·м

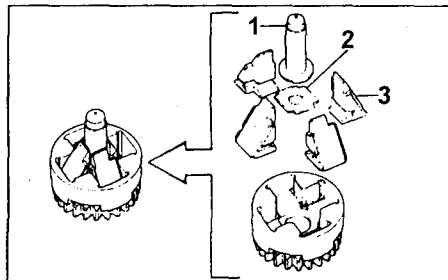


20. Все модели: Установка вала и держателя грузов регулятора.

а) Установите в держатель:

- (1) четыре груза;
- (2) шайбу грузов;
- (3) втулку регулятора.

Внимание: грузы заменяются в комплекте.

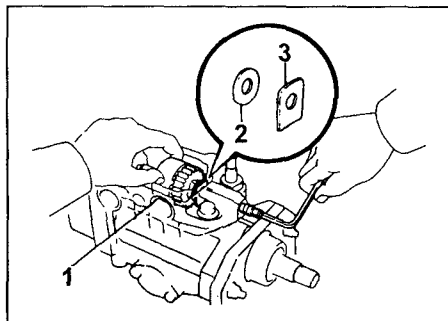


б) Установите новое уплотнительное кольцо.

в) Введите в зацепление шестерни держателя грузов (1) и вала привода; установите между держателем и корпусом насоса шайбы (2) и регулировочную шайбу (3).

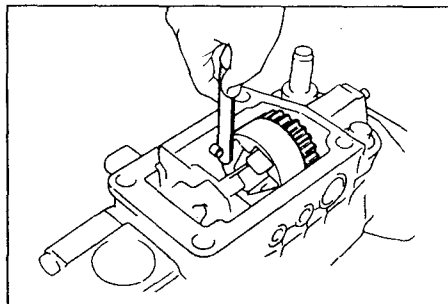
г) Вставьте вал регулятора.

д) Заверните вал регулятора в корпус (левая резьба).



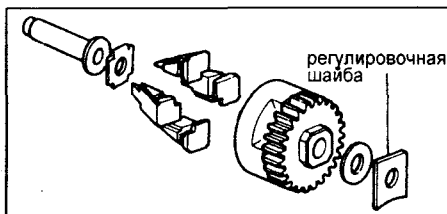
21. Измерьте осевой зазор между штифтом корпуса и держателем грузов.

Осевой зазор ..... 0,15 - 0,35 мм



При необходимости отрегулируйте зазор заменой регулировочной шайбы шестерни регулятора.

Толщина регулировочной шайбы шестерни регулятора: 1,05 мм, 1,25 мм, 1,45 мм, 1,65 мм, 1,85 мм.



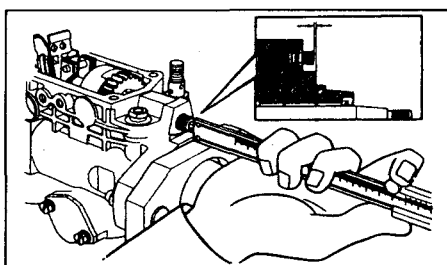
22. Отрегулируйте выход вала регулятора.

Выход вала:

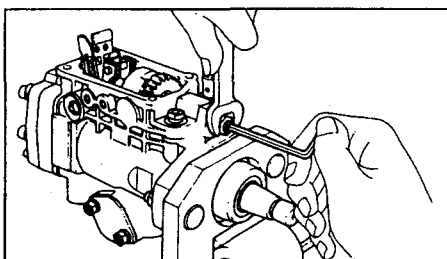
серия L ..... 2,0 - 2,5 мм

1 KZ-T ..... 0,5 - 2,0 мм

При необходимости отрегулируйте выход вала его вращением.



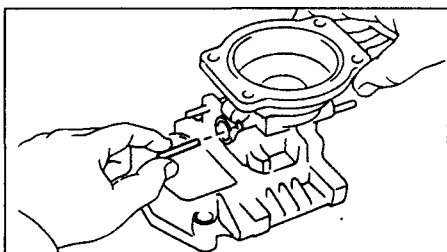
Удерживая вал регулятора шестигранником 5 мм затяните контргайку.



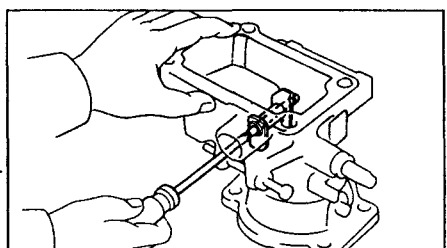
23. (Модели с компенсатором высоты и корректором по наддуву)  
Установка компенсатора.

А. Установите управляющий рычаг.

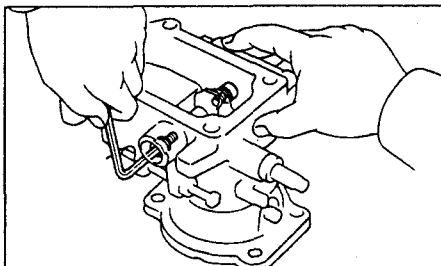
а) Установите штифт в крышку регулятора.



б) Заведите штифт в управляющий рычаг.

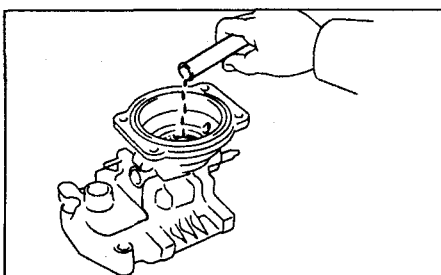


в) Установите две новых прокладки и затяните два болта-заглушки.

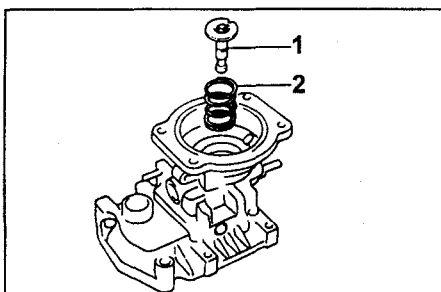


Б. Установка сиффона.

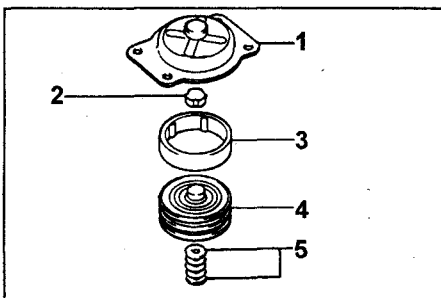
а) Залейте 3 - 4 кубических сантиметра моторного масла в отверстие втулки.



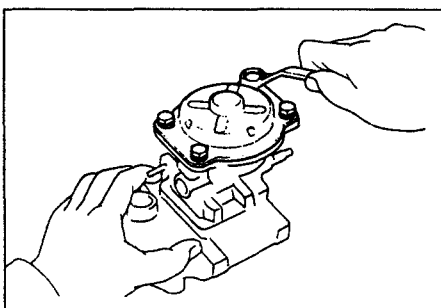
б) Установите пружину (1) и шток (2).



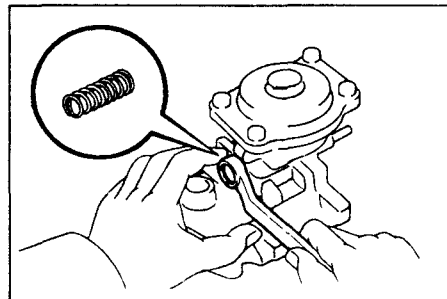
в) Установите:  
(5) проставки;  
(4) сиффон;  
(3) проставку;  
(2) колпачок;  
(1) крышку диафрагмы.



г) Установите новую прокладку и закрепите крышку четырьмя винтами.



В. Установите пружину, новую уплотняющую шайбу и болт-пробку.



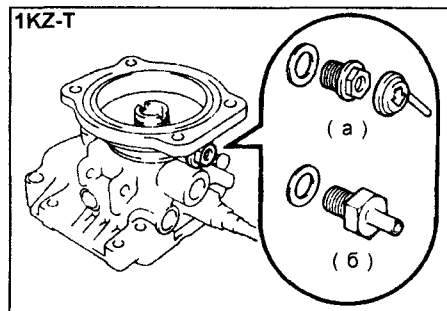
24. (Только для двигателей с наддувом)

Установка корректора по наддуву.

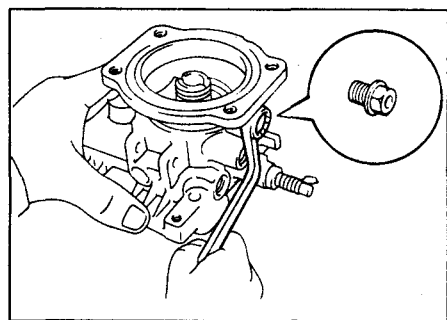
А. Заверните штуцер вентиляции камеры диафрагмы. (1KZ-T)

а) С ограничителем компенсации. Установите штуцер с новой шайбой.

б) Без ограничителя компенсации. Установите резиновый колпачок стрелкой вниз.



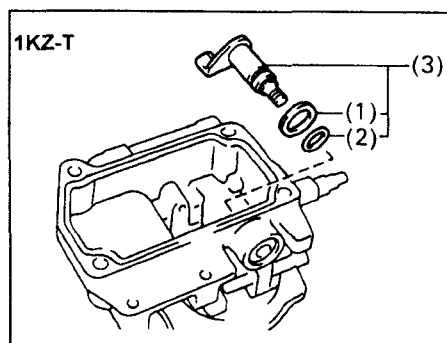
в) (Серия L) заверните штуцер с новой шайбой.



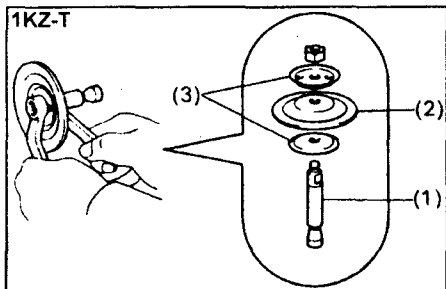
Б. (1KZ-T)

Установка рычага управления мощностью. Установите в крышку регулятора:

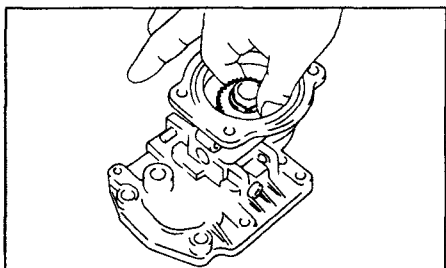
- (1) шайбу;
- (2) новое уплотнение;
- (3) рычаг №2.



В. Соберите диафрагму и шток корректора (если разбирали). Установите на шток (1) нижнее седло пружины (3), диафрагму (2) и верхнее седло пружины (3). Затяните гайку.

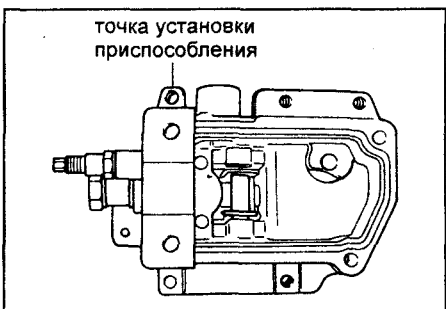


Г. Установите направляющую втулку штока корректора.



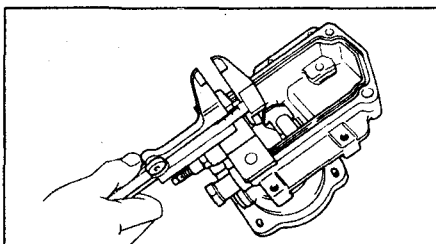
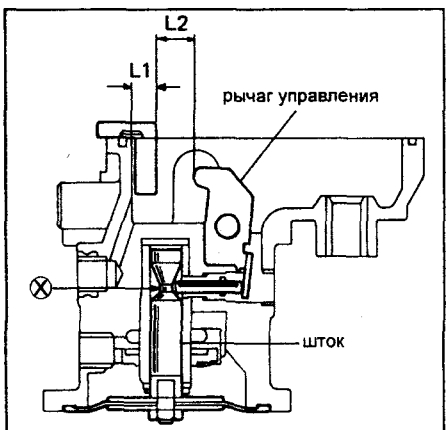
Д. Регулировка положения диафрагмы корректора. (Двигатели серии L)

а) Установите на крышку регулятора приспособление.



б) Измерение расстояний между рычагом управления и приспособлением.

1) Вставьте диафрагму в сборе со штоком и регулировочной проставкой ограничения хода штока в крышку регулятора (без пружины).  
2) Установите шейку X конуса штока напротив штифта ограничения подачи топлива.



Измерьте расстояние L2.

Размер L2:

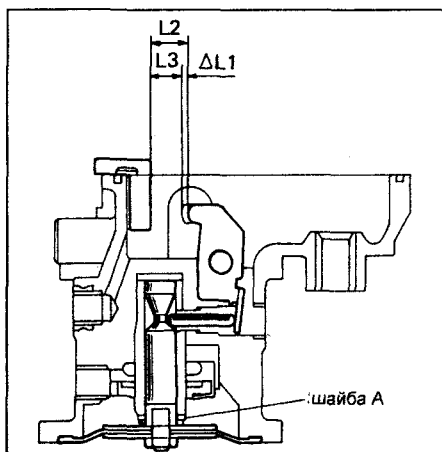
для двигателей с предварительным впрыском топлива..... 10,75 мм  
остальные..... 10,39 мм

Примечание: размер L1 приспособления равен 10 мм.

3) Протолкните шток диафрагмы до упора и измерьте расстояние L3. Вычислите разницу размеров L3 и L2 (размер  $\Delta L1$ ).

Размер  $\Delta L1$ :

для двигателей с предварительным впрыском топлива..... 0,67 - 0,97 мм  
остальные..... 1,23 - 1,33 мм

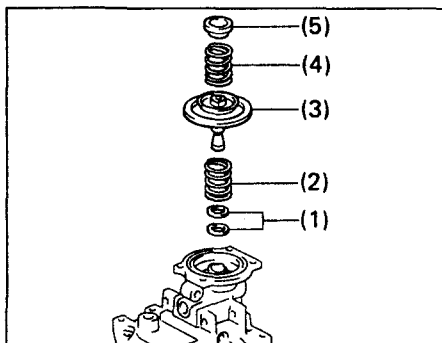


Подберите регулировочную шайбу А ограничителя хода. Проставки выпускаются от 1,1 до 3,3 мм с шагом 0,2 мм.

в) Удалите диафрагму и залейте во втулку 1,5 - 2,0 кубического сантиметра моторного масла.

г) Установите:

- (1) ограничительную шайбу А;
- (2) главную пружину корректора;
- (3) диафрагму в сборе со штоком. Только для двигателей с корректором по наддуву и предварительным впрыском топлива.
- (4) вторичную пружину;
- (5) проставку (шайба В).

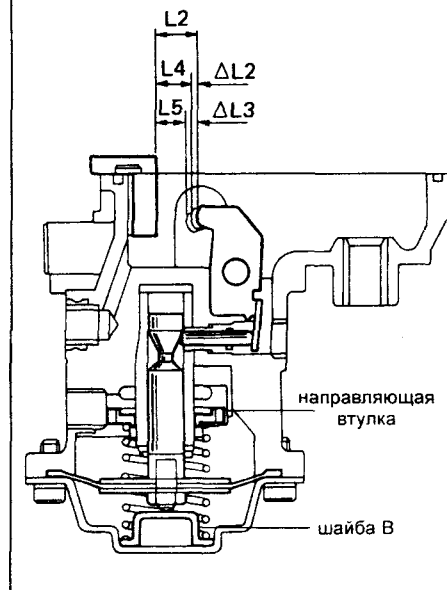


д) Затяните четыре винта крепления крышки.

е) Регулировка хода рычага управления подачи.

Двигатели, оборудованные высотным корректором.

для Австрии



Измерьте расстояние L4 между рычагом управления и приспособлением.

1) Вычислите размер  $\Delta L2 = L2 - L4$ .

Размер  $\Delta L2$ ..... 1,3 - 1,5 мм

Отрегулируйте размер  $\Delta L2$  поворотом направляющей втулки.

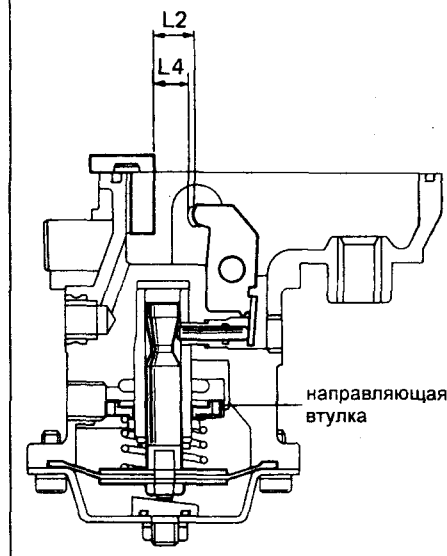
2) Подайте давление в 350 мм.рт.ст. на диафрагму корректора и измерьте расстояние L5. Вычислите расстояние  $\Delta L3 = L2 - L5$ .

Размер  $\Delta L3$ ..... 1,70 - 1,94 мм

Отрегулируйте размер  $\Delta L3$  заменой проставки В (12,9; 13,15 и 13,40 мм).

(Остальные двигатели серии L)

кроме Австрии



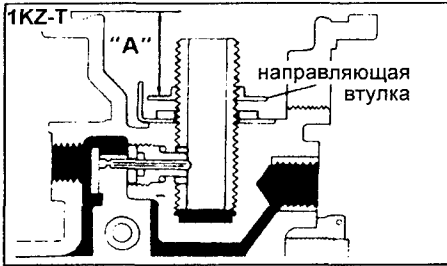
Подайте давление в 0,27 бар на диафрагму корректора и измерьте расстояние L4.

Размер L4..... 9,85 - 9,95 мм

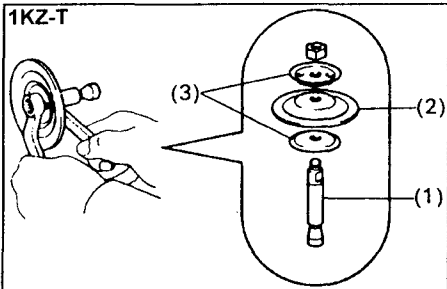
Отрегулируйте размер L4 поворотом направляющей втулки.

**(Двигатель 1 KZ-T)**

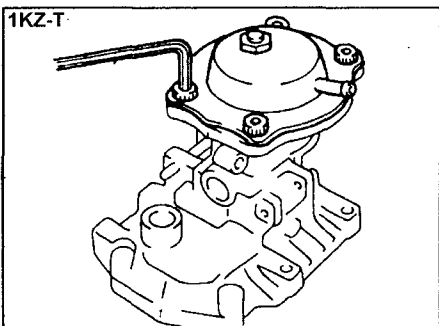
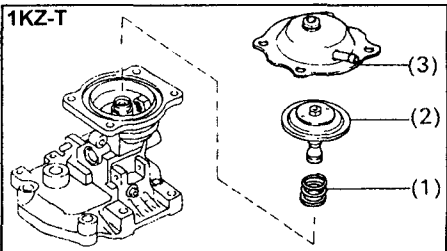
А. Отрегулируйте положение направляющей втулки так, чтобы размер «А» был равен:  
 модели для Европы..... 18,4 - 19,4 мм  
 остальные..... 17,4 - 18,4 мм



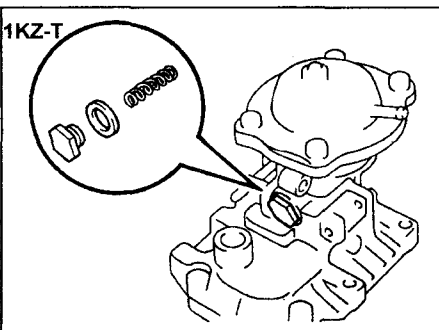
Б. Залейте в отверстие втулки 1,5 - 2,5 куб. см. моторного масла.



В. Установите пружину (1), диафрагму и шток (2), крышку корректора (3). Затяните 4 болта крепления крышки.

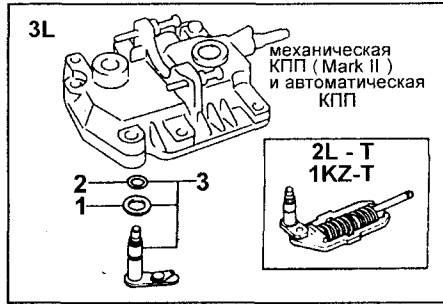


Г. Установите пружину и пробку оси управляющего рычага корректора.



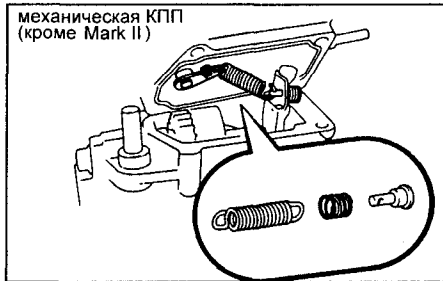
25. Установка вала привода регулятора. Установите на вал:

- (1) пластинчатую шайбу;
  - (2) новое уплотнительное кольцо;
- Вставьте вал (3) в сборе в крышку.

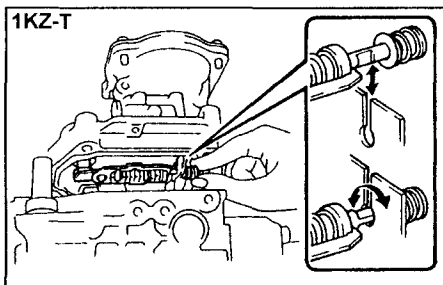


26. Установка крышки регулятора.

- а) Установите новую прокладку в канавку крышки регулятора.
- в) (Модели с механической КПП, кроме Mark II) Установите амортизирующую пружину и седло пружины, затем закрепите пружину регулятора с седлом пружины и валом управления.



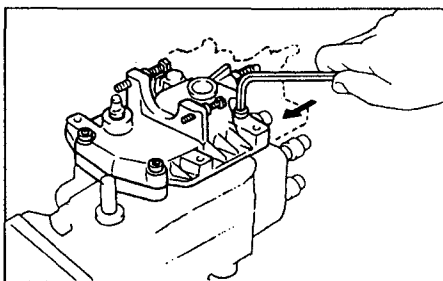
г) (Остальные модели) Заведите шток пружины регулятора в прорезь рычага регулятора.



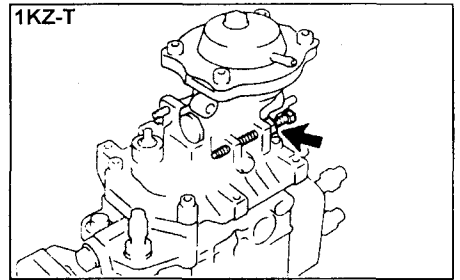
д) Закрепите крышку регулятора четырьмя винтами.

Момент затяжки.....8,3 Н·м

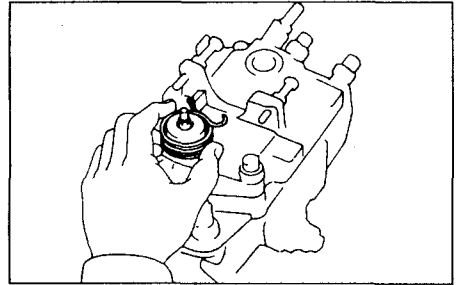
Примечание: винты крепления имеют длину 35 мм.



е) (Модели с высотным корректором и корректором по наддуву) Установите регулировочный винт частоты вращения минимального холодного хода.

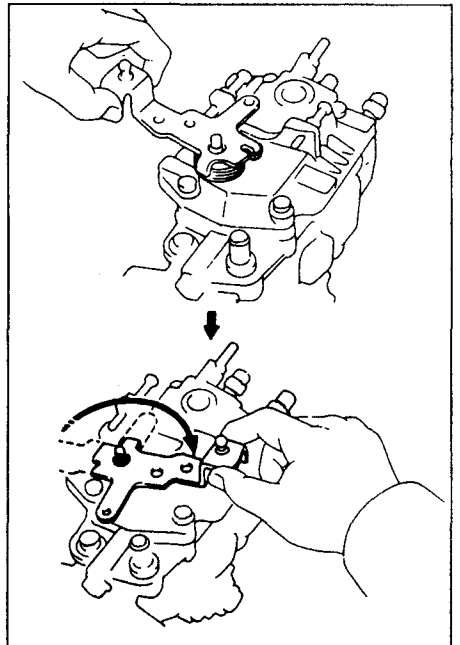


27. Установка рычагов управления.  
 а) Установите возвратную пружину на крышку регулятора.



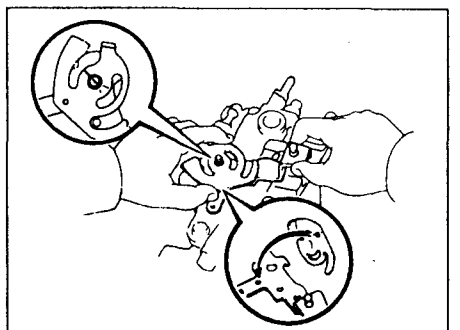
**(Двигатели серии L)**

б) Присоедините крюк пружины к рычагу № 1; поверните регулировочный рычаг № 1 и установите его на вал привода регулятора.

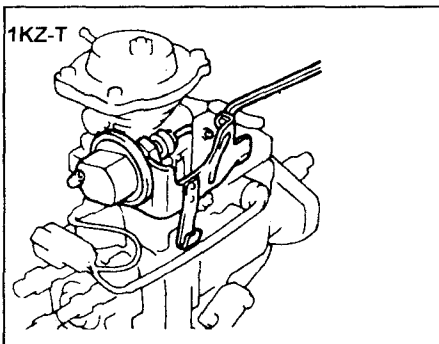
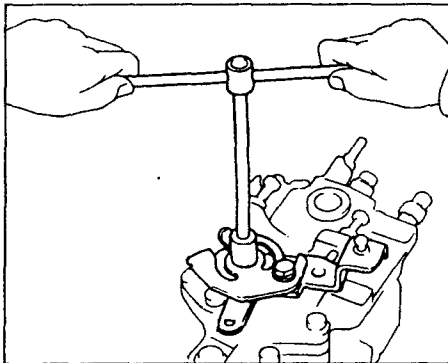


в) Совместите риски вала и рычага №2.

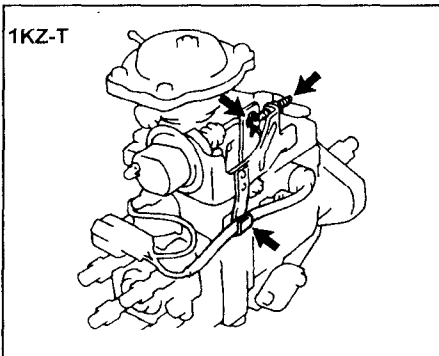
г) Совместите отверстие рычага № 1 с выступом в рычаге №2.



д) Установите рычаг №2 с дистанционной шайбой, гайкой и болтом.



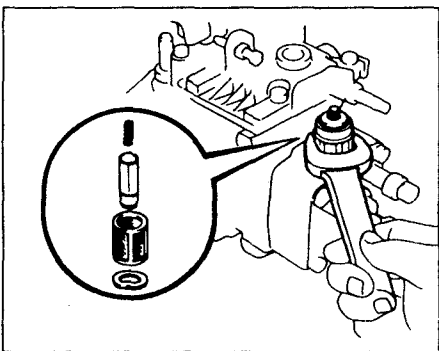
ж) Установите шплинт и регулировочный винт.



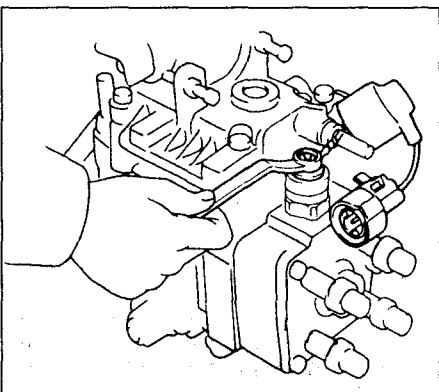
28. Установите клапан отсечки топлива.

а) Установите новое уплотнительное кольцо.  
б) Установите волнистую шайбу, сеточный фильтр, пружину и запорный орган. Затяните корпус клапана.

Момент затяжки.....22 Н·м.



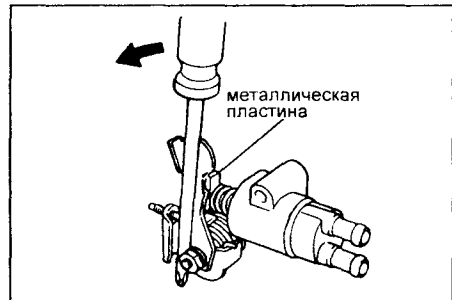
в) Закрепите на клапане питающий провод.  
г) Установите на клапан защитный чехол.  
д) Закрепите провода на кронштейне.



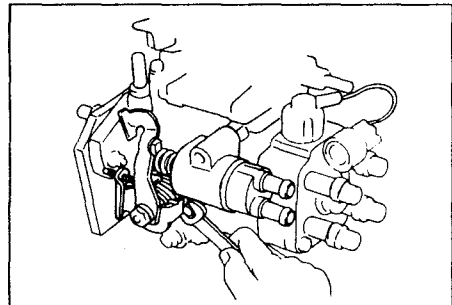
29. (С устройством управления прогревом)

Установка блока управления.

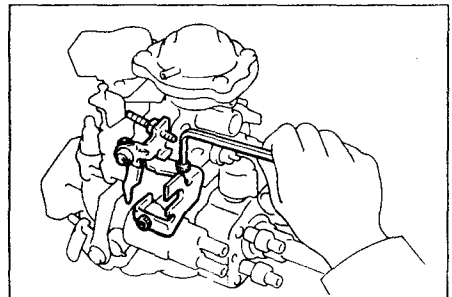
а) Отведите рычаг управления прогревом двигателя примерно на 20° против часовой стрелки.  
б) Установите металлическую пластину толщиной 8,5 - 10 мм между рычагом управления прогревом и плунжером термостата.



в) Установите термостат.

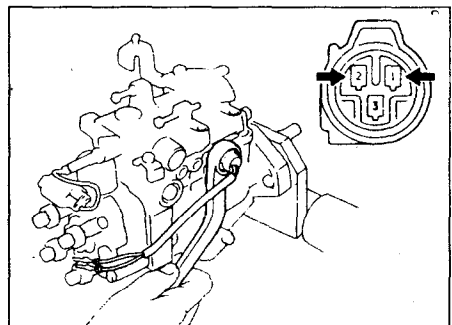


30. (С устройством управления прогревом) Закрепите рычаг управления прогревом тремя болтами.



31. (Модели с тахометром) Установка датчика частоты вращения.

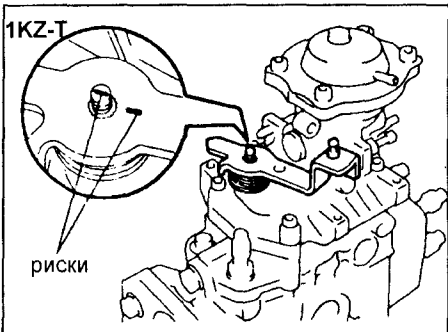
а) Установите новое уплотнительное кольцо.  
б) Затяните датчик моментом 21 Н·м и подсоедините провода.



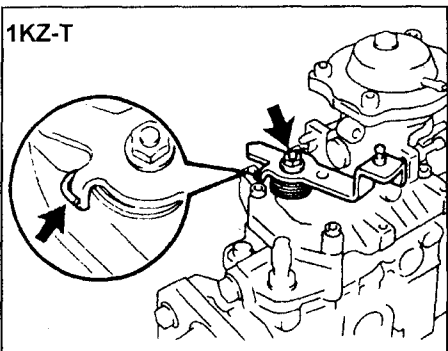
32. (Модели с кондиционером воздуха) Установите механизм управления холостым ходом при включении кондиционера.

(Двигатель 1KZ-T)

б) Совместите риски на валу регулятора и управляющем рычаге. Установите рычаг.

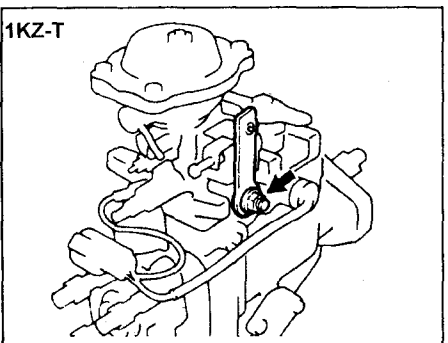


в) Затяните гайку крепления рычага и зацепите возвратную пружину за упор рычага.



г) Совместите риски на рычагах №2 и №1 устройства управления мощностью.

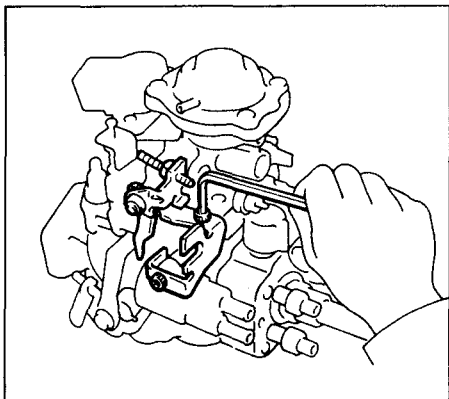
д) Затяните гайку крепления рычага №1.



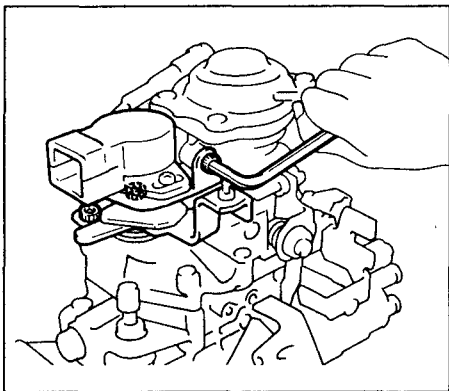
е) Установите привод управления мощностью. Затяните два болта крепления.

33. (Модели с датчиком положения рычага управления)

а) Закрепите датчик тремя винтами.



б) Проверьте наличие проводимости между клеммами "VC" и "E2" датчика.



в) Подсоедините омметр к клеммам "VA" и "E2": при повороте рычага управления от упора минимальных до упора максимальных оборотов сопротивление должно плавно уменьшаться.

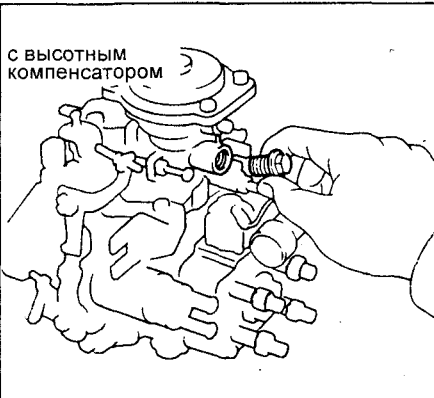
34. Снимите ТНВД со сборочного стенда.

35. Проверка на герметичность.

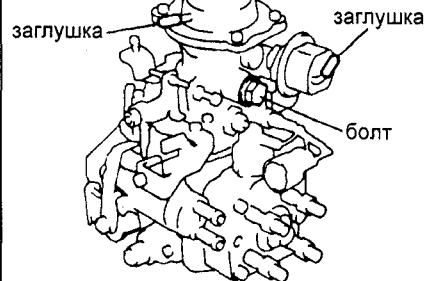
а) Установите заглушку в отверстие болта возвратного топливопровода, на штуцер корректора по наддуву и привод управления мощностью.



с высотным компенсатором



1KZ-T

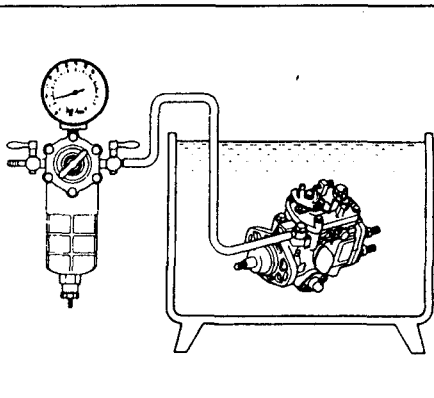


б) Закрепите воздушный шланг на отверстии подвода топлива и поместите ТНВД в дизельное топливо.

**Внимание:** для моделей с датчиком положения рычага управления не погружайте датчик в топливо.

в) Подайте давление 0,5 бар, убедитесь в отсутствии утечки.

г) Проверьте герметичность при давлении в 5,0 бар.



36. Установите шпонку на носок вала привода.

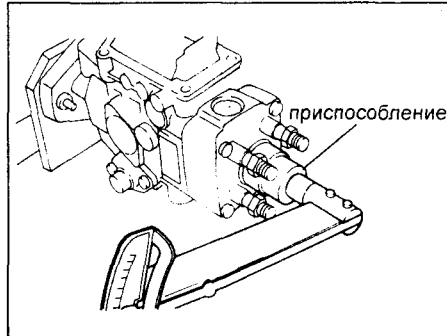
37. (Двигатель 2L-T с предварительным впрыском топлива)

Установка метки начала впрыска.

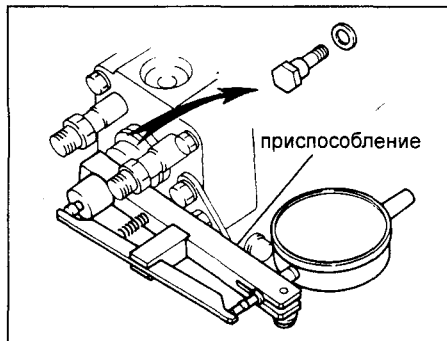
**Примечание:** данную процедуру проводите только после ремонта насоса с заменой отдельных деталей.

а) Установите в головку насоса обычную пробку и затяните.

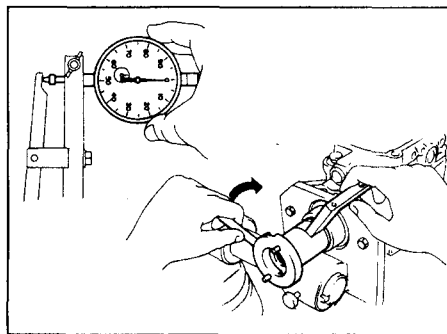
Момент затяжки..... 69 Н·м



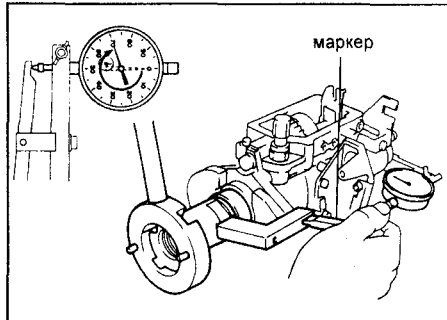
б) Вставьте в пробку индикатор измерения хода плунжера.



в) Установите на вал насоса направляющую маркера, поверните вал насоса до НМТ хода плунжера и установите ноль индикатора.



г) Вращайте вал насоса по часовой стрелке до подъема плунжера в 0,6 - 0,8 мм. В этом положении маркером (керном) нанесите метку на фланце насоса.



**Примечание:** если новая метка не совпадает со старой - спилите старую метку.

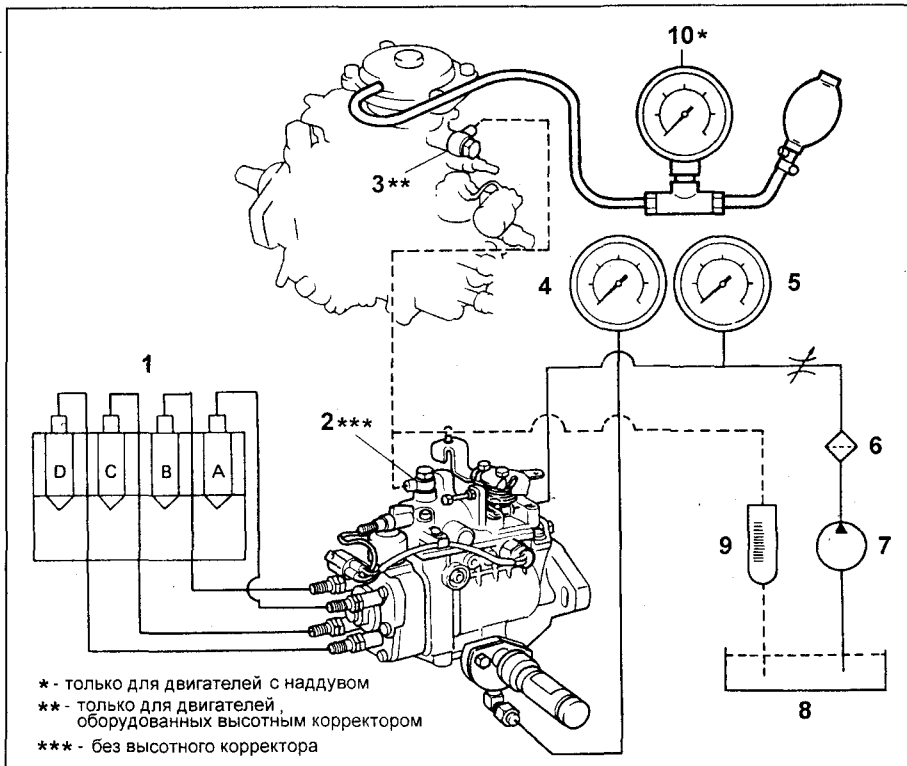
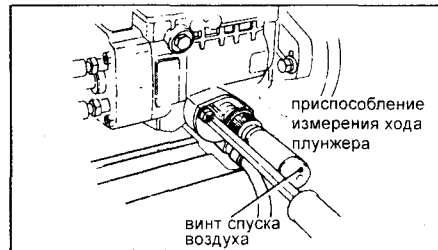
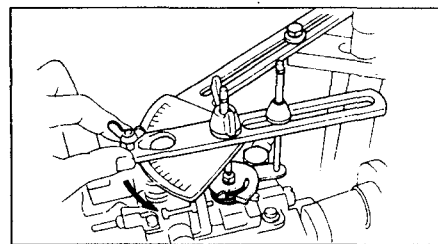


Схема стенда. 1- форсунки, 2 и 3 - возвратный топливопровод, 4 и 5 - манометры давления топлива, 6- фильтр стенда, 7 - насос стенда, 8- топливный бак стенда, 9 расходомер стенда, 10 - приспособление.



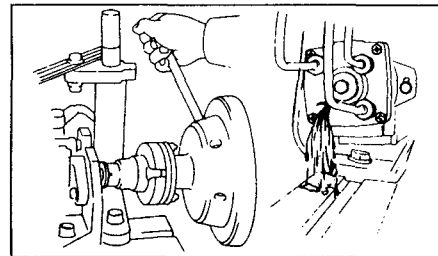
и) Подайте напряжение +12 В на клапан отсеки топлива (от системы стенда или аккумулятора).  
 к) Давление подачи топлива к насосу должно составлять 0,2 бар. Температура топлива при испытаниях должна составлять 40 - 45 °С.  
 л) Установите угломер на рычаг ТНВД.



м) Закрепите рычаг управления насосом в положении максимальных оборотов.

н) Проверьте правильность ориентации кулачковой шайбы (правильность сборки): Снимите нагнетательный клапан штуцера "С".

Совместите метку положения шпонки на муфте со штуцером "С". Включите подкачивающий насос стенда. Если топливо не вытекает из штуцера С разберите насос и измените положение кулачковой шайбы на 180°.



о) Выведите насос на 5 минут на режим 1200 - 2000 об/мин. Проверьте отсутствие утечек топлива и необычного шума.

2. Предварительная настройка цикловой подачи при полной нагрузке.

а) Установите рычаг управления ТНВД в положение максимума. На двигателе с наддувом подайте на корректор давление без компенсатора высоты 0,65±0,02 бар, с компенсатором 1.16 бар.

б) Измерьте объем поданного топлива. (См. табл. 1)

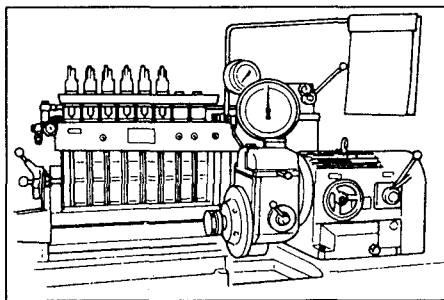
**Регулировка ТНВД**

1. Предварительная проверка и подготовка к испытаниям.

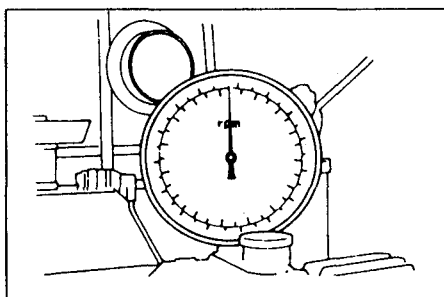
а) Тип и регулировка стендовых форсунок:

Стендовая форсунка: DN12SD12 (NIPPONDENSO)

Давление открытия иглы распылителя: 145 - 155 бар.

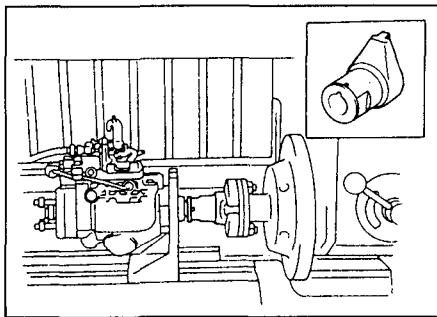


б) Погрешность тахометра стенда: ±40 об/мин.



в) Установите ноль лимба стенда.  
 г) Установите насос на стенд.

Напоминание; нанесите метку на соединительную муфту напротив шпонки вала насоса.



д) Трубки высокого давления:  
 Наружный диаметр.....6,0 мм  
 Внутренний диаметр.....2,0 мм  
 Длина.....840 мм  
 Минимальный радиус изгиба.....25 мм

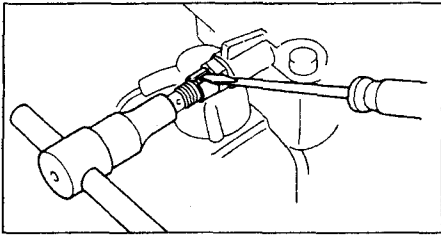
е) Подсоедините стендовые трубки подвода и отвода топлива. При необходимости установите переходники.

Внимание: Закрепляйте трубку отвода топлива только болтом насоса (болт с жиклером, маркировка OUT).  
 ж) Снимите правую крышку автомата опережения.  
 з) Установите приспособление измерения хода плунжера NIPPONDENSO № 95095-10220 и 95095-10231.

Таблица 1.

Тип двигателя	Частота вращения, об/мин	Количество циклов	Объем топлива, см <sup>3</sup>
2L	1200	200	10,0-10,5
2L-T (с компенсатором высоты)	1400	200	14,0-14,3
2L-T (остальные)	1200	200	14,0-14,3
3L	1200	200	11,0-12,0
1KZ-T без компенсатора высоты	1800	200	15,4 - 15,8
1KZ-T с компенсатором высоты	1800	200	14,5 - 14,9

в) Удалите кольцевую пломбу винта максимальной подачи (пломба приварена точеной сваркой) или отрежьте проволоку обычной пломбы.



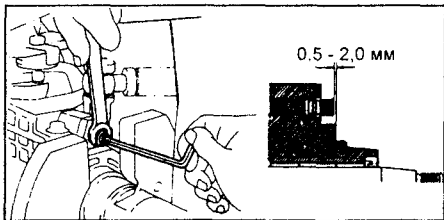
д) Отрегулируйте цикловую подачу вращением винта полной подачи.

**Примечание:** цикловая подача будет увеличиваться примерно на  $3 \text{ см}^3/200$  циклов при каждом повороте винта на 1/2 оборота.

3. Предварительная настройка регулятора опережения впрыска по нагрузке.

Установите выход вала регулятора.

Выход вала ..... 0,5 - 2,0 мм



4. Предварительная настройка максимальной частоты вращения.

а) Установите рычаг управления на упор максимальных оборотов.

б) (2L-T)

Подайте на корректор по наддуву давление в  $0,63 \pm 0,02$  бар.

в) (1KZ-T)

- с приводом управления мощностью создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст.

- без компенсатора высоты: подайте на корректор по наддуву давление в 0,67 бар

- с компенсатором высоты: подайте на корректор по наддуву давление в 1,16 бар

г) (Все модели) измерьте подачу топлива (см табл. 2)

д) Удалите пломбу винта максимальной частоты вращения.

е) Отрегулируйте цикловую подачу вращением винта.



5. Регулировка давления подкачивающего насоса.

а) Измерьте давление в корпусе насоса.

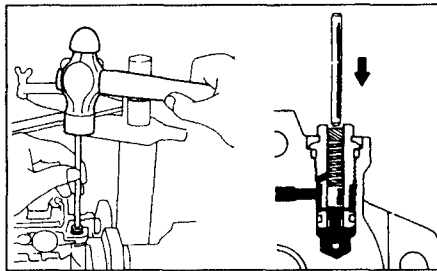
Частота вращения ..... давление

Серия L:  
500 об/мин ..... 3,2 - 3,8 бар  
2100 об/мин ..... 6,6 - 7,2 бар

Серия KZ:  
500 об/мин ..... 4,12 - 4,71 бар  
2000 об/мин ..... 7,85 - 8,43 бар

б) Если давление низкое, то отрегулируйте его легкими ударами по поршню редукционного клапана, контролируя показания манометра.

**Внимание:** если давление слишком велико или преднатяг пружины редукционного клапана максимален - замените редукционный клапан.



6. Проверка расхода топлива на возврат в бак.

Измерьте расход возвратного топлива:

Серия L  
при 2200 об/мин ..... 70 - 380  $\text{см}^3/\text{мин}$

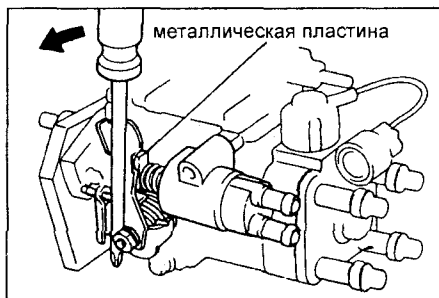
Серия KZ  
при 500 об/мин ..... 720 - 1150  $\text{см}^3/\text{мин}$

**Внимание:** всегда устанавливайте болт крепления возвратного топливопровода (с жиклером и меткой OUT), принадлежащий насосу.

7. Для следующих регулировок отключите устройство управления прогревом двигателя (если установлено).

а) Поверните рычаг управления прогревом на  $20^\circ$  против часовой стрелки.

б) Поместите металлическую пластину толщиной 8,5 - 10 мм между рычагом и плунжером термостата.



8. Регулировка автомата опережения впрыска.

а) Установите измерительное устройство на ноль.

б) Измерьте ход поршня автомата опережения при указанных ниже значениях частоты вращения.

(2L-T)

Подайте на корректор по наддуву давление в  $0,63 \pm 0,02$  бар.

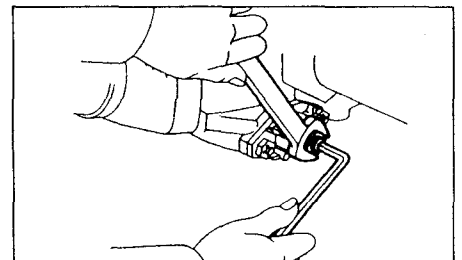
(1KZ-T)

- (с приводом управления мощностью). Создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст.

- (без компенсатора высоты). Подайте на корректор по наддуву давление в 0,67 бар.

- (с компенсатором высоты). Подайте на корректор по наддуву давление в 1,16 бар.

Двигатель	Частота вращения, об/мин	Ход поршня, мм
2L	800	2,2 - 3,0
	1200	3,6 - 4,3
	2000	6,5 - 7,4
	2300	7,0 - 8,2
2L-T	800	1,3-2,1
	1200	2,8-3,5
	2000	5,4-6,1
	2300	6,2-7,0
3L	800	0,6 - 1,4
	1200	1,8 - 2,6
	2000	4,4 - 5,2
	2300	4,7 - 5,5
1KZ-T без ком пенсатора высоты	600	0,7 - 1,5
	1000	3,9 - 4,7
	1800	8,3 - 9,1
1KZ-T с компен сатором высоты	750	0,6 - 1,4
	1000	2,3 - 3,1
	1800	6,7 - 7,5
	2000	7,1 - 7,5



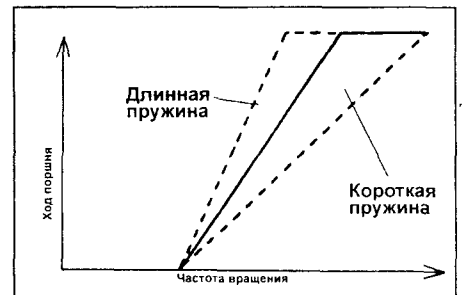
**Внимание:** гистерезис не должен быть более 0,3 мм.

в) Шестигранным ключом 5 мм отрегулируйте ход плунжера автомата опережения впрыска.

**Примечание:** ход плунжера уменьшается при повороте винта по часовой стрелке и увеличивается при повороте винта против часовой стрелки.

г) (Двигатель 1KZ-T)

Проверьте характеристику автомата.

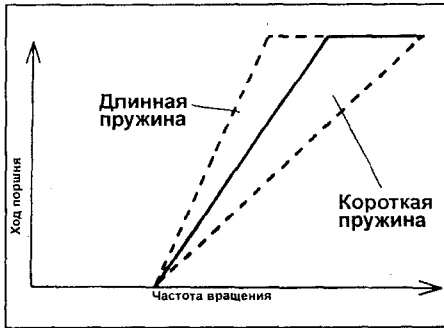


Если характеристика отличается от указанной - подберите и замените внутреннюю пружину.

Таблица 2.

Тип двигателя	Частота вращения об/мин	Количество циклов	Объем топлива, $\text{см}^3$
2L, 2L-T	2450	200	4,0 - 5,6
3L	2400	200	4,6 - 6,2
1KZ-T	2300	200	5,2 - 7,2





Свободная длина пружины

.....40,4 мм, 39,5 мм, 38,8 мм, 38,2 мм

Примечание: ход поршня автомата опережения увеличивается с удлинением пружины

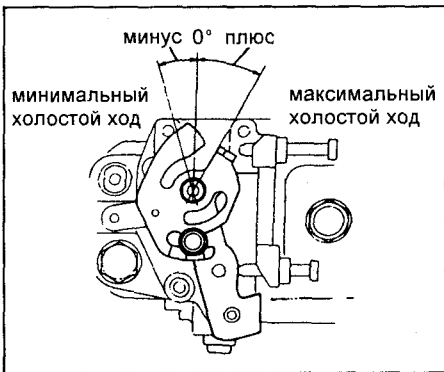
9. (2L-T и 1KZ-T) Проверка герметичности корректора по наддуву.

а) Подайте давление в 1,36 бар на корректор.

б) За 10 секунд давление не должно стать меньше 1,33 бар.

10. Регулировка цикловой подачи при полной нагрузке.

а) Угол поворота рычага регулятора: все модели плюс (А) 23-33 градуса минус (В) 13-21 градус



в) Произведите регулировку вращением винта полной подачи.

(2L-T)

Подайте на корректор по наддуву давление в  $0,63 \pm 0,02$  бар.

(1KZ-T)

- (с приводом управления мощностью). Создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст.

- (без компенсатора высоты). Подайте на корректор по наддуву давление в 0,67 бар

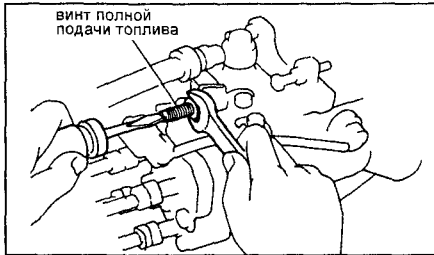
- (с компенсатором высоты). Подайте на корректор по наддуву давление в 1,16 бар

Примечание: подача будет увеличиваться примерно на  $3 \text{ см}^3/200$  циклов при каждом повороте винта на 1/2 оборота.

Двигатель	Частота вращения, об/мин	Подача $\text{см}^3$
2L	1200	10,2-10,7
2L-T	1200	14,0-14,3
3L	1200	11,5-12,0
1KZ-T*	1800	15,4-15,8
1KZ-T**	1800	14,5-14,9

\* без высотного компенсатора

\*\* с высотным компенсатором



Только для 1KZ-T

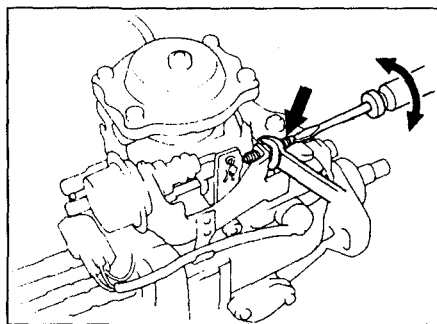
г) Сбросьте разрежение с привода управления мощностью и еще раз измерьте подачу топлива

Двигатель	Частота вращения, об/мин	Подача $\text{см}^3$
1KZ-T*	1200	14,6-14,9
1KZ-T**	1200	14,5-14,8

\* без высотного компенсатора.

\*\* с высотным компенсатором.

д) Отрегулируйте подачу винтом ограничителя привода



е) Подайте на привод разрежение в 500 мм.рт.ст. и проверьте наличие зазора (в 3 мм или более) между винтом и рычагом привода

10. Регулировка подачи на максимальной частоте вращения холостого хода.

(2L-T)

Подайте на корректор по наддуву давление в  $0,63 \pm 0,02$  бар.

(1KZ-T)

- (с приводом управления мощностью). Создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст.

- (без компенсатора высоты). Подайте на корректор по наддуву давление в 0,67 бар

- (с компенсатором высоты). Подайте на корректор по наддуву давление в 1,16 бар

	Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Подача, $\text{см}^3$
2L	2450	200	4,3 - 5,6
	2250		8,3 - 10,0
2L-T	2750		не более 1,3
	2250		4,6 - 6,2
3L	2000		9,0-11,3
	2450		не более 1,3
1KZ-T	2200		8,8-13,6
	2300		5,2-7,2
	2450		не более 3,0

а) Отрегулируйте поворотом винта максимальной частоты вращения.



Регулировка подачи по внешней характеристике.

(2L-T)

- подайте на корректор по наддуву давление в  $0,63 \pm 0,02$  бар.

Регулировка подачи на максимальной частоте вращения холостого хода.

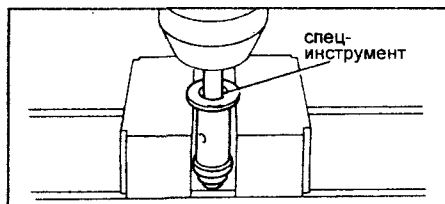
двигатель	давление на корректоре (бар)	частота вращения	кол-во циклов	подача, $\text{см}^3$
2L	-	1200	200	10,42 - 10,74
	-	100		10,6 - 15,4
	-	500		9,32 - 10,32
	-	2100		8,95 - 9,85
2L-T	$0,63 \pm 0,02$	1400	200	13,9-14,3
	$0,63 \pm 0,02$	100		13,6-18,4
	$0,63 \pm 0,02$	500		13,7-15,1
	$0,63 \pm 0,02$	1800		12,3-13,7
	$0,63 \pm 0,02$	2000		11,6-12,8
3L	-	1200	200	10,6 - 11,5
	-	100		11,6 - 16,4
	-	500		10,0 - 11,5
	-	1950		9,5 - 10,5
1KZ-T без компенсатора высоты	0,00	100	200	14,6-19,4
	0,20	500		13,0-13,8
	0,34	700		14,9-16,1
	0,67	1200		16,6-17,8
	0,67	1800		15,4-15,8
1KZ-T с компенсатором высоты	0,49	100	200	14,6-19,4
	0,65	500		12,2-13,0
	0,77	700		13,8-15,0
	1,16	1200		16,3-17,5
	1,16	1800		14,5-14,9

(1KZ-T)  
 - (с приводом управления мощностью) создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст.

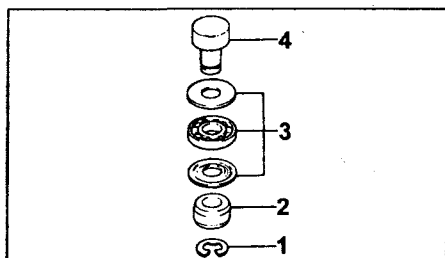
**Допустимая неравномерность подачи.**

Частота вращения (об/мин)	Неравномерность (см <sup>3</sup> )
1200 - 1400	0,4
100	1,2
500	0,5
1950 - 2100	0,5

Если величина стартовой подачи (на частоте вращения 100 об/мин) не соответствует табличному значению, то замените пробку втулки регулятора:  
 Выпрессуйте пробку из втулки регулятора.

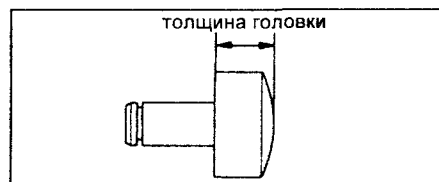


- Снимите:
- (1) стопорное кольцо;
  - (2) проставку;
  - (3) упорный подшипник;
  - (4) пробку.



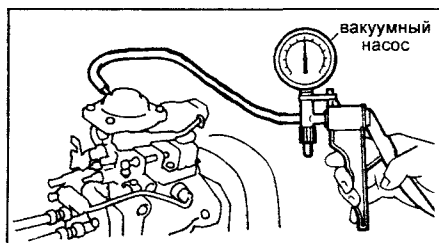
Измерьте толщину головки пробки втулки, выберите новую пробку втулки.  
*Примечание:* удлинение пробки на 0,1 мм увеличивает стартовую подачу на 0,6 см<sup>3</sup>/200 циклов. Если неравномерность подачи превышает заданное значение, то замените нагнетательный клапан.

Пробки выпускаются с толщиной головки от 3,0 до 4,2 мм с шагом 0,1 мм.



Соберите втулку регулятора в порядке, обратном разборке, запрессуйте пробку во втулку.  
 12. Регулировка минимальной подачи при полной нагрузке.

- (2L-T) Создайте на корректоре по наддуву разрежение в 200 мм.рт.ст. (1KZ-T) - (с приводом управления мощностью) создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст. - (без компенсатора высоты) на корректоре по наддуву сбросьте давление - (с компенсатором высоты) подайте на корректор по наддуву давление в 0,46 бар



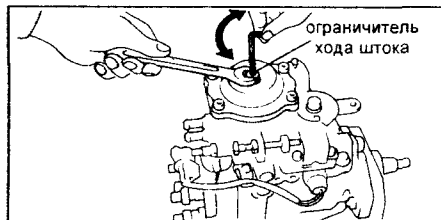
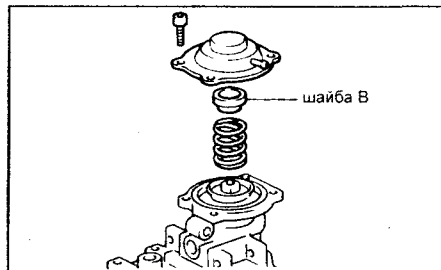
б) Измерьте подачу топлива.

Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Подача, см <sup>3</sup>
1400 (2L-T)	200	8,8 - 10,0
500 (2L-T)	200	10,6 - 11,4
500 (1KZ-T)*	200	11,9-12,5
500 (1KZ-T)**	200	8,1-9,3

\* без высотного компенсатора

\*\* с высотным компенсатором

в) Изменение подачи проводится либо заменой проставки (шайбы В, двигатель с предварительным впрыском), либо поворотом упора ограничителя хода штока корректора.



13. Регулировка характеристики корректора по наддуву. (2L-T)

- Подавайте давление на корректор согласно таблице 3. (1KZ-T) - (с приводом управления мощностью) создайте на приводе разрежение в 500 мм.рт.ст. - (без компенсатора высоты) подайте на корректор по наддуву давление в 0,20 бар. - (с компенсатором высоты) подайте на корректор по наддуву давление в 0,65 бар.
- Измерьте подачу топлива и сравните с данными таблицы 3 (см. следующую страницу).
- Измерьте подачу топлива и сравните с данными таблицы 3 (см. следующую страницу).
- Отрегулируйте подачу топлива поворотом направляющей втулки штока корректора (поворот по часовой стрелке увеличивает подачу).
- (Двигателя 1KZ-T) снимите резиновый колпачок, дренажный винт корректора и уплотнительную шайбу.

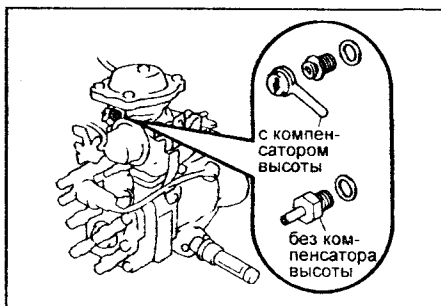
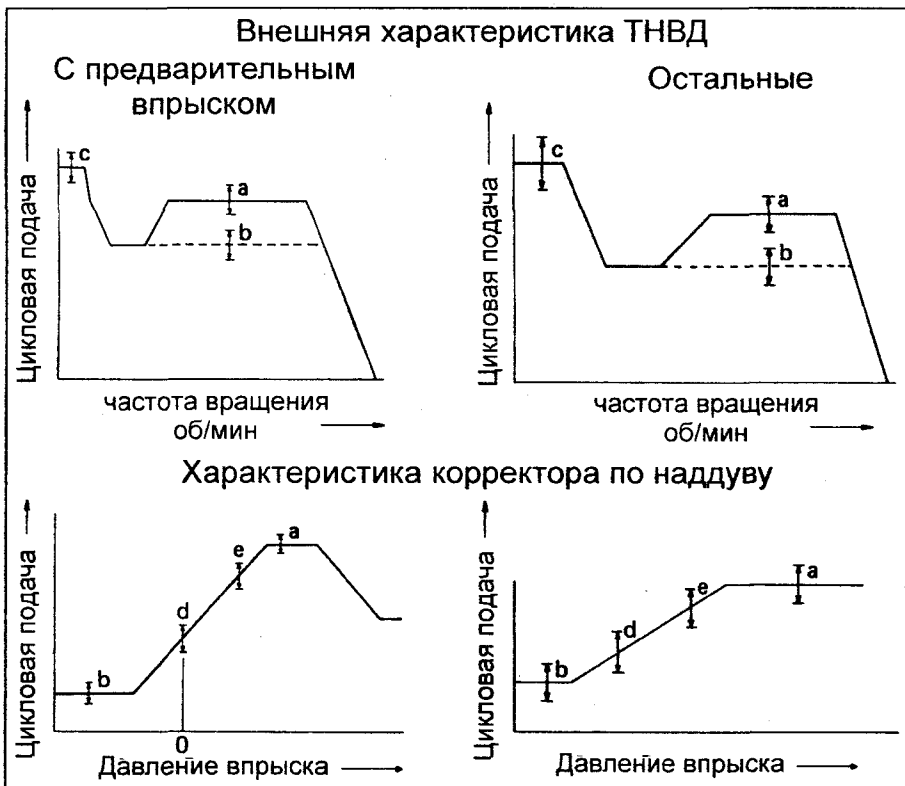
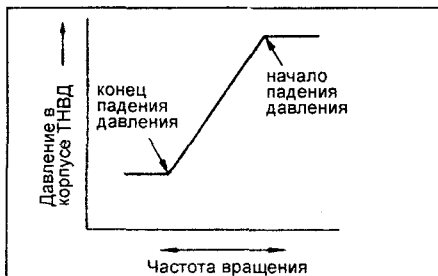
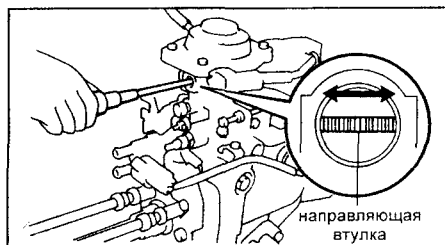


Таблица 3.

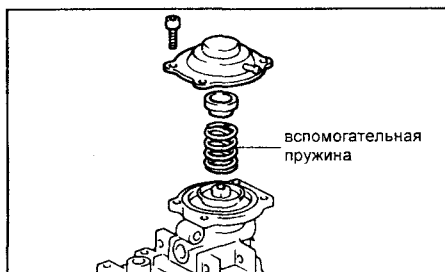
Исполнение	Частота вращения, об/мин	Давление, бар	Кол-во циклов	Подача, см <sup>3</sup>
2L-T с предварительным впрыском	500	0	200	10,8-11,6
	500	0,41	200	14,6-15,4
2L-T	1200	0,14	200	10,8-11,6
	1200	0,41	200	12,9-13,5
1KZ-T без компенсатора высоты	500	0,20	200	13,0-13,8
1KZ-T без компенсатора высоты	500	0,65	200	12,2-13,0



14. (2L-T, 1KZ-T) Проверка и регулировка наклона характеристики корректора по наддуву.

- а) С управлением мощностью: создайте на приводе разрежение 500 мм.рт.ст.
- б) Создайте давление на корректоре.
- в) Измерьте подачу топлива и сравните с данными таблицы внешней характеристики.
- г) (С предварительным впрыском). Корректировка наклона характеристики корректора проводится заменой пружины.

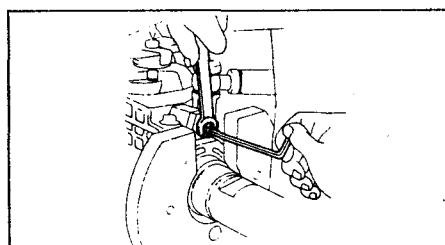
Жесткость пружины ..... 1,2 и 1,4 кг/см



15. (2L-T, 1KZ-T) Проверка гистерезиса. Сравните цикловые подачи топлива при повышении давления на корректоре от 0 до 0,74 бар и при снижении давления с 0,74 бар до 0.

Измерения проводите на частотах вращения 500, 1200 и 1400 об/мин. Максимальное отклонение в подачах топлива на сходственных режимах на должно превышать 0,3 см<sup>3</sup>/200 циклов. Если имеет место ловышенный гистерезис – проверьте качество сборки корректора и наличие достаточного количества смазки.

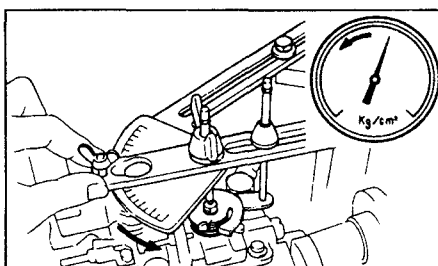
16. Регулировка автомата опережения впрыска (по нагрузке).



а) Регулировка проводится поворотом вала втулки регулятора. Начало срабатывания автомата на частоте вращения 1200 об/мин (серия L) или 1000 об/мин (серия KZ).

б) Переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения и измерьте величину подачи топлива.

в) Медленно перемещайте рычаг к упору минимального холостого хода и закрепите рычаг в точке, где начинает падать давление в корпусе насоса.

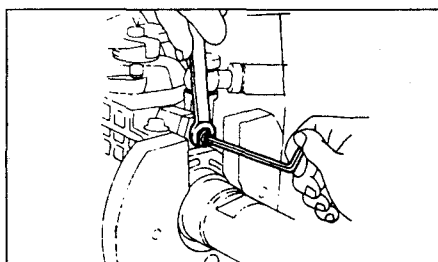


г) Измерьте подачу в точке начала падения давления. Вычислите разницу в подачах и сравните с данными таблицы.

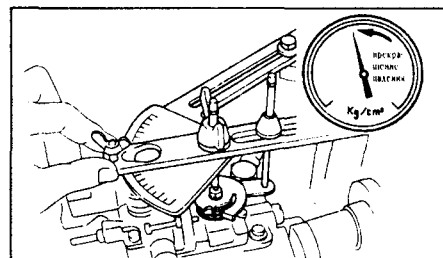
	Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Разница подачи, см <sup>3</sup>
2L-(T)	1200	200	0,2-1,0
3L	1200	200	0,6-1,4
1KZ-T	1000	200	0,2-1,0

д) Отрегулируйте разницу подач вращением вала регулятора

Примечание: пол-оборота вала регулятора изменяет подачу на 3 см<sup>3</sup>/200 циклов.



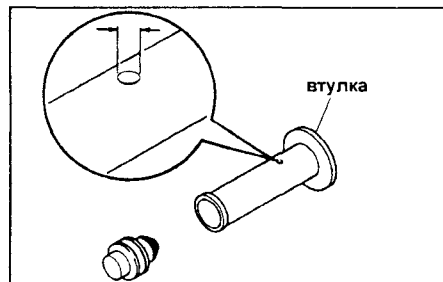
е) Передвигайте рычаг управления до точки прекращения падения давления в корпусе насоса, закрепите рычаг.



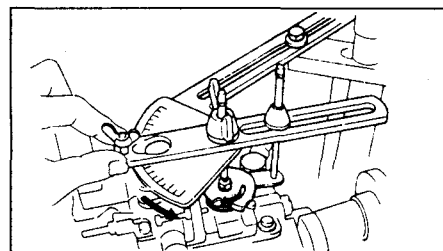
Сравните величину подачи топлива с данными таблицы.

	Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Подача, см <sup>3</sup>
2L	1200	200	7,6-8,0
2L-T	1200	200	8,1-8,5
3L	1200	200	8,7-9,1
1KZ-T	1000	200	10,2-10,6

ж) Проверьте изменение хода плунжера автомата опережения впрыска в точках начала и конца изменения давления в насосе. Регулировка хода плунжера автомата проводится заменой втулки регулятора (изменение диаметров отверстий втулки). Увеличение диаметров отверстий уменьшает ход плунжера.

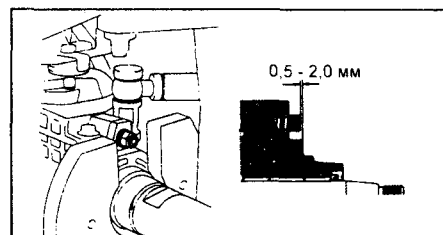


	Частота вращения, об/мин	Разница хода плунжера, мм
2L-T	1200	1,44-1,84
2L,3L	1200	0,62-1,02
1KZ-T	1000	1,44-2,24



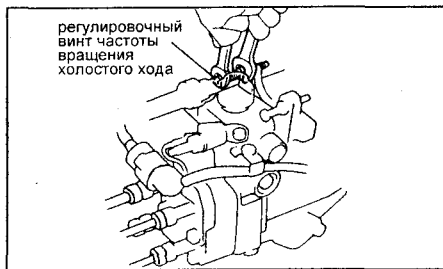
з) Измерьте выступание вала регулятора.

Выступание ..... 0,5 - 2,0 мм



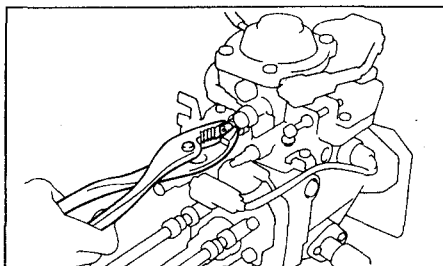
17. Регулировка подачи холостого хода и проверка регулятора минимальной частоты вращения (см табл. 4)

Отрегулируйте подачу поворотом винта минимального холостого хода.



#### Двигатели 2L-T

а) Пассатижами снимите колпачок замедлителя сброса нагрузки.



б) Полностью выверните винт регулировки замедлителя.

в) Измерьте цикловые подачи согласно таблице 5.

г) Отрегулируйте подачу поворотом винта минимального холостого хода.

д) Установите частоту вращения вала насоса в 600 об/мин и переведите рычаг управления так, чтобы подача топлива быть равна 0,5 - 0,7 см<sup>3</sup>/200 циклов.

Таблица 4. Двигатели 2L и 3L.

Тип коробки передач	Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Подача, см <sup>3</sup>	Неравномерность, см <sup>3</sup>
механическая	350	200	1,7 - 2,7	0,34
	525		не более 1,2	-
автоматическая	400	200	q = 1,5 - 2,5	0,34
	375		q плюс 0,5	-
	475		q минус 0,7 - 1,7	-

Таблица 5.

Исполнение	Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Подача, см <sup>3</sup>
2L-T с предварительным впрыском	375	200	q=2,4-2,6
	375		q плюс 0,5
	450		q минус 1,1-2,1
2L-T	375	200	q=1,5-2,5-
	350		q плюс 0,5
	450		q минус 0,7-1,7

Таблица 6.

Исполнение	Частота вращения, об/мин	Кол-во циклов	Подача, см <sup>3</sup>
С предварительным впрыском	375	200	3,0-4,0
Остальные	375		1,8-2,8

Таблица 7.

Ход плунжера автомата опережения впрыска (мм)				
Температура (°C)	2L, 3L	2L-T	1KZ-T	2L-T с предварительным впрыском
-10	3,0-3,4	2,1-3,7	1,2-2,8	1,5-3,1
+25	2,2-2,6	1,3-1,5	0,47-0,67	0,7-0,9

е) Заворачивайте винт замедлителя до возрастания подачи на 0,2-0,4 см<sup>3</sup>/200 циклов.

ж) Перерегулируйте подачу минимального холостого хода поворотом винта упора согласно таблице 6.

з) Установите колпачок винта замедлителя.

#### Двигатели 1KZ-T

а) Пассатижами снимите колпачок замедлителя сброса нагрузки.

б) Полностью выверните винт регулировки замедлителя.

с) Приводом управления мощностью: создайте на приводе разрезание в 500 мм.рт.ст.

с высотным компенсатором: подайте на корректор по наддуву давление 0,49 бар.

в) Предварительно отрегулируйте подачу топлива поворотом винта минимального холостого хода

Частота вращения ..... 1000 об/мин

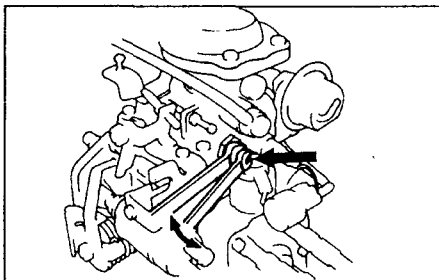
Подача ..... q = 1,7 - 2,1 см<sup>3</sup>/200 циклов

г) Регулировка подачи замедлителем.

Отрегулируйте подачу поворотом регулировочного винта замедлителя

Частота вращения ..... 1000 об/мин

Подача ..... q + (0,06 - 0,16 см<sup>3</sup>/200 циклов)



е) Окончательная регулировка подачи холостого хода

Регулировка проводится поворотом винта минимального холостого хода

Частота вращения ..... 350 об/мин

Подача ..... 3,0 - 4,0 см<sup>3</sup>/200 циклов

18. Регулировка изменения угла опережения при холодном пуске.

а) Измерьте температуру топлива в насосе.

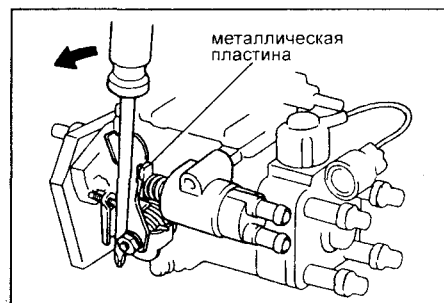
Температура топлива ..... 15 - 35°C

б) Установите шпонку вала насоса вертикально.

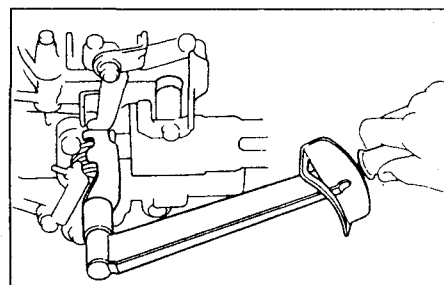
в) Установите ноль измерителя хода плунжера автомата опережения впрыска.

г) Установите рычаг управления насосом на упор и примите угол поворота рычага за ноль.

д) Удалите (если устанавливали) пластину между рычагом управления прогревом и термостатом.



е) Поверните рычаг управления прогревом по часовой стрелке моментом 5 Н·м и удерживайте момент в течении 10 секунд.



ж) Измерьте ход плунжера автомата опережения (см. табл. 7).

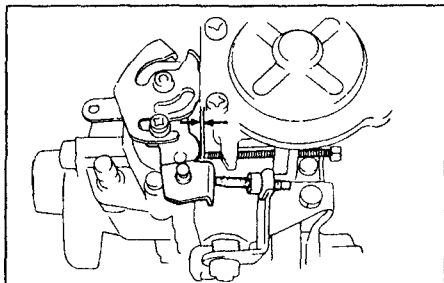
з) Отрегулируйте ход плунжера поворотом регулировочного винта.



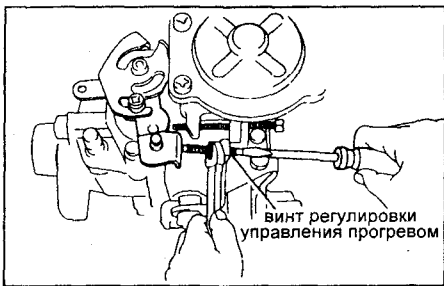
19. Регулировка системы управления прогревом.

а) Измерьте зазор между рычагом управления и винтом минимального холостого хода.

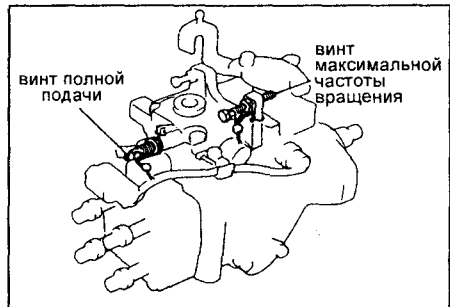
Температура топлива	Зазор
20°C	6 мм
50°C	0 мм



б) Отрегулируйте зазор поворотом винта в рычаге управления прогревом.



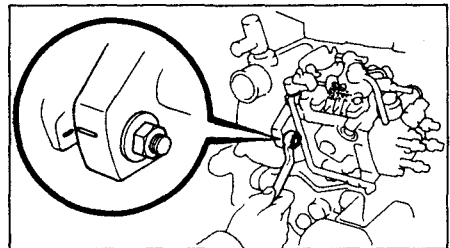
20. Пломбирование элементов. Установите пломбы на винты максимальной частоты вращения и полной подачи топлива.



**Установка ТНВД (серия L)**

1. Закрепите трубки подвода и отвода топлива. Момент затяжки 23 Н·м.
2. Установка на двигатель.

а) Совместите метку на фланце насоса и крышке ремня привода ГРМ.



- б) Затяните гайки крепления фланца моментом 21 Н·м.
- в) Установите заднюю опору насоса. Затяните болты крепления моментом 18 Н·м.
3. Проверьте установочный угол опережения впрыска.
4. Установите трубки высокого давления. Затяните гайки трубок моментом 25 Н·м.

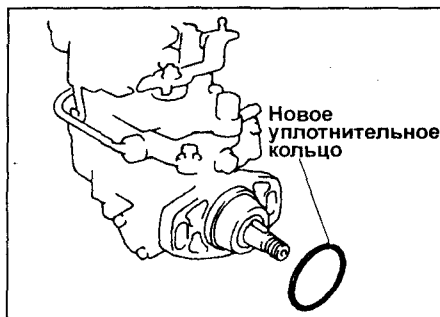
*Примечание:* на двигателе с предварительным впрыском не повредите узел впрыска на головке насоса.

5. Подсоедините топливные шланги.
6. Подсоедините разъемы проводки.

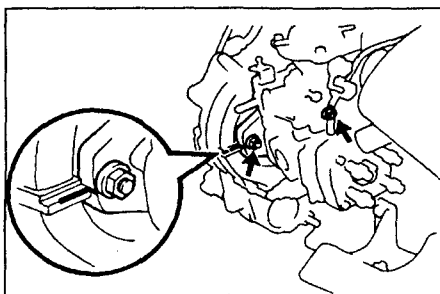
7. Подсоедините водяные шланги к термостату управления прогревом.
8. Подсоедините вакуумный шланг управления ТНВД при включении кондиционера.
9. Подсоедините вакуумный шланг корректора по наддуву.
10. Подсоедините трос акселератора.
11. Установите шкив привода ТНВД.
12. Установите ремень привода ГРМ.
13. Заполните систему охлаждения.
14. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек топлива.
15. Проверьте обороты минимального и максимального холостого хода.

**Установка ТНВД (серия KZ)**

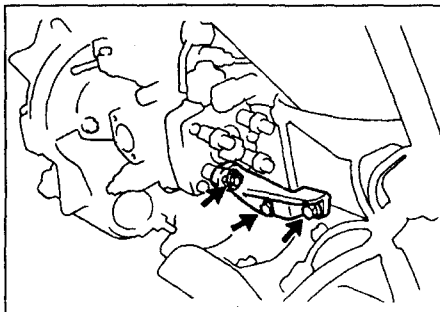
1. Установка ТНВД.
- а) Наденьте на насос новое уплотнительное кольцо и слегка смажьте его моторным маслом.



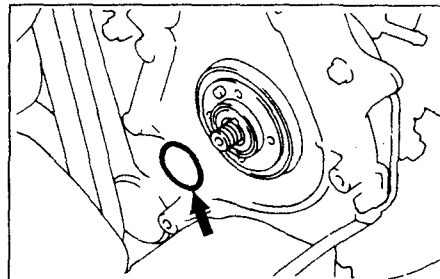
- б) Совместите шпонку на валу насоса с пазом в шестерне привода, установите насос на двигатель.
- в) Совместите метки на фланце насоса и картере шестеренной передачи, затяните две гайки крепления фланца моментом 21 Н·м.



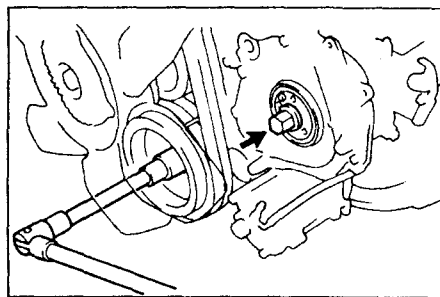
- г) Установите заднюю опору насоса, затяните болты моментом 32 Н·м. Перед затяжкой болтов убедитесь в отсутствии зазора между стойкой и блоком или стойкой и насосом. Если зазор есть – уберите его, ослабив болты крепления опоры и передвинув опору в ее пазах.



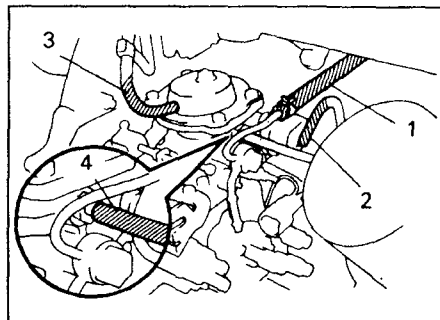
- д) Установите новое уплотнительное кольцо шестерни привода.



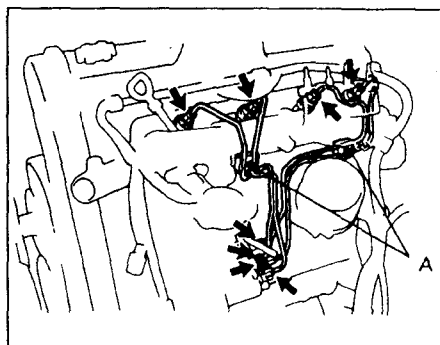
е) Затяните гайку крепления шестерни моментом 64 Н·м, проверьте величину осевого зазора в приводе.

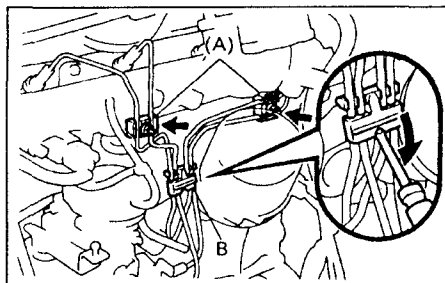


ж) Подсоедините: топливные шланги (1), вакуумный шланг привода управления мощностью (2), шланг корректора по наддуву (3), шланг компенсатора высоты (4).



- з) Подсоедините разъем клапана отсечки топлива и водяные шланги термостата управления прогревом.
2. Установите зубчатый шкив привода распределительного вала.
3. Наденьте ремень привода ГРМ.
4. Проверьте установочный угол опережения впрыска.
5. Подсоедините вакуумный шланг привода управления холостым ходом при включении кондиционера (если установлен).
6. Подсоедините трубки высокого давления: временно закрепите трубки на форсунках и ТНВД, установите зажимы (А) и (В), затяните гайки трубок моментом 15 Н·м.



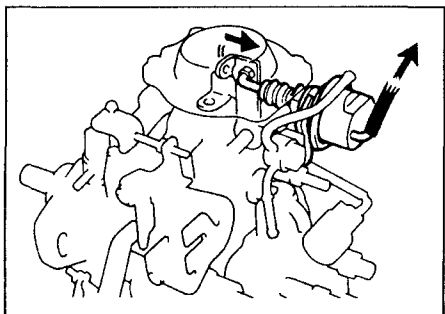


7. Установите кронштейн и тягу управления рычагом ТНВД.
8. Установите воздухоход.
9. Заполните систему охлаждения.
10. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии течей.

(Двигатель 1KZ-T) Проверка системы управления мощностью.

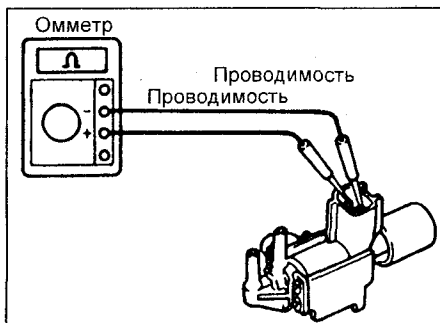
1. Общая проверка

- а) Запустите двигатель, нажмите на педаль сцепления и проверьте работу привода при переключении передач.
- б) Система в норме, если привод срабатывает только при включении первой и задней передач.

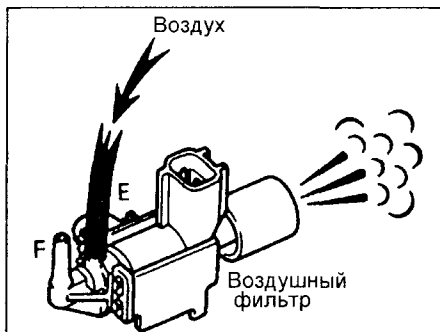


2. Электрорелеклапан  
Клапан расположен за впускным воздухоходом

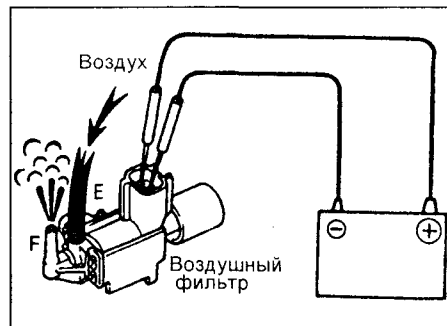
- а) Измерьте сопротивление обмотки клапана (в норме 38,5 - 44,5 Ом). Если сопротивление бесконечно большое - замените клапан;



- б) Проверьте отсутствие проводимости между клеммами клапана и корпусом. Если есть замыкание обмотки на корпус - замените клапан;
- в) Подуйте в штуцер E клапана: воздух должен выходить из фильтра

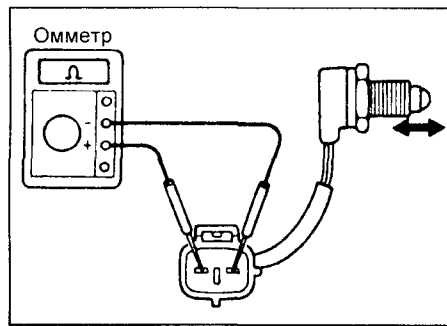


- г) Подведите к клеммам клапана питание от аккумулятора, подуйте в штуцер E клапана: воздух должен выходить из штуцера F.



3. Выключатель положения рычага КПП  
Расположен с правой стороны коробки передач.

Проверьте отсутствие проводимости между клеммами выключателя при нажатом толкателе (соответствует включению 1-ой передачи). При свободном толкателе проводимости быть не должно.



# Электронная система управления дизельными двигателями 2L-TNE, 2L-TE и 1KZ-TE

## Общее описание системы электронного управления дизелей Toyota

Система электронного управления дизелем позволяет снизить расход топлива и выбросы токсичных компонентов с отработавшими газами (ОГ), повысить качество регулирования частоты вращения (точность, плавность и быстрдействие), в частности, увеличить стабильность частоты вращения холостого хода.

Электронная система управления состоит из датчиков, электронного блока управления, включающего один или несколько микропроцессоров, и исполнительных механизмов, непосредственно воздействующих на системы двигателя.

Информация о режиме работы и состоянии двигателя поступает в систему управления от множества датчиков. Датчики преобразуют контролируемые (измеряемые) параметры двигателя в электрические сигналы, удобные для обработки и передачи в

электронной системе управления. Сигналы от датчиков поступают на входы электронного блока управления. Электронный блок, обрабатывая по заданным алгоритмам полученную информацию, выдает управляющие сигналы исполнительным устройствам. Алгоритмы управления, реализуемые микропроцессором электронного блока, на каждом режиме работы двигателя вырабатывают оптимальное (наилучшее) по расходу топлива сочетание параметров впрыска топлива (цикловой подачи и угла опережения впрыска) и воздушного заряда (давления наддува и степени рециркуляции отработавших газов). Исполнительные устройства, на которые поступают управляющие сигналы электронного блока, расположены соответственно в топливном насосе высокого давления (ТНВД), во впускном коллекторе, между впускным и выпускным коллекторами, в турбокомпрессоре. Схема электронной системы управления дизеля Toyota с ТНВД типа VE показана на рисунке 2. Блок - схема электронного блока управления показана на рис. 1.

## Меры предосторожности при работе с электронной системой управления

1. Перед отсоединением электрических разъемов электронного блока управления необходимо отключить электрическое питание посредством либо ключа зажигания, либо снятием клемм с аккумуляторной батареи.
- Примечание:* обязательно прочтите диагностический код перед снятием клемм с аккумуляторной батареи.
2. При установке аккумуляторной батареи не перепутайте полярность.
3. Не подвергайте ударам элементы системы впрыска топлива и особенно электронный блок управления.
4. Будьте внимательны при поиске неисправностей, при большом количестве транзисторных цепей даже легкое неосторожное касание выводных контактов может привести к серьезным повреждениям.
5. Не открывайте крышку корпуса электронного блока управления.

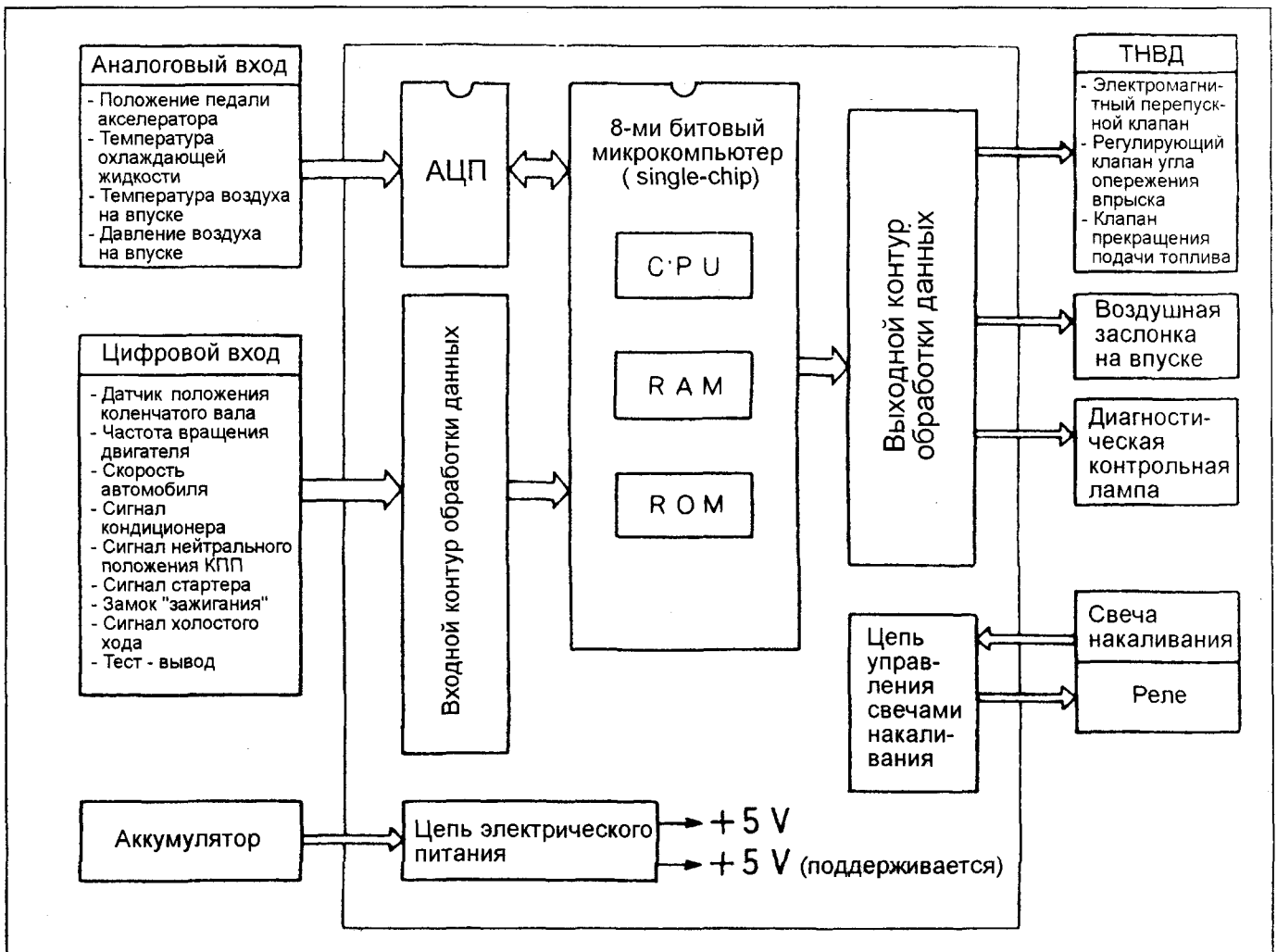


Рис.1. Блок - схема электронного блока управления.

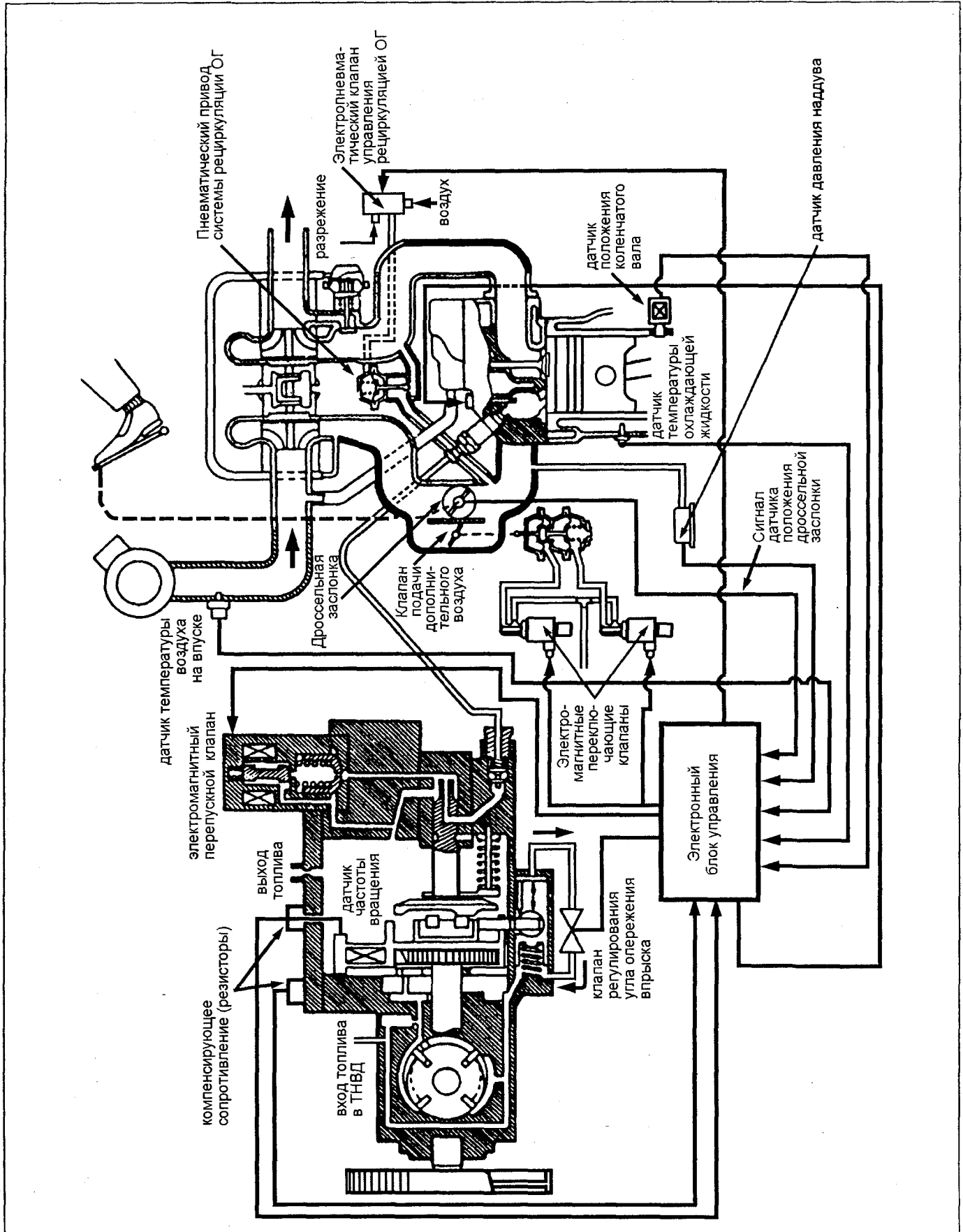
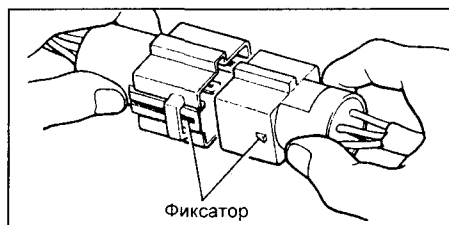


Рис. 2. Схема электронной системы управления двигателями 2L-TE, 2L-THE и 1KZ-TE.

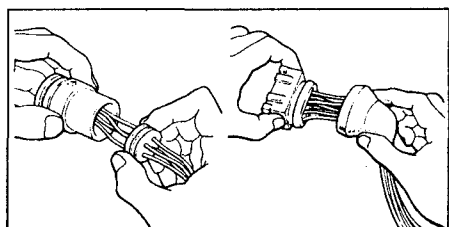
Схема управления двигателем 2L-TE и 2L-THE одинаковая, однако вместо датчика положения коленчатого вала, установленного в блоке цилиндров применяется датчик расположенный в приливе передней части ТНВД (сигнал снимается с выступа на шкиве привода ТНВД). Поэтому возможна замена изношенного ТНВД двигателя 2L-TE на ТНВД двигателя 2L-THE.



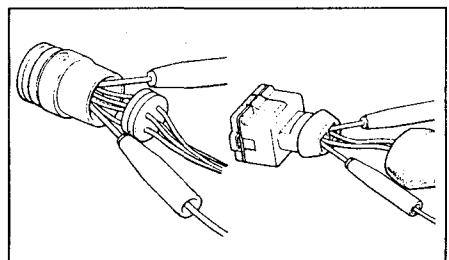
- 6. При работе в дождливую погоду оберегайте электронные узлы управления от попадания воды. Так же следует поступать и при мойке двигателя.
- 7. Замена запчастей должна проводиться только на аналогичные.
- 8. Будьте осторожны при расстыковке и соединении разъемов электропроводки.
  - а) При расстыковке ослабьте фиксатор, надавив на его пружину, и вытащите разъем, удерживая его за корпус.
  - б) При соединении полностью вставьте разъем и убедитесь, что он заперт (зафиксирован).



- 9. При проверке разъема тестером.
  - а) Если проверяется водонепроницаемый разъем, необходимо осторожно снять защитный чехол.



- б) При проверке сопротивления, тока или напряжения всегда вводите зонд тестера со стороны проводов.



- в) Не применяйте излишнее усилие.
- г) После проверки плотно установите защитный чехол на разъем.

## Система электронного управления

### Общее описание

Система электронного управления дизелем позволяет снизить расход топлива и выбросы токсичных компонентов с отработавшими газами (ОГ), повысить качество регулирования частоты вращения (точность, плавность и быстродействие), в частности, увеличить стабильность частоты вращения холостого хода.

Электронная система управления состоит из датчиков, электронного блока управления, включающего один или несколько микропроцессоров, и исполнительных механизмов, непосредственно воздействующих на системы двигателя.

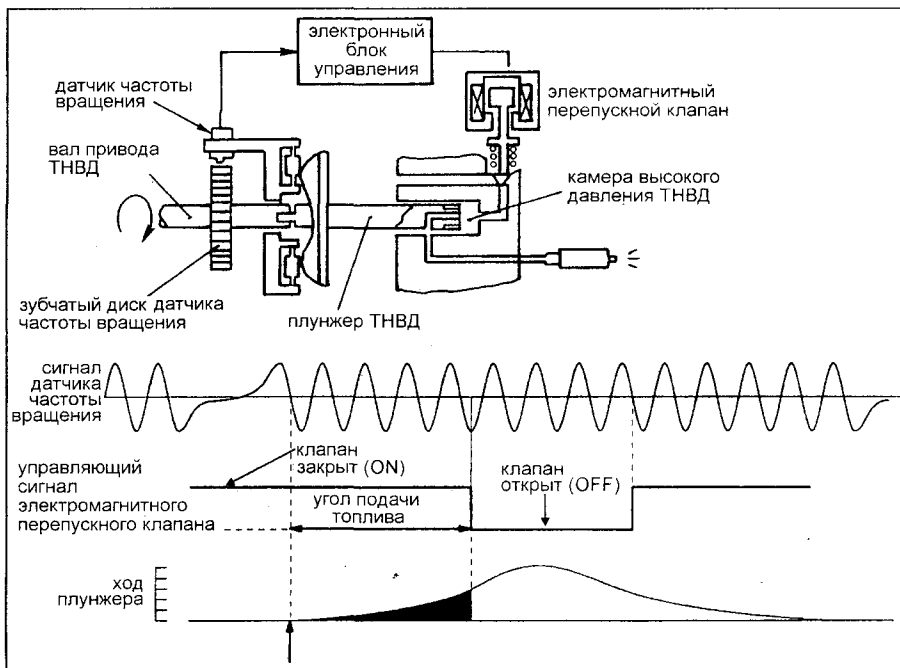


Рис. 3. Метод регулирования объема впрыскиваемого топлива.

Информация о режиме работы и состоянии двигателя поступает в систему управления от множества датчиков. Датчики преобразуют контролируемые (измеряемые) параметры двигателя в электрические сигналы, удобные для обработки и передачи в электронную систему управления. Сигналы от датчиков поступают на входы электронного блока управления. Электронный блок, обрабатывая по заданным алгоритмам полученную информацию, выдает управляющие сигналы исполнительным устройствам. Алгоритмы управления, реализуемые микропроцессором электронного блока, на каждом режиме работы двигателя вырабатывают оптимальное (наилучшее) по расходу топлива сочетание параметров впрыска топлива (цикловой подачи и угла опережения впрыска) и воздушного заряда (давления наддува и степени рециркуляции отработавших газов). Исполнительные устройства, на которые поступают управляющие сигналы электронного блока, расположены соответственно в топливном насосе высокого давления (ТНВД), во впускном коллекторе, между впускным и выпускным коллекторами, в турбокомпрессоре. Схема электронной системы управления дизеля Toyota с ТНВД типа VE показана на рисунке 2. Блок - схема электронного блока управления показана на рис. 1.

### Регулирование величины подачи топлива

Базовое значение количества впрыскиваемого в цилиндры двигателя топлива (цикловой подачи) рассчитывается электронным блоком управления на основе отклонения действительной частоты вращения вала двигателя, определяемой по сигналу датчика частоты вращения, от ее заданного значения, устанавливаемого водителем изменением положения педали акселератора.

Фактически датчиком положения педали акселератора является датчик положения дроссельной заслонки, жестко связанной с педалью акселератора. Цикловая подача топлива, необходимая для уменьшения выявленного отклонения частоты вращения, вычисляется по заданному алгоритму регулирования автоматическим регулятором частоты вращения, выполненным в виде программного блока в электронном блоке управления. Регулятор частоты вращения действует по принципу обратной связи. Выходной сигнал регулятора частоты подается на электромагнитный перепускной клапан (исполнительный механизм) ТНВД, где и формируется цикловая подача топлива в очередной цилиндр, пропорциональная сигналу регулятора частоты, как это показано на рис. 3.

При работе дизеля не на регуляторных характеристиках, главным образом при выходе на ограничительные характеристики выходной сигнал регулятора частоты автоматически ограничивается значениями, вычисленными в электронном блоке на основе сигналов, полученных от датчиков температуры воздуха во впускном коллекторе, абсолютного давления во впускном коллекторе и температуры охлаждающей жидкости.

При вращении вала ТНВД кулачки шайбы, жестко связанной с плунжером (рис. 3), начиная с некоторого угла поворота вала, набегают на ролики, вращающиеся на осях в свободной относительно вала шайбе. Кулачки, отталкиваясь от роликов, перемещают плунжер вправо, сжимая топливо в камере высокого давления ТНВД. Возвратный ход плунжера осуществляется за счет пружин, действующих на кулачковую шайбу. Одна из них показана на рис. 2 снизу от плунжера. Вращающийся вместе с валом плунжер выполненным в нем каналом с радиальным выходом поочередно сообщает камеру высокого

давления ТНВД с магистралями высокого давления форсунок соответствующих цилиндров. Камера высокого давления ТНВД сообщена со сливом через нормально открытый конический затвор электромагнитного перепускного клапана, управляемого электронным блоком. Датчик частоты вращения (положения вала ТНВД), взаимодействуя с зубчатым диском, вращающимся с валом, генерирует последовательность прямоугольных электрических импульсов. Каждый зуб диска генерирует один импульс. В секторах диска, соответствующих углам начала подготовки подачи топлива в очередные цилиндры двигателя, зубцы отсутствуют. К моменту начала рабочего хода плунжера электромагнитный перепускной клапан должен быть закрыт под действием электрического импульса, поступившего на него от электронного блока управления. Момент начала рабочего хода плунжера выявляется электронным блоком управления по удлинению паузы между импульсами датчика положения вала при проходе датчика сектором диска без зубцов. С началом рабочего хода плунжер ТНВД, перемещаясь вправо, создает давление топлива в камере высокого давления, достаточное для открытия форсунки, соединенной с этой камерой. Начинается впрыск топлива в цилиндр. Для прекращения впрыска электронный блок управления выключает электромагнитный клапан, его затвор открывается, сообщая камеру высокого давления со сливом в корпус ТНВД. Давление в камере ТНВД и перед форсункой падает, форсунка закрывается и впрыск заканчивается. Величина цикловой подачи топлива определяется углом впрыска, начинающегося от момента открытия форсунки и заканчивающегося в момент выключения электромагнитного клапана. Таким образом, величина подачи устанавливается изменением длительности электрического импульса, вырабатываемого регулятором частоты вращения в электронном блоке управления.

### Электромагнитный перепускной клапан

Электромагнитный перепускной клапан служит для регулирования величины подачи топлива путем открытия и закрытия линии возврата топлива из-под плунжерного пространства в корпус ТНВД в соответствии с сигналами от электронного блока управления. Количество впрыскиваемого топлива регулируется увеличением или уменьшением периода между началом подъема плунжера и открытием канала возврата топлива. Электромагнитный перепускной управляющий клапан является дозатором топлива, подаваемого в цилиндры. Устройство электромагнитного перепускного клапана показано на рисунке 4. Процесс работы электромагнитного перепускного клапана поясняется диаграммой изменения напряжения, подаваемого на катушку электромагнита (см. рис. 5). Для ускорения срабатывания (закрытия затвора) клапана на катушку кратковременно подается форси-

рующее напряжение порядка 50 В, заведомо превышающее длительно допустимое по условиям нагрева катушки. После срабатывания клапана напряжение на катушке снижается до 0,5 В. Вследствие уменьшения магнитного сопротивления в сработавшем электромагните, это напряжение достаточно для удержания притянутого вместе с клапаном якоря электромагнита. В результате радикально снижается расход электрической энергии и нагрев электромагнита. Кроме того, создаются условия для ускорения выключения (открытия затвора) клапана. После выключения клапана на его катушку от электронного блока подаются импульсы напряжения (на диаграмме треугольной формы), амплитуда которых заведомо не достаточна для срабатывания клапана. Эти импульсы могут быть использованы, например, для диагностирования клапана-дозатора. Электромагнитный перепускной клапан установлен вертикально на распределительной головке в задней верхней части корпуса ТНВД.

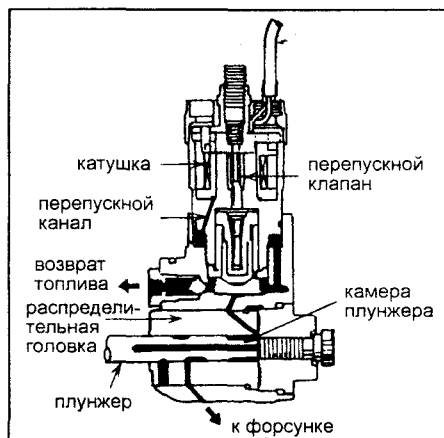


Рис. 4. Устройство электромагнитного перепускного клапана (поперечное сечение).

При включенном "зажигании" между клеммами клапана подается напряжение аккумуляторной батареи. Это

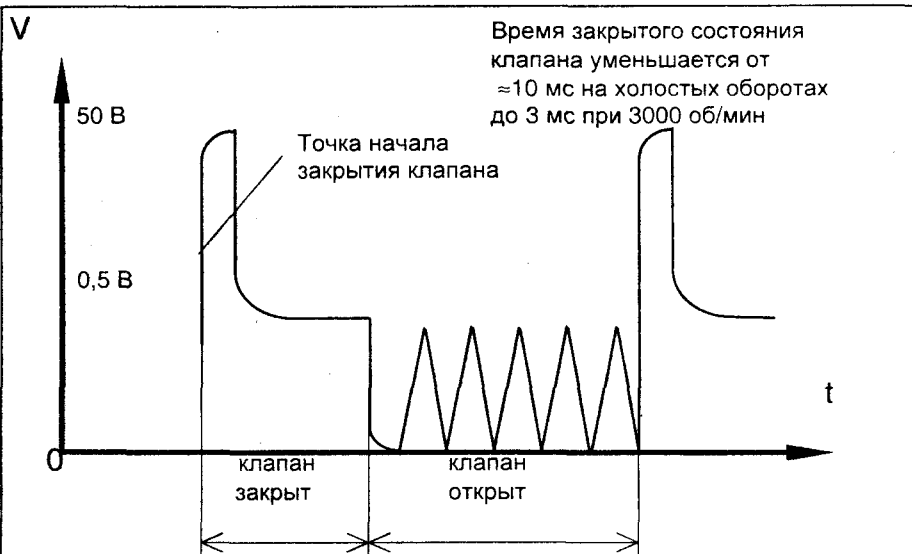
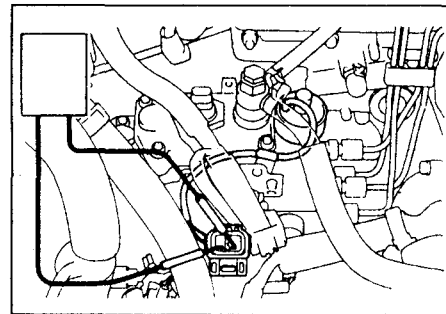


Рис. 5. Диаграмма изменения напряжения, подводимого на обмотку электромагнитного перепускного клапана.

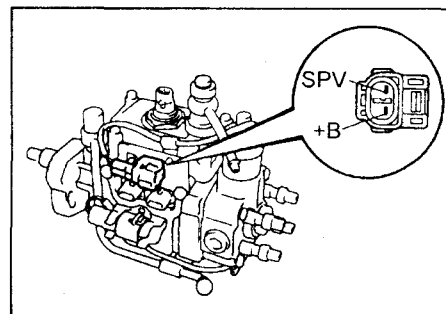
обеспечивает возможность включения электромагнитного клапана-дозатора на работающем дизеле. При выключении "зажигания" снимается напряжение с катушки дозатора и он выполняет роль клапана отсеки. Дизель глохнет. В случае нечеткого срабатывания плунжера (механический износ, нечеткое и неполное открытие ключевого транзистора, плохие контакты в разъеме) уменьшается количество впрыскиваемого топлива, падает мощность двигателя, его пуск, как холодного, так и горячего затруднен.

### Проверка сопротивления электромагнитного перепускного клапана

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем электромагнитного перепускного клапана.
3. Измерьте сопротивление между выводами клапана. Значение сопротивления должно находиться в диапазоне 1,0 - 2,0 Ом при температуре 20°C.



1KZ-TE.

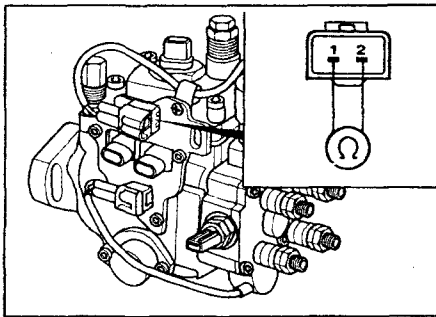


2L-TE, 2L-THE.

**Проверка напряжения питания**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем электромагнитного перепускного клапана.
3. Включите "зажигание".
4. Измерьте напряжение между "землей" и клеммами разъема. Напряжение должно быть: на клемме питания (черный провод) 13 В, на клемме ключевого транзистора управления работой клапана (красный провод) 10,5 В.
5. Если напряжение не соответствует техническим условиям – проверьте проводку и реле.

*Примечание: существуют несколько модификаций ТНВД с электронным управлением, и клапаны на них имеют разные резьбы.*



**Регулировка электромагнитного перепускного клапана**

*Примечание: приведенная процедура регулировки имеет особенности и хорошего результата регулировки можно добиться только на основании личного опыта.*

Износ запорного элемента клапана происходит быстрее износа плунжерной пары ТНВД (особенно при использовании некачественного топлива или плохого фильтра). При механическом износе запорного элемента клапана уменьшается количество впрыскиваемого топлива, падает мощность двигателя, его пуск, как холодного, так и горячего затруднен.

Заметно улучшить ситуацию можно путем регулировки клапана. Сначала с помощью пассатижей снимите защитный колпачок на торце клапана. Далее при заведенном двигателе (на холостом ходу) на пол-оборота отверните контргайку регулировочного винта (гайка на 10 или гайка под спец-ключ) и в шлиц регулировочного винта вставьте отвертку с плоским шлицем (реже внутренний шестигранник или наружный шестигранник). После этого заверните винт примерно на пол оборота. Выведите двигатель на режим максимальных оборотов (до красной зоны на тахометре) и резко сбросьте газ. При этом следите за "чернотой" выхлопных газов. Если "черноты" нет, а двигатель правильно, т.е. быстро, как и раньше сбрасывает свои обороты, то регулировочный винт можно довернуть приблизительно на пол оборота.

Возможно при регулировке двигатель пойдет "в разнос" (даже если выключить "зажигание"), но его обороты вряд ли вырастут больше 3000, поскольку дроссельная заслонка закрыта. Если это случилось, надо тут же чуть отвернуть регулировочный винт немного назад.

Регулировка клапана заключается в том, чтобы найти такое положение винта, при котором задержка в сбросе газа едва угадывается. Объем подаваемого в цилиндры в этом случае топлива максимален. И соответственно максимальна мощность двигателя. После этого останется затянуть контргайку и защелкнуть обратно защитный колпачок. Таким образом можно в некоторых пределах компенсировать износ запорного элемента электромагнитного перепускного клапана.

**Регулирование угла опережения впрыска**

Регулирование угла опережения впрыска выполняется следующим образом: электромагнитный клапан по сигналам блока управления изменяет давление топлива в рабочей камере автомата опережения впрыска путем колебаний с высокой частотой запорного элемента электромагнитного клапана, определяемой электронным блоком управления. Тем самым изменяется угловое положение кольца с роликами относительно вала насоса, т.е. происходит изменение угла начала подачи топлива.

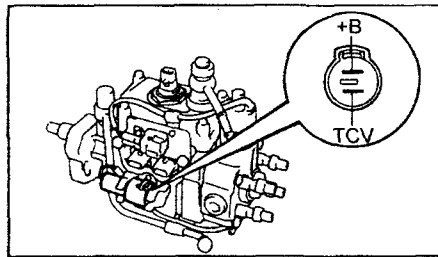
Оптимальное по расходу топлива при допустимых концентрациях токсичных компонентов в ОГ значение угла опережения впрыска рассчитывается на основании сигналов от различных датчиков, таких как частоты вращения коленчатого вала двигателя, положения педали акселератора, давления воздуха во впускном коллекторе (давления наддува).

**Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска**

**Проверка сопротивления электромагнитного клапана**

*Сопротивление при 20°C*  
 +В и TCV ..... 10 - 14 Ом  
 TCV и корпус ..... бесконечность

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем электромагнитного клапана и измерьте сопротивление между клеммами клапана.



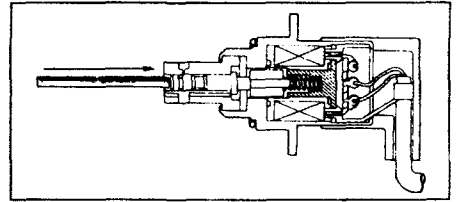
**Проверка работы электромагнитного клапана**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем электромагнитного клапана и подсоедините аккумулятор к клеммам +В и TCV (-). Должен прослушиваться звук срабатывания клапана.

*Примечание: не подводите питание дольше, чем на 30 секунд.*

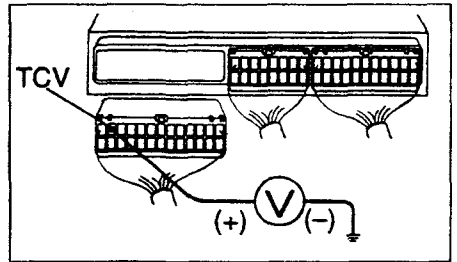
3. При нажатии на клапан в месте указанном на рисунке, убедитесь, что игла движется плавно без заеданий.

*Ход иглы ..... 0,68 мм*



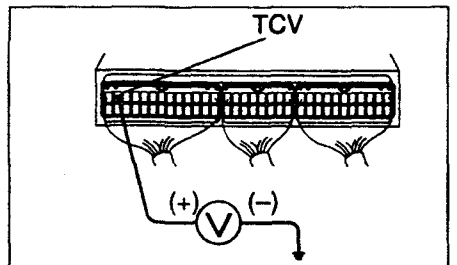
**Проверка напряжения питания**

1. Отсоедините разъем электронного блока управления.
2. Включите "зажигание".
3. Измерьте напряжение между клеммой "TCV" разъема и "землей".



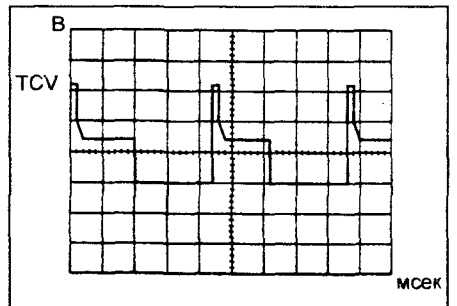
4. Если напряжение не равно 9 - 14 В, то проверьте проводку между клапаном и электронным блоком управления и между клапаном и главным реле системы управления (ECD).
5. Выключите "зажигание" и подсоедините разъем электронного блока управления.
6. Включите "зажигание".
7. Измерьте напряжение между клеммой "TCV" разъема и "землей".

*Напряжение ..... 9 - 14 В*



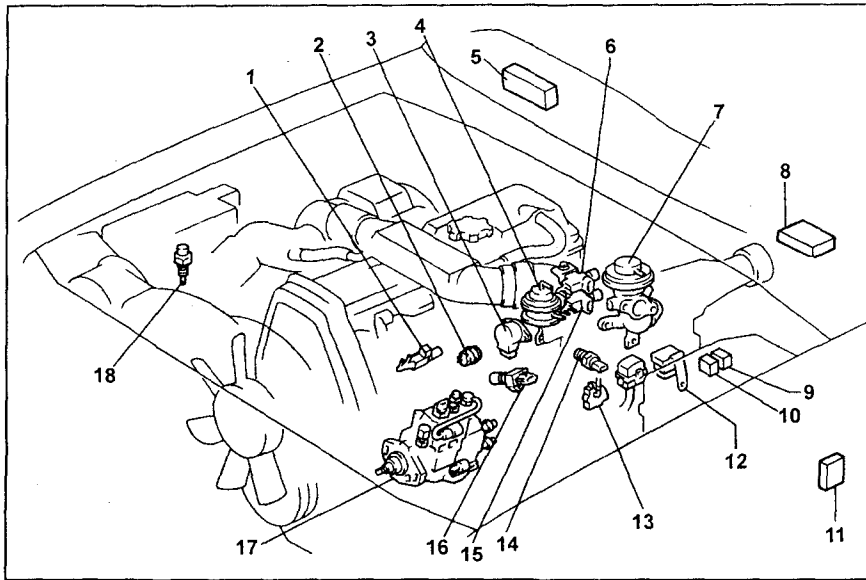
**Проверка осциллографом**

1. Подсоедините осциллограф к клеммам "TCV" и "E1" электронного блока управления.
2. Запустите двигатель на холостой ход.
3. Сравните форму сигнала с указанной на рисунке.

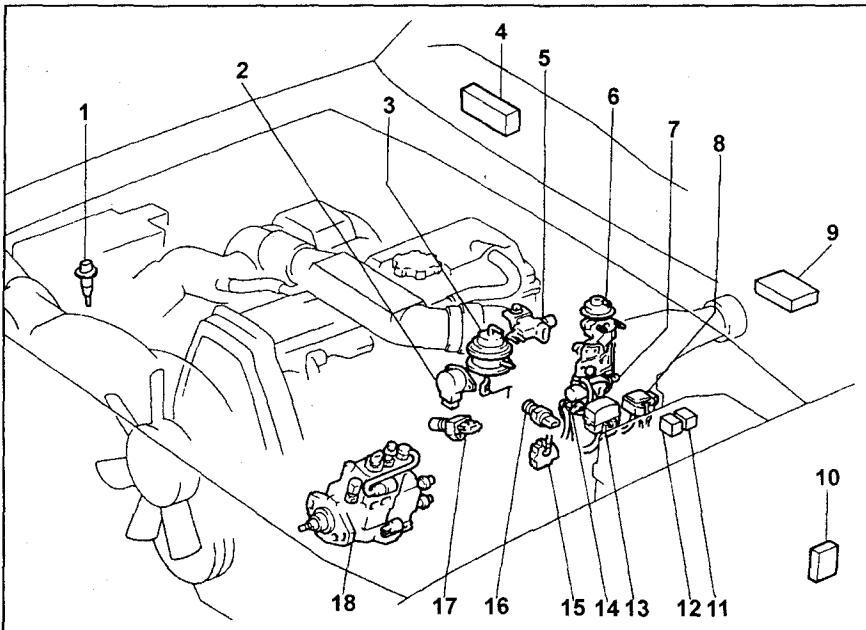


**Форма сигнала. цена деления 10 В на деление; 10 мсек на деление (холостой ход).**

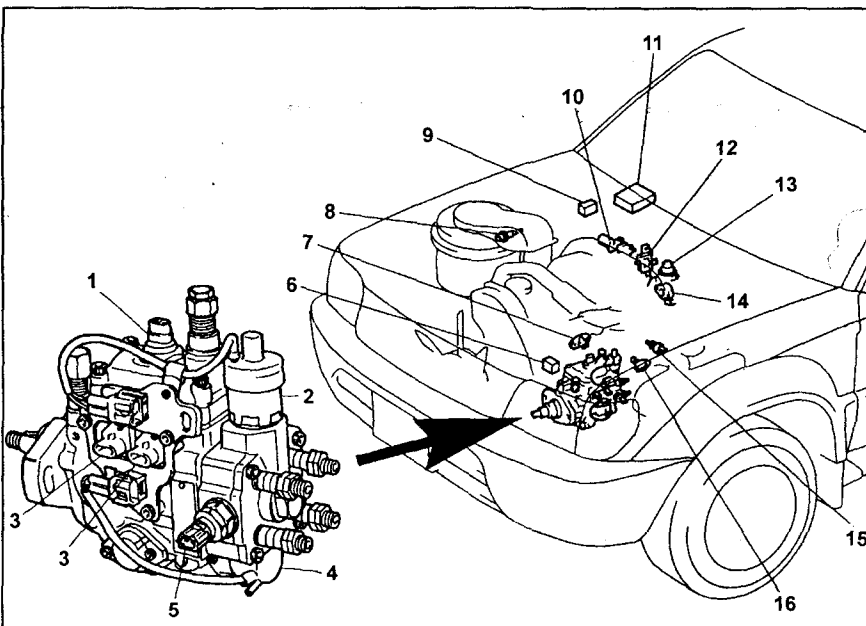
4. Если форма сигнала отличается от указанной - замените электронный блок управления.



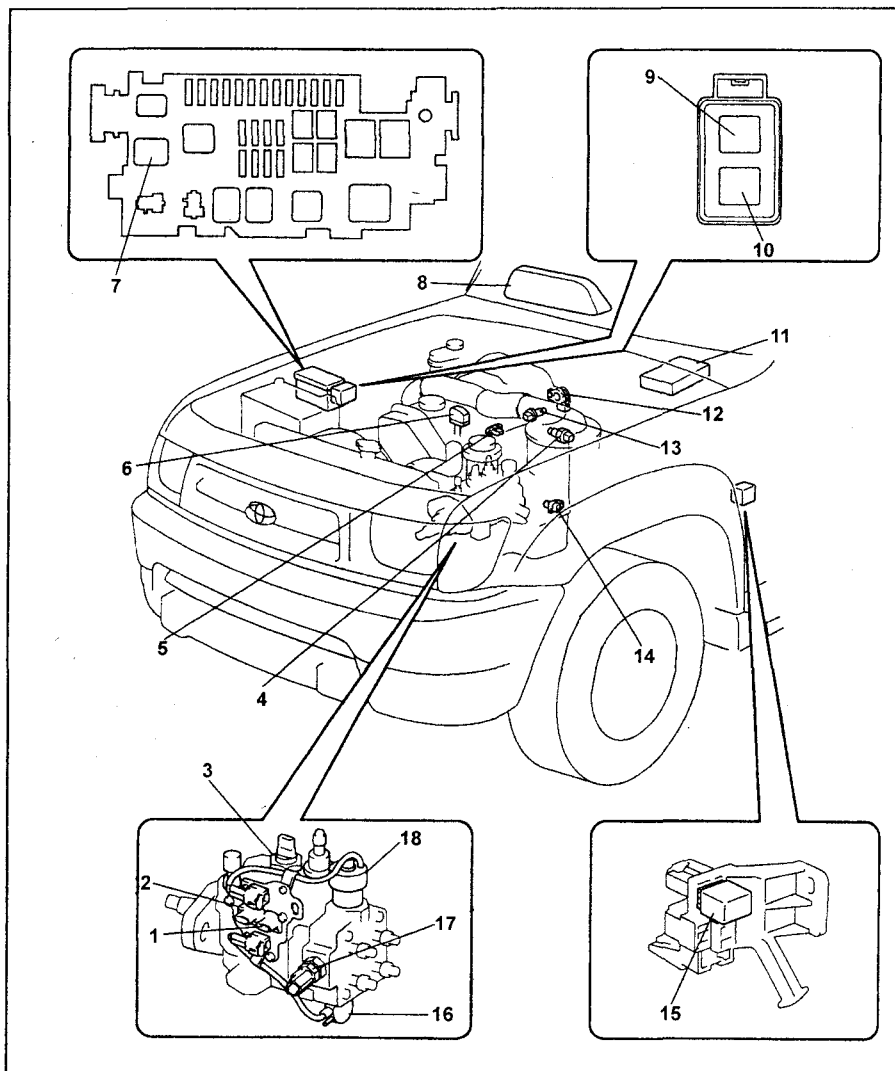
Расположение элементов электронной системы управления автомобилем Crown 140 с двигателем 2L-THE. 1 - электропневмоклапан, 2 - термопневмоклапан управления разрежением, 3 - датчик положения дроссельной заслонки, 4 - сервопривод управления клапаном подачи дополнительного воздуха, 5 - контрольная лампа "CHECK ENGINE", 6 - электропневмоклапан системы рециркуляции ОГ, 7 - клапан рециркуляции ОГ, 8 - электронный блок управления, 9 - реле электромагнитного, перепускового клапана, 10 - главное реле системы, впрыска (ECD), 11 - электронный блок управления противобуксовочной системой (TRC), 12 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 13 - выключатель запрещения, запуска, 14 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 15 - электропневмоклапан, 16 - датчик положения коленчатого вала, 17 - ТНВД в сборе, 18 - датчик температуры воздуха на впуске.



Расположение элементов электронной системы управления автомобилем Crown 140 с двигателем 2L-TE. 1 - датчик температуры воздуха на впуске, 2 - датчик положения дроссельной заслонки, 3 - пневмопривод управления клапаном подачи дополнительного воздуха, 4 - контрольная лампа "CHECK ENGINE", 5 - электропневмоклапан №1, 6 - клапан рециркуляции ОГ, 7 - электропневмоклапан системы рециркуляции ОГ, 8 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 9 - электронный блок управления, 10 - электронный блок управления противобуксовочной системой (TRC), 11 - реле электромагнитного перепускового клапана, 12 - главное реле системы впрыска (ECD), 13 - диагностический разъем, 14 - электропневмоклапан №2, 15 - выключатель запрещения запуска, 16 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 17 - датчик положения коленчатого вала, 18 - ТНВД в сборе.

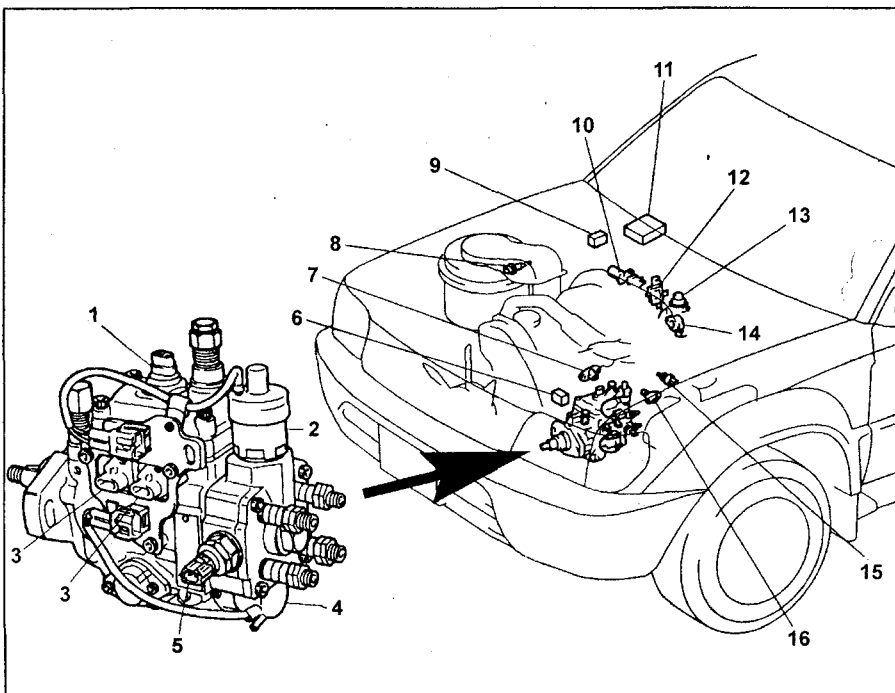


Расположение электрических компонентов системы управления двигателем для модели KZJ90, 95 (двигатель 1KZ-TE). 1 - датчик частоты вращения (положения вала ТНВД), 2 - электромагнитный перепусковой клапан, 3 - корректирующий резистор ТНВД №1 и №2, 4 - клапан управления опережением впрыска, 5 - датчик температуры топлива, 6 - главное реле системы управления (ECD), 7 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 8 - датчик температуры воздуха во впускном коллекторе, 9 - реле электромагнитного перепускового клапана, 10 - электромагнитный перепусковой клапан №2, 11 - электронный блок управления двигателем (МКПП) или электронный блок управления двигателем и АКПП, 12 - электромагнитный перепусковой клапан №1, 13 - корпус дроссельной заслонки, 14 - датчик положения дроссельной заслонки, 15 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 16 - датчик положения коленчатого вала (ВМТ).



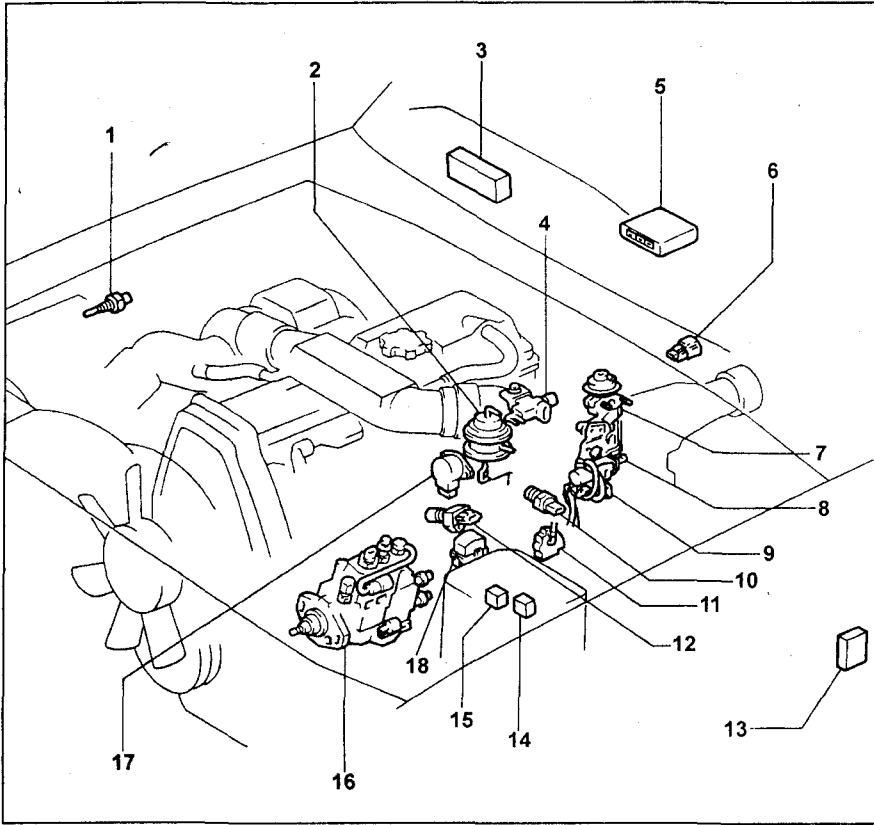
Расположение электрических компонентов системы управления двигателем для модели KZN165 (двигатель 1KZ-TE).

1 - компенсирующий резистор ТНВД №2, 2 - корректирующий резистор ТНВД №1, 3 - датчик частоты вращения (положения вала ТНВД), 4 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 5 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 6 - диагностический разъем, 7 - главное реле системы управления (ECD), 8 - комбинация приборов, 9 - реле стартера (маркировка ST RLY), 10 - реле свечей накаливания (маркировка SUB GLW RLY), 11 - электронный блок управления двигателем, 12 - датчик положения дроссельной заслонки, 13 - датчик температуры воздуха во впускном коллекторе, 14 - датчик положения коленчатого вала (ВМТ), 15 - реле электромагнитного переключения клапана, 16 - клапан управления опережением впрыска, 17 - датчик температуры топлива, 18 - электромагнитный переключной клапан.

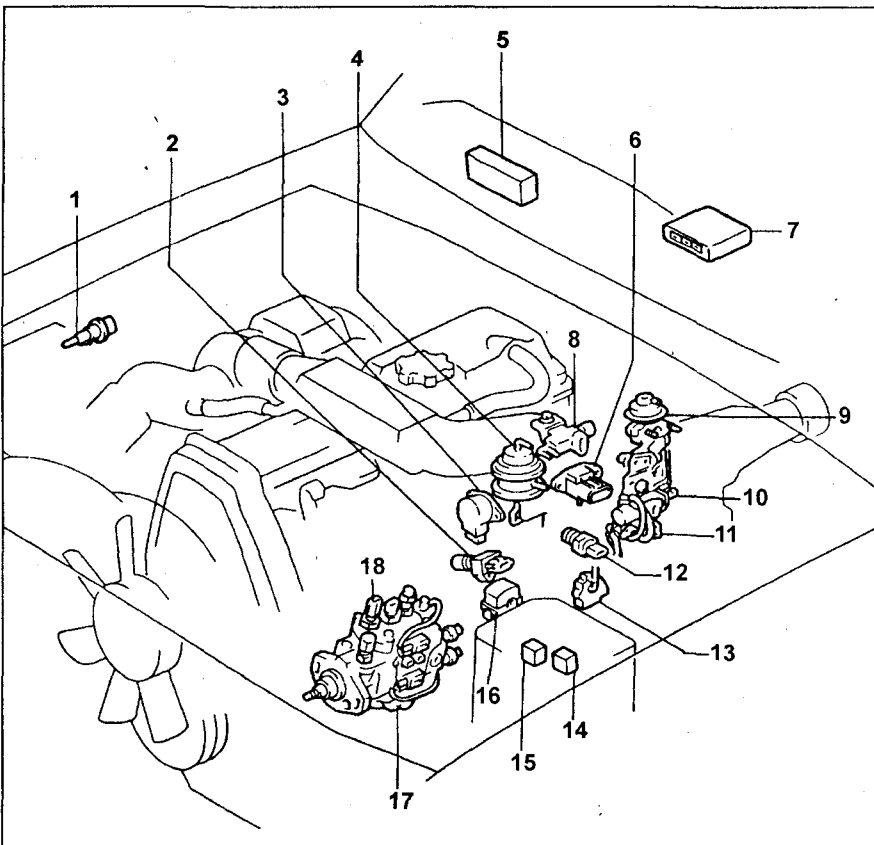


Расположение электрических компонентов системы управления двигателем для модели KZJ90, 95 (двигатель 1KZ-TE).

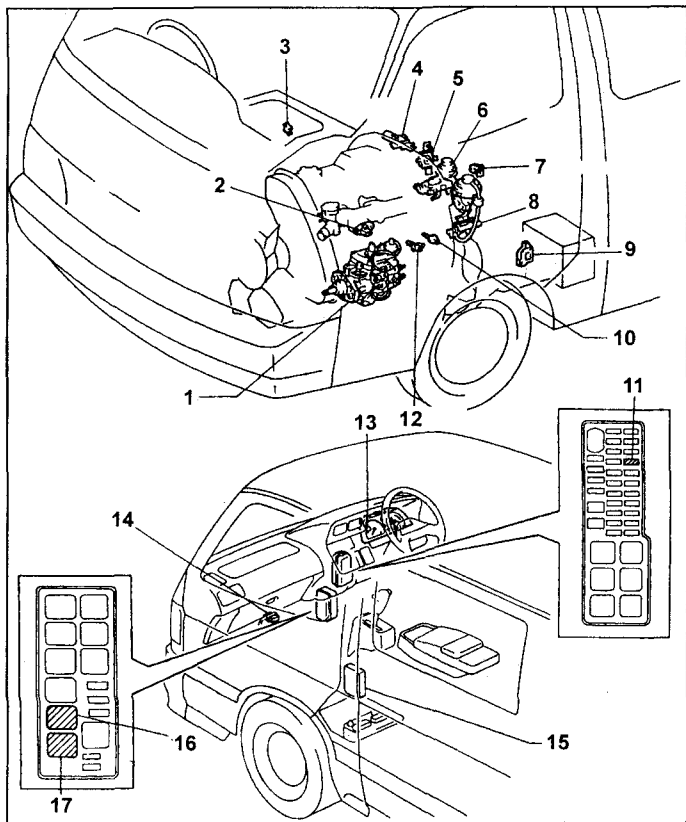
1 - датчик частоты вращения (положения вала ТНВД), 2 - электромагнитный переключной клапан, 3 - корректирующий резистор ТНВД №1 и №2, 4 - клапан управления опережением впрыска, 5 - датчик температуры топлива, 6 - главное реле системы управления (ECD), 7 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 8 - датчик температуры воздуха во впускном коллекторе, 9 - реле электромагнитного переключения клапана, 10 - электромагнитный переключной клапан №2, 11 - электронный блок управления двигателем (МКПП) или электронный блок управления двигателем и АКПП, 12 - электромагнитный переключной клапан №1, 13 - корпус дроссельной заслонки, 14 - датчик положения дроссельной заслонки, 15 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 16 - датчик положения коленчатого вала (ВМТ).



Расположение элементов электронной системы управления двигателя 2L-TE (Mark II) (с 1992 по август 1995). 1 - датчик температуры воздуха на впуске, 2 - сервопривод управления клапаном подачи дополнительного воздуха, 3 - контрольная лампа "CHECK ENGINE", 4 - электропневмоклапан №1, 5 - электронный блок управления, 6 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 7 - клапан рециркуляции ОГ, 8 - электропневмоклапан системы рециркуляции ОГ, 9 - электропневмоклапан №2, 10 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 11 - выключатель запрещения запуска, 12 - датчик положения коленчатого вала, 13 - электронный блок управления противобуксовочной системой (TRC), 14 - реле электромагнитного перепускного клапана, 15 - главное реле системы впрыска (ECD), 16 - ТНВД в сборе, 17 - датчик положения дроссельной заслонки, 18 - диагностический разъем.

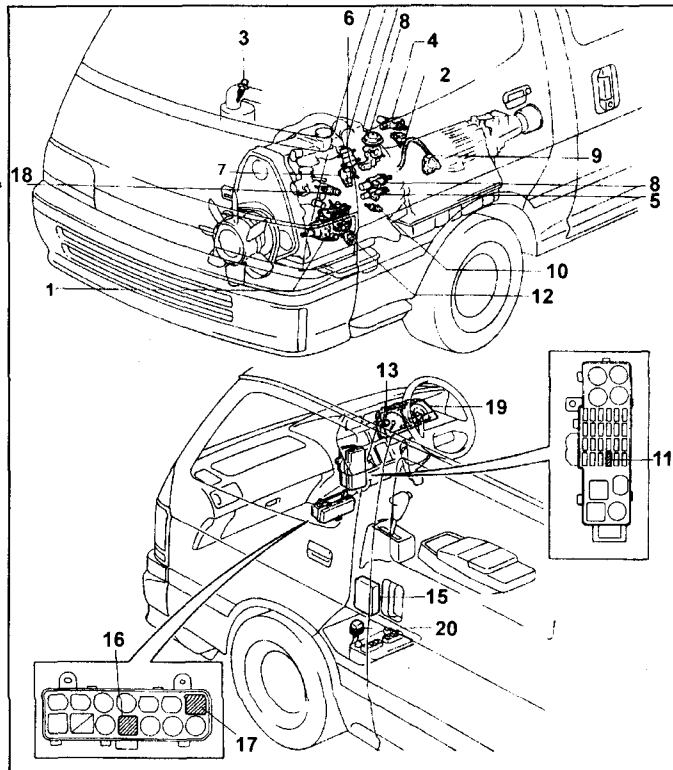


Расположение элементов электронной системы управления двигателя 2L-TE (Mark II) (с августа 1995). 1 - датчик температуры воздуха на впуске, 2 - датчик положения коленчатого вала, 3 - датчик положения дроссельной заслонки, 4 - сервопривод управления клапаном подачи дополнительного воздуха, 5 - контрольная лампа "CHECK ENGINE", 6 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 7 - электронный блок управления, 8 - электропневмоклапан №1, 9 - клапан рециркуляции ОГ, 10 - электропневмоклапан системы рециркуляции ОГ, 11 - электропневмоклапан №2, 12 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 13 - выключатель запрещения запуска, 14 - реле электромагнитного перепускного клапана, 15 - главное реле системы впрыска (ECD), 16 - диагностический разъем, 17 - ТНВД в сборе, 18 - датчик температуры топлива.



1KZ-TE

Расположение компонентов (Hi-Ace). 1 - ТНВД, 2 - датчик абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе, 3 - датчик температуры воздуха на впуске, 4 - электропневмоклапан №1, 5 - электропневмоклапан №2, 6 - корпус дроссельной заслонки, 7 - датчик положения дроссельной заслонки, 8 - клапан регулировки разрежения, 9 - выключатель запрещения запуска, 10 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 11 - предохранитель "ECU-B", 12 - датчик положения коленчатого вала, 13 - датчик скорости(комбинация, 14 - диагностический разъем, 15 - электронный блок управления двигателем, 16 - главное реле системы впрыска, 17 - реле электромагнитного перепускного клапана, 18 - выключатель по температуре охлаждающей жидкости, 19 - комбинация приборов, 20 - диагностический разъем.



2L-TE

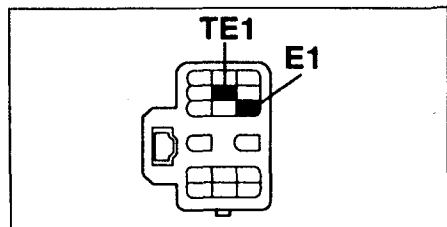
### Самодиагностика

1. Электронный блок управления дизелем обеспечивает самодиагностику системы.
2. При обнаружении неисправностей на панели приборов загорается контрольная лампа, и электронный блок управления переходит в режим "доехать до дома", достаточный для доставки автомобиля в ремонтную мастерскую.
3. Коды неисправностей могут быть считаны по сигналам контрольной лампы.

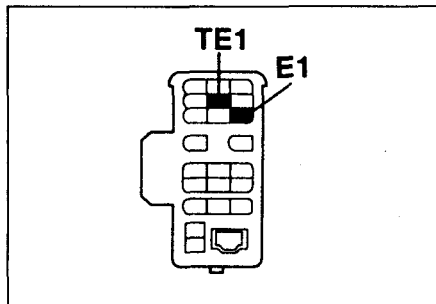
### Считывание кодов неисправностей

#### Нормальный режим проверки

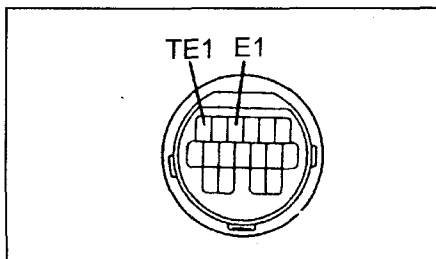
1. Прогрейте двигатель до рабочей температуры.
2. Выключите все дополнительное оборудование.
3. Включите "зажигание".
4. Поставьте перемычку на клеммы "TE1" и "E1" диагностического разъема.



Диагностический разъем (тип 1).



Диагностический разъем (тип 2).



Разъем TDCL (шины данных фирмы Toyota).

5. Код неисправности определяется по сериям вспышек "десятки-единицы" контрольной лампы.
6. Например, лампа вспышкивает 2 раза, затем пауза в 1,5 секунды, затем вспышкивает 4 раза. Это означает код 24 (датчик температуры воздуха во

впускном коллекторе).

7. Если в памяти электронного блока хранится два или больше кодов неисправностей, то коды будут разделены паузой в 2,5 секунды.

8. Если неисправности отсутствуют, контрольная лампа должна вспыхивать с интервалом в 0,25 секунды.

- После того как все коды выведены, наступает пауза в 4,5 с, а затем все они повторяются, пока выводы "TE1" и "E1" диагностического разъема замкнуты накоротко.

### Тестовый режим проверки

*Примечание:* система самодиагностики дает возможность более детальной проверки системы управления при переключении клемм "TE2" и "E1" диагностического разъема. Данный режим тестовой проверки для специалистов и часть кодов неисправностей, приведенных в таблице появляются только в этом режиме проверки.

Данная проверка по сравнению с обычной имеет большую чувствительность (можно продиагностировать отдельные цепи в реальном времени). Особенно это полезно если в процессе движения возникают постоянно исчезающие неисправности).

Имеется возможность диагностики сигналов стартера и кондиционера.

1. Условия проверки

- двигатель прогрет до рабочей температуры.
- аккумулятор полностью заряжен (напряжение не ниже 11 В).
- дроссельная заслонка закрыта (контакты концевого выключателя полностью закрытого положения дроссельной заслонки замкнуты).
- все дополнительное оборудование выключено.

2. Выключите "зажигание".

3. Поставьте перемычку на клеммы "TE2" и "E12" диагностического разъема.

4. Включите "зажигание".

*Примечание:* мигание лампы "проверь двигатель" подтверждает включение тестовой проверки.

5. Запустите двигатель и двигайтесь со скоростью выше 5 км/час.

6. Создайте условия возникновения неисправности (по словам владельца).

7. После тестовой проверки перемкните клеммы "TE1" и "E1" диагностического разъема.

*Примечание:* "зажигание" должно быть выключено при перемыкании клемм.

8. Считайте коды неисправностей.

9. Удалите перемычки с диагностического разъема.

*Примечание:* тестовая проверка не может быть запущена если перемычка на клеммы "TE2" и "E1" устанавливается при включенном "зажигании".

Если требования п. 5 не будут выполнены то коды 42 и 43 (сигналы стартера и скорости автомобиля) будут записаны в память как неисправность.

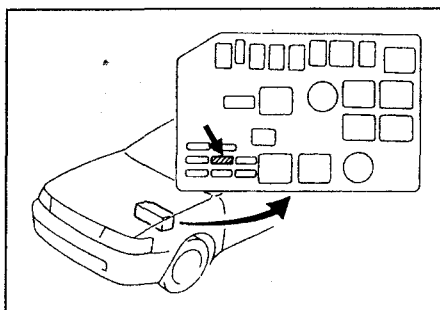
В норме появится код 51 при включении кондиционера или снятии ноги с педали акселератора.

**Режим проверки с помощью тестера**

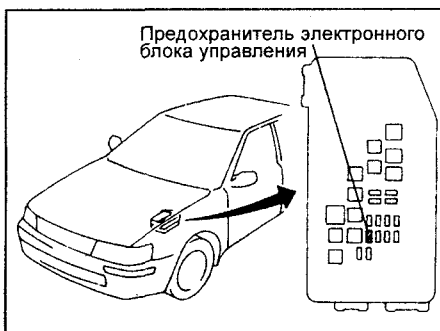
При использовании фирменного тестера "TOYOTA" для проверки системы управления двигателем в случае неисправности высвечивается код неисправности (в таблице дан в скобках). Тестер подключается к диагностическому разъему "DLC3".

**Стирание кодов неисправностей**

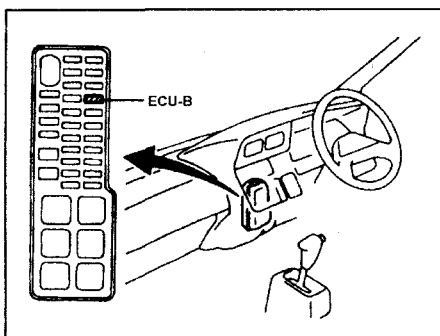
1. Выключите "зажигание".
2. Выньте предохранитель электронного блока управления или отсоедините аккумулятор на одну минуту или дольше при низких температурах.



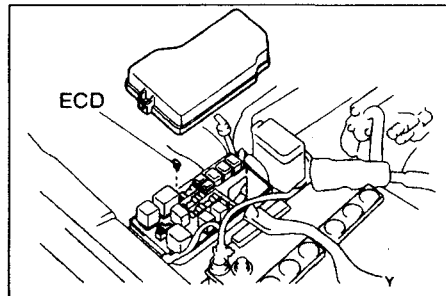
Mark II 90.



Crown 140.



Hi-Ace (1KZ-TE).



KZJ90.

*Примечание:* при отсоединении аккумулятора стирается память других электронных приборов, например время в часах.

3. Проведите дорожные испытания автомобиля.

4. Повторите процедуру диагностики и убедитесь в отсутствии кодов неисправностей.

**Поиск неисправностей вольт/омметром**

*Примечание:*

- Для каждой системы разработаны процедуры поиска неисправностей, которые изложены в этом руководстве. Время от времени эти процедуры могут несколько изменяться. Тем не менее, методов, приведенных в данном руководстве, практически достаточно для обнаружения неисправностей.

- Перед началом поиска неисправностей рекомендуется проверить предохранители, плавкие вставки и состояние соединений.

- Процедуры поиска неисправностей основаны на предположении, что неисправность заключается либо в обрыве электрической цепи, либо в коротком замыкании в ней вне электронного блока, либо в коротком замыкании в нем.

- Если же неисправность двигателя появляется при необходимом рабочем напряжении на выводах электронного блока, значит он неисправен и подлежит замене.

**Таблица диагностических кодов (режим обычной диагностики)**

Код	Выводы	Место неисправности	Диагностика
12 (P0340)	[TDC+, TDC-]	Датчик положения коленчатого вала	1. Частота вращения выше 400 об/мин ВМТ не определяется (нет сигнала).
13 (P0335)	[NE+, NE-]	Датчик частоты вращения	1. Нет передачи сигнала NE к электронному блоку управления в течение 0,5 секунд при частоте вращения выше 680 об/мин. или В течение 2 секунд нет передачи сигнала NE к электронному блоку управления при проворачивании коленчатого вала стартером.
14 (P1220)	[TVC]	Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	1. Температура охлаждающей жидкости выше 45°C, напряжение аккумуляторной батареи выше 11 В. 2. Угол опережения впрыска более 7° до ВМТ в течении более 5 секунд.
15 (P1222)	[LU+A, LU-A, LU+B, LU-B]	Сигнал шагового двигателя привода дроссельной заслонки	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи шагового двигателя привода дроссельной заслонки. 2. Корпус дроссельной заслонки. 3. Электронный блок управления.
16	[ECT CPU]	Сигнал управления автоматической КПП	1. Нет сигнала управления.
17 (P1611)	[ECD CPU]	Сигнал электронного блока управления	1. В норме, если нет выходного сигнала от электронного блока управления.



Код	Выводы	Место неисправности	Диагностика
18 (P1225)	[SPV+, SPV-]	Сигнал электромагнитного перепускового клапана	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи клапана. 2. Неисправность электромагнитного перепускового клапана. 3. Электронный блок управления.
19(1) (P1120)	[VCC, VA, VAS]	Сигнал короткого замыкания в цепи датчика положения педали акселератора	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика положения педали акселератора. 2. Датчик положения педали акселератора. 3. Электронный блок управления.
19(2) (P1121)	[VCC, VA, VAS]	Сигнал разрыва в цепи датчика положения педали акселератора	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика положения педали акселератора. 2. Датчик положения педали акселератора. 3. Электронный блок управления.
19(3) (P1123)	[IDL, PDL]	Сигнал короткого замыкания в цепи концевого выключателя холостого хода	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи концевого выключателя холостого хода. 2. Концевой выключатель холостого хода. 3. Электронный блок управления.
19(4) (P1122)	[IDL, PDL]	Сигнал разрыва в цепи концевого выключателя холостого хода	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи концевого выключателя холостого хода. 2. Концевой выключатель холостого хода. 3. Электронный блок управления.
22 (P0115)	[THW]	Сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика в течение более 0,5 секунды (температура охлаждающей жидкости выше 160°C). 2. Датчик температуры охлаждающей жидкости 3. Электронный блок управления.
24 (P0110)	[THA]	Датчик температуры воздуха на впуске	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика в течение более 0,5 секунды. 2. Датчик температуры воздуха на впуске. 3. Электронный блок управления.
32 (P1670)	[VRP, VRT] (до августа 2000 года) [DATA, CLK] (с августа 2000 года)	Сигнал корректирующих резисторов ТНВД	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи корректирующих резисторов в течение более 0,5 секунды. 2. Корректирующие резисторы. 3. Повреждение вакуумных шлангов. 4. Электронный блок управления.
33 (P1420)	[S/TH1, S/TH2]	Сигнал от электропневмоклапанов управления дроссельной заслонкой	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи электропневмоклапанов в течение 0,5 секунд или более.
35 (P1405)	[PIM, VC]	Сигнал датчика давления наддува (датчика абсолютного давления во впускном коллекторе)	1. Частота вращения коленчатого вала выше 2400 об/мин, нагрузка на двигатель выше 50%. 2. Сигнал датчика ниже обычного в течение более 2 секунд или Сигнал датчика выше обычного в течение более 2 секунд.
39 (P0180)	[THF]	Сигнал датчика температуры топлива	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи электропневмоклапанов в течение 0,5 секунд или более. 2. Датчик температуры топлива. 3. Электронный блок управления.
41	[IDL, VA, VC]	Сигнал датчика положения дроссельной заслонки	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика.
42 (P0500)	[SP1]	Сигнал датчика скорости автомобиля	1. (МКПП) Частота вращения коленчатого вала выше 2600 об/мин. (АКПП) Частота вращения коленчатого вала выше 2800 об/мин. 2. Автомобиль неподвижен. 3. Более 8 секунд.
43	[STA]	Сигнал стартера	1. Частота вращения коленчатого вала выше 1200 об/мин 2. Проворачивание стартером 3. Более 10 секунд
96	[EGLS, VC]	Сигнал датчика подъема штока клапана системы рециркуляции ОГ	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика. 2. Датчик подъема штока клапана системы рециркуляции ОГ 3. Электронный блок управления
99	[IMO, IMI]	Система иммобилайзера (запрещения запуска двигателя)	Разрыв или короткое замыкание в цепи системы иммобилайзера

Таблица диагностических кодов (режим тестирования)

Код	Выводы	Место неисправности	Диагностика
12 (P0340)	[TDC+, TDC-]	Датчик положения коленчатого вала	1. Частота вращения выше 400 об/мин ВМТ. 2. За два оборота коленчатого вала сигнал от датчика проходит не два раза
13 (P0335)	[NE+, NE-]	Датчик частоты вращения	При частоте вращения выше 680 об/мин за пол-оборота коленчатого вала сигнал проходит не 14 раз
22 (P0115)	[THW]	Сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика (температура охлаждающей жидкости выше 160°C)
24 (P0110)	[THA]	Датчик температуры воздуха на впуске	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика

Код	Выводы	Место неисправности	Диагностика
32 (P1670)	[VRP, VRT] (до августа 2000 года) [DATA, CLK] (с августа 2000 года)	Сигнал корректирующих резисторов ТНВД	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи корректирующих резисторов
35 (P1405)	[PIM, VC]	Сигнал датчика абсолютного давления во впускном коллекторе	1. Частота вращения коленчатого вала выше 2400 об/мин, нагрузка на двигатель выше 50% 2. Сигнал датчика ниже обычного или 3. Сигнал датчика выше обычного
39 (P0180)	[THF]	Сигнал датчика температуры топлива	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи электропневмоклапанов в течение 0,5 секунд или более 2. Датчик температуры топлива 3. Электронный блок управления
41	[IDL, VA, VC]	Сигнал датчика положения дроссельной заслонки	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика
42	[SP1]	Сигнал датчика скорости автомобиля	1. Сигнал (скорость автомобиля меньше 5 км/ч)
43	[STA]	Сигнал стартера	1. Нет сигнала проворачивания стартером.
51	[A/C, IDL, NSW]	Сигналы от системы кондиционирования, концевого выключателя холостого хода, выключателя запрещения запуска	1. Выводы диагностического разъема "TE1-E1" замкнуты. 2. Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена. 3. Концевой выключатель положения холостого хода выключен. 4. Селектор АКПП в положении Р или N.
96	[EGLS, VC]	Сигнал датчика подъема штока клапана системы рециркуляции ОГ	1. Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика. 2. Датчик подъема штока клапана системы рециркуляции ОГ. 3. Электронный блок управления.

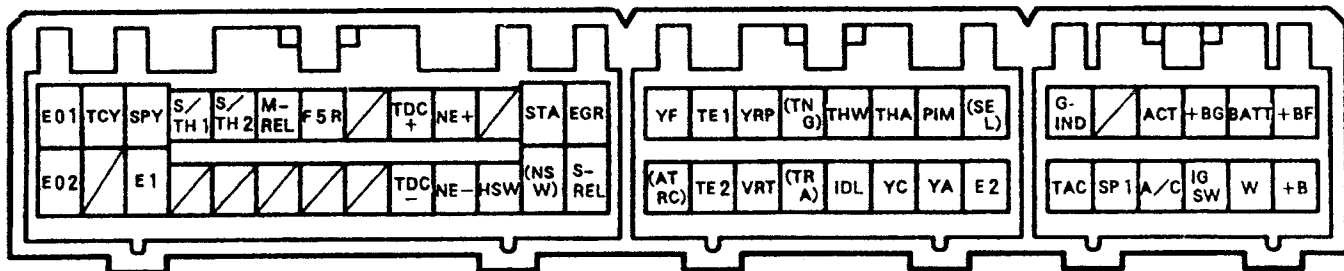
### Коды неисправностей "Toyota" тип 10

*Примечание:* процедура считывания кодов неисправностей "Toyota" тип 10 отличается тем, что номер кода соответствует количеству миганий контрольной лампы.

Код	Место неисправности	Диагностика
1	-	
2	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе или его цепи	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика. Давление не повышается
4	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Разрыв или короткое замыкание в цепи датчика.
5	Корректирующий резистор ТНВД или его цепи	Разрыв или короткое замыкание в цепи резистора или в самом резисторе.
6	Датчик частоты вращения вала ТНВД или его цепи	Разрыв или короткое замыкание в датчике
7	Датчик положения дроссельной заслонки или его цепи	Разрыв или короткое замыкание в датчике положения дроссельной заслонки
8	Датчик температуры воздуха на впуске или его цепи.	Разрыв или короткое замыкание в датчике температуры воздуха на впуске
9	Датчик скорости	Нет сигнала датчика скорости
10	Выключатель стартера	Сигнал неисправности стартера
11	Сигналы выключателей запрещения запуска, холостого хода и выключатель кондиционера (При включении кондиционера, перевод селектора в положение Р или N, нажата педаль акселератора)	Неисправность в жгуте проводов
12	Клапан управления опережением впрыска или его цепи.	Разрыв или короткое замыкание в цепи или в клапане, неисправность давления в насосе
13	Нарушена синхронизация между датчиком положения коленчатого вала и датчиком частоты вращения вала ТНВД.	Разрыв или короткое замыкание в цепи, неисправность в датчике.

### Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Mark II с 1992 по август 1995)

Проверку производите при включенном зажигании или работающем двигателе согласно условиям измерения.  
Измерения производите при подсоединенном разъеме со стороны жгута проводов.

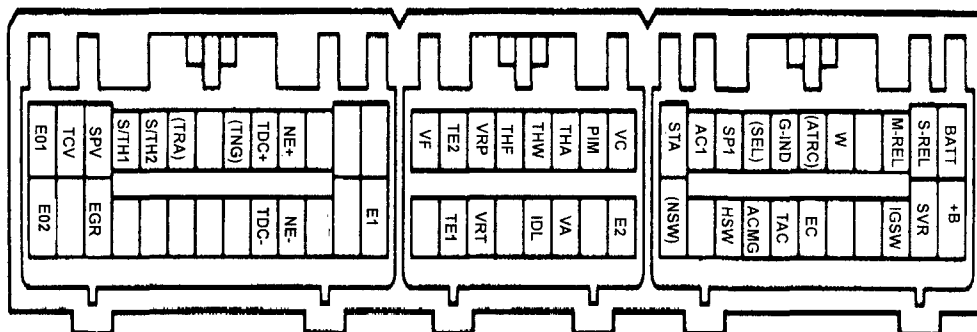


Примечание: в скобках указаны выводы для автомобилей с АКПП.

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Питание	+B - E1	-	9 - 14
	+BATT - E1	Всегда	9 - 14
	+BF - E1	-	9 - 14
	+BG - E1	-	9 - 14
	IGSW - E1		9 - 14
Питание датчика	VC - E1	-	4,5 - 5,5
Главное реле системы электронного управления	M-REL - E1	-	9 - 14
Реле электромагнитного перепускного клапана	FSR - E1	-	0 - 1,5
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (до августа 1994)	PIM - E1	760 мм рт. ст.	1,3 - 1,9
		разрежение 200 мм рт. ст. (давление 560 мм рт. ст.)	0,6 - 1,2
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (с августа 1994)	PIM - E1	разрежение 300 мм рт. ст. (460 мм рт. ст.)	0,2 - 0,8
		760 мм рт. ст.	1,3 - 1,9
		избыточное давление 0,7 бар (1275 мм рт. ст.)	3,2 - 3,8
Датчик положения дроссельной заслонки	VA - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0,3 - 0,8
		Дроссельная заслонка полностью открыта	3,2 - 4,9
	IDL - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0 - 3
		Дроссельная заслонка полностью открыта	9 - 14
Датчик температуры воздуха на впуске	THA - E1	Температура воздуха 0 - 80°C	0,5 - 3,4
Датчик температуры охлаждающей жидкости	THW - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости 60 - 120°C)	0,2 - 1,0
Датчик положения коленчатого вала	TDC+ - TDC-	Холостой ход	Импульсы
Датчик скорости	SP1 - E1	При вращении колеса	Импульсы
Датчик частоты вращения	NE+ - NE -	Холостой ход	Импульсы
Сигнал стартера	STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	более 6
Электромагнитный перепускной клапан	SPV - E1	Холостой ход	Импульсы
		Зажигание включено, двигатель не работает	9 - 14
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	TCV - E1	Зажигание включено, двигатель не работает	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Корректирующие резисторы	VRP - E1	Зажигание включено, двигатель не работает	0,2 - 4,5
	VRT - E1	Зажигание включено, двигатель не работает	0,2 - 4,5
Система рециркуляции ОГ	EGR - E1	Холостой ход	9 - 14
		1500 об/мин (двигатель прогрет)	Импульсы
Электропневмоклапан №1	S/TH1 - E1	Холостой ход	9 - 14
		Двигатель заглушен после его работы на холостом ходу	0 - 3 в течении 2 секунд

Элемент	Выходы	Состояние	Напряжение (В)
Электропневмоклапан №2	S/TH2 - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости менее 70°C)	9 - 14
		Холостой ход (температура охлаждающей жидкости более 75°C)	0 - 3
Дополнительное реле свечей накаливания	S-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	9 - 14
		Холостой ход (после окончания прогрева (After glow))	0 - 1,5
Контрольная лампа свечей накаливания	G-IND - E1	Замок зажигания: OFF → ON	0 - 3
		Холостой ход	9 - 14
Контрольная лампа "CHECK ENGINE"	W - E1	Контрольная лампа "CHECK ENGINE" горит и отсоединен разъем датчика температуры охлаждающей жидкости	0 - 3
		Холостой ход (контрольная лампа "CHECK ENGINE" не горит)	9 - 14
Выключатель запрещения запуска	NSW - E1	Положение селектора АКПП: N или P	0 - 3
		Положение селектора АКПП: кроме N или P	9 - 14
Тахометр	TAC - E1	Холостой ход	Импульсы
Сигнал кондиционера	A/C - E1	Кондиционер включен, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 1,5
		Кондиционер выключен	7,5 - 14
	ACT - E1	Кондиционер включен, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 3
		Кондиционер выключен	9 - 14
Цепи системы диагностики	TE1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	TE2 - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 и TE2 - E1	0 - 3
	VF - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 (стандартный режим)	4,3 - 5,7
		Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости и замкните выводы диагностического разъема TE1 - E1 (режим диагностики)	0 - 1
Система повышения частоты вращения при включении отопителя	HSW - E1	Отопитель включен (система повышения частоты вращения при включении отопителя)	0 - 3
		Отопитель выключен (система повышения частоты вращения при включении отопителя)	9 - 14
Цепь заземления	E1 - "земля"	Проверка отсутствия обрыва цепи	Цепь замкнута
	E2 - "земля"		Цепь замкнута
	E01 - "земля"		Цепь замкнута
	E02 - "земля"		Цепь замкнута

Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Mark II с августа 1995)

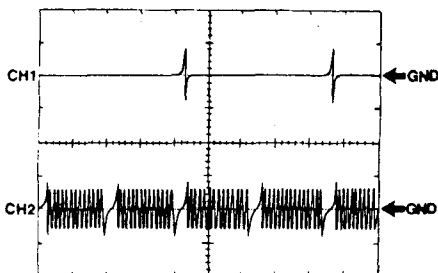


Примечание: в скобках указаны выводы для автомобилей с АКПП.

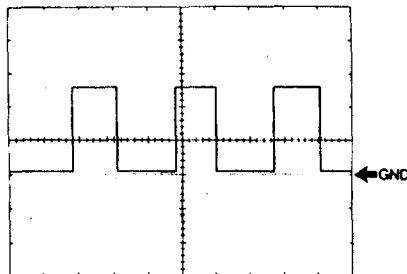
Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Питание	+BATT - E1	Всегда	9 - 14
	+B - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	+BF - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
Питание	+BG - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	VC - E1	Ключ зажигания в положении ON	4,5 - 5,5
Главное реле системы электронного управления	M-REL - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Через 2 секунды после выключения зажигания	0 - 1,5
Реле электромагнитного перепускного клапана	FSR - E1	Ключ зажигания в положении ON	0 - 1,5
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	PIM - E1	разрежение 300 мм рт. ст. (460 мм рт. ст.)	0,2 - 0,8
		760 мм рт. ст.	1,3 - 1,9
		избыточное давление 0,7 бар (1275 мм рт. ст.)	3,2 - 3,8
Датчик положения дроссельной заслонки	VA - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0,3 - 0,8
		Дроссельная заслонка полностью открыта	3,2 - 4,9
	IDL - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0 - 3
		Дроссельная заслонка полностью открыта	9 - 14
Датчик температуры воздуха на впуске	THA - E1	Температура воздуха 0 - 80°C (двигатель прогрет)	0,5 - 3,4
Датчик температуры охлаждающей жидкости	THW - E1	Температура охлаждающей жидкости 60 - 120°C (двигатель прогрет)	0,2 - 1,0
Датчик положения коленчатого вала	TDC+ - TDC-	Холостой ход	Импульсы
Датчик скорости	SP1 - E1	Скорость автомобиля 20 км/ч	Импульсы
Датчик частоты вращения	NE+ - NE -	Холостой ход	Импульсы
Сигнал стартера	STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	более 6
Электромагнитный перепускной клапан	SPV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	TCV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Корректирующие резисторы	VRP - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
	VRT - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
Система рециркуляции ОГ	EGR - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости ниже 40°C)	9 - 14
		Холостой ход (двигатель прогрет)	Импульсы
Электропневмоклапан №1	S/TH1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Электропневмоклапан переключается из положения включен (ON) в (OFF) (в течение 2 секунд)	0 - 1,5
Электропневмоклапан №2	S/TH2 - E1	Холостой ход	0 - 1,5
		1500 об/мин	9 - 14
Главное реле свечей накаливания	G-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	9 - 14
		Холостой ход	0 - 1,5
Контрольная лампа свечей накаливания	G-IND - E1	Замок зажигания: OFF → ON	0 - 3
		Холостой ход	9 - 14
Контрольная лампа "CHECK ENGINE"	W - E1	Горит контрольная лампа "CHECK ENGINE" (разъем датчика температуры охлаждающей жидкости отсоединен)	0 - 3
		Холостой ход (Контрольная лампа "CHECK ENGINE" не горит)	9 - 14

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Выключатель запрещения запуска	NSW - E1	Положение селектора АКПП: N или P	0 - 3
		Положение селектора АКПП: кроме N или P	9 - 14
Тахометр	TAC - E1	Холостой ход, разгон	Импульсы
Сигнал кондиционера	A/C - E1	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 1,5
		Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	7,5 - 14
	ACT - E1	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 3
		Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	9 - 14
Цепи системы диагностики	TE1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	TE2 - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 и TE2 - E1	0 - 3
	VF - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 (стандартный режим)	4,3 - 5,7
		Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости и замкните выводы диагностического разъема TE1 - E1 (режим диагностики)	0 - 1
Цепи заземления	E1 - "земля"	Проверка отсутствия обрыва цепи	Цепь замкнута
	E2 - "земля"		Цепь замкнута
	E01 - "земля"		Цепь замкнута
	E02 - "земля"		Цепь замкнута
Система повышения частоты вращения при включении отопителя	HSW - E1	Отопитель включен (система повышения частоты вращения при включении отопителя)	0 - 3
		Отопитель выключен (система повышения частоты вращения при включении отопителя)	9 - 14
Сигнал TRC	TRA - E1	Двигатель не работает, более 3 секунд после включения зажигания	9 - 14
Сигнал выключения TRC	TNG - E1	Двигатель не работает, более 3 секунд после включения зажигания	Импульсы
		Двигатель работает на холостом ходу при отсоединенном датчике положения дроссельной заслонки	0 - 1,5
Сигнал системы TRC	SEL - E1	Холостой ход	Импульсы
Сигнал системы TRC	ATRC - E1	Двигатель не работает, более 3 секунд после включения зажигания	Импульсы

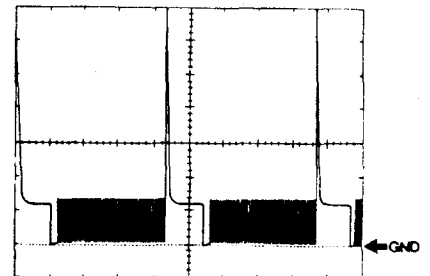
Форма сигналов датчиков положения коленчатого вала и частоты вращения  
 CH1: TDC+ ↔ TDC-  
 CH2: NE+ ↔ NE-  
 Цена делений: время 20 мсек; напряжение 2 В.  
 Измерение производится на холостом ходу



Форма сигнала датчика скорости (скорость 20 км/ч)  
 SP1 ↔ E1  
 Цена делений: время 20 мсек; напряжение 5 В.



Форма сигнала электромагнитного перепускного клапана  
 SPV ↔ E1  
 Цена делений: время 10 мсек; напряжение 10 В.  
 Измерение производится на холостом ходу

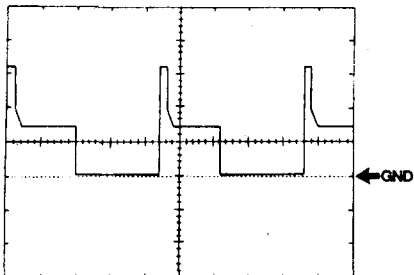


Форма сигнала электромагнитного клапана регулировки угла опережения впрыска.

TCV↔E1

Цена делений: время 10 мсек; напряжение 10 В.

Измерение производится на холостом ходу

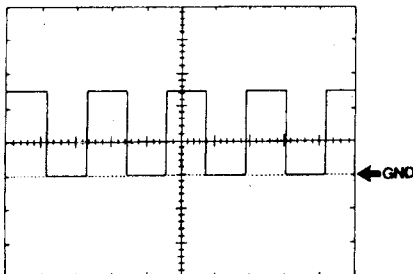


Форма сигнала тахометра

TAC↔E1

Цена делений: время 2 мсек; напряжение 5 В.

Измерение производится на холостом ходу

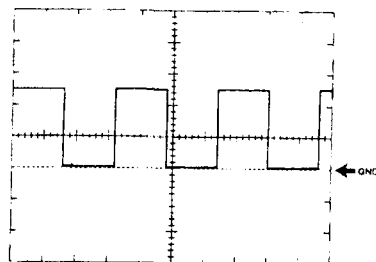


Форма сигнала системы TRC

SEL↔E1

Цена делений: время 10 мсек; напряжение 2 В.

Измерение производится на холостом ходу

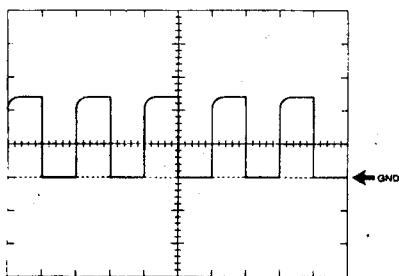


Форма сигнала выключения TRC

TNG↔E1

Цена делений: время 50 мсек; напряжение 5 В.

Двигатель не работает, более 3 секунд после включения зажигания



Форма сигнала системы TRC

ATRC↔E1

Цена делений: время 5 мсек; напряжение 5 В.

Двигатель не работает, более 3 секунд после включения зажигания

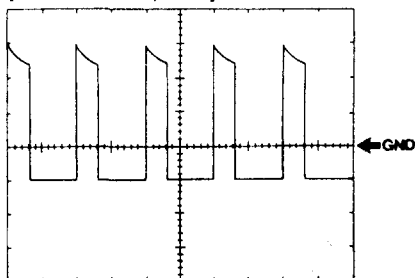
При работе TRC период меняется в пределах 4 - 7 мсек



Форма сигнала электромагнитного клапана системы рециркуляции отработавших газов.

EGR↔E1

Цена делений: время 1 мсек; напряжение 5 В.

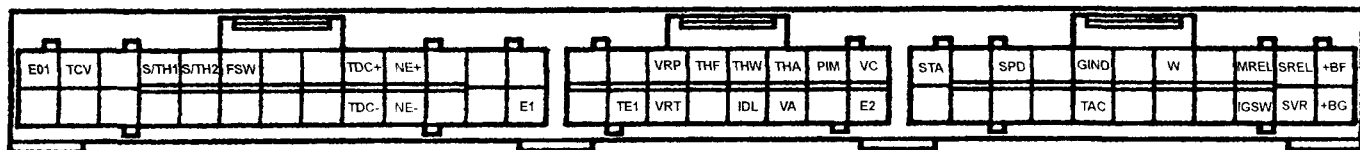


### Таблица защитных функций при работе в аварийном режиме (KZN165)

При возникновении неисправности основных датчиков система переходит на аварийный режим управления с фиксацией показаний отдельных датчиков.

Код	Устанавливаемая постоянная величина
12	Управляющий клапан опережения впрыска: 19,5 % диапазона регулирования
13	Частота вращения двигателя 0 об/мин Управляющий клапан опережения впрыска 6 % диапазона регулирования Датчик положения дроссельной заслонки 50 % открытия Электромагнитный перепускной клапан отключен
Код	Устанавливаемая постоянная величина
22	Датчик температуры охлаждающей жидкости: + 60°C
24	Датчик температуры воздуха: + 40°C
32	Компенсация цикловой подачи - на последней величине
39	Датчик температуры топлива: + 40°C
41	Датчик положения дроссельной заслонки - на последней величине
42	Отключается функция выключения кондиционера
43	Отключается стартер

### Разъем электронного блока управления (KZN165)



Выводы	Цвета проводов	Состояние	Напряжение (В)
+BF - E1	(Y) - (BR)	Всегда	9 - 14
+BG - E1	(R-L) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	9 - 14
VC - E2	(B) - (G-R)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	4,5 - 5,5
VA - E2	(B-L) - (G-R)	Педаль акселератора не нажата	0,3 - 0,8
		Педаль акселератора полностью нажата	2,9 - 4,9
IDL - E2	(B-R) - (G-R)	Педаль акселератора не нажата	9 - 14
		Педаль акселератора полностью нажата	0 - 3
PIM - E2	(B-Y) - (G-R)	Подведите разрежение 40 кПа (300 мм рт. ст.)	1,3 - 1,9
		Подведите разрежение 69 кПа (1000 мм рт. ст.)	3,2 - 3,8
THA - E2	(P-L) - (G-R)	Холостой ход, температура воздуха от 0 до 60°C	0,5 - 3,4
THW - E2	(P) - (G-R)	Холостой ход, температура охлаждающей жидкости от 60 до 120°C	0,2 - 1,0
THF - E2	(LG-B) - (G-R)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.) (двигатель не прогрет)	0,5 - 3,4
STA - E1	(V-Y) - (BR)	Проворачивание коленчатого вала стартером	6,0 и более
TDC+ - TDC -	(R) - (G)	Холостой ход	Импульсы
NE+ - NE -	(W) - (B)	Холостой ход	Импульсы
SPD - E1	(G-O) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.), колесо свободно вращается	Импульсы
TCV - E01	(G-B) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
S/TH1 - E01	(GR) - (BR)	Электропневмоклапан выключен (OFF) (холостой ход)	9 - 14
		Электропневмоклапан включен (ON) (через 2 секунды после выключения "зажигания")	0 - 3
Выводы	Цвета проводов	Состояние	Напряжение (В)
S/TH2 - E01	(G-Y) - (BR)	Электропневмоклапан выключен (OFF) (холостой ход)	9 - 14
		Электропневмоклапан включен (ON) (через 2 секунды после выключения "зажигания")	0 - 3
MREL - E1	(L-O) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	9 - 14
		Электропневмоклапан включен (ON) (через 2 секунды после выключения "зажигания")	0 - 1,5
IGSW - E1	(B-W) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	9 - 14
TAC - E1	(B) - (BR)	Холостой ход	Импульсы
W - E1	(P) - (BR)	Контрольная лампа "CHECK ENGINE" горит	0 - 3
		Контрольная лампа "CHECK ENGINE" не горит	9 - 14
GIND - E01	(R-W) - (BR)	Контрольная лампа свечей накаливания горит	0 - 3
		Контрольная лампа свечей накаливания не горит	9 - 14
SVR - E01	(L-B) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	0 - 1,5
TE1 - E1	(G-Y) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	9 - 14
SREL - E01	(B-R) - (BR)	Проворачивание коленчатого вала стартером	9 - 14
SPV - E01	(R-B) - (BR)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
FSW - E1	(L) - (BR)	Первая передача включена	9 - 14
		Включены другие передачи, кроме первой	0 - 3
WRP - E2	(G-B) - (G-R)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	0,2 - 4,5
WRT - E2	(L-B) - (G-R)	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.)	0,2 - 4,5

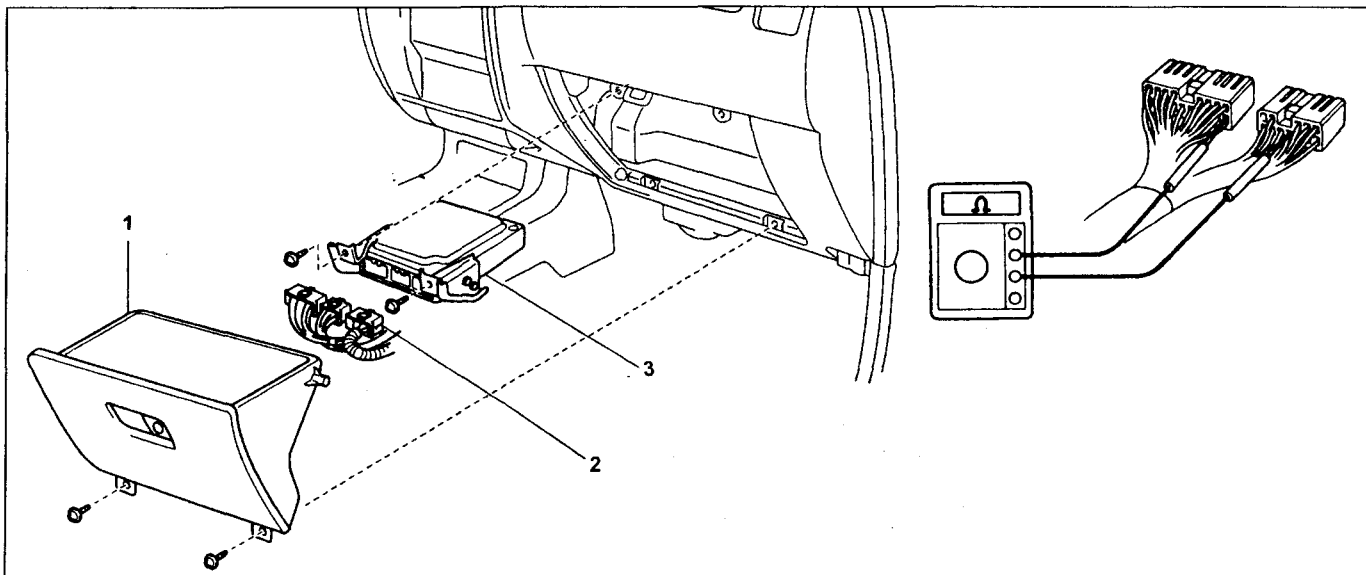


## Разъем электронного блока управления (KZJ90, 95)

E01	TCV	SPV	S/TH1	S/TH2	TFN	L4		TDC+	NE+	SP2+	S1	SL	VF	TE2	VRP	THF	THW	THA	PIM	VC	STA	AC	SP1	IMO	G-IND	OIL-W	W	STP	M-REL	S-REL	BATT
E02		EGR	SNWS	NWL	2	L		TDC-	NE-	SP2-	S2	E1	TT	TE1	VRT	THO	IDL	VA		E2	NSW	OD1	HSW	ACT	TAC	IMI	OD2	P	IGSW	SVR	+B

### Проверка сопротивления через разъем жгута проводов электронного блока управления двигателем

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините 3 разъема от электронного блока управления двигателем.
3. Измерьте сопротивление между выводами разъема жгута проводов и сравните с о значениями, приведенными в таблице.



1 - крышка перчаточного ящика, 2 - разъем электронного блока управления двигателем, 3 - электронный блок управления двигателем.

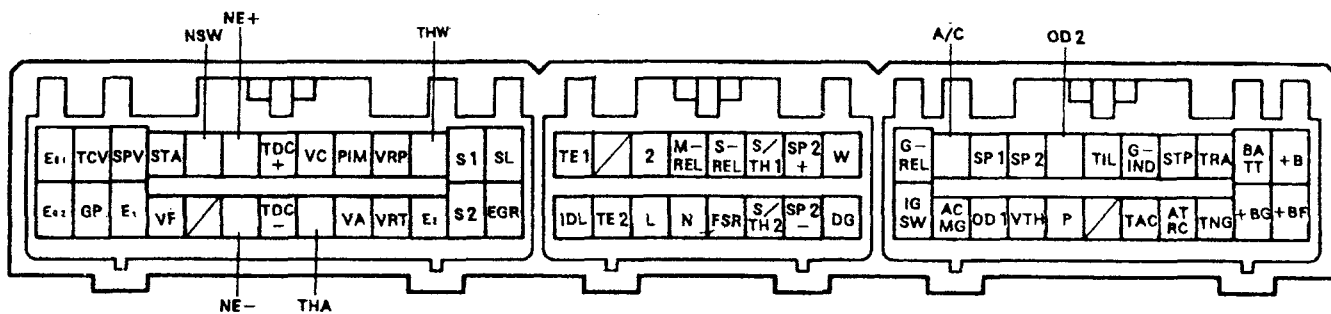
### Проверка напряжения на выводах электронного блока управления двигателем

Выводы	Состояние	Напряжение (В)
BATT - E1	—	9 - 14
+B - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
IGSW - E1		
VC - E1	Ключ зажигания в положении ON	4,5 - 5,5
PIM - E1	Ключ зажигания в положении ON и подведите разрежение 40 кПа (300 мм рт. ст.)	0,2 - 0,8
	Ключ зажигания в положении ON	1,3 - 1,9
	Ключ зажигания в положении ON и подведите разрежение 69 кПа (1000 мм рт. ст.)	3,2 - 3,8
VA - E1	Педаля акселератора не нажата (дроссельная заслонка закрыта)	0,3 - 0,8
	Дроссельная заслонка полностью открыта	3,2 - 4,9
IDL-E1	Педаля акселератора не нажата (дроссельная заслонка закрыта)	0 - 3
	Дроссельная заслонка полностью открыта	9 - 14
TDC+ - TDC-	Режим холостого хода после прогрева	Импульсы
NE+-NE-	Режим холостого хода после прогрева	Импульсы
SP1 - E1	Ключ зажигания в положении ON и колесо вращается свободно	Импульсы
SP2+ - SP2-	Ключ зажигания в положении ON и колесо вращается свободно	Импульсы
THW - E1	Холостой ход, температура охлаждающей жидкости 60-120°C	0,2 - 1,0
THA - E1	Холостой ход, температура воздуха 0 - 80°C	0,5 - 3,4
THF - E1	Ключ зажигания в положении ON(двигатель холодный)	0,5 - 3,4
VRP - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
VRT - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
SPV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	Режим холостого хода после прогрева	Импульсы

Выводы	Состояние	Напряжение (В)
TCV - E1	Ключ зажигания в положении ON	Импульсы
	Режим холостого хода после прогрева	Импульсы
S/TH1 - E1	Электропневмоклапан №1 в положении OFF (ВЫКЛ.) (Ключ зажигания в положении ON)	9 - 14
	Электропневмоклапан №1 в положении ON (ВКЛ.) (Через 2 сек. после поворота ключа зажигания из положения ON в положение OFF)	0 - 3
Выводы	Состояние	Напряжение (В)
S/TH2 - E1	Электропневмоклапан №2 в положении OFF (ВЫКЛ.) (Проворачивание коленчатого вала стартером)	9 - 14
	Электропневмоклапан №2 в положении ON (ВКЛ.) (Через 2 сек. после поворота ключа зажигания из положения ON в положение OFF)	0 - 3
EGR - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	Система рециркуляции ОГ работает (частота вращения 1500 об/мин, после прогрева)	Импульсы
S-REL - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	6 и больше
	Режим холостого хода после прогрева (через 2 минуты после запуска)	0 - 1,5
G-IND - E1	Ключ зажигания из положения OFF в положение ON	0 - 3
	Режим холостого хода после прогрева	9 - 14
W - E1	Контрольная лампа "CHECK ENGINE" горит (разъем датчика температуры охлаждающей жидкости отсоединен)	0 - 3
	Неисправности нет (Контрольная лампа "CHECK ENGINE" не горит ) режим холостого хода	9 - 14
STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	6 и больше
NSW - E1	Ключ зажигания в положении ON и селектор АКПП в положении "P" или "N"	0 - 3
	Ключ зажигания в положении ON и селектор АКПП в остальных положениях, кроме "P" или "N"	9 - 14
IMI - E1	Холостой ход	Импульсы
IMO - E1	Через несколько секунд после запуска	Импульсы
A/C - E1	Выключатель кондиционера в положении ON (электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена)	9 - 14
	Выключатель кондиционера в положении OFF	0 - 3
	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
Выводы	Состояние	Напряжение (В)
ACT - E1	Режим отключения кондиционера (движение со скоростью 48 км/ч или менее, через 5 сек. после полного нажатия на педаль акселератора)	0 - 3
	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
M-REL - E1	Через 2 сек. после поворота ключа зажигания из положения ON в положении OFF	0 - 1,5
SVR - E1	Ключ зажигания в положении ON	0 - 1,5
TAC - E1	Режим холостого хода после прогрева	Импульсы
VF - E1	Переключите выводы "TE1" and "E1" диагностического разъема (нет неисправности)	4,5 - 5,5
	Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости и снимите перемычку с выводов "TE1" and "E1" диагностического разъема (Diagnosis is abnormal)	0 - 1
HSW - E1	Датчик-выключатель системы повышения частоты вращения холостого хода в положении ON (ВКЛ.) (при включении отопителя)	0 - 3
	Другие	9 - 14
STP - E1	Выключатель стоп-сигналов в положении ON	7,5 - 14
	Выключатель стоп-сигналов в положении OFF	0 - 1,5
OIL-W - E1	Двигатель холодный	9 - 14
THO - E1	Во время прогрева	0,2 - 4,5
TE1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
TE2 - E2	Переключите выводы "TE1", "TE2" и "E1" диагностического разъема (тестовый режим проверки)	0 - 3

## Проверка на выводах электронного блока управления

### Разъем электронного блока управления двигателя 2L-THE (Crown)

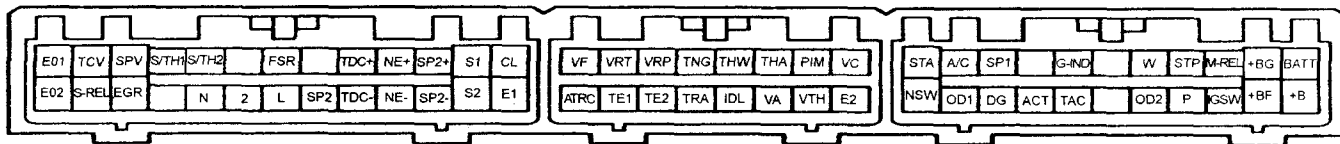


Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Питание	+B - E1	-	9 - 14
	+BATT - E1	Всегда	9 - 14
Питание(POWER)	+BF - E1	-	9 - 14
Питание - свечи накаливания	+BG - E1	-	9 - 14
Питание датчика	VC - E1	-	4,5 - 5,5
Главное реле системы электронного управления	M-REL - E1	-	9 - 14
Реле электромагнитного перепускного клапана	FSR - E1	-	менее 1,5
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	PIM - E1	Холостой ход	0,9 - 1,7
		При резком нажатии на педаль акселератора	0,9 - 4,9
Датчик положения дроссельной заслонки	VA - E1	Дроссельная заслонка от полностью закрытого состояния до полностью открытого	0,3 - 4,9
		Дроссельная заслонка полностью закрыта	0 - 3
		Дроссельная заслонка полностью открыта	9 - 14
Датчик температуры воздуха на впуске	THA - E1	Температура воздуха 20°C	2 - 3
Датчик температуры охлаждающей жидкости	THW - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости 80°C)	0,1 - 1,0
Датчик положения коленчатого вала	TDC+ - TDC-	Холостой ход	Импульсы
Датчик скорости	SP1 - E1	При вращении колеса	Импульсы
Датчик скорости (с ABS)	SP2 - E1	Скорость автомобиля 20 км/ч	Импульсы
Датчик скорости (с ABS)	SP2+ - "земля"	Проверка цепи	Цепь замкнута
Датчик скорости (без ABS)	SP2+ - SP2-	Скорость автомобиля 20 км/ч	
Датчик частоты вращения	NE+ - NE -	Холостой ход	Импульсы
Сигнал стартера	STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	более 4
Сигнал от замка зажигания	IG S/W - E1	-	9 - 14
Электромагнитный перепускной клапан	SPV - E1	Холостой ход	Импульсы
		При частоте вращения более 2400 об/мин и полностью закрытой (открытой) дроссельной заслонке	9 - 14

**94 Электронная система управления дизельными двигателями 2L-THE, 2L-TE и 1KZ-TE**

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	TCV - E1	-	9 - 14
Корректирующие резисторы	VRP - E1	-	0,2 - 4,5
	VRT - E1	-	0,2 - 4,5
Система рециркуляции ОГ	EGR - E1	Холостой ход	9 - 14
		1500 об/мин (температура охлаждающей жидкости выше 60°C)	менее 1,5
Электропневмоклапан №1	S/TH1 - E1	-	9 - 14
		Электропневмоклапан переключается из положения (ON) в положение (OFF) (в течение 2 секунд)	менее 1,5
Электропневмоклапан №2	S/TH2 - E1	Холостой ход	менее 1,5
		1500 об/мин	9 - 14
Главное реле свечей накаливания	G-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	более 9
		Холостой ход	менее 0,5
Дополнительное реле свечей накаливания	S-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	более 9
		Холостой ход (после окончания прогрева (After glow))	менее 0,5
Контрольная лампа свечей накаливания	G-IND - E1	Замок зажигания: OFF → ON	менее 4
		Холостой ход	9 - 14
Контрольная лампа свечей накаливания	GP - E1	Замок зажигания ON, главное реле свечей накаливания ON	более 8
		Замок зажигания ON, главное реле свечей накаливания OFF	4 - 9
Выключатель запрещения запуска	NSW - E1	положение селектора АКПП: N или P	менее 0,5
		положение селектора АКПП: кроме N или P	9 - 14
Контрольная лампа "CHECK ENGINE"	W - E1	-	менее 4
		После запуска двигателя	9 - 14
Тахометр	TAC - E1	Холостой ход, разгон	Импульсы
Контрольная лампа системы турбонаддува	TIL - E1	При разгоне (при работе турбокомпрессора)	менее 1,5
Сигнал кондиционера	A/C - E1	Холостой ход, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	9 - 14
		Холостой ход, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	менее 0,5
	ACMG - E1	Холостой ход, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	менее 3
		Холостой ход, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	9 - 14

Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Crown)



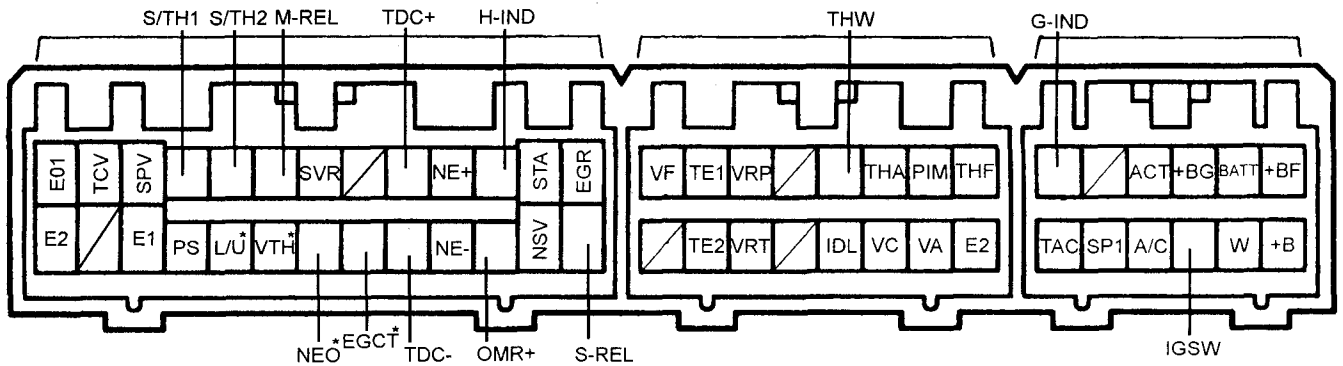
Элемент	Выходы	Состояние	Напряжение (В)
Питание	+BATT - E1	Всегда	9 - 14
	+B - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	+BF - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	+BG - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	VC - E1	Ключ зажигания в положении ON	4,5 - 5,5
Главное реле системы электронного управления	M-REL - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Через 2 секунды после выключения зажигания	0 - 1,5
Реле электромагнитного перепускного клапана	FSR - E1	Ключ зажигания в положении ON	0 - 1,5
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	PIM - E1	760 мм рт. ст.	1,3 - 1,9
		разрежение 200 мм рт. ст. (давление 560 мм рт. ст.)	0,6 - 1,2
Датчик положения дроссельной заслонки	VA - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0,3 - 0,8
		Дроссельная заслонка полностью открыта	3,2 - 4,9
	IDL - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0 - 3
		Дроссельная заслонка полностью открыта	9 - 14
Датчик температуры воздуха на впуске	THA - E1	Температура воздуха 0 - 80°C (двигатель прогрет)	0,5 - 3,4
Датчик температуры охлаждающей жидкости	THW - E1	Температура охлаждающей жидкости 60 - 120°C (двигатель прогрет)	0,2 - 1,0
Датчик положения коленчатого вала	TDC+ - TDC-	Холостой ход	Импульсы
Датчик скорости	SP1 - E1	Скорость автомобиля 20 км/ч	Импульсы
Датчик частоты вращения	NE+ - NE-	Холостой ход	Импульсы
Сигнал стартера	STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	более 6
Электромагнитный перепускной клапан	SPV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	TCV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Корректирующие резисторы	VRP - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
	VRT - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
Система рециркуляции ОГ	EGR - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости ниже 40°C)	9 - 14
		Холостой ход (двигатель прогрет)	Импульсы
Электропневмоклапан №1	S/TH1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Электропневмоклапан переключается из положения включен (ON) в (OFF) (в течение 2 секунд)	0 - 1,5

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Электропневмоклапан №2	S/TH2 - E1	Холостой ход	0 - 1,5
		1500 об/мин	9 - 14
Главное реле свечей накаливания	G-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	9 - 14
		Холостой ход	0 - 1,5
Контрольная лампа свечей накаливания	G-IND - E1	Замок зажигания: OFF → ON	0 - 3
		Холостой ход	9 - 14
Контрольная лампа "CHECK ENGINE"	W - E1	Горит контрольная лампа "CHECK ENGINE" (разъем датчика температуры охлаждающей жидкости отсоединен)	0 - 3
		Холостой ход (Контрольная лампа "CHECK ENGINE" не горит)	9 - 14
Выключатель запрещения запуска	NSW - E1	положение селектора АКПП: N или P	0 - 3
		положение селектора АКПП: кроме N или P	9 - 14
Тахометр	TAC - E1	Холостой ход, разгон	Импульсы
Сигнал кондиционера	A/C - E1	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 1,5
		Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	7,5 - 14
	ACT - E1	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 3
		Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	9 - 14
	TE1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	TE2 - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 и TE2 - E1	0 - 3
	VF - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 (стандартный режим)	4,3 - 5,7
		Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости и замкните выводы диагностического разъема TE1 - E1 (режим тестирования)	0 - 1
	E1 - "земля"	Проверка отсутствия обрыва цепи	Замкнута
	E2 - "земля"		Замкнута
	E01 - "земля"		Замкнута
E02 - "земля"	Замкнута		

Вывод	Условия проверки	Результат	Цепи или параметры влияющие на значение
QFN * <sup>1</sup> (QFIN)	Холостой ход	55 - 67°	VA
	2000 об/мин (без нагрузки)	44 - 55°	NE
	3000 об/мин (без нагрузки)	38 - 46°	
AAC * <sup>1</sup> (AACT)	Холостой ход	12 - 17°	NE, TDC,
	2000 об/мин (без нагрузки)	19 - 24°	VA, PIM,
	3000 об/мин (без нагрузки)	23 - 28°	THW
NE			NE
	"Зажигание" включено	740 - 760 мм рт. ст.	

Вывод	Условия проверки	Результат	Цели или параметры влияющие на значение
PIM* <sup>1</sup>	Холостой ход	600 - 650 мм рт. ст. (2L-THE) 610 - 700 мм рт. ст. (2L-TE)	VC
	2000 об/мин (без нагрузки)	710 - 750 мм рт. ст.	PIM
	3000 об/мин (без нагрузки)	740 - 760 мм рт. ст.	
THW	От запуска до прогрева	Постепенно повышается	THW
	Двигатель прогрет	80 - 95°	
VA	Дроссельная заслонка закрыта	менее 1,0 В (ниже 4°C)	VC
	Дроссельная заслонка открыта	более 2,5 В (выше 50°C)	VA
	От закрытого состояния в открытое	Постепенно изменяется	
S/TH2	Холостой ход, прогрет	ВКЛ.	VA
	Холостой ход, холодный	ВЫКЛ.	THW
	Дроссельная заслонка закрыта → открыта	ВКЛ. → ВЫКЛ.	
EGR* <sup>1</sup>	Холостой ход	ВЫКЛ.	VA
	1500 об/мин (без нагрузки)	ВКЛ.	THW
	Дроссельная заслонка полностью открыта	ВЫКЛ.	PIM

Разъем электронного блока управления двигателя 1KZ-TE (Hi-Ace)



\* - Модели с АКПП.

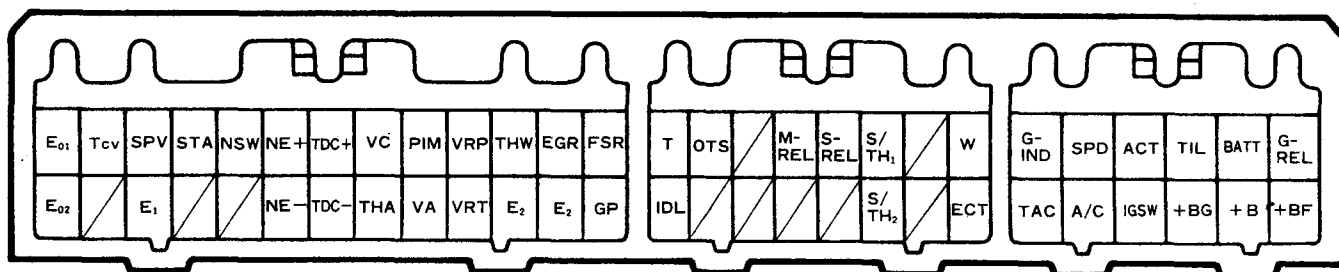
Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Питание	+BATT - E1	Всегда	9 - 14
	+B - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	+BF - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	+BG - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	IGSW - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	VC - E1	Ключ зажигания в положении ON	4,5 - 5,5
Главное реле системы электронного управления	M-REL - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
Реле электромагнитного перепускного клапана	SVR - E1	Ключ зажигания в положении ON	0 - 1,5
Датчик абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе	PIM - E1	760 мм рт. ст.	1,3 - 1,9
		Разрежение 300 мм рт. ст. (давление 460 мм рт. ст.)	0,2 - 0,9
		Давление 1 бар	4,0 - 4,6

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Датчик положения дроссельной заслонки	VA - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0,1 - 0,8
		Дроссельная заслонка полностью открыта	3,2 - 4,9
	IDL - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	0 - 3
		Дроссельная заслонка полностью открыта	9 - 14
Датчик температуры воздуха на впуске	THA - E1	Температура воздуха 0 - 80°C (двигатель прогрет)	0,5 - 3,4
Датчик температуры охлаждающей жидкости	THW - E1	Температура охлаждающей жидкости 60 - 120°C (двигатель прогрет)	0,1 - 0,8
Датчик положения коленчатого вала	TDC+ - TDC-	Холостой ход	Импульсы
Датчик скорости	SP1 - E1	Скорость автомобиля 20 км/ч	Импульсы
Датчик частоты вращения	NE+ - NE -	Холостой ход	Импульсы
Сигнал стартера	STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	более 6
Электромагнитный перепускной клапан	SPV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	TCV - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Холостой ход	Импульсы
Корректирующие резисторы	VRP - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
	VRT - E1	Ключ зажигания в положении ON	0,2 - 4,5
Система рециркуляции ОГ	EGR - E1	Холостой ход	9 - 14
		около 1500 об/мин	0 - 3
Электропневмоклапан №1	S/TH1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
		Электропневмоклапан переключается из положения включен (ON) в (OFF) (в течение 2 секунд)	0 - 3
Электропневмоклапан №2	S/TH2 - E1	температура охлаждающей жидкости менее 75°C, холостой ход	9 - 14
		Электропневмоклапан переключается из положения включен (ON) в (OFF) (в течение 2 секунд)	0 - 3
Датчик температуры топлива	THF - E1	Ключ в замке зажигания в положении ON (ВКЛ.) (двигатель не прогрет)	0,5 - 3,4
Главное реле свечей накаливания	S-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	9 - 14
		Холостой ход (двигатель прогрет)	0 - 1,5
Контрольная лампа свечей накаливания	G-IND - E1	Замок зажигания: OFF → ON	0 - 3
		Холостой ход	9 - 14
Контрольная лампа "CHECK ENGINE"	W - E1	Горит контрольная лампа "CHECK ENGINE" (разъем датчика температуры охлаждающей жидкости отсоединен)	0 - 3
		Холостой ход (Контрольная лампа "CHECK ENGINE" не горит)	9 - 14
Выключатель запрещения запуска	NSW - E1	положение селектора АКПП: N или P	0 - 3
		положение селектора АКПП: кроме N или P	9 - 14



Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Тахометр	TAC - E1	Холостой ход, разгон	Импульсы
Сигнал кондиционера	A/C - E1	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 1,5
		Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	7,5 - 14
	ACT - E1	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	0 - 3
		Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	9 - 14
Цепи системы диагностики	TE1 - E1	Ключ зажигания в положении ON	9 - 14
	TE2 - E1	Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 и TE2 - E1	0 - 3
		Замкнуты выводы диагностического разъема TE1 - E1 (стандартный режим)	4,3 - 5,7
	VF - E1	Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости и замкните выводы диагностического разъема TE1 - E1 (режим диагностики)	0 - 1
	PS - E1	Вращение рулевого колеса	0 - 3
	Система повышения частоты вращения при включении отопителя	HSW - E1	Отопитель включен (система повышения частоты вращения при включении отопителя)
Отопитель выключен (система повышения частоты вращения при включении отопителя)			9 - 14
Цепи заземления	E1 - "земля" E2 - "земля" E01 - "земля" E02 - "земля"	Проверка отсутствия обрыва цепи	Цепь замкнута

Разъем электронного блока управления двигателя 2L-TE (Hi-Ace)



Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Питание	+BATT - E1	Всегда	10 - 14
	+B - E1	-	10 - 14
	+BF - E1	-	10 - 14
	+BG - E1	-	10 - 14
	VC - E1	-	4,5 - 5,5
Главное реле системы электронного управления	M-REL - E1	-	10 - 14
Реле электромагнитного перепускного клапана	FSR - E1	-	менее 1,5

**100 Электронная система управления дизельными двигателями 2L-THE, 2L-TE и 1KZ-TE**

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	PIM - E1	Холостой ход	0,9 - 1,7
		При резком нажатии на педаль акселератора	0,9 - 1,7 ↔ 4,9
Датчик положения дроссельной заслонки	VA - E1	Дроссельная заслонка от полностью закрытого состояния до полностью открытого	0,1 - 4,0
	IDL - E1	Дроссельная заслонка полностью закрыта	менее 0,5
		Дроссельная заслонка полностью открыта	10 - 14
Датчик температуры воздуха на впуске	THA - E1	Температура воздуха 20°C	2 - 3
Датчик температуры охлаждающей жидкости	THW - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости 80°C)	0,1 - 1,0
Датчик выключатель по температуре охлаждающей жидкости	OTS - E1	Температура охлаждающей жидкости менее 93°C	менее 0,5
		Температура охлаждающей жидкости более 105°C	10 - 14
Датчик положения коленчатого вала	TDC+ - TDC-	Холостой ход	Импульсы
Датчик частоты вращения	SPD - E1	Поддомкратьте автомобиль и один раз проверните тросик спидометра	импульсы от 0,5 до 9 четыре раза
Датчик частоты вращения	NE+ - NE -	Холостой ход	Импульсы
Сигнал стартера	STA - E1	Проворачивание коленчатого вала стартером	более 4
Сигнал от замка зажигания	IG S/W - E1	-	10 - 14
Электромагнитный перепускной клапан	SPV - E1	Холостой ход	Импульсы
		При частоте вращения более 2400 об/мин и полностью закрытой (открытой) дроссельной заслонке	10 - 14
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	TCV - E1	-	10 - 14
Корректирующие резисторы	VRP - E1	-	0,9 - 4,1
	VRT - E1	-	0,4 - 3,6
Система рециркуляции ОГ	EGR - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости ниже 55°C)	10 - 14
		Холостой ход (температура охлаждающей жидкости выше 60°C)	10 - 14
		1500 об/мин (температура охлаждающей жидкости выше 60°C)	Импульсы
Электропневмоклапан №1	S/TH1 - E1	-	10 - 14
Электропневмоклапан №2	S/TH2 - E1	Холостой ход (температура охлаждающей жидкости ниже 55°C)	менее 1,5
		Холостой ход (температура охлаждающей жидкости выше 60°C)	10 - 14
Главное реле свечей накаливания	G-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	более 9
		Холостой ход	менее 0,5
Дополнительное реле свечей накаливания	S-REL - E1	Замок зажигания: OFF → ON	более 9
		Холостой ход (после окончания прогрева (After glow))	менее 0,5

Элемент	Выводы	Состояние	Напряжение (В)
Контрольная лампа свечей накаливания	G-IND - E1	Замок зажигания: OFF → ON	менее 4
		Холостой ход	9 - 14
Контрольная лампа свечей накаливания	GP - E1	Замок зажигания ON, главное реле свечей накаливания ON	более 8
		Замок зажигания ON, главное реле свечей накаливания OFF	4 - 9
Выключатель запрещения запуска	NSW - E1	положение селектора АКПП: N или P	менее 0,5
		положение селектора АКПП: кроме N или P	9 - 14
Контрольная лампа "CHECK ENGINE"	W - E1	-	менее 4
		После запуска двигателя	9 - 14
Тахометр	TAC - E1	Холостой ход, разгон	Импульсы
Контрольная лампа системы турбонаддува	TIL - E1	При разгоне (при работе турбокомпрессора)	менее 1,5
Усилитель кондиционера	ACT - E1	Дроссельная заслонка полностью открыта → полностью закрыта	менее 4
		-	10 - 14
Сигнал кондиционера	A/C - E1	Холостой ход, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера включена	10 - 14
		Холостой ход, Электромагнитная муфта компрессора кондиционера выключена	менее 0,5
Цепи заземления	E1 - "земля"	Проверка отсутствия обрыва цепи	Замкнута
	E2 - "земля"		Замкнута
	E01 - "земля"		Замкнута
	E02 - "земля"		Замкнута

### Электронное управление подачей воздуха во впускной коллектор на режиме прогрева и холостого хода

На входе во впускной коллектор параллельно дроссельной заслонке, приводимой от педали акселератора, действует клапан подачи дополнительного воздуха. Клапан регулирования подачи дополнительного воздуха установлен в корпусе дроссельной заслонки. Клапан имеет сдвоенный пневматический мембранный привод. Два электропневматических переключающих клапана сообщают камеры пневматического привода либо с атмосферой, либо с разрежением (по сигналу блока управления). Нижняя камера пневматического привода используется для управления подачей воздуха поступающего в двигатель, на режиме прогрева. Такое управление прекращается после достижения рабочей температуры охлаждающей жидкости. Верхняя камера пневматического привода используется для управления подачей воздуха поступающего в двигатель, на режиме холостого хода про-

гретого двигателя. Такое управление начинается при включении "зажигания" и запуске двигателя. Если на работающем при прогреве дизеле снять вакуумную трубку, подходящую к верхней части пневматического привода, то двигатель заглохнет даже при включенном "зажигании". Пневмоприводной клапан на входе во впускной коллектор открывается с целью уменьшить вибрацию на режиме холостого хода или при остановке дизеля. Он также открывается наполовину при неисправности системы, чтобы предотвратить "разнос" дизеля.

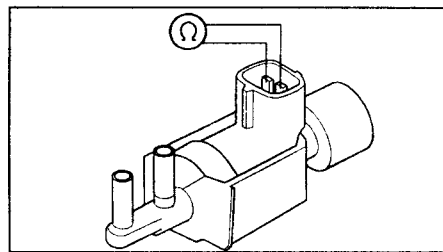
### Электропневматические переключающие клапаны

Электропневматические переключающие клапаны сообщают камеры пневматических приводов систем управления газообменом в дизеле либо с атмосферой, либо с разрежением (вакуумом).

### Проверка сопротивления

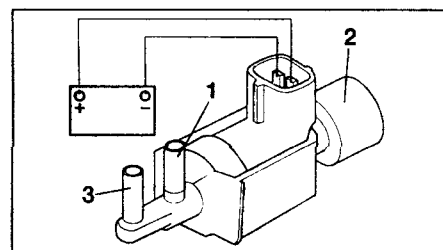
1. Отсоедините разъем клапана.
2. Измерьте сопротивление между клеммами клапана.

Сопротивление при температуре 20°C..... 38,5 - 44,5 Ом



### Проверка работы

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем клапана и вакуумные шланги.
3. Подуйте в штуцер 1: воздух должен выходить из фильтра 2.
4. Подведите питание от аккумулятора к клеммам клапана.
5. Подуйте в штуцер 1: воздух должен выходить из штуцера 3.



## Электронное управление рециркуляцией отработавших газов

Между впускным и выпускным коллекторами установлен клапан управления рециркуляцией отработавших газов. Положение клапана изменяет сопротивление канала, сообщающего впускной и выпускной коллекторы. Клапан имеет одинарный пневматический привод, аналогичный пневмоприводу клапана подачи дополнительного воздуха. Управление приводом осуществляется также электропневматическим переключающим клапаном, сообщаящим согласно сигналам электронного блока камеру пневматического привода либо с атмосферой, либо с разрежением.

## Регулировки двигателя

Для регулировки двигателя необходимо, чтобы он был прогрет до рабочей температуры. Автоматическая коробка в положении "N". Воздушный фильтр установлен и находится в хорошем состоянии. Все вспомогательное оборудование и кондиционер выключены. Все вакуумные шланги подсоединены. Зазоры в клапанах установлены правильно. Угол опережения впрыска ТНВД установлен правильно.

## Проверка и регулировка частоты вращения холостого хода

Электронный блок управляет частотой вращения холостого хода на основе входных сигналов от датчиков системы и осуществляет контроль по линии обратной связи величины цикловой подачи, чтобы привести частоту вращения на требуемый уровень.

Холостой ход..... 650 – 750 об/мин  
 При прогреве ..... 1150 – 1250 об/мин  
 При работе кондиционера..... 750 - 850 об/мин  
 1. Ручная регулировка холостого хода не предусмотрена (холостым ходом управляет электроника).

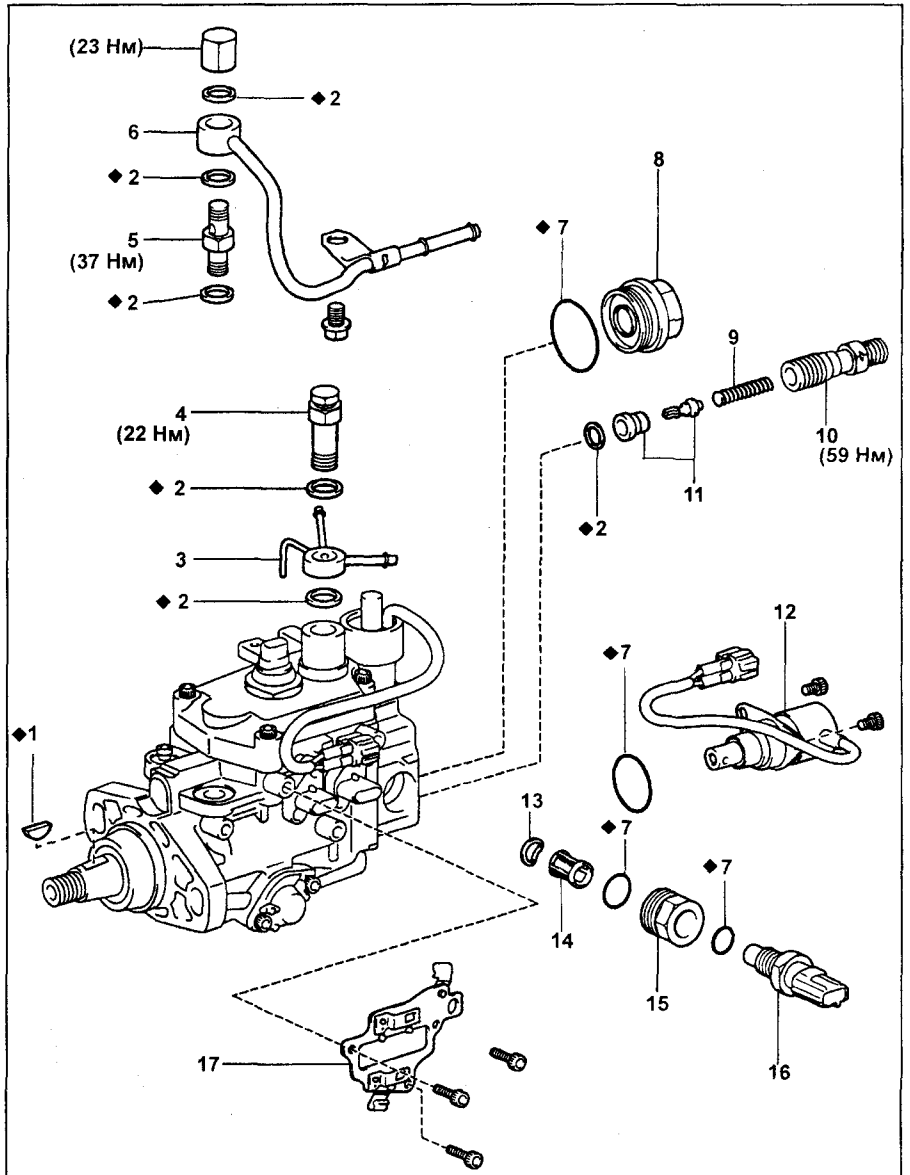
*Примечание:* однако регулировка в малых пределах частоты вращения холостого хода возможна путем небольшого поворота датчика положения дроссельной заслонки.

2. Проверка частоты вращения при прогреве.

- а) Запустите двигатель на холостой ход.
- б) Нажмите на выключатель "прогрев".
- в) Сравните частоту вращения холостого хода с данными в технических условиях.
- г) Частотой вращения при прогреве управляет электроника.
- д) Ручная регулировка не предусмотрена.

3. Проверка частоты вращения при работе кондиционера.

- а) Запустите двигатель на холостой ход.
- б) Включите кондиционер.
- в) Сравните частоту вращения с данными технических условий.
- г) Холостым ходом при работе кондиционера управляет электроника.



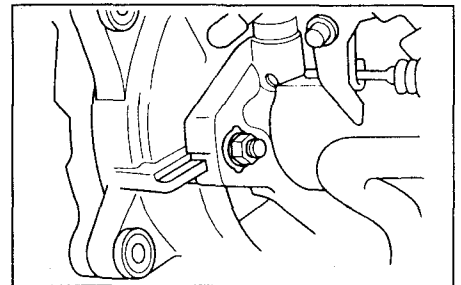
ТНВД. 1 - шпонка, 2 - прокладка, 3 - возвратный топливопровод, 4 - редукционный клапан, 5 - штуцер подачи топлива, 6 - трубка подачи топлива, 7 - уплотнительное кольцо, 8 - пробка распределительной головки №1, 9 - пружина, 10 - штуцер нагнетательного клапана, 11 - нагнетательный клапан, 12 - электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска, 13 - фигурная шайба, 14 - сетчатый фильтр, 15 - пробка распределительной головки №2, 16 - датчик температуры топлива, 17 - кронштейн.

д) Ручная регулировка не предусмотрена.

## Регулировка статического угла опережения впрыска топлива

1. Совместите установочную метку на ТНВД с репером на блоке.
2. Для этого ослабьте:
  - а) Гайки фланца ТНВД
  - б) Болты кронштейна опоры
3. Поверните корпус ТНВД до совмещения метки с репером.
4. Затяните регламентированным моментом:
  - а) Гайки фланца ТНВД.
  - б) Болты кронштейна опоры.

*Примечание:* после завершения регулировки сбросьте напряжение в топливных трубках высокого давления ослаблением и затяжкой их гаек.



## Система облегчения холодного пуска двигателя

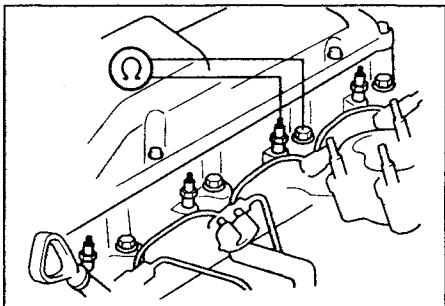
При пуске дизеля ток предпускового подогрева свечей накаливания регулируется, принимая во внимание температуру охлаждающей жидкости дви-

гателя. Кроме того, для сокращения времени предпускового подогрева, температура поверхности свечей накаливания поддерживается постоянной после пуска дизеля. Это дает стабилизирующий эффект по частоте вращения и снижает дымность ОГ.

### Проверка свечей накаливания

#### Проверка сопротивления

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините провод от свечи накаливания.
3. Измерьте сопротивление между клеммой и корпусом свечи накаливания.  
Сопротивление ..... ~ 0,65 Ом



### Снятие и установка свечей накаливания

#### Снятие

1. Выключите "зажигание".
2. Снимите впускной воздуховод.
3. Отсоедините провода от свечей.
4. Выверните свечу накаливания.

#### Установка

1. Удалите нагар в гнезде свечи (подойдет сверло 6 мм длиной 54 мм).
2. Очистите гнездо свечи в головке цилиндров и протрите насухо.
3. Очистите нагревательный элемент и резьбу свечей накаливания.
4. Слегка смажьте коническое седло свечи накаливания антизадирной смазкой.
5. Установите свечу накаливания, затяните регламентированным моментом.

#### Момент затяжки свечей накаливания

- 1 ..... 13 Н·м
6. Подсоедините провода к свечам накаливания.
7. Затяните гайку крепления.
8. Установите демонтированные детали в порядке, обратном снятию.

### Реле свечей накаливания

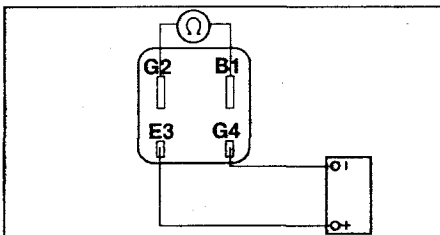
#### Проверка работы

**Примечание:** соблюдайте полярность подсоединения питания, в противном случае реле может быть повреждено.

1. Выключите "зажигание".
2. Снимите реле.
3. Измерьте сопротивление между клеммами реле.
4. Подведите питание от аккумулятора к указанным клеммам реле.
5. Измерьте сопротивление между выводами реле.

Питание ..... Сопротивление  
нет ..... бесконечность  
есть ..... ноль

("Плюс" аккумулятора к выводу "E3").  
("Минус" аккумулятора к выводу "G4").



### Корпус и датчик положения дроссельной заслонки

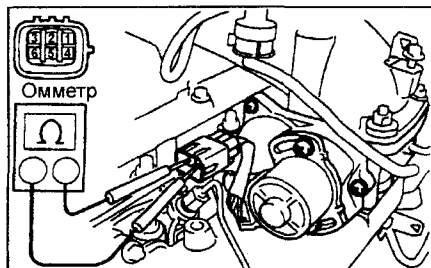
Датчик положения дроссельной заслонки (THROTTLE SENSOR) устанавливается на корпусе дроссельной заслонки и жестко связан с осью дроссельной заслонки.

### Шаговый двигатель привода дроссельной заслонки (модели выпуска с августа 2000 года)

#### Проверка сопротивления

1. Отсоедините разъем шагового двигателя.
2. Омметром проверьте сопротивление обмотки шагового двигателя привода дроссельной заслонки между выводом "2" и выводами "1" и "3", и между выводом "5" и выводами "4" и "6".

Номинальное сопротивление при 20°C ..... 18 - 22 Ом



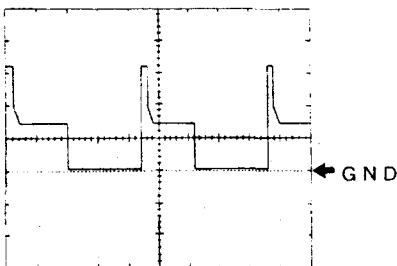
Если проводимость не соответствует техническим требованиям, замените корпус дроссельной заслонки.

#### Проверка сигнала

Осциллографом проверьте форму сигнала между выводами электронного блока управления.

**Форма сигнала на выводах шагового двигателя привода дроссельной заслонки:**  
LU+A, LU-A, LU+B, LU-B ↔ E1

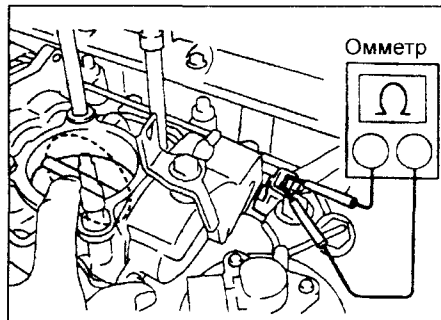
**Цена делений:**  
время 0,5 мсек; напряжение 10В.  
Измерение производится при увеличении частоты вращения



### Проверка на автомобиле

1. Проверьте концевой выключатель полностью закрытой дроссельной заслонки.

- а) Снимите воздуховод впускного коллектора.
- б) Отсоедините разъем концевой выключателя.



в) Омметром проверьте проводимость между выводами:

Дроссельная заслонка полностью закрыта ..... нет проводимости  
Дроссельная заслонка полностью открыта ..... проводимость

Если проводимость не соответствует техническим требованиям, замените корпус дроссельной заслонки.

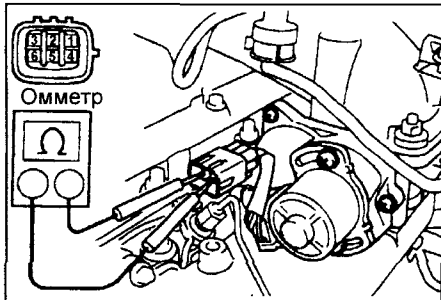
- г) Подсоедините разъем концевой выключателя.
2. Проверьте шаговый двигатель привода дроссельной заслонки.

**Примечание:** термины "холодная" и "горячая" обозначают температуру обмотки шагового двигателя.

"холодная" ..... от -10°C до +50°C  
"горячая" ..... от +50°C до 100°C

- а) Отсоедините разъем шагового двигателя.
- б) Омметром проверьте сопротивление между выводом "2" и выводами "1" и "3", и между выводом "5" и выводами "4" и "6".

Номинальное сопротивление:  
холодная обмотка ..... 23 - 33 Ом  
горячая обмотка ..... 29 - 39 Ом



Если проводимость не соответствует техническим требованиям, замените корпус дроссельной заслонки.

- г) Подсоедините разъем шагового двигателя.
- д) Установите воздуховод впускного коллектора (руководствуйтесь сборочным рисунком).

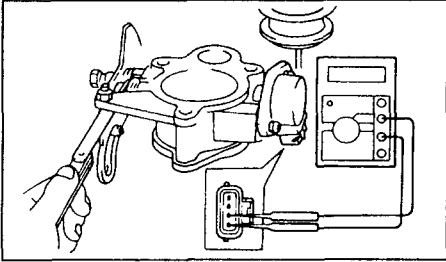
### Проверка корпуса дроссельной заслонки

1. Снимите впускной воздуховод и корпус дроссельной заслонки.
2. Проверьте отсутствие зазора между упором и рычагом дроссельной заслонки (заслонка закрыта).

3. Убедитесь в том, что заслонка подачи дополнительного воздуха (1) полностью открыта.

**Проверка датчика положения дроссельной заслонки**

1. Измерьте сопротивление между клеммами датчика.
2. Вставьте щуп между упором дроссельной заслонки и рычагом.



3. Измерьте сопротивление между клеммами датчика.
4. Полностью откройте дроссельную заслонку.
5. Измерьте сопротивление между клеммами датчика.

Цвет разъема..... Черный  
Выходы:

Зазор ..... Сопротивление

1KZ-TE:  
"VC" и "E2" ..... 2500 - 5900 Ом

"VTA" и "E2" ..... 200 - 5800 Ом

0 мм ..... до 2300 Ом

0 мм ..... бесконечность

1,6 мм ..... бесконечность

"VTA" и "E2" ..... заслонка

дроссельная ..... 1400 - 9500 Ом

открыта

2L-TE, 2L-THE:  
"VC" и "E2" ..... 3900 - 9000 Ом

"IDL" и "E2" ..... до 2300 Ом

0 мм ..... бесконечность

1,6 мм ..... бесконечность

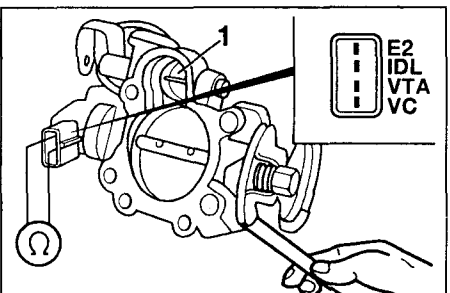
"VA" и "E2" ..... заслонка

дроссельная ..... 300 - 6300 Ом

заслонка закрыта

дроссельная ..... 3100 - 12100 Ом

заслонка открыта



**Проверка напряжения на выводах датчика положения дроссельной заслонки при подсоединенном разъеме (1KZ-TE)**

Вывод ..... Напряжение

1. "VC" ..... 5 В (питание)

2. "VTA"

Холостой ход..... 0,45 В

Разгон ..... напряжение растет

с увеличением частоты вращения

3. "IDL"

Холостой ход..... 0 В

Разгон ..... изменяется скачком  
до 13 В при нажатии  
на педаль акселератора.

4. "E2" ..... "земля"

**Датчики, выключатели, реле**

**Датчик температуры топлива**

*Примечание:* на некоторых ранних моделях датчик отсутствует, на его месте устанавливается заглушка.

1. Проверка

а) Выключите "зажигание".

б) Отсоедините разъем датчика температуры топлива.

в) Подставьте под ТНВД емкость для сбора топлива.

г) Снимите датчик температуры топлива.

д) Погрузите чувствительный элемент датчика температуры топлива в воду с известной температурой.

е) Измерьте сопротивление между клеммами датчика температуры топлива в контрольных точках.

Температура ..... Сопротивление

20°C ..... ~ 2500 Ом

40°C ..... ~ 1100 Ом

60°C ..... ~ 600 Ом

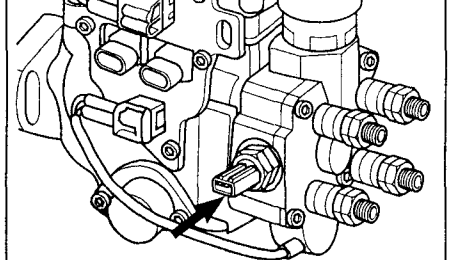
80°C ..... ~ 300 Ом

346 385 648 400

346 409 648 424

346 427 648 442

346 445 648 460



**Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе**

Соединен резиновой трубкой с впускным коллектором. Давление во впускном коллекторе двигателя с турбонаддувом меняется от разрежения порядка 100 мм рт. ст. на режиме холостого хода до избыточного давления 0,98 бар при полной нагрузке и включенной турбине. Сигнал датчика используется для коррекции подачи топлива в зависимости от давления воздуха во впускном коллекторе.

Маркировка: ..... SENSOR ASSI  
TURBO PRESSURE

Производитель ..... TOYOTA

Цвет разъема ..... Черный

**Проверка напряжения питания**

1. Выключите "зажигание".

2. Отсоедините разъем датчика давления абсолютного давления во впускном коллекторе.

3. Включите "зажигание".

4. Измерьте напряжение между клеммами разъема.

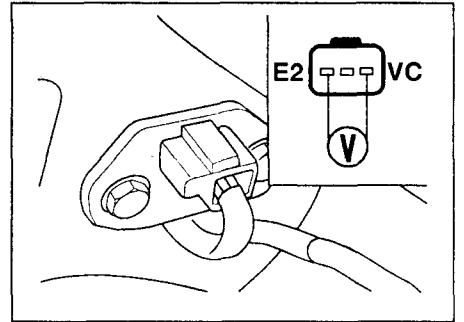
Клемма ..... назначение

1. "E2" ..... "земля"

2. "PIM" ..... сигнал датчика

3. "VC" ..... питание +5 В

Клеммы ..... напряжение  
"VC" и "E2" ..... 4,5 - 5,5 В



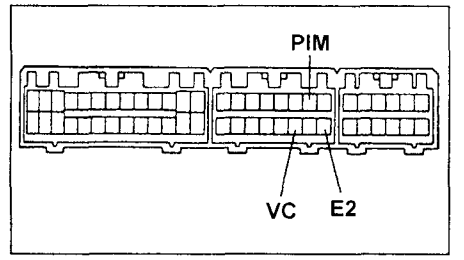
*Примечание:* Если напряжение питания выходит за установленные пределы, то следует проверить напряжение на выводах электронного блока управления. И если напряжение на выводах электронного блока управления в норме, то повреждена цепь питания датчика (от блока до датчика). В противном случае неисправность находится в самом электронном блоке управления.

5. Выключите "зажигание".

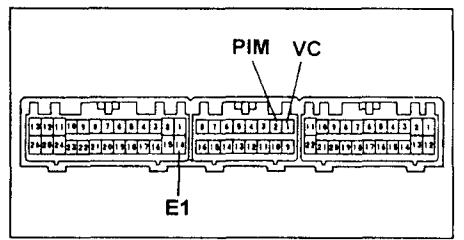
6. Подсоедините разъем датчика.

7. Включите "зажигание".

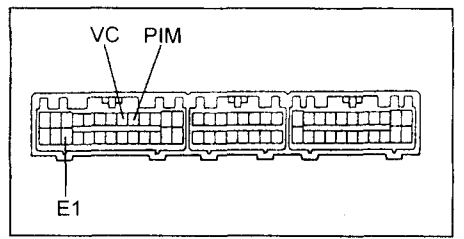
8. Измерьте напряжение между выводами VC и E2 (E1) электронного блока управления со стороны жгута проводов.



До августа 1995 (Mark II).



С августа 1995 (Mark II).



Crown 140.

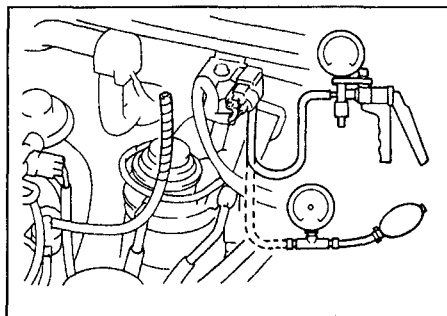
**Проверка датчика абсолютного давления во впускном коллекторе**

1. Выключите "зажигание".

2. Снимите вакуумную трубку с датчика абсолютного давления во впускном коллекторе.

3. Обеспечьте доступ к клеммам разъема датчика не отсоединяя разъема.

4. Включите "зажигание".
5. Измерьте напряжение между клеммами "PIM" и "E2" разъема.
6. Сопоставьте с напряжением по техническим условиям.
7. Создайте разрежение или избыточное давление и измерьте напряжение между выводами "PIM" и "E2" разъема датчика.



8. Измерьте напряжение между клеммами разъема.

**Способ 1 (измерение падения или повышения напряжения)**

- Разрежение Падение напряжения*
- 100 мм рт. ст. .... 0,3 - 0,5 В
- 200 мм рт. ст. .... 0,6 - 0,8 В
- 300 мм рт. ст. .... 0,95 - 1,15 В
9. Сравните падение напряжения с данными технических условий.
  10. Подайте на датчик избыточное давление.
  11. Измерьте напряжение между клеммами разъема.

*Давление повышение напряжения*

**KZJ**

0,19 бар..... 0,4 - 0,7 В

0,39 бар..... 0,9 - 1,2 В

0,59 бар..... 1,4 - 1,7 В

0,79 бар..... 2,0 - 2,3 В

0,98 бар..... 2,5 - 2,8 В

**KZN**

0,19 бар..... 0,1-0,4 В В

0,39 бар..... 0,4-0,7 В

0,59 бар..... 0,7-1,0 В

0,79 бар..... 1,0-1,3 В

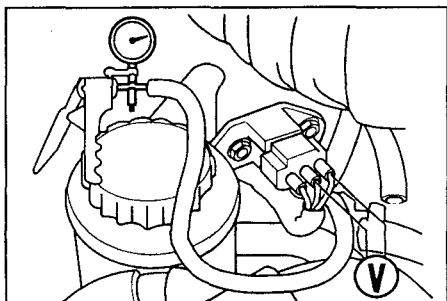
0,98 бар..... 1,3-1,6 В

12. Сравните повышение напряжения с данными указанными в технических условиях.

*Напряжение между клеммами "PIM" и "E2" разъема на работающем двигателе*

*Клеммы "PIM" и "E2"*

Режим работы	Напряжение
Прогрев	1,4 В
Холостой ход	0,8 В
при 3000 об/мин	1,5 В



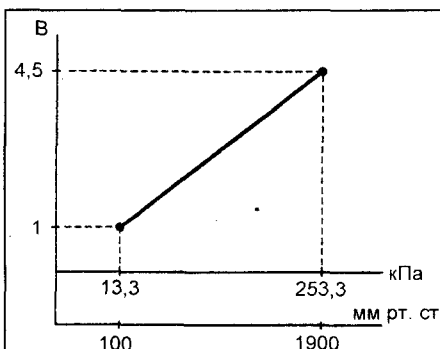
**Способ 2 (измерение напряжения)**

8. Сопоставьте полученные результаты с данными из таблицы.

Разрежение/ избыточное давление	Напряжение, В
-300 мм. рт. ст.	0,2 - 0,8
0	1,3 - 1,9
1,00 бар	4,0 - 4,6

**Проверка тестером (KZN165)**

При проверке диагностическим тестером в режиме CURRENT DATA (текущие значения) при регистрации давления ноль - возможно произошло короткое замыкание в цепи PIM, при регистрации давления выше 130 кПа - возможны обрыв цепи VC, PIM или E2 или короткое замыкание в цепи VC.



**Зависимость напряжения от давления (KZN165).**

**Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе**

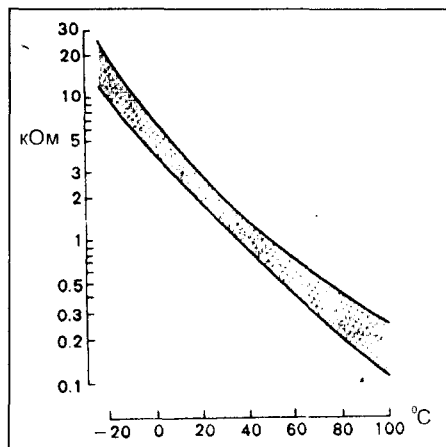
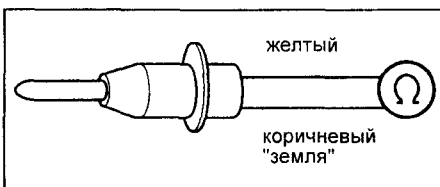
Датчик температуры воздуха измеряет температуру воздуха после воздухоочистителя для последующего вычисления объема воздуха, поступившего в цилиндры двигателя, и подачи команды на впрыск соответствующего количества топлива. Работает всегда в паре с датчиком абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе. Установлен во впускном воздухопроводе с тыльной стороны у воздухоочистителя.

**Проверка сопротивления**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Измерьте температуру окружающего воздуха.
4. Измерьте сопротивление между клеммами датчика.

Температура	Сопротивление
<b>1KZ-TE:</b>	
20°C	~ 2500 Ом
40°C	~ 1100 Ом
60°C	~ 600 Ом
80°C	~ 300 Ом

**2L-TE, 2L-THE:**  
Сопротивление при 20°C ..... 2,2 - 2,7 кОм



**Mark II 90, Crown 140.**

**Проверка напряжения сигнала**

Проверьте напряжение между выводами TNA и E2 разъема электронного блока управления. Проверка производится при подсоединенном разъеме и включенном "зажигании".

*Температура (°C).....Напряжение (В)*

20 ..... 2,5 - 2,8

80 ..... 4,4 - 4,5

**Датчик температуры охлаждающей жидкости**

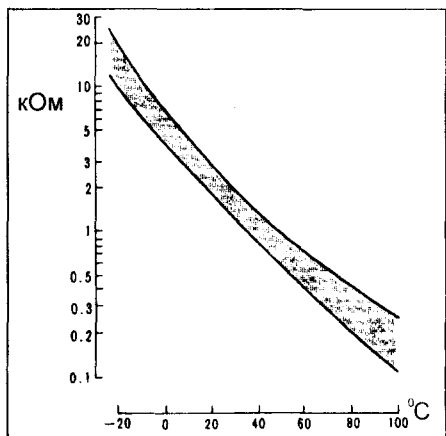
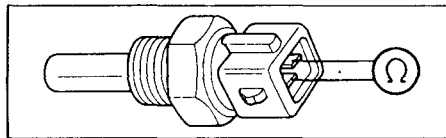
Датчик расположен на термостате.

**Проверка**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Сбросьте остаточное давление в системе охлаждения.
4. Демонтируйте датчик с двигателя.
5. Погрузите чувствительный элемент датчика в воду с известной температурой.
6. Измерьте сопротивление между клеммами датчика в контрольных точках.

Температура	Сопротивление
20°C	~ 2500 Ом
40°C	~ 1000 Ом
60°C	~ 600 Ом
80°C	~ 300 Ом

На прогревом дизеле напряжение на датчике ..... ~ 7 В

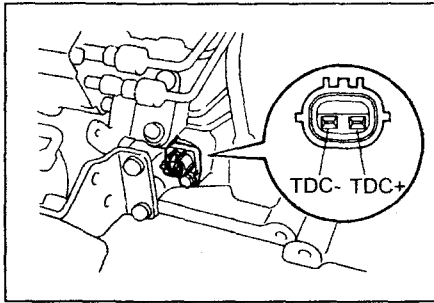
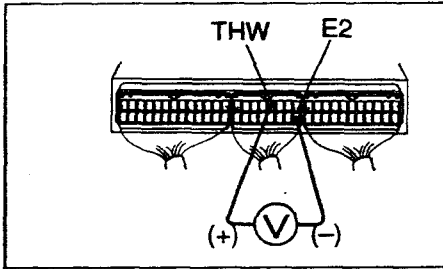


**Проверка напряжения сигнала**

Проверьте напряжение между выводами THW и E2 разъема электронного блока управления. Проверка производится при подсоединенном разъеме и включенном "зажигании".

Температура (°C)..... Напряжение (В)

20	2,7 - 2,9
80	1,6

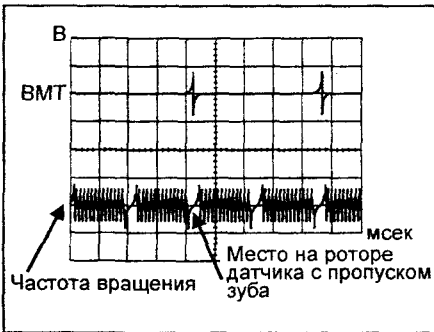


**2L-TE.**

4. Проверьте проводку между электронным блоком управления и датчиком.
5. Проверьте правильность установки датчика.

**Проверка осциллографом**

Во время прокрутки стартером или на холостом ходу проверьте форму сигнала между клеммами "TDC+" и "TDC-" блока управления.



**Форма сигналов датчиков положения коленчатого вала и частоты вращения (цена делений: время (холостой ход) - 20 мсек; напряжение 2 В).**

Если результаты проверки отрицательные - замените датчик или установите заведомо исправный блок управления.

**Датчик частоты вращения (положения) вала ТНВД**

Датчик установлен в передней части ТНВД сверху вертикально. Сигналом частоты вращения коленчатого вала является сигнал от датчика расположенного на ТНВД (сигнал NE). Этот сигнал, наводящийся от датчика на ТНВД, генерирует 52 импульса за два оборота коленчатого вала и служит основанием расчета положения плунжера ТНВД (подача и опережение впрыска).

**Проверка сопротивления**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Измерьте сопротивление между выводами датчика при температуре 20°C.

Разъем ..... белый

Сопротивление

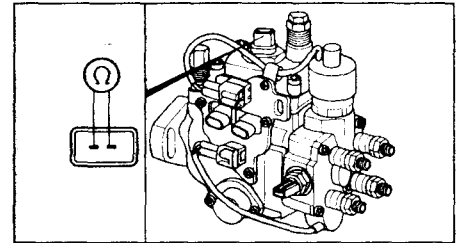
Двигатель 1KZ-TE ..... 205-255 Ом

Двигатели 2L-TE, 2L-THE:

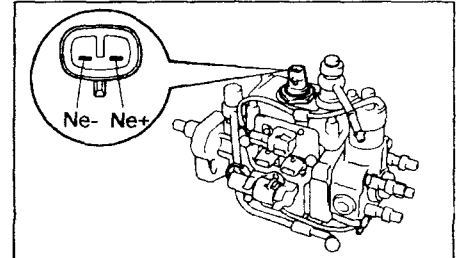
NE+ и NE- ..... 100-200 Ом

NE- и корпус ..... бесконечность

Если сопротивление не равно указанному - замените ТНВД.



**Двигатель 1KZ-TE.**



**Двигатели 2L-TE, 2L-THE.**

4. Если сопротивление в норме, то проверьте проводку между датчиком частоты вращения и электронным блоком управления.
5. Если неисправность в проводке, то отремонтируйте ее.
6. Если проводка в норме, то приступайте к проверке на выводах электронного блока управления при помощи осциллографа.

**Проверка осциллографом**

Во время прокрутки стартером или на холостом ходу проверьте форму сигнала между клеммами "NE+" и "NE-" электронного блока управления. При отсутствии сигнала - замените электронный блок управления. Схему проводки: см. "Датчик положения коленчатого вала".

**Корректирующие резисторы ТНВД**

В системе применяются два типа корректирующих резисторов для компенсации производственных отклонений изготовления деталей, определяющих момент начала подачи (VRT) и внутреннее давление топлива в насосе (VRP).

**Проверка сопротивления**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините по очереди разъем каждого резистора.
3. Измерьте сопротивление между выводами резистора при температуре 20°C.

VRT - E2

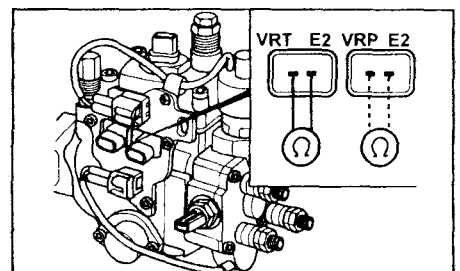
1KZ-TE ..... 100 - 2500 Ом

2L-TE, 2L-THE ..... 50 - 1500 Ом

VRP - E2

1KZ-TE ..... 100 - 2500 Ом

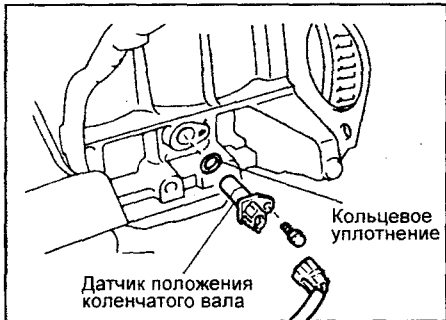
2L-TE, 2L-THE ..... 150 - 2500 Ом



**Датчик положения коленчатого вала**

Расположен на блоке рядом с маховиком в нижней части картера. Синхронизирующий диск датчика имеет один зуб, т.е. на один оборот коленчатого вала приходится один сигнал датчика. Этот сигнал соответствует ВМТ поршня первого цилиндра.

*Примечание:* при замене изношенного блока цилиндров двигателя 2L-TE на блок 2L-T необходимо просверлить отверстие в блоке под датчик. Большинство коленчатых валов 2L-T имеют специальный выступ для работы датчика.



**Проверка сопротивления**

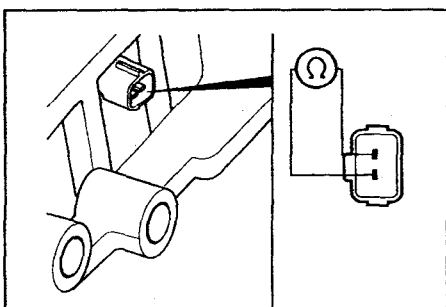
Термины "холодный" и "прогретый" относятся к температуре двигателя меньше и больше 50 °C.

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Измерьте сопротивление между клеммами датчика.

Сопротивление

(холодный двигатель) ..... 19 - 32 Ом

(прогретый двигатель) 24 - 37 Ом



**1KZ-TE.**



**Проверка напряжения сигнала**

1. Включите "зажигание".
2. Измерьте напряжение между клеммой "E2" и клеммами "VRT" и "VRP" блока управления.

Напряжение..... 0,2 - 4,5 В  
 Если напряжение не равно указанному - проверьте проводку, если в норме - проверьте блок управления.

**Реле системы управления**

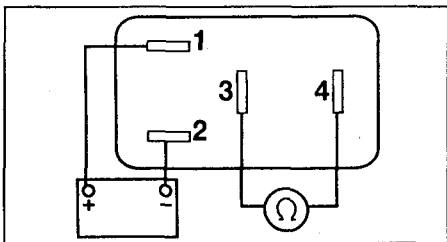
**Проверка работы (1KZ-TE)**

*Примечание:* соблюдайте полярность подсоединения питания, в противном случае реле может быть повреждено.

1. Выключите "зажигание".
2. Снимите реле.
3. Измерьте сопротивление между клеммами "3" и "4" реле.
4. Подведите питание от аккумулятора к указанным клеммам ("1" и "2") реле.
5. Измерьте сопротивление между клеммами "3" и "4" реле.

Клеммы переключаемых контактов "3" и "4".

Питание нет ..... Сопротивление бесконечность  
 есть ..... ноль  
 ("Плюс" аккумулятора к клемме 1)  
 ("Минус" аккумулятора к клемме 2)

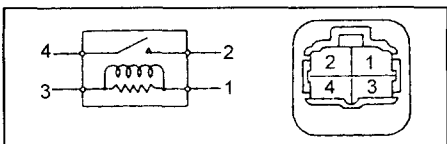


**Проверка работы (2L-TE, 2L-THE)**

*Примечание:* соблюдайте полярность подсоединения питания, в противном случае реле может быть повреждено.

1. Выключите "зажигание".
2. Снимите реле.
3. Измерьте сопротивление между выводами "1" и "3", а также "2" и "4" реле.

Выводы ..... Сопротивление  
 1 и 3 ..... 65 - 100 Ом  
 2 и 4 ..... бесконечность



4. Подведите питание от аккумулятора к выводам ("1" и "3") реле.
5. Проверьте, что цепь между выводами реле 2 и 4 замкнута (наличие проводимости).

**Проверка сигнала стартера**

На основании сигнала стартера при запуске двигателя блок управления проводит увеличение подачи топлива для обеспечения надежного запуска двигателя.

*Примечание:* неисправность диагностируется только при вращении ко-

ленчатого вала двигателя стартером. Если стартер не проворачивает коленчатый вал двигателя - устраните возникшие дефекты.

**Проверка**

1. Включите "зажигание".
2. Измерьте напряжение между клеммой "STA" и "землей".

Напряжение ..... больше 6 В.

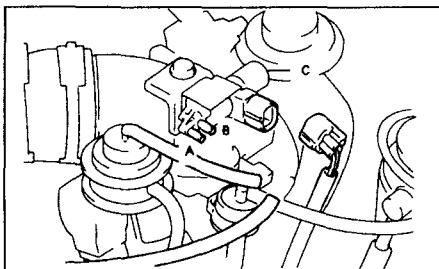
Положение ключа зажигания	ON	START
Сигнал стартера	нет	есть

3. Если сигнала нет - проверьте проводку между блоком управления и реле стартера (ST RLY) или электронный блок управления.

**Проверка электропневмоклапанов (2L-TE, 2L-THE - Mark II)**

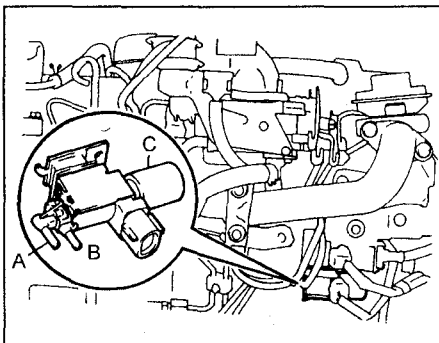
1. Проверка электропневмоклапана (VSV №1).
  - а) Подайте напряжение аккумуляторной батареи на выводы клапана и убедитесь, что воздух проходит (или не проходит) в соответствии с таблицей.

Напряжение	Воздух проходит	Воздух не проходит
Подано	А и В	В и С
отсутствует	В и С	А и В



2. Проверка электропневмоклапана (VSV №2).
  - а) Подайте напряжение аккумуляторной батареи на выводы клапана и убедитесь, что воздух проходит (или не проходит) в соответствии с таблицей.

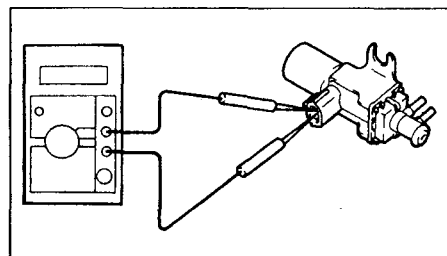
Напряжение	Воздух проходит	Воздух не проходит
Подано	А и В	В и С
отсутствует	В и С	А и В



**Проверка электропневмоклапана системы рециркуляции ОГ (2L-TE, 2L-THE - Mark II)**

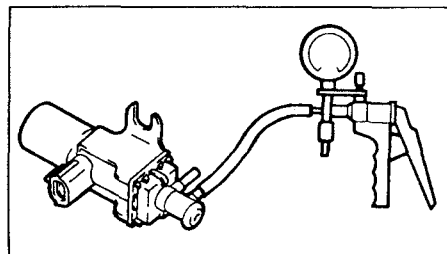
1. Проверьте сопротивление между выводами клапана.

Сопротивление (при 20°C) 11 - 13 Ом.



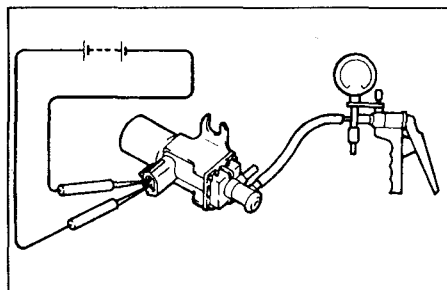
2. Проверка герметичности. Подайте разрежение при помощи ручного вакуумного насоса.

Номинальное значение ..... 350 мм рт. ст. и увеличивается



3. Проверка работы.
  - а) Подайте разрежение 6 В.
  - б) При помощи ручного вакуумного насоса подайте разрежение.

Норма . разрежение не увеличивается



**Проверка датчика включения первой передачи (KZN165)**

Данный датчик-выключатель устанавливается на КПП и предназначен для ограничения мощности двигателя при движении на первой передаче при полной нагрузке на двигатель.

**Проверка проводимости**

1. Выключите "зажигание".
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Проверьте проводимость согласно таблице.

Включена передача	Проводимость
Первая	Есть
Остальные	Нет

**Проверка напряжения (сигнала)**

1. Включите "зажигание".
2. Измерьте напряжение между клеммой "FSW" электронного блока управления и "землей".

Положение рычага переключения  
 1-ая передача ..... 9 - 14 В  
 остальные ..... 0 - 3 В

**Замена датчика**

1. Снимите коробку переключения передач.
2. Снимите датчик.

3. Установите новый датчик с новым уплотнением.
4. Затяните датчик моментом 30 Нм.
5. Установите на место КПП.

### Проверка питания памяти электронного блока управления

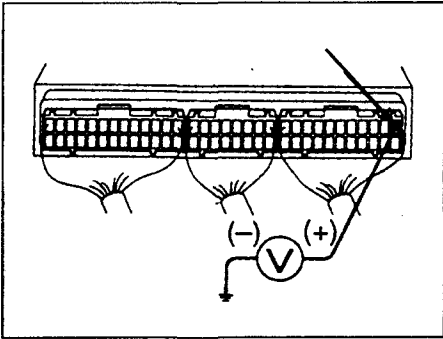
При выключенном "зажигании" на клемму "+BF" (KZN) или "BATT" (KZJ) блока управления подается питание от аккумулятора для поддержания памяти блока.

#### Проверка

1. Выключите "зажигание".
2. Измерьте напряжение между клеммой "+BF" (BATT) электронного блока управления и "землей".

Напряжение ..... 9 - 14В

3. Если питание в норме - замените блок управления.
4. Если питания нет - проверьте предохранитель цепи электронного блок управления (ECD).



5. Если предохранитель сгорел - проверьте цепи, защищаемые предохранителем, на короткое замыкание.
6. Если предохранитель цел - проверьте проводку между аккумуляторной батареей и предохранителем и между предохранителем и электронным блоком управления.

### Проверка основного питания электронного блока управления

При включении "зажигания" замыкаются контакты главного реле (маркировка ECD) и питание подается на клемму +BG (KZN) или +B (KZJ) электронного блока управления.

#### Проверка

1. Включите "зажигание".
2. Измерьте напряжение между клеммами "+BG" (+B) и "E1" электронного блока управления.

Напряжение ..... 9 - 14 В

3. Если питание в норме - определите неисправность в системе управления по таблице симптомов.
4. Далее осуществите следующие проверки:

- а) Заземление клеммы "E1" и главного реле ECD.
- б) Проводку между блоком управления и главным реле.
- в) Напряжение между клеммами "IGSW" и "E1" блока управления (при включенном зажигании).

Напряжение ..... 9 - 14 В  
Если напряжение в норме - переходите к пункту (ж).

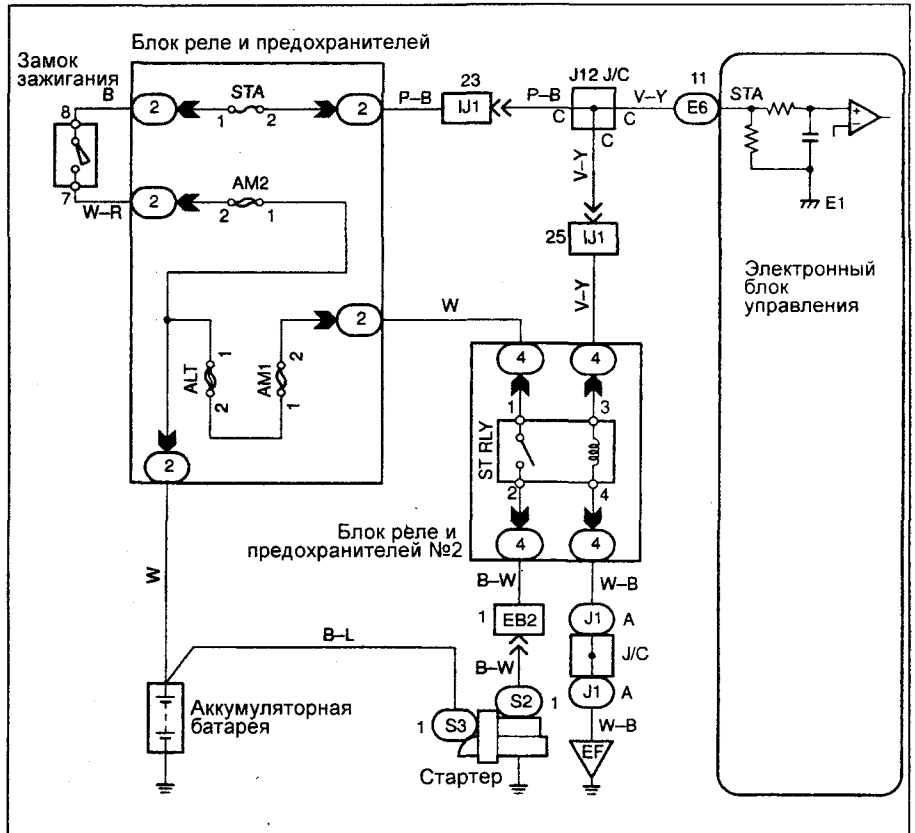


Схема подключения стартера (KZN165).

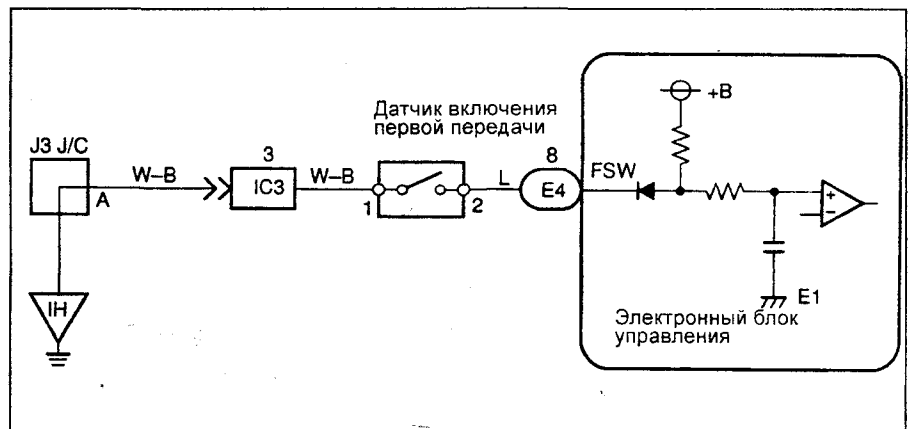
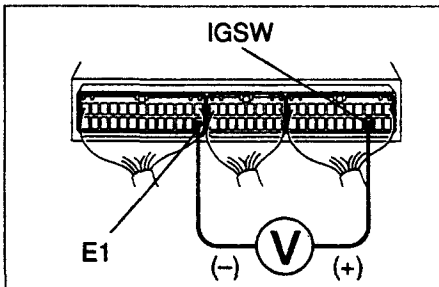


Схема подключения датчика включения первой передачи - KZN165.

г) Проверьте предохранитель IGN.



- д) Проверьте замок зажигания.
- е) Проверьте проводку между замком зажигания и блоком управления.
- ж) Проверьте напряжение между клеммой MREL блока управления и "землей".

Напряжение ..... 9 - 14 В  
Если напряжение в норме - замените блок управления.

### Проверка цепей выводов "TE1" и "TE2" диагностического разъема

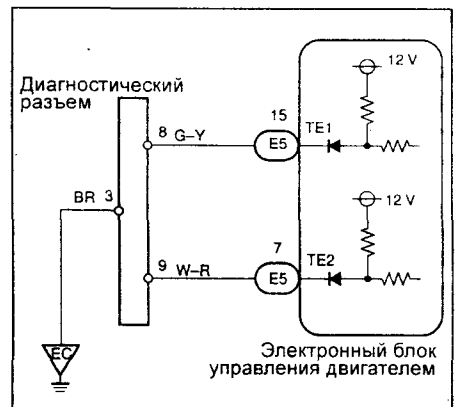


Схема подключения диагностического разъема - KZN165.

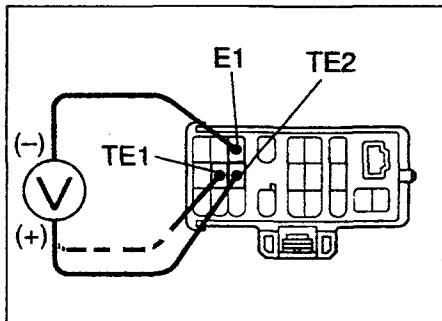
Проверка проводится, если:

- при установке перемычки на клемм "TE1", "TE2" и "E1" не активируется вывод кодов неисправностей.
- если перемычка на клеммы "TE1" и "E1" не установлена, но коды выводятся (мигает контрольная лампа).

Описанные неисправности возникают либо при обрыве цепи, либо при коротком замыкании в цепи клемм диагностического разъема.

**Проверка**

1. Включите "зажигание".
2. Измерьте напряжение между клеммой "E1" и клеммами "TE1", "TE2" блока управления в обоих случаях напряжение должно быть равно 9 - 14 В.



3. Если напряжение в норме - замените электронный блок управления.
4. Если напряжения нет - проверьте заземление клеммы "E1" и проводку между диагностическим разъемом и электронным блоком управления.

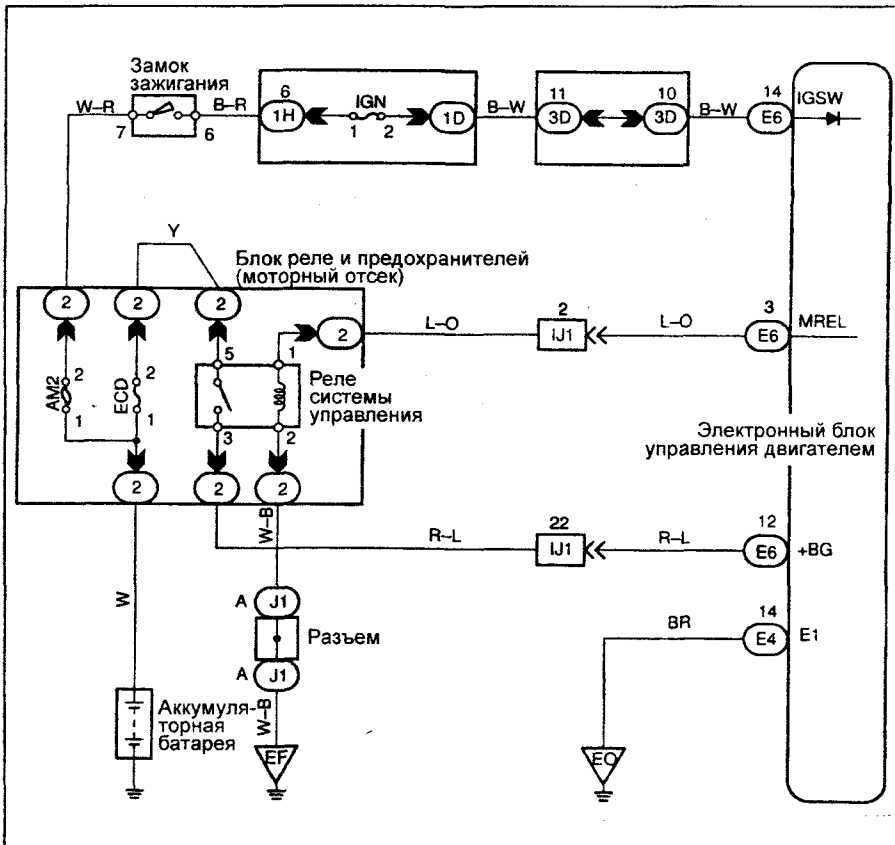
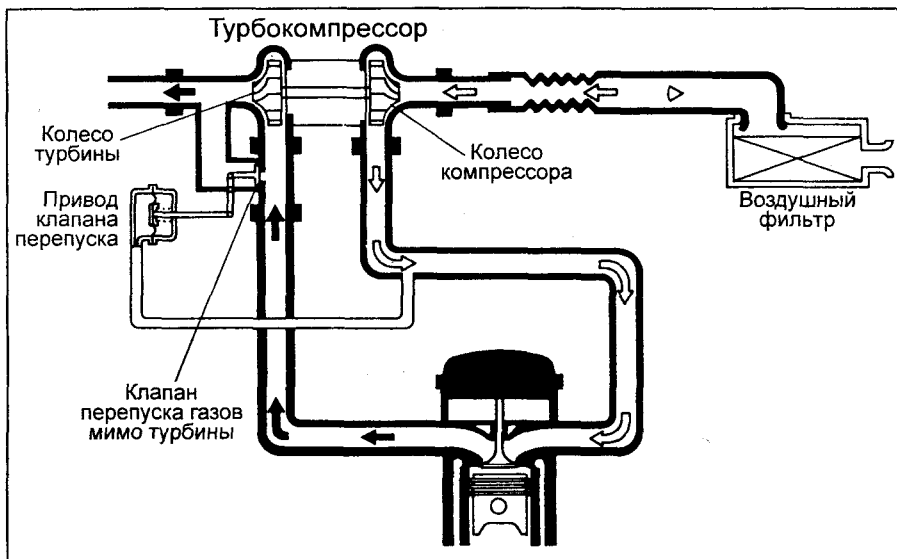
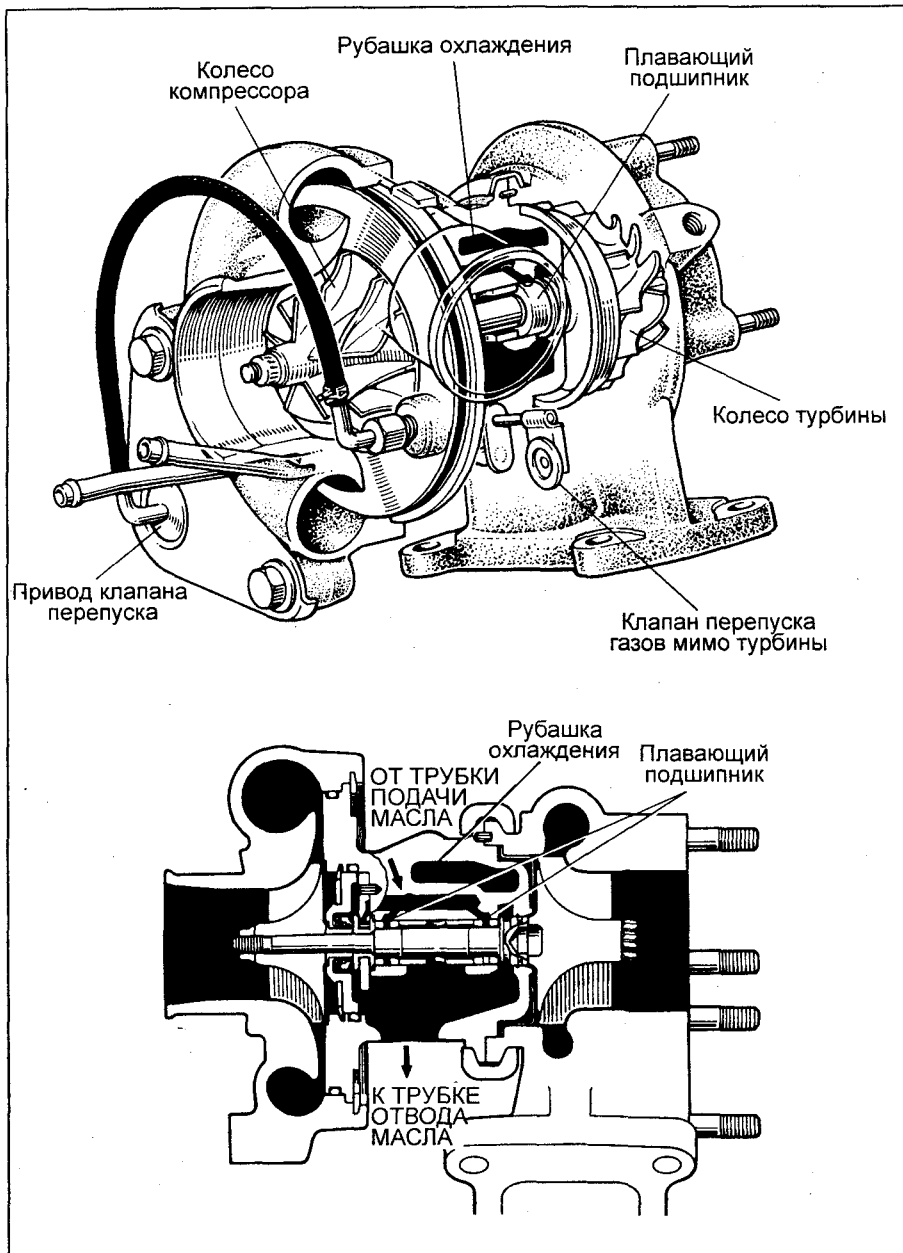


Схема цепи основного питания электронного блока управления (KZN165).

# Система турбонаддува



## Описание

В целях форсировки двигателя для увеличения количества поступающего в двигатель воздуха, а следовательно, и топлива применяют тот или иной вид наддува. На двигателях 1KZ-T(TE) и 2L-T(TE) устанавливается турбокомпрессор, использующий для нагнетания воздуха в цилиндры энергию отработавших газов.

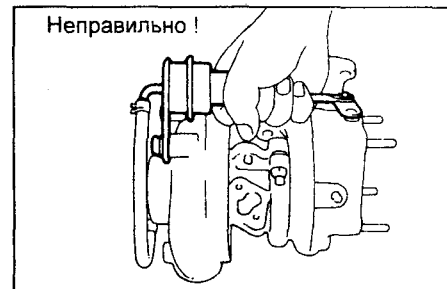
Работа турбокомпрессора.

Отработавшие газы, имеющие еще довольно высокую температуру, подводятся к колесу турбины, вызывая вращение колеса. При вращении турбины газы расширяются и передают на вал агрегата избыточную мощность, расходуемую на сжатие воздуха в компрессоре, расположенном на общем валу с турбиной. Частота вращения вала турбокомпрессора изменяется в диапазоне 20000-115000 об/мин, что сопровождается характерным «свистом» турбины.

Клапан перепуска газов мимо турбины. Если давление нагнетаемого компрессором воздуха превышает допустимое (по условиям надежности двигателя), отработавшие газы перепускаются мимо турбины специальным клапаном, имеющим автономный привод. Привод представляет собой диафрагму, приводимую давлением наддувочного воздуха. Таким образом осуществляется регулирование давления наддува с обратной связью.

## Предупреждения

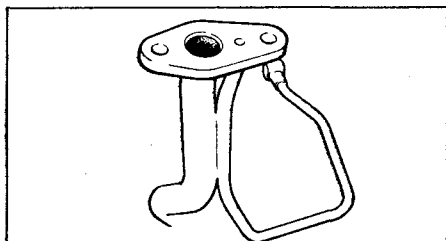
1. Не выключайте двигатель сразу по завершении поездки. Дайте двигателю поработать на холостом ходу одну-две минуты для охлаждения турбины. Это позволит значительно продлить срок эксплуатации турбокомпрессора.
2. Не допускайте длительной работы двигателя на повышенных оборотах и резких ускорений при непрогретом двигателе.
3. При преждевременном выходе турбокомпрессора из строя проверьте: Уровень и качество масла в двигателе. Условия работы турбокомпрессора. Трубопроводы подводящие масло к турбокомпрессору.
4. Соблюдайте предосторожности при демонтаже и установке турбокомпрессора. Не переносите агрегат за тягу привода перепускного клапана.



5. После демонтажа турбокомпрессора закройте впускной и выпускной патрубки и масляные отверстия пластиковыми пробками.

6. Перед установкой турбокомпрессора промойте маслоподводящую трубку.

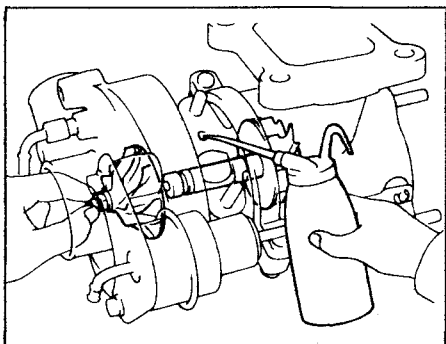
7. До установки прочистите привалочные плоскости турбокомпрессора и масляных трубок.



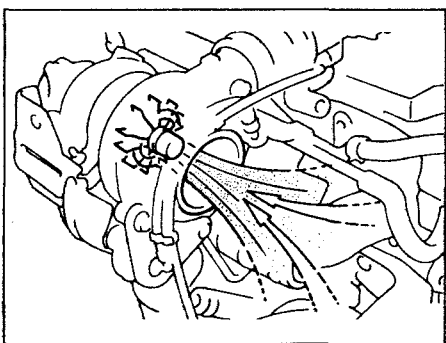
8. При замене крепежа устанавливайте только оригинальные изделия.

9. После установки компрессора залейте в корпус подшипников 20 - 30 см<sup>3</sup> моторного масла, прокрутите вал компрессора от руки.

10. После перестановки компрессора прокрутите двигатель стартером 20 - 30 секунд (без запуска двигателя) для заполнения системы смазки или запустите двигатель на холостой ход не менее, чем на одну минуту.



11. Не допускается работа двигателя со снятым воздушным фильтром. В противном случае колесо компрессора очень быстро выйдет из строя.



### Турбокомпрессор Проверка на автомобиле

1. Проверка системы впуска. Проверьте состояние воздушного фильтра и воздуховода. Замените при необходимости. Устраните возникшие неплотности в соединениях.

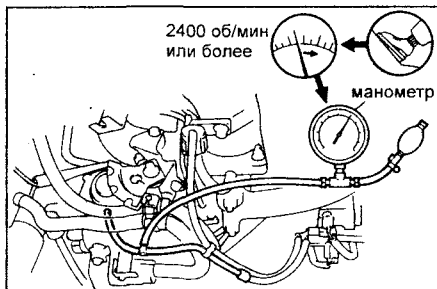
2. Проверка системы выпуска. Проверьте состояние системы и отсутствие:

- деформаций деталей;
- посторонних предметов в каналах;
- трещин.

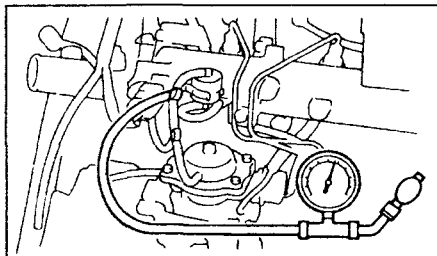
3. Проверка давления наддува.

а) Прогрейте двигатель.

б) Установите в разрыв шланга корректора по наддуву ТНВД манометр.



Двигатели серии L.



Двигатель 1KZ-T.

в) (Двигатели 2L-T, 2L-TE)

Выключите сцепление и резко нажмите на педаль акселератора. Измерьте давление наддува на режиме 2400 об/мин (или выше).

Давление ..... 0,61 - 0,81 бар

г) Двигатель (1KZ-T, 1KZ-TE)

Нажмите на педаль сцепления и выведите двигатель на режим 4600 об/мин. Измерьте давление наддува.

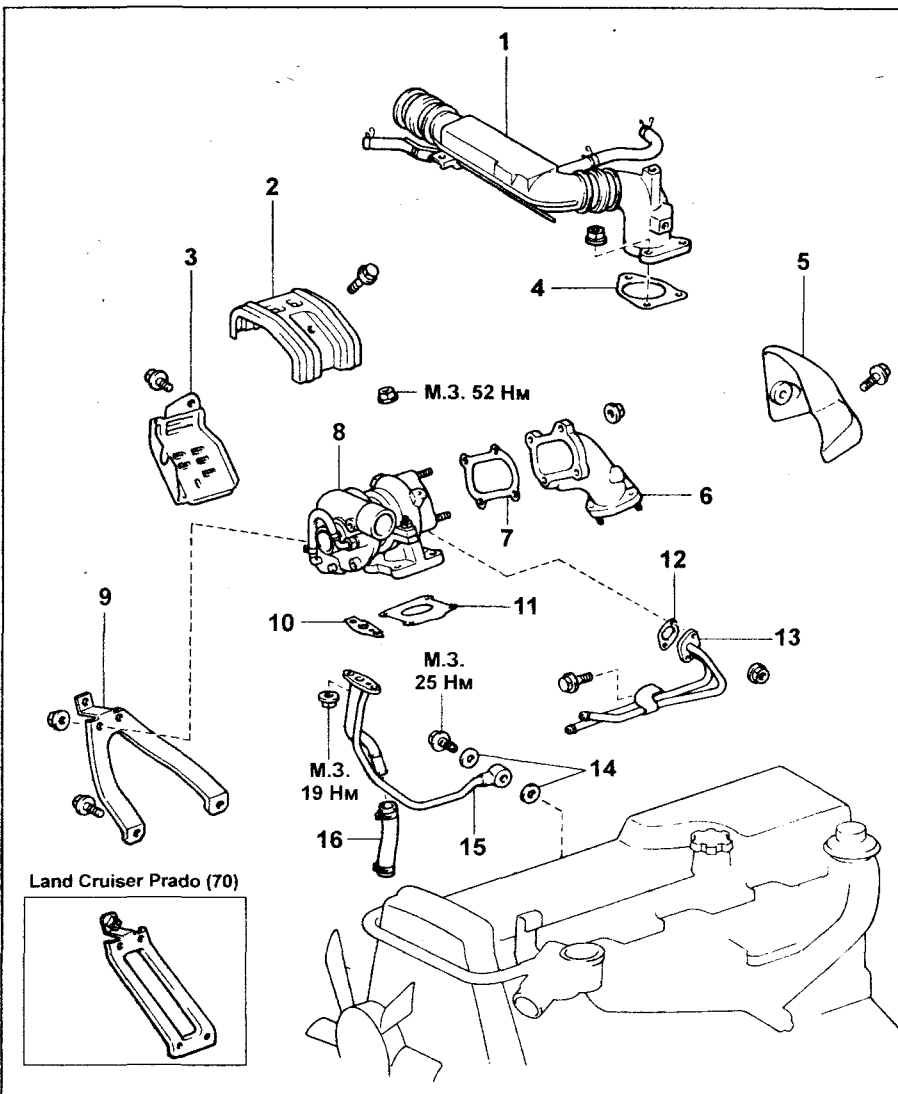
Давление ..... 0,51 - 0,67 бар

Если давление меньше регламентированного - проверьте герметичность систем впуска и выпуска. Если системы в норме - замените турбокомпрессор. Если давление больше регламентированного - проверьте состояние вакуумного шланга привода клапана перепуска. Если шланг в норме - замените турбокомпрессор.

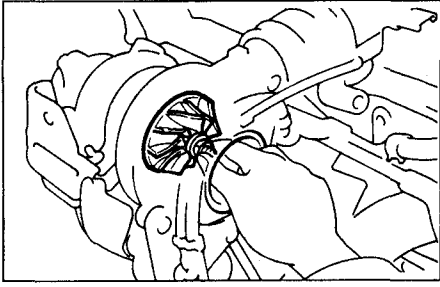
4. Проверка вращения колеса компрессора.

а) Отсоедините шланг воздухоочистителя.

б) Проверните колесо за гайку крепления. Если колесо не проворачивается или вращается с усилием - замените турбокомпрессор.



Двигатель 2L-T. 1 - впускной воздуховод, 2 - тепловой экран №1, 3 - тепловой экран №2, 4 - прокладка, 5 - тепловой экран №3, 6 - выпускной патрубков, 7, 10, 11, 12, 14 - прокладка, 8 - турбокомпрессор, 9 - опора выпускного коллектора (HiLux), 13 - трубки системы охлаждения турбокомпрессора, 15 - трубка подачи масла, 16 - шланг слива масла.



### Снятие турбокомпрессора

1. Слейте из двигателя охлаждающую жидкость.

#### Двигатели серии L

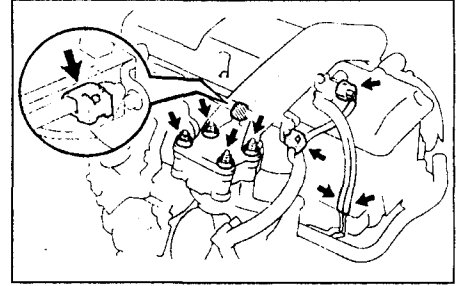
2. Снимите впускной воздуховод.
  - а) Отсоедините вакуумные шланги от корректора по наддуву.
  - б) Ослабьте болты хомутов крепления воздуховода.

в) Отверните три гайки, впускной патрубок и прокладку.

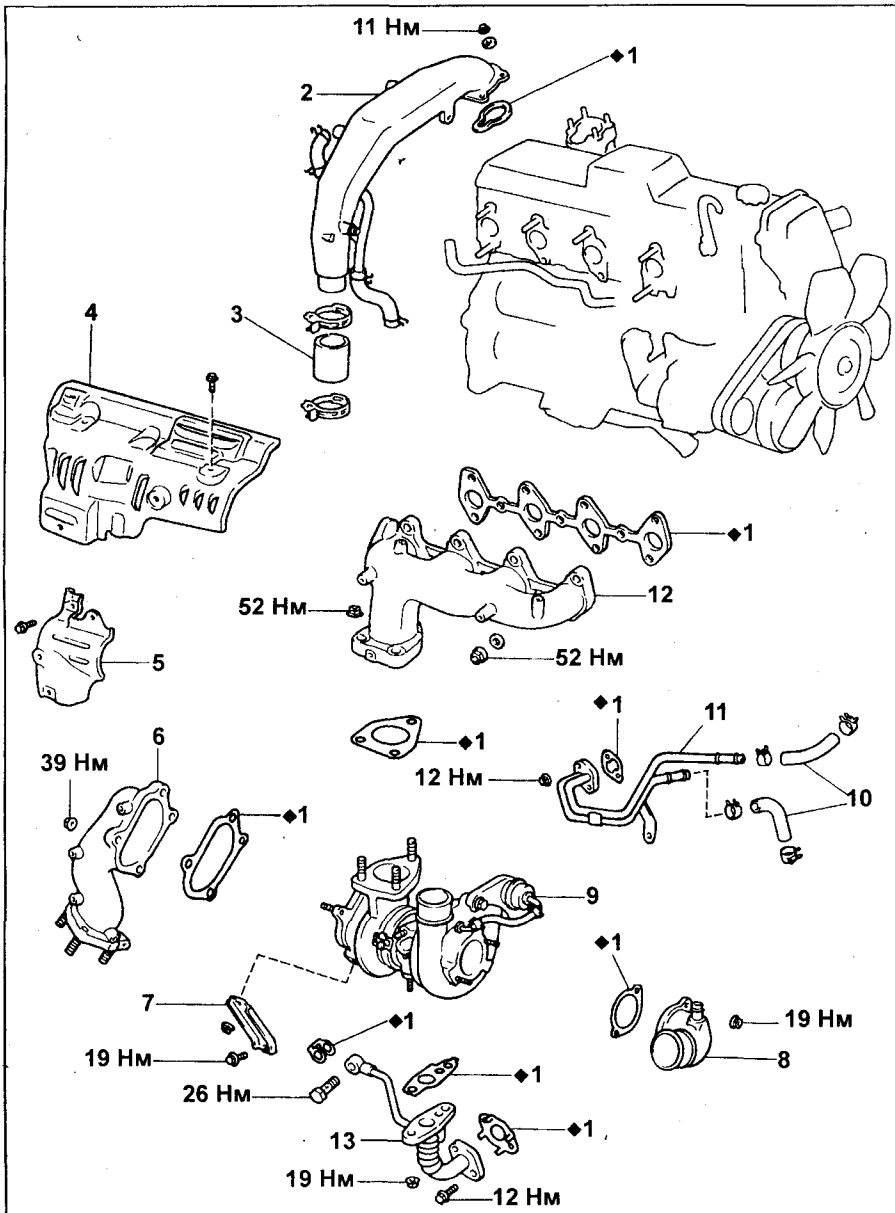
3. Отсоедините водяные шланги.
4. Снимите тепловые экраны (четыре болта и три гайки).
5. Снимите кронштейн выпускного коллектора.
6. Система смазки турбокомпрессора:
  - а) Из блока цилиндров выверните полой болт банджо трубки подачи масла и снимите две уплотняющих шайбы.
  - б) Отсоедините шланг слива масла.
  - в) Отверните две гайки и снимите с турбокомпрессора трубку подачи масла и прокладку.
7. Снимите турбокомпрессор с выпускного коллектора (четыре гайки).
8. Снимите с турбокомпрессора водяную трубку.
9. Снимите выпускной патрубок (четыре гайки) и прокладку.

### Двигатель 1KZ-T

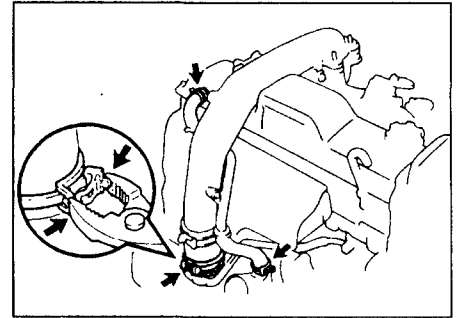
2. Снимите впускной воздуховод.
  - а) Отсоедините вакуумные шланги от корректора по наддуву и вакуумного выключателя.
  - б) Отсоедините клипсы крепления проводов.
  - в) Отверните четыре гайки и снимите уплотнительные шайбы.



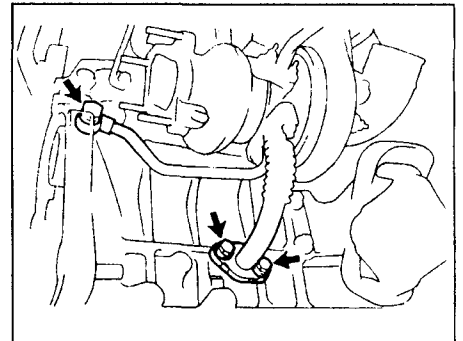
- г) Отсоедините два шланга вентиляции картера.
- д) Плоскогубцами сведите концы хомута до вывода из зацепления защелки хомута.
- е) Снимите воздуховод и прокладку.



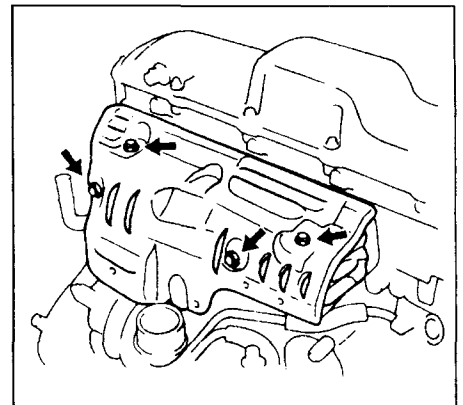
Двигатель 1 KZ-T. 1 - прокладка, 2 - впускной воздуховод, 3 - шланг, 4 - тепловой экран выпускного коллектора, 5 - тепловой экран турбокомпрессора, 6 - выходной патрубок (турбины), 7 - стойка, 8 - впускной патрубок (компрессора), 9 - турбокомпрессора, 10 - шланги охлаждения турбокомпрессора, 12 - трубки охлаждения турбокомпрессора.



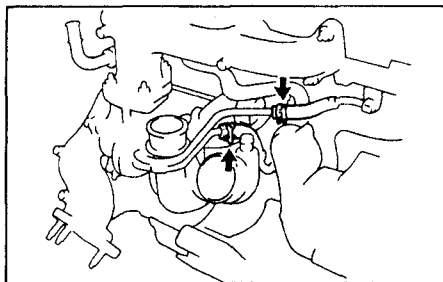
3. Отверните четыре гайки и снимите тепловой экран ТКР.



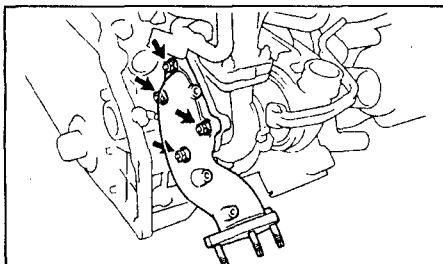
4. Отверните четыре гайки и снимите тепловой экран выпускного коллектора.



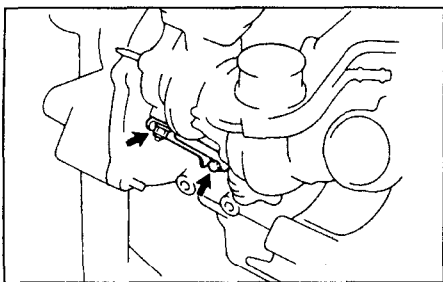
5. Отсоедините шланги охлаждения турбокомпрессора.



6. Отверните четыре гайки и снимите выпускной патрубок турбины и прокладку.

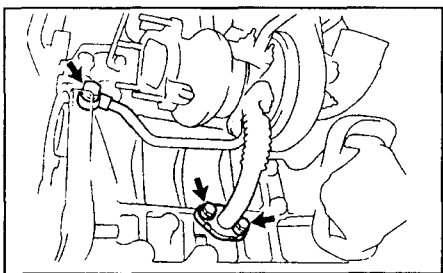


7. Снимите стойку турбокомпрессора.

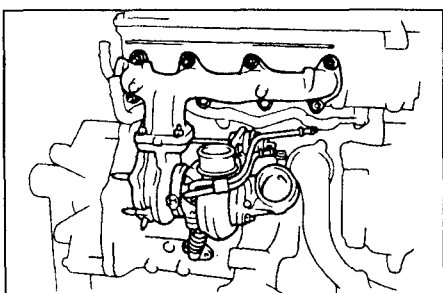


8. Снятие турбокомпрессора и выпускного коллектора.

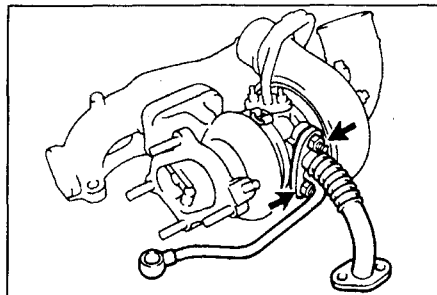
- а) Из блока цилиндров выверните полый болт банджо трубки подачи масла и снимите две уплотняющих шайбы.
- б) Отверните два болта и отсоедините трубку слива масла.



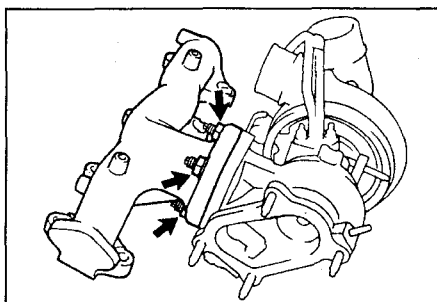
- в) Отверните шесть гаек и два болта, снимите турбокомпрессор, выпускной коллектор и три прокладки.



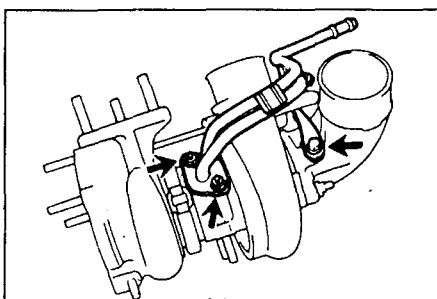
9. Отверните две гайки и снимите трубку слива-подачи масла.



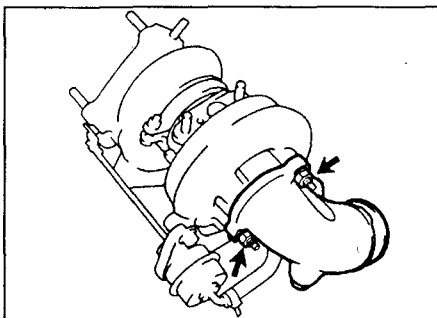
10. Отверните три гайки и снимите турбокомпрессор с выпускного коллектора.



11. Отверните две гайки и болт, снимите с ТКР трубки охлаждения.



12. Отверните две гайки и снимите с ТКР впускной патрубком компрессора.



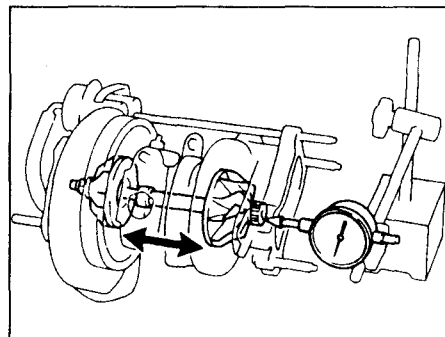
## Осмотр турбокомпрессора

1. Проверьте вращение колеса. Убедитесь, что колесо вращается плавно. Если колесо не вращается или вращается с сопротивлением – замените турбокомпрессор.
2. Проверьте осевой зазор вала компрессора. Установите индикатор со стороны компрессора, передвигая рукой колесо турбины, измерьте осевой зазор.

Осевой зазор:

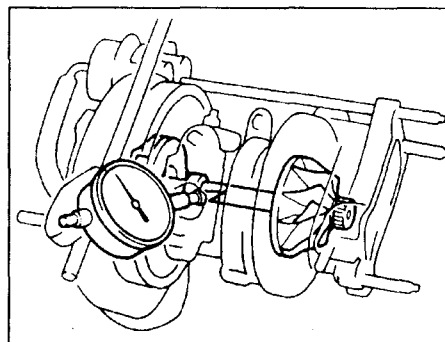
- 2L-T ..... не более 0,13 мм
- 1KZ-T ..... не более 0,173 мм
- 1KZ-TE ..... не более 0,15 мм

Если осевой зазор выходит за допустимые пределы – замените турбокомпрессор.



3. Проверьте радиальный зазор вала компрессора.

- а) Через отверстие слива масла из турбокомпрессора установите индикатор на вал компрессора.
- б) Перемещая вал в радиальном направлении измерьте радиальный зазор.



Радиальный зазор:

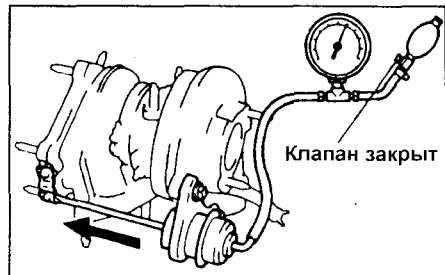
- 2L-T ..... не более 0,18 мм
- 1KZ-T(TE) ..... не более 0,11 мм

Если радиальный зазор выходит за допустимые пределы – замените турбокомпрессор.

4. Проверка работы привода перепускного клапана.

- а) Отсоедините шланг диафрагмы привода.
- б) Создайте над диафрагмой давление примерно в 1,18 бар (1KZ-T и 1KZ-TE) или 0,8 бар (2L-T): шток привода должен перемещаться.

Если нет – замените турбокомпрессор.



**Предупреждение:** никогда не подавайте на диафрагму давление более 1,27 (1KZ-T), 1,41 (1KZ-TE) или 0,95 (2L-T) бар.

## Установка турбокомпрессора

**Внимание:** после установки турбокомпрессора залейте 20 - 30 см<sup>3</sup> свежего масла в корпус подшипников и прокрутите вал компрессора от руки.

**Двигатель 2L-T**

1. Установка выпускного патрубка. Поставьте новую прокладку и закрепите выпускной патрубок четырьмя гайками.

*Момент затяжки* ..... 25 Н·м

2. Установка водяной трубки. Установите новую прокладку и водяную трубку с помощью двух болтов и гаек.

*Момент затяжки* ..... 8 Н·м

3. Монтаж турбокомпрессора на выпускной коллектор

а) Уложите на коллектор новую прокладку.

б) Закрепите турбокомпрессор четырьмя гайками.

*Момент затяжки* ..... 52 Н·м

4. Установите масляную трубку.

а) Установите новую прокладку и закрепите трубку подвода масла двумя гайками.

*Момент затяжки* ..... 19 Н·м

б) Подсоедините шланг слива масла.

в) Замените уплотнительные шайбы и затяните полый болт крепления трубки подвода масла на блоке.

*Момент затяжки* ..... 25 Н·м

5. Установите кронштейн выпускного трубопровода.

*Момент затяжки креплений* ..... 19 Н·м

6. Установите тепловой экран.

*Момент затяжки* ..... 12 Н·м

7. Подсоедините трубку подвода воды.

8. Установите впускной воздуховод.

а) Установите новую прокладку и закрепите воздушный патрубок тремя гайками.

*Момент затяжки* ..... 12 Н·м

б) Подсоедините вакуумные шланги корректора по наддуву.

9. Заполните систему охлаждения

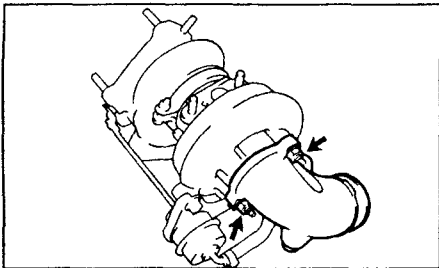
10. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

11. Проверьте уровень масла.

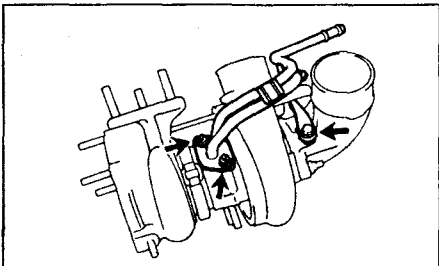
**Двигатель 1KZ-T**

1. Установка впускного патрубка. Поставьте новую прокладку и закрепите выпускной патрубок двумя гайками.

*Момент затяжки* ..... 19 Н·м



2. Установите новую прокладку и трубку охлаждения. Затяните болты моментом 12 Н·м, гайки – 8 Н·м.

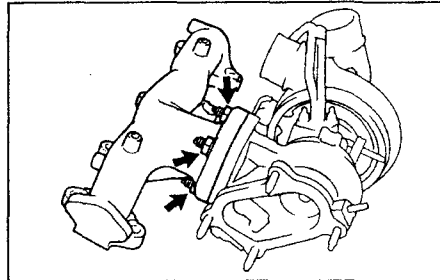


3. Монтаж турбокомпрессора на выпускной коллектор.

а) Уложите на коллектор новую прокладку.

б) Закрепите турбокомпрессор тремя гайками.

*Момент затяжки* ..... 52 Н·м

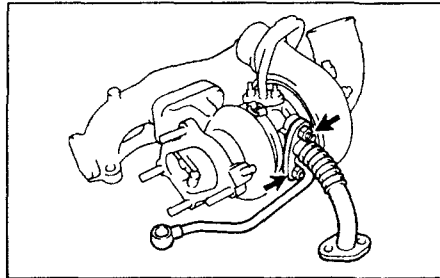


4. Установите трубку подачи-слива масла.

а) Установите новую прокладку и закрепите трубку подвода масла двумя гайками.

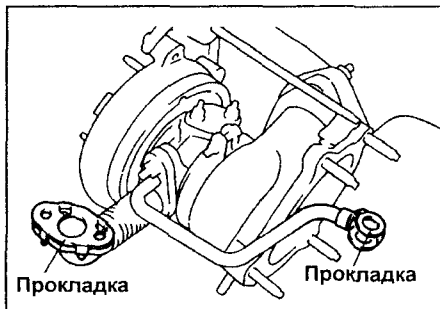
*Момент затяжки* ..... 19 Н·м

б) Подсоедините шланг слива масла.

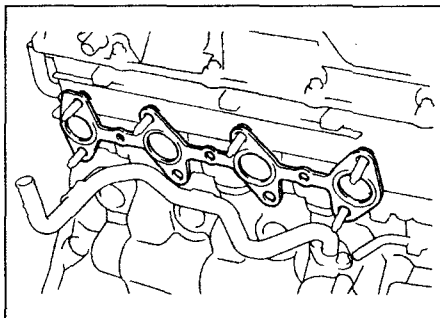


5. Установка коллектора и турбокомпрессора на двигатель.

а) Замените уплотнительные шайбы банджо подачи масла и прокладку трубки слива масла.

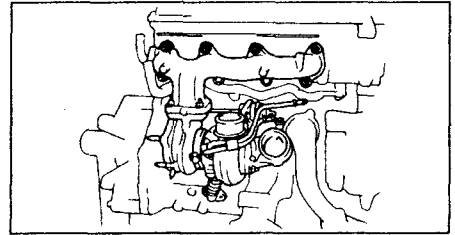


б) Установите новую прокладку коллектора.

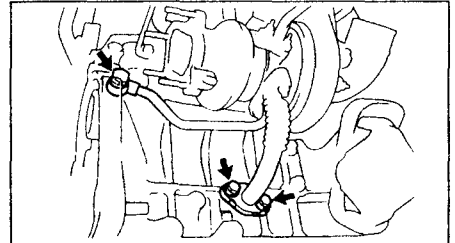


в) Установите коллектор с ТКР, затяните 6 гаек и два болта крепления коллектора.

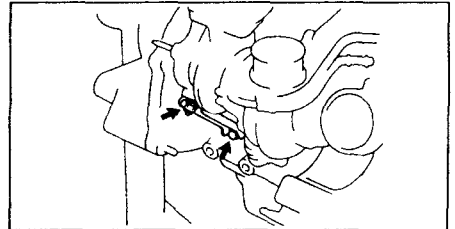
*Момент затяжки* ..... 52 Н·м



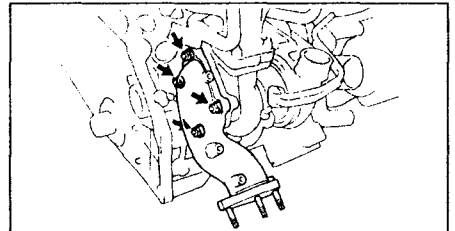
г) Затяните полый болт банджо моментом 26 Н·м и две гайки фланца трубки моментом 12 Н·м.



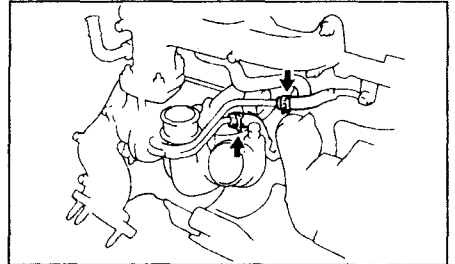
6. Установите стойку ТКР, затяните крепления моментом 19 Н·м.



7. Установите новую прокладку и выпускной патрубок турбины. Затяните 4 гайки крепления моментом 39 Н·м.

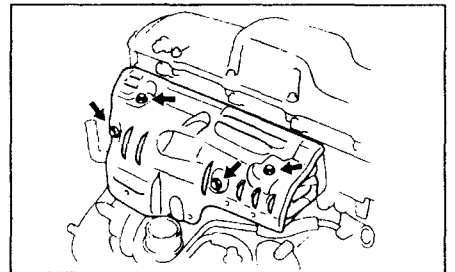


8. Подсоедините шланги подвода воды.



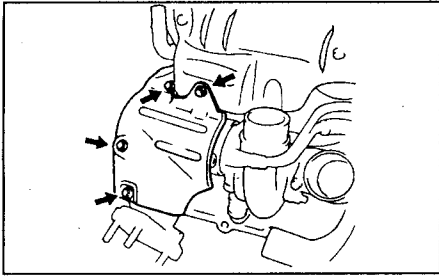
9. Установите тепловой экран выпускного коллектора.

*Момент затяжки* ..... 8 Н·м

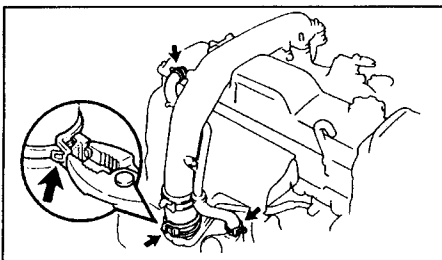




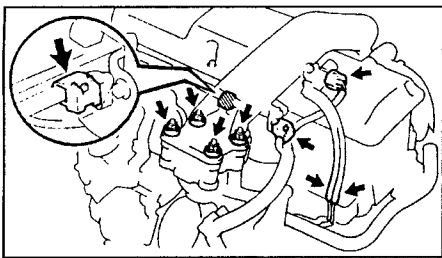
10. Установите тепловой экран ТКР.  
Момент затяжки ..... 8 Н·м



11. Установка впускного воздуховода.  
а) Установите новую прокладку на впускной коллектор.  
б) Установите воздушный шланг.  
в) Сожмите концы хомута крепления шланга и заведите в зацепление защелку хомута.

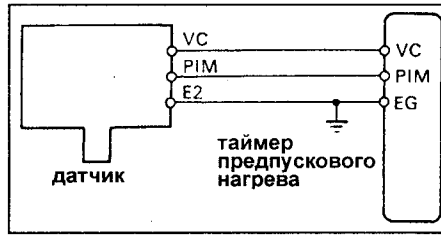


- г) Подсоедините два шланга вентиляции картера.  
д) Установите 4 уплотнительных шайбы. Затяните гайки крепления моментом 11 Н·м.



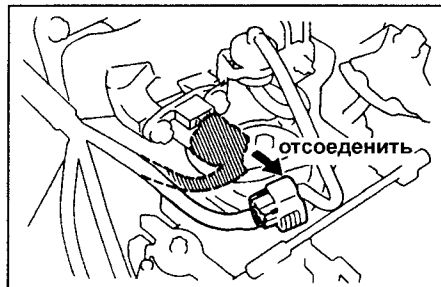
- е) Закрепите провода двумя клипсами.  
ж) Подсоедините разъем клапана отключения вакуума и два вакуумных шланга.  
12. Заполните систему охлаждения.  
13. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.  
14. Проверьте уровень масла.

**Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (двигатель 1KZ-T)**

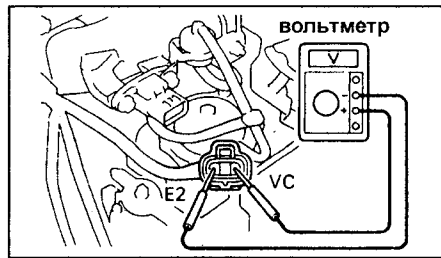


**Проверка датчика**

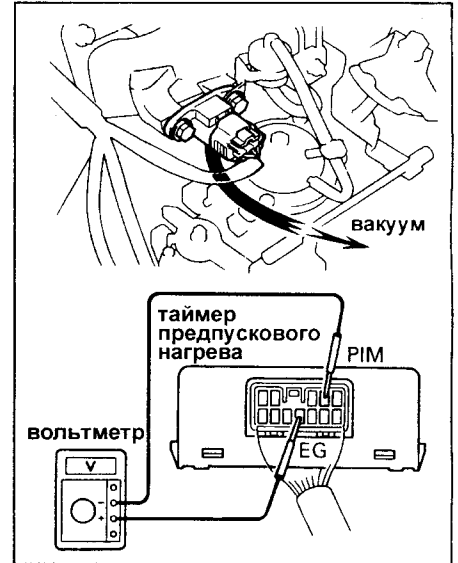
1. Проверка питания.  
а) Отсоедините разъем датчика.  
б) Включите «зажигание».



- в) Измерьте напряжение между клеммами "VC" и "E2" разъема.  
Напряжение питания ..... 4,75 – 5,25 В



- г) Выключите "зажигание".  
д) Подсоедините разъем датчика.  
2. Проверка сигнала.  
а) Включите «зажигание».  
б) Отсоедините от впускного коллектора вакуумный шланг датчика.  
в) Подсоедините к клеммам "PIM" и "EG" таймера предпускового нагрева вольтметр и измерьте напряжение сигнала при атмосферном давлении.



- г) Создавайте на датчике разрежение с шагом 100 мм. рт. ст. (см. таблицу 1).  
д) Измеряйте падение напряжения сигнала.  
е) Создавайте на датчике давление с шагом 0,2 бар (см. таблицу 2).  
ж) Измеряйте повышение напряжения сигнала.  
з) Подсоедините вакуумный шланг на место.

**Таблица 1.**

разрежение (мм.рт.ст.)	100	200	300
падение напряжения (В)	0,3-0,5	0,6-0,8	0,95-1,15

**Таблица 2.**

давление (бар)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
повышение напряжения (В)	0,4-0,7	0,9-1,2	1,4-1,7	2,0-2,3	2,5-2,8

**Поиск неисправностей**

*Замечание: в случае недостаточной приемистости, потери мощности или увеличенном расходе топлива перед диагностикой системы наддува проверьте сам двигатель (тепловой зазор клапанов, опережение впрыска топлива и т.д.).*

Возможная причина	Способ проверки и место исправления
1. Низкое давление наддува	Проверьте давление наддува
2. Повышенное сопротивление в системе впуска воздуха	Проверьте систему впуска, отремонтируйте или замените детали если необходимо.
3. Негерметичность системы впуска воздуха	Проверьте систему впуска, отремонтируйте или замените детали если необходимо.
4. Повышенное сопротивление в системе выпуска	Проверьте систему выпуска, отремонтируйте или замените детали если необходимо.
5. Негерметичность системы выпуска	Проверьте систему выпуска, отремонтируйте или замените детали если необходимо.
6. Неустойчивая работа турбокомпрессора	Проверьте вращение колеса компрессора. Если оно не вращается, или есть повышенное сопротивление вращению – замените турбокомпрессор. Проверьте осевой и радиальный зазоры вала. Если какой-либо зазор больше нормы – замените турбокомпрессор.

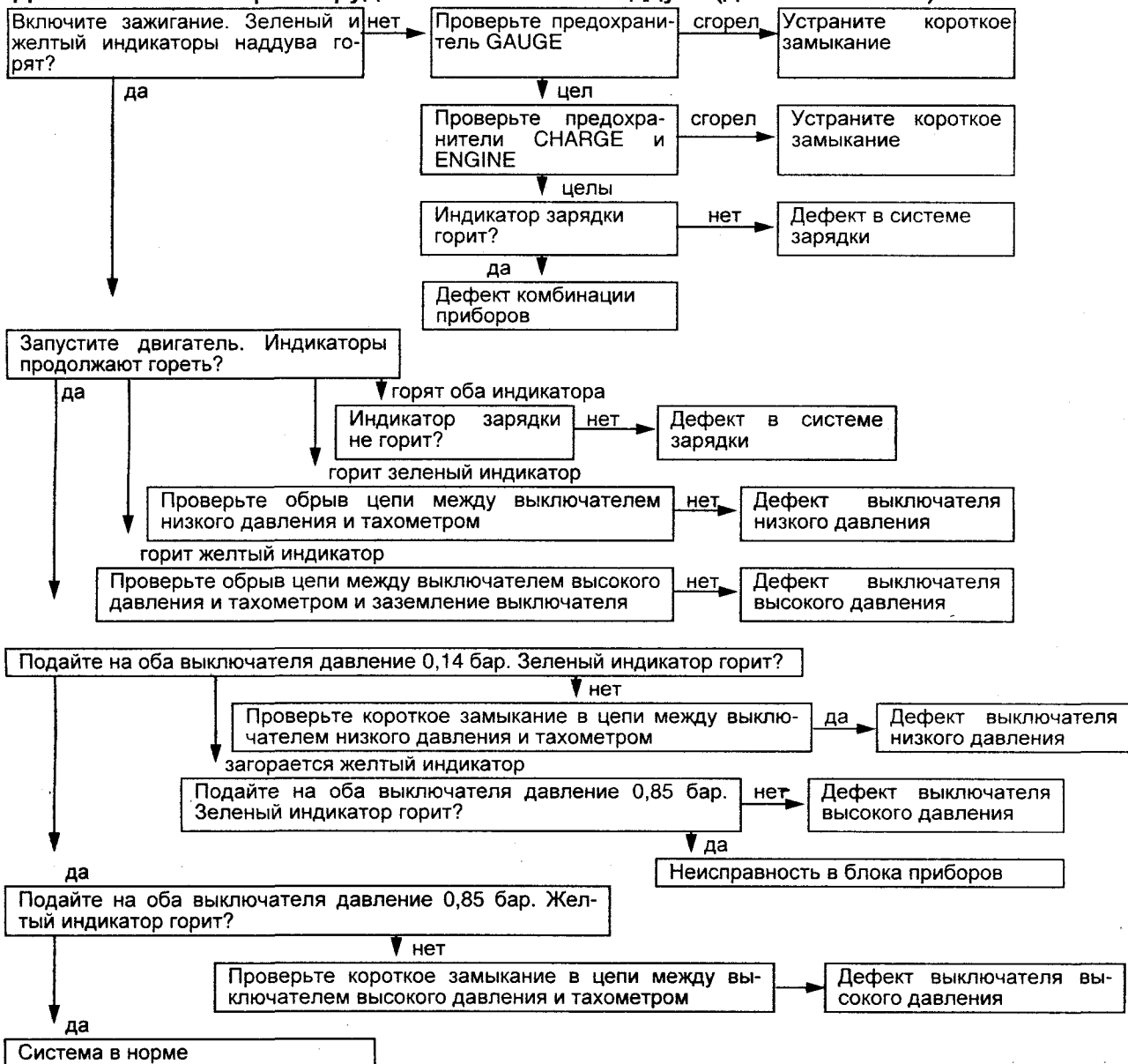
## Ненормальный шум.

Возможная причина	Способ проверки и метод исправления
1. Дрожание тепловых экранов турбокомпрессора	Проверьте крепление, установку или деформацию тепловых экранов, замените при необходимости
2. Негерметичность системы выпуска	Устраните утечки
3. Неустойчивая работа турбокомпрессора	см. выше, сопровождается неудовлетворительной приемистостью, потерей мощности или увеличенным расходом топлива

## Увеличенный расход масла или белый дым

Возможная причина	Способ проверки и метод исправления
Дефект масляных уплотнений корпуса подшипников турбокомпрессора	Проверьте наличие масла в системе выпуска: отсоедините от турбины приемный патрубок системы выпуска и проверьте наличие сажевых отложений на колесе турбины (большое количество отложений указывает на неисправность турбокомпрессора). Проверьте наличие масла в системе впуска воздуха. Проверьте зазоры вала турбокомпрессора.

## Диагностика электрооборудования системы наддува (двигатель 2L-T)



# Система смазки

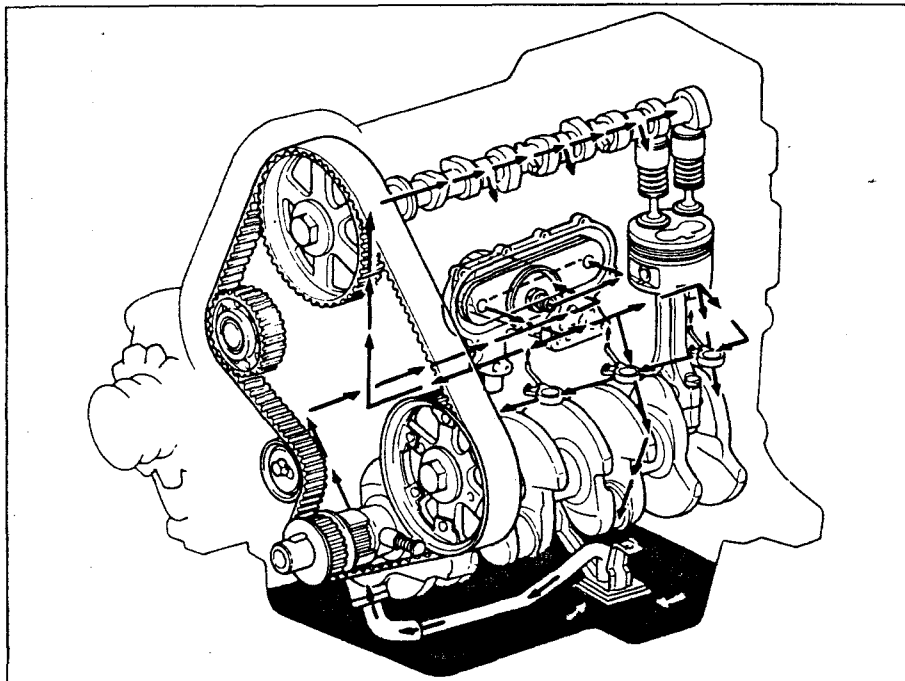


Схема движения масла (двигатели серии L).

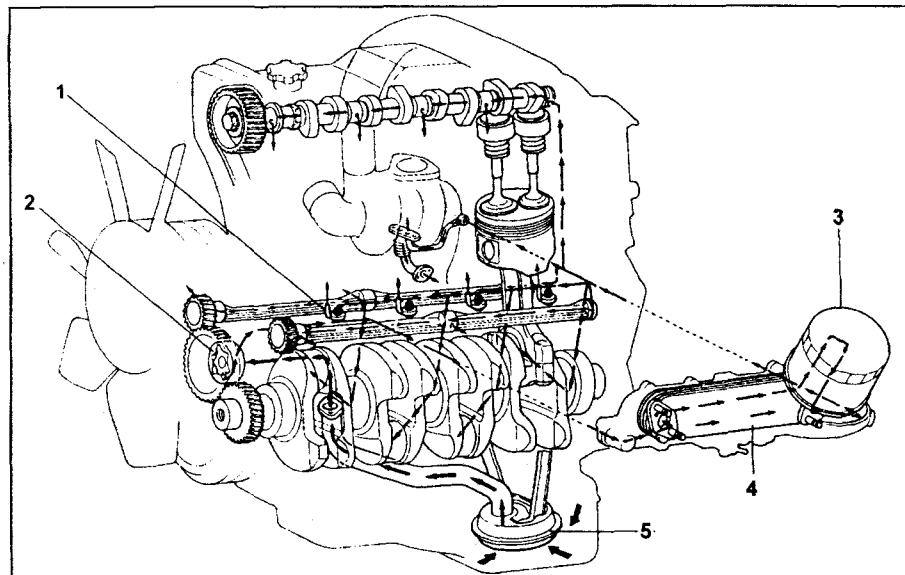
## Описание

Для подачи масла к движущимся частям двигателя принята система смазки под давлением. Масло из масляного поддона всасывается масляным насосом через масляный фильтр. После прохождения через масляный фильтр масло подается через отверстия в коленчатом вале и блоке цилиндров к парам трения. Уровень масла проверяется щупом, установленным на блоке с левой стороны.

**Масляный насос** представляет собой шестеренный насос трохоидального типа с ведущей и ведомой шестернями. Поскольку ось вращения ведущей шестерни несколько смещена относительно центра ведомой шестерни, в процессе вращения промежутки меж-

ду двумя шестернями изменяется. Масло всасывается при увеличении промежутка, и выбрасывается при его уменьшении.

**Редукционный клапан.** При высокой частоте вращения двигателя количество масла, подаваемого насосом, превосходит потребность двигателя. Редукционный клапан предназначен для предотвращения избыточной подачи масла. При нормальном расходе редукционный клапан со спиральной пружиной держит перепускной канал закрытым, но при подаче избыточного количества масла, давление в системе возрастает, и преодолевающая усилие пружины, открывает клапан. В результате избыточное масло возвращается обратно в поддон.

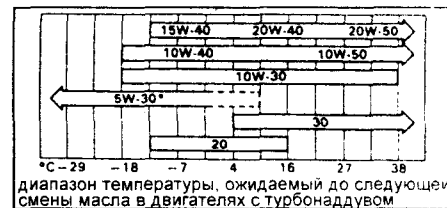


Двигатель 1KZ-T. 1 - форсунки охлаждения поршней, 2 - масляный насос, 3 - масляный фильтр, 4 - маслоохладитель, 5 - маслоприемник.

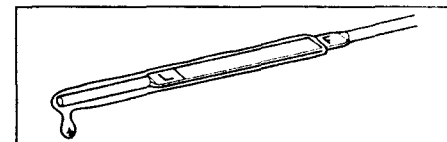
**Масляный фильтр** полнопоточного типа с бумажным фильтрующим элементом. Для упрощения замены фильтрующего элемента фильтр установлен вне двигателя. Перед фильтрующим элементом предусмотрен перепускной клапан, который открывается в случае засорения масляного фильтра. Масло, проходящее через перепускной клапан, в обход масляного фильтра поступает непосредственно в главную масляную магистраль двигателя.

## Проверка давления масла

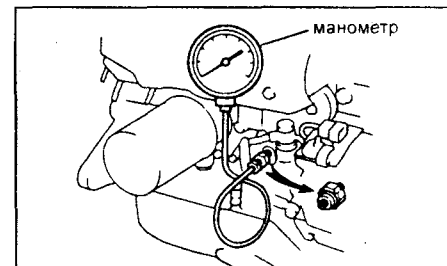
1. Проверка моторного масла. Проверьте масло на загрязнение, наличие воды, изменение цвета и разжижение. Если качество масла не удовлетворительное, замените масло. Используйте масло (по классификации API) класса CD или выше с вязкостью, соответствующей условиям эксплуатации.



2. Проверка уровня масла в двигателе. Уровень масла должен быть между метками "L" и "F" на щупе. Если уровень ниже нижнего предела, то проверьте, нет ли утечек, и долейте масло до метки "F".



3. Снимите датчик давления масла.  
4. Установите манометр.



5. Прогрейте двигатель. Подождите, пока двигатель выйдет на рабочую температуру.  
6. Проверьте давление масла.

**Давление масла:**

На холостом ходу

..... не менее 0,3 бар

При 3000 об/мин..... 3,0 - 5,5 бар

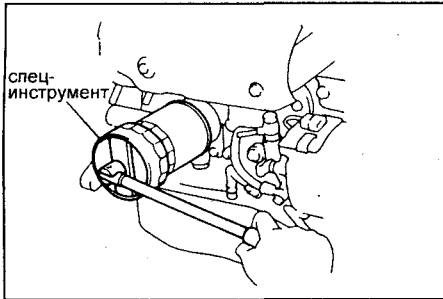
7. Установите датчик давления масла, нанеся смазку на два-три витка резьбы.

8. Запустите двигатель и проверьте на отсутствие утечек.

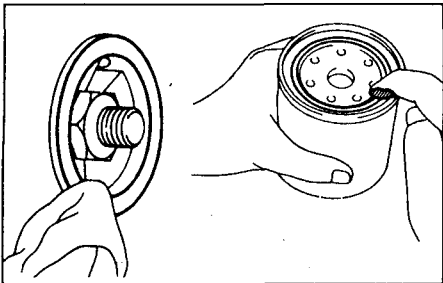
## Замена масла и масляного фильтра

**Внимание:** длительный и часто повторяющийся контакт с минеральным маслом вызывает удаление естественного жира с кожи, что приводит к ее сухости, раздражению и дерматиту. Кроме того, применяемые моторные масла содержат потенциально опасные составляющие, которые могут вызвать рак кожи. После работы с маслом тщательно вымойте руки с мылом или другим чистящим средством. Не используйте бензин, разбавители и растворители.

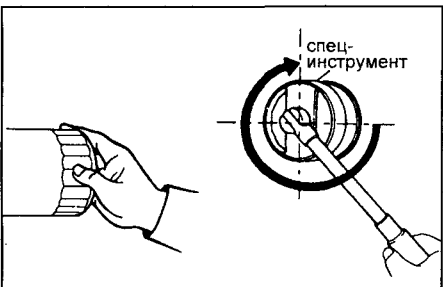
1. Слейте моторное масло.
  - а) Снимите пробку маслозаливной горловины.
  - б) Отверните сливную пробку на масляном поддоне, слейте масло в сосуд.
2. Замените масляный фильтр.
  - а) Снимите масляный фильтр.



- б) Прочистите монтажную поверхность масляного фильтра.
- в) Нанесите чистое моторное масло на прокладку нового масляного фильтра.



- г) Рукой наворачивайте фильтр на посадочное место до появления значительного сопротивления.
- д) Дополнительно доверните фильтр на 3/4 оборота.



3. Залейте моторное масло.

- а) Очистите и установите сливную пробку с новой прокладкой. Момент затяжки 39 Н·м.
- б) Залейте новое моторное масло.

Модели	С заменой фильтра	Без замены фильтра	Сухой двигатель
2L, 3L	5,7	4,7	6,4
2L-T (TE)	6,7	5,7	7,4
KZN	7,1	6,4	7,4
KZJ	7,7	7,0	8,0

**Примечание:** на двигателях KZ уровень масла проверять на прогревом двигателе через 5 минут после его остановки.

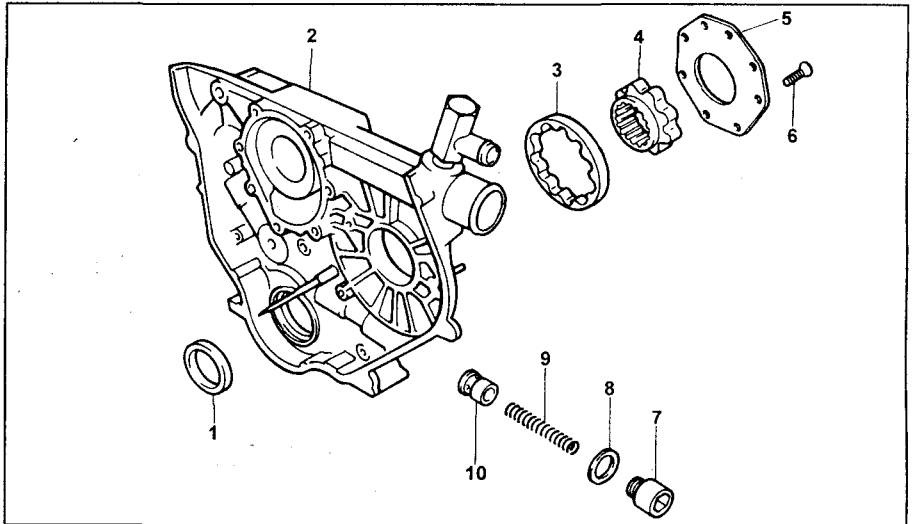
- в) Установите на место крышку маслозаливной горловины.
4. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек масла.
5. Повторно проверьте уровень масла в двигателе.

## Масляный насос

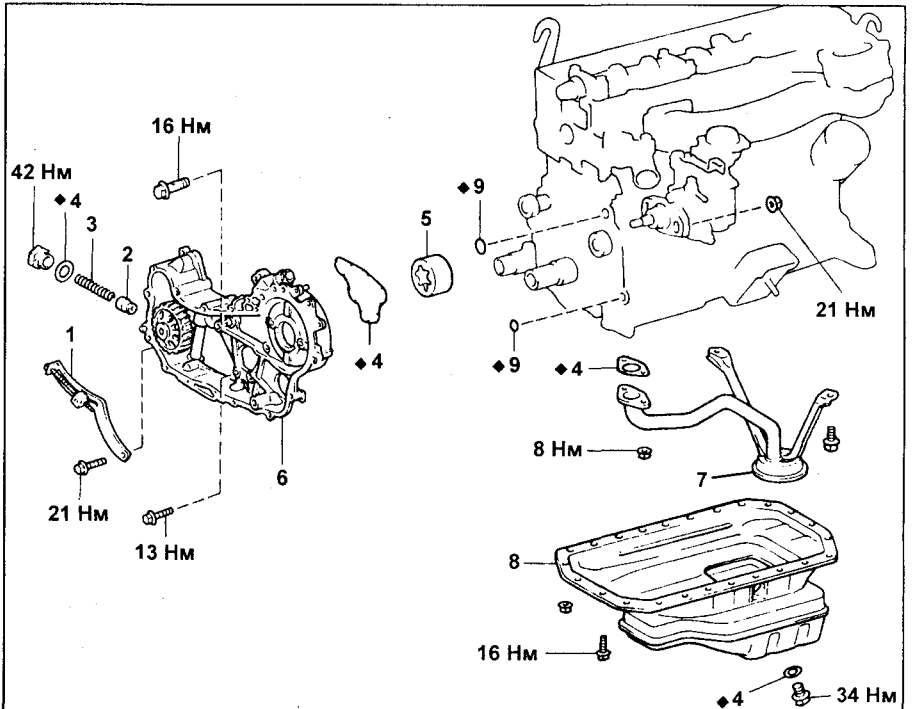
### Снятие масляного насоса

**Примечание:** при ремонте масляного насоса масляный поддон и маслоприемник должны быть сняты и очищены.

1. Слейте охлаждающую жидкость двигателя.
2. Слейте моторное масло.
3. Снимите ремни привода вентилятора, вентилятор и шкив водяного насоса.
4. Снимите ремень привода ГРМ.
5. Снимите зубчатые шкивы ремня привода ГРМ.

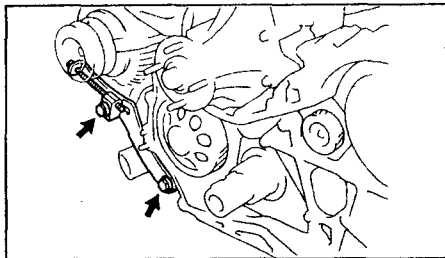


Разборка масляного насоса (двигатели серии L). 1 - передний сальник коленчатого вала, 2 - кожух ремня ГРМ, 3 - ведомая шестерня, 4 - ведущая шестерня, 5 - крышка корпуса насоса, 6 - винт, 7 - пробка, 8 - прокладка, 9 - пружина, 10 - перепускной клапан.



Снятие масляного насоса (двигатели серии KZ). 1 - регулировочный кронштейн генератора, 2 - редукционный клапан, 3 - пружина, 4 - прокладка, 5 - ведущая шестерня насоса, 6 - корпус насоса (задняя крышка ремня ГРМ), 7 - маслоприемник, 8 - поддон, 9 - резиновое кольцо.

6. (Только 1KZ-T) Отверните болты крепления регулировочного кронштейна генератора и снимите его.



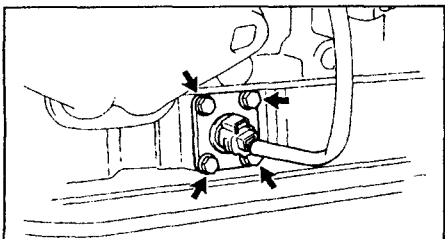
7. (Только 1KZ-T) Снимите генератор и его кронштейн.

8. Снимите водяной насос.

9. (Только 1KZ-T) Снимите датчик уровня масла.

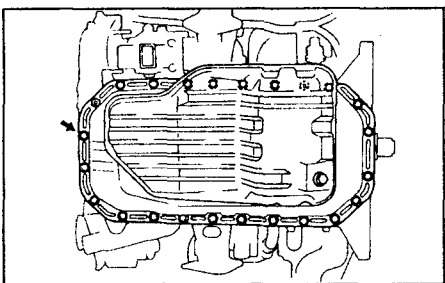
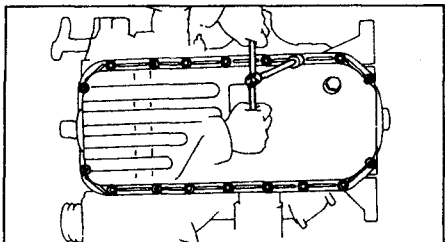
а) Отсоедините разъем датчика.

б) Отверните 4-е болта и снимите датчик.



10. Снимите масляный поддон.

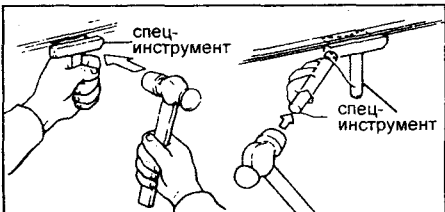
а) Отверните все болты и гайки крепления поддона.



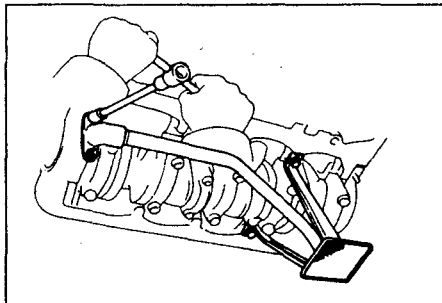
Двигатель серии KZ.

б) Вставьте лезвие между блоком цилиндров и масляным поддоном, срежьте наложенный уплотнительный материал и снимите масляный поддон.

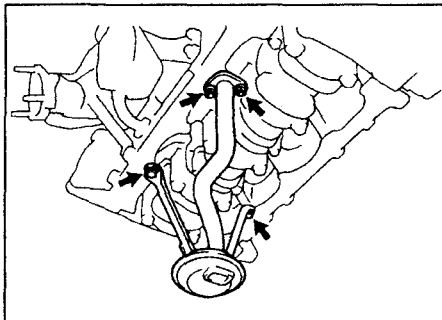
**Внимание:** следует быть осторожным, чтобы не повредить фланец масляного поддона.



11. Снимите маслоприемник и прокладку, отвернув два болта и две гайки.



Двигатели серии L.



Двигатель серии KZ.

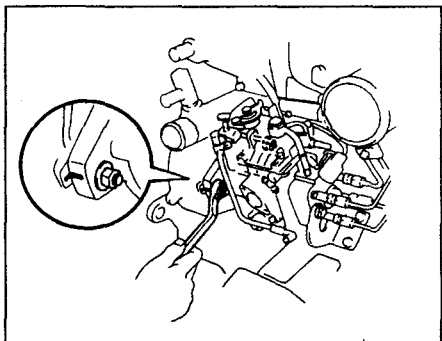
12. Снимите масляный насос (заднюю крышку ремня привода ГРМ).

а) (Двигатели 2L, 2L-T, 3L с устройством управления прогревом) Отсоедините перепускной водяной шланг блока с термостатом от кожуха ремня привода ГРМ.

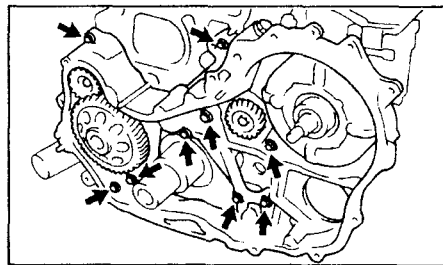
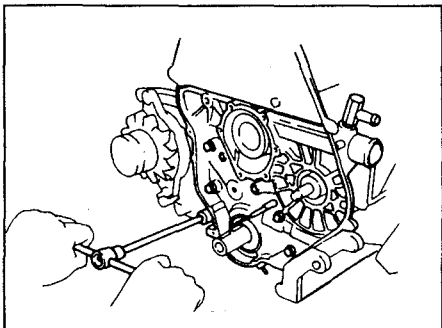
б) Перед снятием двух гаек крепления крышки ремня привода ГРМ к ТНВД проверьте совмещение меток ТНВД.

Если метки отсутствуют, то нанесите новые метки для повторной установки.

в) Снимите две гайки крепления ТНВД.

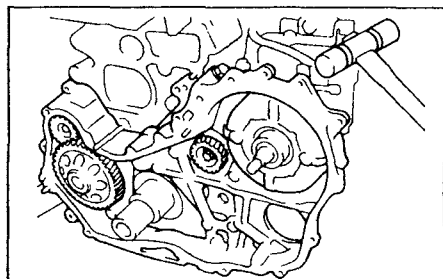


г) (Только 1KZ-T) Отверните болты крепления крышки (все двигатели) и полый болт.



Двигатель серии KZ.

д) Пластиковым молотком обстучите крышку и снимите ее.



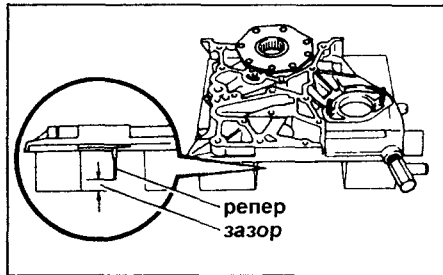
Двигатель серии KZ.

е) (Только 1KZ-T) снимите три резиновых уплотнительных кольца.

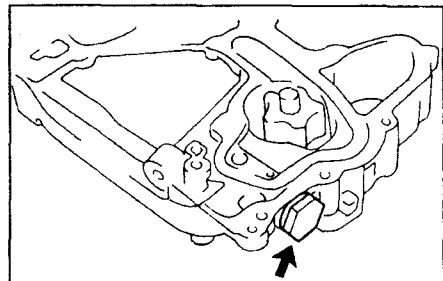
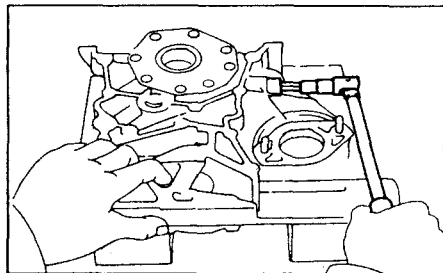
### Разборка масляного насоса

1. (Двигатели серии L) Положите кожух ремня привода ГРМ на деревянные подставки.

**Внимание:** следует так подобрать высоту подставок, чтобы не повредить указатель ВМТ.

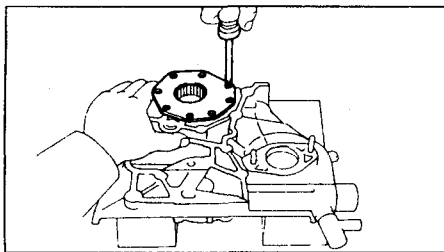


2. Выверните пробку и удалите прокладку, пружину и редукционный клапан.

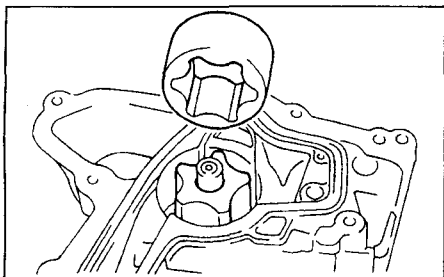


Двигатель серии KZ.

3. (Двигатели серии L) Отверните шесть винтов, затем снимите крышку корпуса насоса, ведущий и ведомый роторы.



4. (Двигатели серии KZ) Снимите ведущую шестерню насоса.

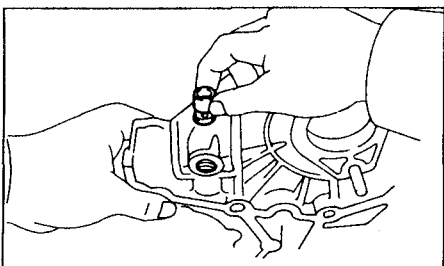


Двигатель серии KZ.

### Проверка состояния масляного насоса

1. Проверьте состояние редукционного клапана.

Смажьте клапан моторным маслом и проверьте плавность его опускания вниз (в отверстие для клапана) под действием собственного веса. Если это условие не выполняется, то замените редукционный клапан. Если необходимо, замените корпус масляного насоса.



2. Проверьте состояние ведущей и ведомой шестерен.

А. Используя плоский щуп проверьте зазор между внешним диаметром ведомой шестерни и корпусом.

Номинальный зазор:

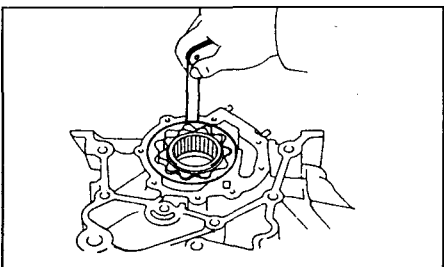
2L, 2L-T, 3L ..... 0,144 - 0,219 мм

1KZ-T ..... 0,1 - 0,17 мм

Максимальный зазор:

2L, 2L-T, 3L ..... 0,40 мм

1KZ-T ..... 0,20 мм



Если зазор превышает максимально допустимое значение, то замените шестерни в комплекте.

Если необходимо, замените корпус масляного насоса.

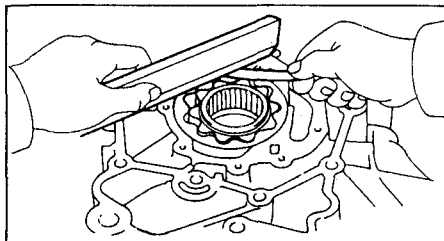
Б. Проверьте торцевой зазор шестерен. Используя плоский щуп, измерьте зазор между шестернями и прецизионным угольником.

Номинальный торцевой

зазор ..... 0,035 - 0,085 мм

Максимальный торцевой

зазор ..... 0,15 мм



Если торцевой зазор превышает максимально допустимое значение, то замените шестерни в комплекте. Если необходимо, замените корпус масляного насоса.

В. Проверьте зазор по вершинам шестерен. Используя плоский щуп, измерьте зазор между вершинами зубьев ведомой и ведущей шестерен.

Номинальный зазор по вершинам:

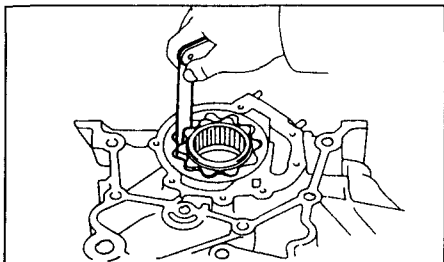
2L, 2L-T, 3L ..... 0,110 - 0,240 мм

1KZ-T ..... 0,06 - 0,16 мм

Максимальный зазор по вершинам:

2L, 2L-T, 3L ..... 0,30 мм

1KZ-T ..... 0,21 мм



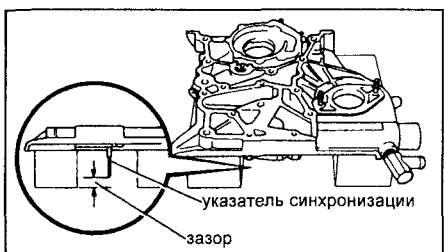
Если зазор по вершинам превышает максимально допустимое значение, то замените шестерни в комплекте.

### Сборка масляного насоса

#### Двигатели 2L, 2L-T, 3L

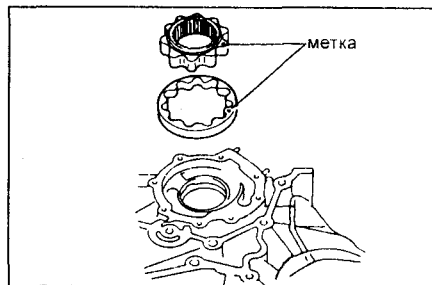
1. Положите кожух ремня привода ГРМ на деревянные подставки.

**Внимание:** следует так подобрать высоту подставок, чтобы не повредить указатель ВМТ.

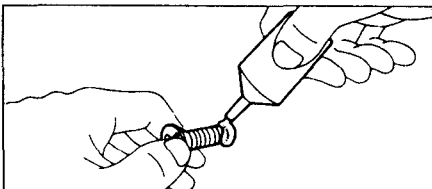


2. Установите ведущую и ведомую шестерни.

а) Положите ведущую и ведомую шестерни в кожух ремня ГРМ с метками, обращенными вверх.



б) Нанесите клей на два-три витка резьбы винтов.



в) Установите крышку корпуса насоса с шестью винтами. Момент затяжки 10 Н·м.

2. Установите редукционный клапан.

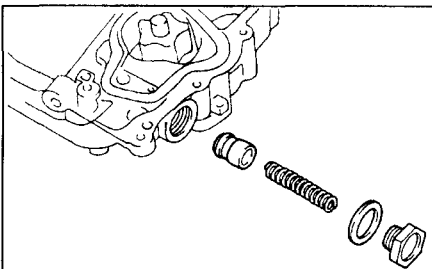
а) Вставьте клапан и пружину в монтажное отверстие корпуса ремня привода ГРМ.

б) Используя ключ под шестигранник (12 мм), установите новую прокладку и пробку. Момент затяжки 37 Н·м.

#### Двигатель 1KZ-T

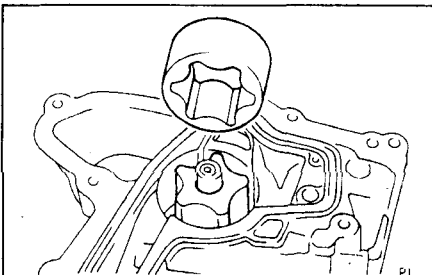
1. Установка редукционного клапана

а) Уложите клапан и пружину клапана в крышку ремня ГРМ.



б) Установите новую прокладку и затяните пробку моментом 42 Н·м.

2. Установите ведущую шестерню



#### Установка масляного насоса

1. Установка насоса (крышки ремня привода ГРМ).

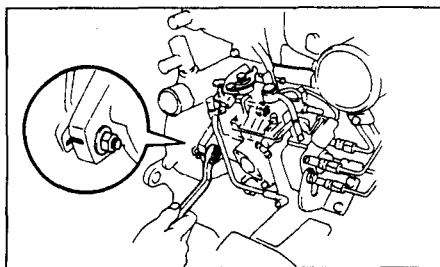
#### Двигатели серии L

а) Положите новую прокладку на блок цилиндров.

б) Установите кожух ремня привода ГРМ с пятью болтами. Момент затяжки 23 Н·м.

в) Установите две гайки крепления ТНВД к кожуху ремня привода ГРМ. Момент затяжки ..... 21 Н·м

г) Проверьте совмещение меток ТНВД.  
Если правильного совмещения нет, то совместите метки путем наклона ТНВД.



д) Присоедините перепускной водяной шланг блока с термостата к кожуху ремня привода ГРМ.

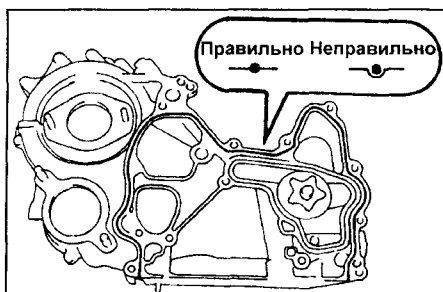
**Двигатели серии KZ**

а) Снимите старый уплотнительный материал; соблюдая осторожность, чтобы не допустить попадания капель масла на контактные поверхности масляного поддона и блока цилиндров.

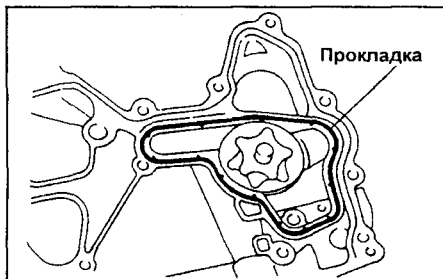
Используя лезвие бритвы и шабер, снимите старый уплотнительный материал с поверхностей для прокладок и из уплотняющих канавок. Тщательно очистите все составные части.

Используя растворитель, очистите обе уплотняющие поверхности.

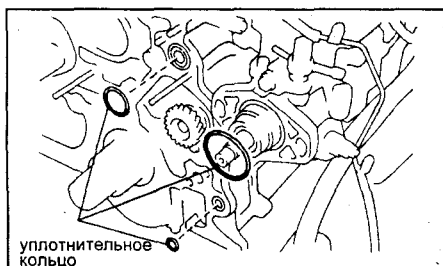
б) Нанесите герметик на крышку ремня ГРМ, как показано на рисунке.



в) Уложите новое уплотнение в канавку крышки, как показано на рисунке.



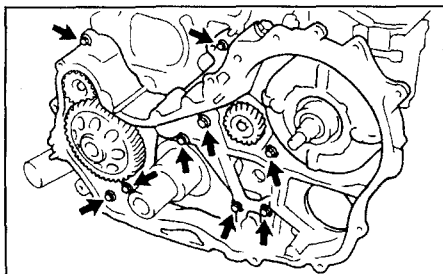
г) Установите новые резиновые кольца (3 штуки) на блок цилиндров и ТНВД.



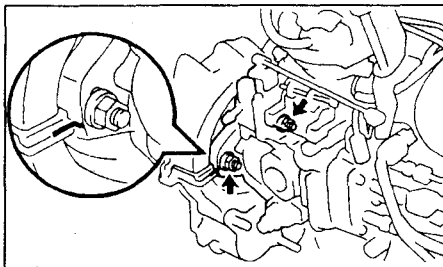
д) Установите крышку ремня на блок  
е) Совместите метку на шестерне уравнивающего вала №1 (метка "2-2") с меткой "2" на паразитной шестерне.

ж) Совместите метку на ведущей шестерне масляного насоса с меткой на крышке ремня.

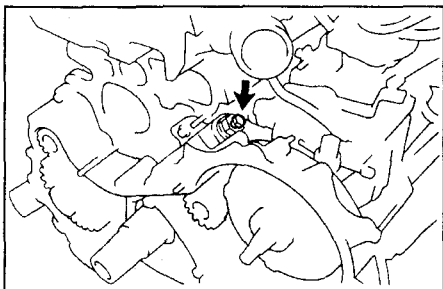
з) Установите восемь болтов крепления и полый болт. Затяните болты крепления моментом 13 Н·м, полый болт моментом 16 Н·м.



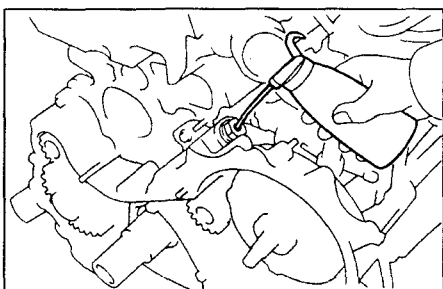
и) Совместите метки относительно положения ТНВД и крышки ремня, установите две гайки крепления ТНВД, затяните моментом 21 Н·м.



к) Залейте масло в насос:  
- выверните коническую пробку.



- залейте в насос примерно 20 см<sup>3</sup> моторного масла.



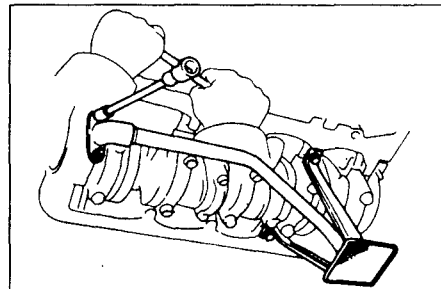
- нанесите на резьбу пробки герметик, установите пробку на место.

**Все двигатели**

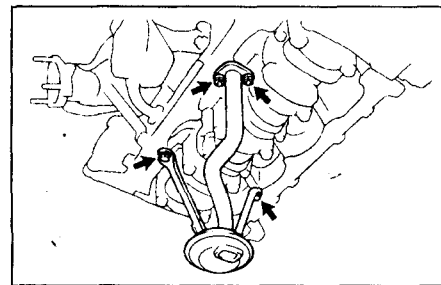
2. Установите маслоприемник.

Установите новую прокладку и маслоприемник с двумя болтами и двумя гайками.

Момент затяжки.....8 Н·м



**Двигатели серии L.**



**Двигатели серии KZ.**

3. Установка масляного поддона.

а) Снимите старый уплотнительный материал; соблюдая осторожность, чтобы не допустить попадания капель масла на контактные поверхности масляного поддона и блока цилиндров.

Используя лезвие бритвы и шабер, снимите старый уплотнительный материал с поверхностей для прокладок и из уплотняющих канавок. Тщательно очистите все составные части.

Используя растворитель, очистите обе уплотняющие поверхности.

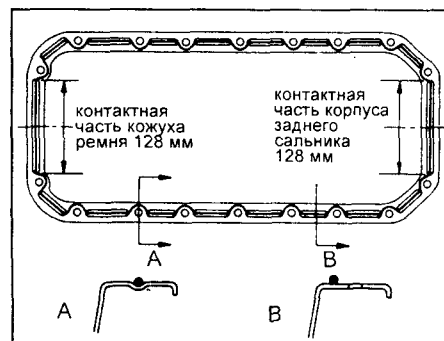
**Внимание:** не применяйте растворитель, который повреждает окрашенные поверхности.

б) Наложите герметик на масляный поддон, как показано на рисунке.

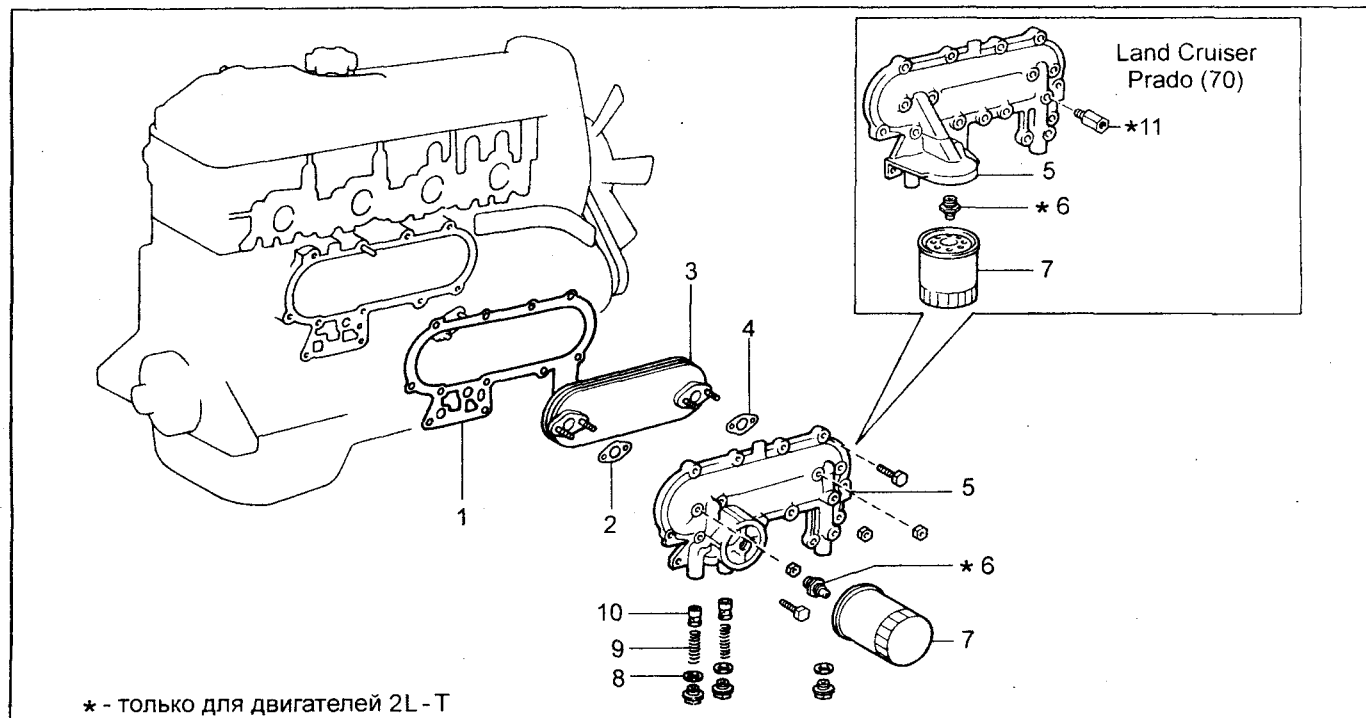
**Примечание:** наложите слой герметика толщиной не менее 5 мм (предпочтительно несколько больше) на участки масляного поддона, находящиеся в контакте с кожухом ремня привода ГРМ и фиксатором заднего сальника.

**Примечание:** не допускайте наложения на поверхность избытка герметика. Соблюдайте особую осторожность вблизи смазочных каналов.

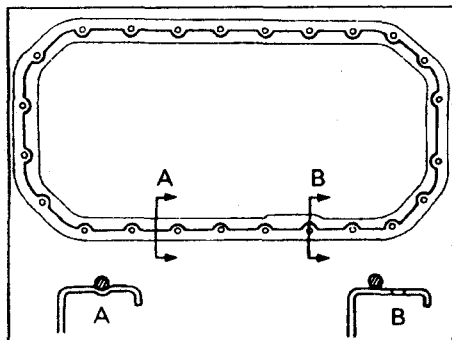
Сборка должна быть выполнена не позднее пяти минут после наложения герметика. В противном случае герметик должен быть удален и затем наложен вновь.



**Двигатели серии L.**



Снятие масляного радиатора и перепускных клапанов (серия L). 1, 2, 4, 8 - прокладка, 3 - масляный радиатор, 5 - кронштейн масляного фильтра, 6, 11 - штуцер, 7 - масляный фильтр, 9 - пружина, 10 - перепускной клапан.

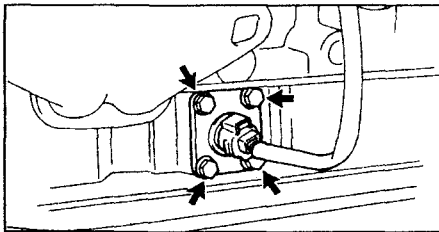


Двигатель 1KZ-T.

в) Закрепите поддон. Момент затяжки 16 Н·м.

4. (Только KZ) Установите датчик уровня масла.

а) Закрепите датчик 4-я болтами.



б) Подсоедините разъем датчика 5. Установите водяной насос.

6. (Только KZ) Установите кронштейн генератора и генератор.

7. (Только KZ) Установите планку натяжения ремня генератора, затяните болты моментом 21 Н·м.

8. (Только KZ) Установите зубчатые шкивы привода распределительного вала.

9. (Только KZ) Установите ремень привода ГРМ.

10. (Только KZ) Установите шкив водяного насоса, вентилятор и ремни привода.

11. Залейте моторное масло.

12. Залейте охлаждающую жидкость двигателя.

13. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

### Масляный радиатор и перепускные клапаны

1. Слейте охлаждающую жидкость из двигателя.

2. (2L-T) Снимите турбокомпрессор.

3. (Для двигателей с предварительным впрыском топлива) Снимите клапан рециркуляции ОГ, трубку, исполнительный механизм клапана и узел обратного клапана.

4. Снимите выпускной коллектор.

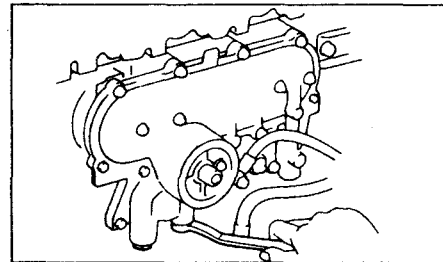
5. (2L-T) Снимите генератор.

6. Снимите болт-штуцер.

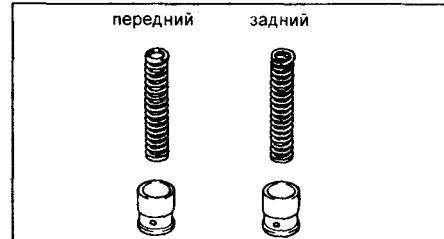
7. Снимите масляный фильтр.

8. (2L-T) Снимите штуцер.

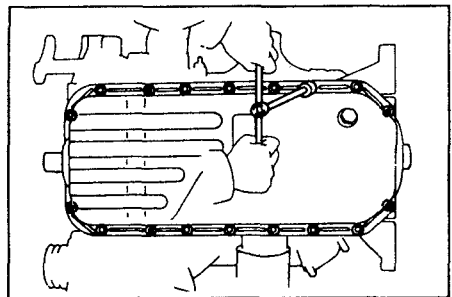
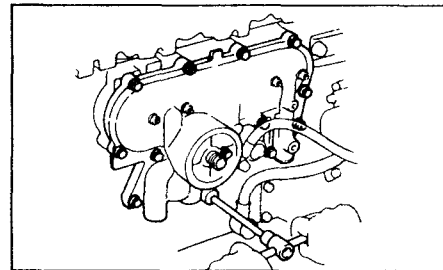
9. Снимите перепускные клапаны. Отверните пробку, прокладку, пружину и перепускной клапан.



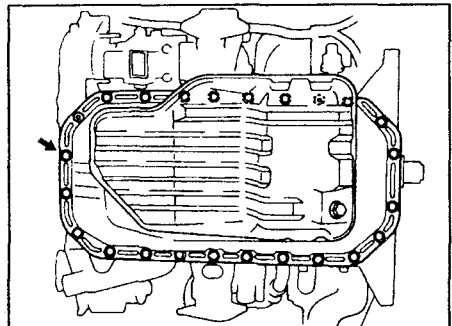
**Примечание:** располагайте пружины и перепускные клапаны в порядке снятия.



10. Снимите корпус масляного радиатора и кронштейн масляного фильтра и прокладку.



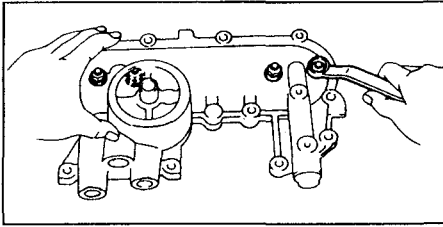
Двигатели серии L.



Двигатель 1KZ-T.

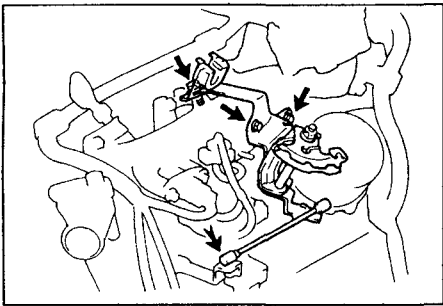


11. Разъедините масляный радиатор и кронштейн фильтра. Отверните четыре гайки, снимите масляный радиатор и две прокладки с кронштейна фильтра.



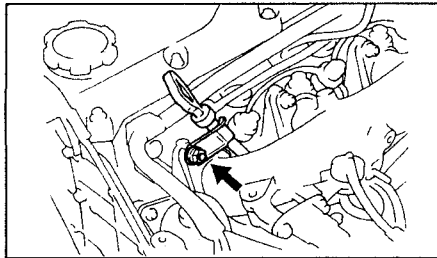
**Снятие масляного радиатора и перепускного клапана (серия KZ)**

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Снятие кронштейна и рычагов привода акселератора.
  - а) Отсоедините рычаги от ТНВД.

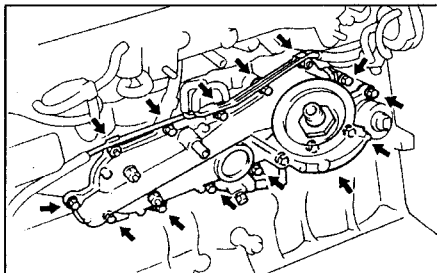


- б) Отверните три болта и снимите кронштейн и рычаги.
3. Снимите ремень привода ГРМ.

4. Снимите топливные трубки высокого давления.
5. Снимите ТНВД.
6. Снятие масляного шупа.
  - а) Отверните гайку крепления и выньте трубку шупа.
  - б) Снимите резиновое кольцо с направляющей трубки.

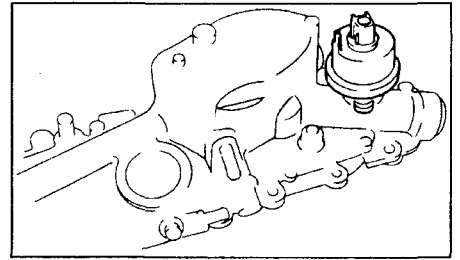


7. Снимите топливный фильтр.
8. Снимите масляный радиатор.

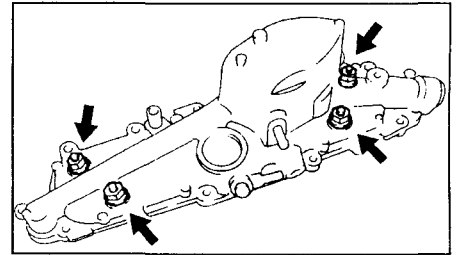


- а) Отверните две гайки и отсоедините вакуумную трубку.
- б) Отверните 13 болтов, снимите масляный радиатор, его крышку и прокладку.

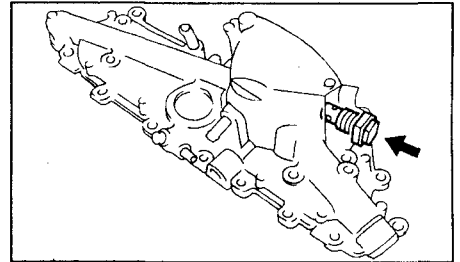
9. Снимите датчик давления масла.



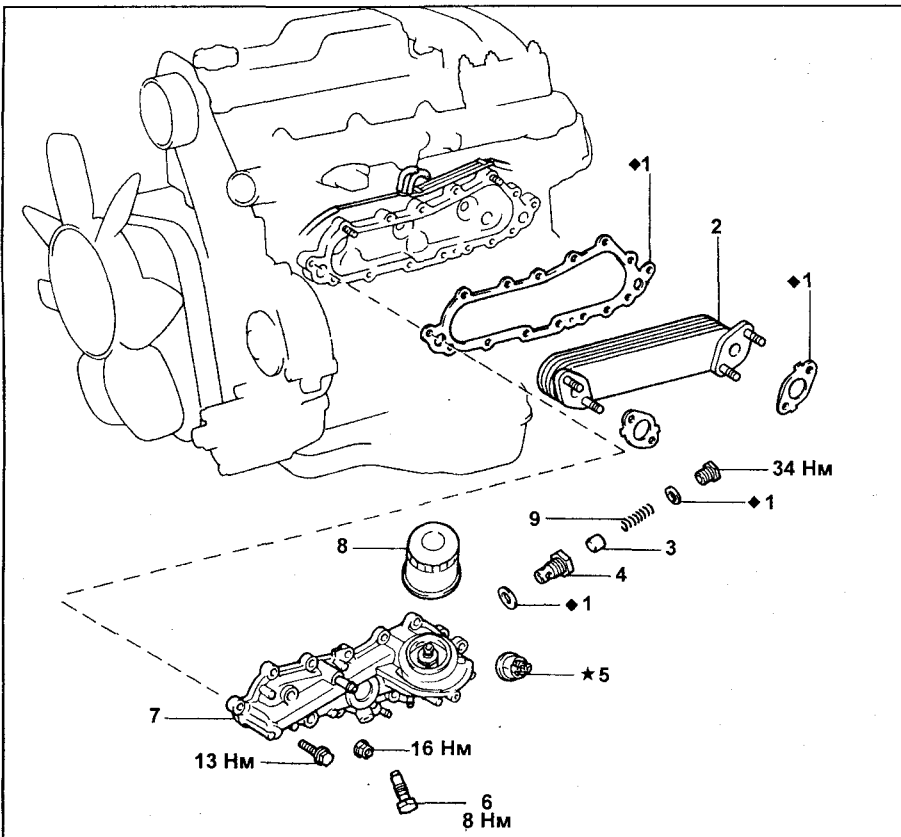
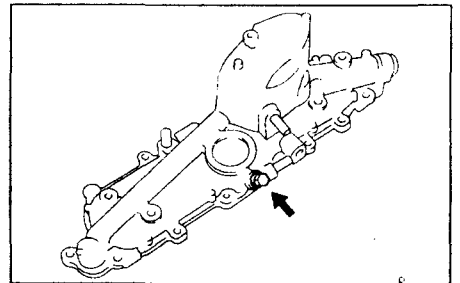
10. Снятие крышки радиатора. Отверните 4 гайки, снимите крышку радиатора и две прокладки.



11. Снимите перепускной клапан.



12. Выверните сливную пробку.



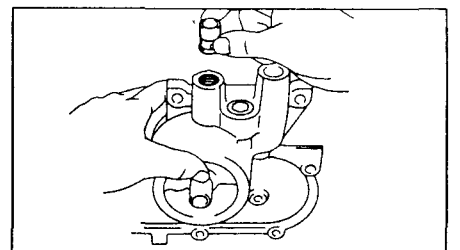
Снятие масляного радиатора (1KZ-T). 1 - прокладка, 2 - масляный радиатор, 3 - перепускной клапан, 4 - корпус клапана, 5 - датчик давления масла, 6 - сливная пробка, 7 - крышка масляного радиатора, 8 - масляный фильтр, 9- пружина.

**Проверка состояния масляного радиатора и перепускных клапанов**

1. Проверка перепускного клапана.

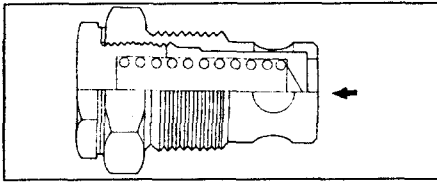
**Серия L**

Нанесите на клапан слой моторного масла и проверьте плавность его перемещения вниз в кронштейне масляного фильтра под действием собственного веса. Если это условие не выполняется, то замените перепускной клапан. Если необходимо, замените кронштейн масляного фильтра.



**Серия KZ**

Надавите на клапан деревянным стержнем, чтобы проверить отсутствие заедания. Если обнаружено заедание, то замените клапан.



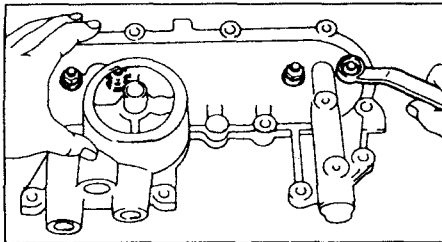
2. Проверка масляного радиатора. Проверьте масляный радиатор на наличие повреждений или закупорки. Если необходимо, замените масляный радиатор.

### Установка масляного радиатора и перепускных клапанов

**Серия L**

1. Соберите масляный радиатор и кронштейн масляного фильтра. Установите новые прокладки и масляный радиатор на кронштейн фильтра с помощью четырех гаек.

Момент затяжки ..... 14 Н·м



2. Установите корпус масляного радиатора с новой прокладкой и кронштейн масляного фильтра.

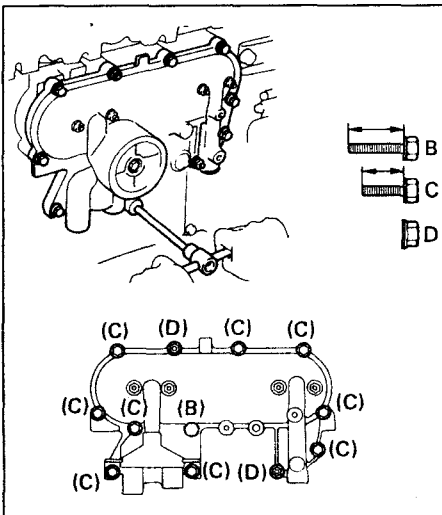
Моменты затяжки:

болт ..... 19 Н·м

гайка ..... 21 Н·м

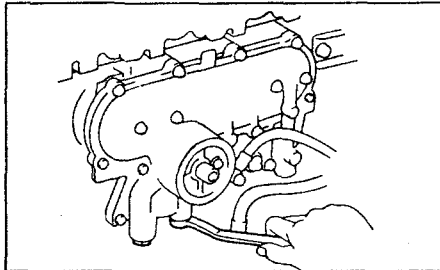
Примечание: длины болтов типов В и С, показанных на иллюстрации, составляют:

В 35 мм; С 25 мм.



3. Установите перепускные клапаны. Установите перепускной клапан, пружину и новую прокладку с пробкой.

Момент затяжки ..... 36 Н·м



4. (2L-T) Установите штуцер.  
 а) Нанесите клей на 2 - 3 витка резьбы, со стороны вворачивающейся в радиатор.  
 б) Используя специнструмент установите и затяните штуцер.

Момент затяжки ..... 42 Н·м

5. Установите масляный фильтр.  
 6. Установите болт-штуцер, нанес герметик на два-три витка резьбы.  
 7. (2L-T) Установите генератор.

Момент затяжки:

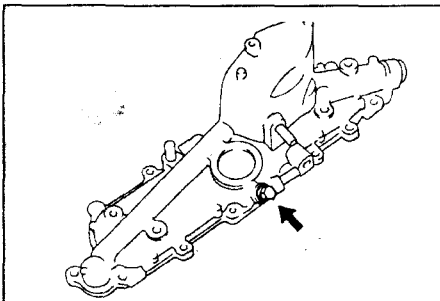
болта с головкой 12 мм ..... 12 Н·м

болта с головкой 14 мм ..... 50 Н·м

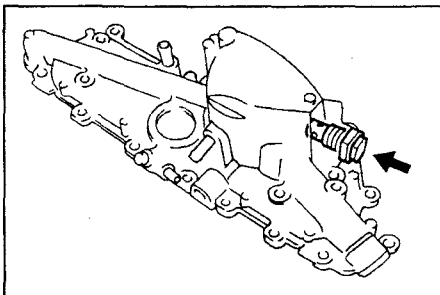
8. (2L-T) Установите приводные ремни.  
 9. Установите выпускной коллектор.  
 10. (Для двигателей с предварительным впрыском топлива) Поставьте клапан рециркуляции ОГ, трубку, исполнительный механизм и узел обратного клапана.  
 11. (2L-T) Установите турбокомпрессор.  
 12. Залейте охлаждающую жидкость двигателя.  
 13. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.  
 14. Проверьте уровень масла в двигателе.

**Серия KZ**

1. Заверните сливную пробку моментом 8 Н·м.

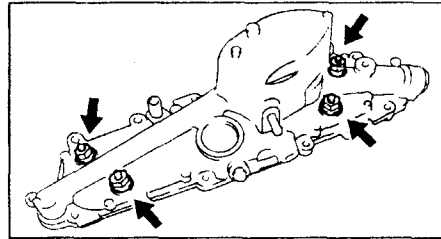


2. Замените уплотняющую шайбу и заверните перепускной клапан моментом 39 Н·м.

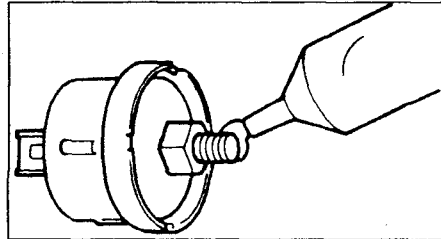


3. Установите две новые прокладки, закрепите крышку радиатора на радиаторе 4-мя гайками.

Момент затяжки ..... 16 Н·м



4. Нанесите на резьбу датчика давления конtringающий клей. Заверните датчик в крышку масляного радиатора.



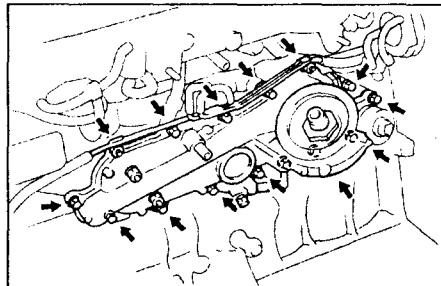
5. Установите на двигатель новую прокладку и масляный радиатор.

а) Закрепите радиатор болтами.

Момент затяжки ..... 13 Н·м

б) Закрепите вакуумную трубку двумя гайками.

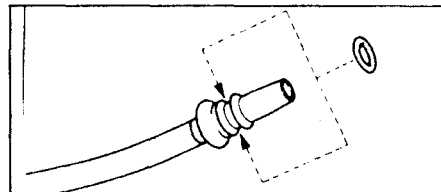
Момент затяжки ..... 13 Н·м



6. Установите масляный фильтр.

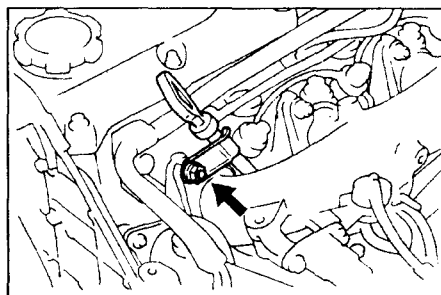
7. Установите трубки масляного щупа

а) Установите новое резиновое кольцо на направляющую трубки, вставьте трубку в блок.



б) Закрепите трубку щупа гайкой.

Момент затяжки ..... 29 Н·м



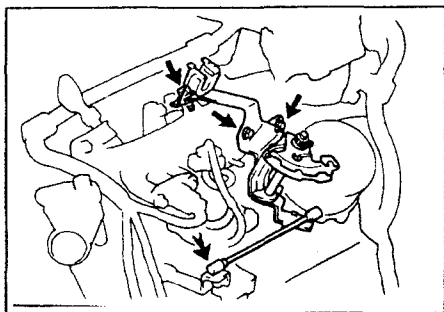
8. Установите ТНВД.

9. Установите топливные трубки высокого давления.

10. Установите ремень привода ГРМ.

11. Установка кронштейна и рычагов привода акселератора.

- а) Закрепите кронштейн тремя болтами.
- б) Подсоедините рычаги к ТНВД.

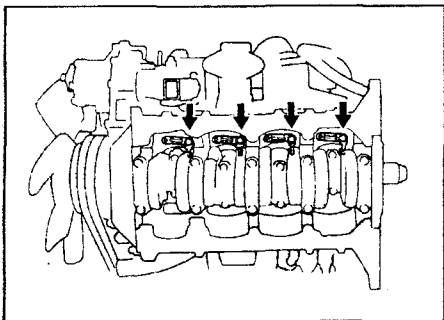


12. Залейте охлаждающую жидкость двигателя.
13. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.
14. Проверьте уровень масла в двигателе.

### Масляные форсунки и обратные клапаны

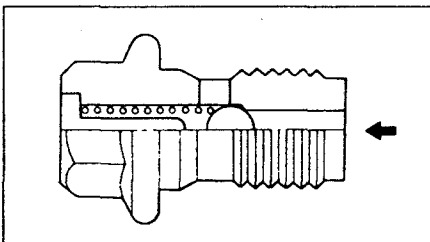
#### Снятие масляных форсунок и обратных клапанов

1. Слейте моторное масло.
2. Снимите масляный поддон.
3. Снимите четыре обратных клапана и четыре масляных форсунки.

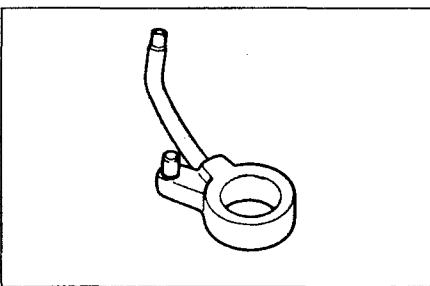


### Проверка состояния масляных форсунок и обратных клапанов

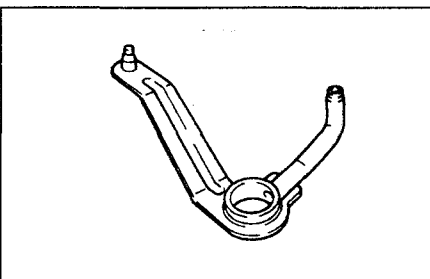
1. Проверьте обратные клапаны. Надавите на клапан деревянным стержнем, чтобы проверить отсутствие заедания. Если обнаружено заедание, то замените обратный клапан.



2. Проверьте масляные форсунки на наличие повреждений и закупорки. Если необходимо, замените форсунку.



Двигатели серии L.



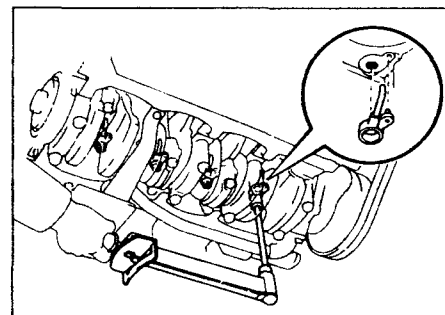
Двигатели серии KZ.

### Установка масляных форсунок и обратных клапанов

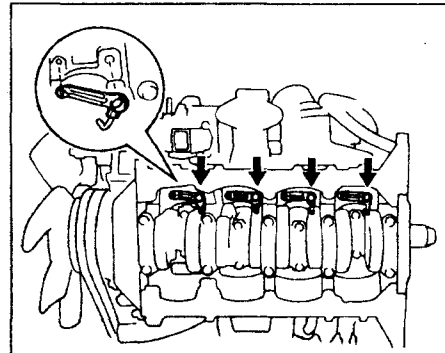
1. Установите масляные форсунки и обратные клапаны.

- а) Совместите штифт масляной форсунки с отверстием для штифта в блоке цилиндров.
- б) Установите масляную форсунку с обратным клапаном. Установите четыре масляных форсунки и четыре обратных клапана.

Момент затяжки ..... 25 Н·м



Двигатели серии L.



Двигатели серии KZ.

2. Установите масляный поддон.
3. Залейте моторное масло.
4. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

### Поиск неисправностей

Симптом	Возможная причина	Способ устранения
Утечка масла.	Повреждены или имеют трещины головка цилиндров, блок цилиндров или корпус масляного насоса. Поврежден сальник или прокладка.	Произведите необходимый ремонт. Замените сальник или прокладку.
Пониженное давление масла.	Утечка масла. Неисправность редукционного клапана. Неисправность масляного насоса. Низкое качество моторного масла. Неисправность подшипника коленчатого вала. Неисправность подшипника шатуна. Засорен масляный фильтр.	Произведите необходимый ремонт. Отремонтируйте редукционный клапан. Отремонтируйте масляный насос. Замените моторное масло. Замените вкладыш подшипника. Замените вкладыш подшипника. Замените масляный фильтр.
Повышенное давление масла.	Неисправность редукционного клапана.	Отремонтируйте редукционный клапан.

# Система охлаждения

## Описание

Система охлаждения закрытого типа с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости и расширительным бачком.

Система охлаждения состоит из рубашки охлаждения (внутри блока цилиндров и головки блока), радиатора, насоса охлаждающей жидкости, термостата, вентилятора охлаждения, вязкостной муфты, шлангов и других компонентов.

Охлаждающая жидкость, нагреваемая в рубашке охлаждения, направляется в радиатор, в котором охлаждается воздухом, подаваемым вентилятором. Из радиатора охлаждающая жидкость подается насосом обратно в двигатель для его охлаждения.

Рубашка охлаждения представляет собой сеть каналов в блоке цилиндров и головке блока, через которые проходит охлаждающая жидкость.

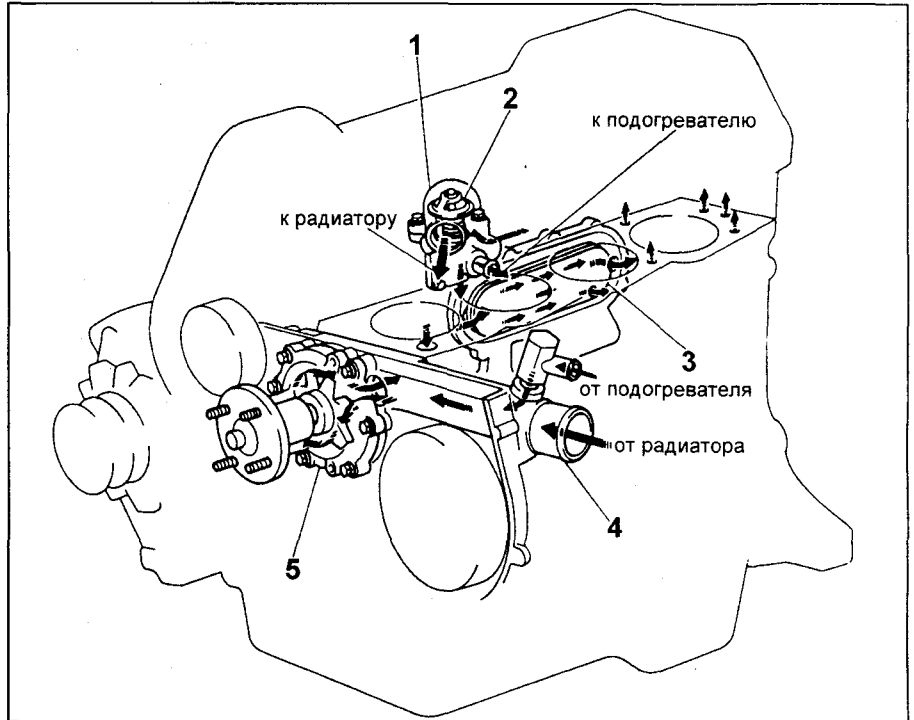
Радиатор устанавливается в передней части автомобиля. Он состоит из верхнего и нижнего бачков, соединенных сердцевинной (с теплообменными поверхностями). Верхний бачок имеет входной патрубок, заливную горловину и шланг, через который из радиатора отводится избыточная охлаждающая жидкость и пар. Нижний бачок имеет выходной патрубок и кран для слива жидкости.

Сердцевина радиатора состоит из множества трубок, через которые жидкость течет из верхнего бачка в нижний, а также ребер, через которые отводится тепло от жидкости в трубках. Радиатор охлаждается потоком воздуха, создаваемым вентилятором.

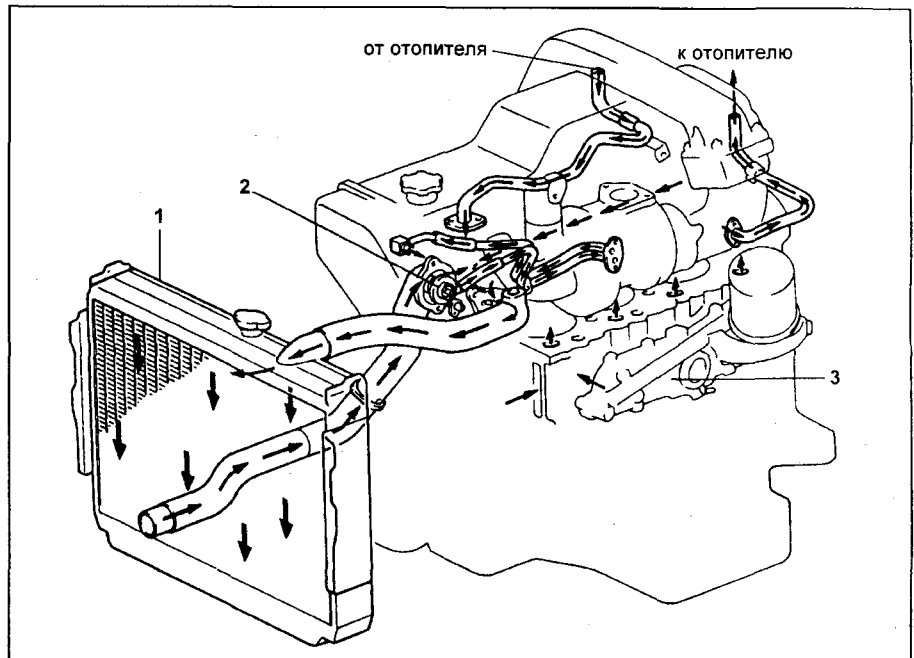
Модели с автоматической КПП снабжены теплообменником, для охлаждения рабочей жидкости, устанавливаемым в нижнем бачке радиатора.

Пробка радиатора герметично закрывает радиатор, поддерживая внутри него давление. Работа системы под давлением предотвращает кипение охлаждающей жидкости, даже когда температура последней превышает  $100^{\circ}\text{C}$ . Пробка радиатора имеет два предохранительных клапана — паровой и воздушный. Паровой клапан открывается для отвода пара через отводную трубку (шланг), когда давление внутри системы охлаждения превысит предельно допустимое (температура охлаждающей жидкости  $110 - 120^{\circ}\text{C}$ , давление  $63,7 - 103,0 \text{ кПа}$ ). Воздушный клапан открывается, чтобы уменьшить разрежение, возникающее в системе охлаждения после остановки двигателя и падения температуры. Открытие клапана позволяет охлаждающей жидкости вернуться в систему из расширительного бачка.

В расширительный бачок поступает избыточная охлаждающая жидкость, в результате увеличения объема последней при ее нагреве в системе охлаждения. Жидкость из расширительного бачка возвращается в радиатор, когда ее температура в системе падает, в результате чего радиатор всегда заполнен жидкостью и при этом исключаются ее потери. Следует прове-



Система охлаждения (двигатель серии L). 1 - корпус термостата, 2 - термостат, 3 - водомасляный радиатор, 4 - патрубок, 5 - насос охлаждающей жидкости.



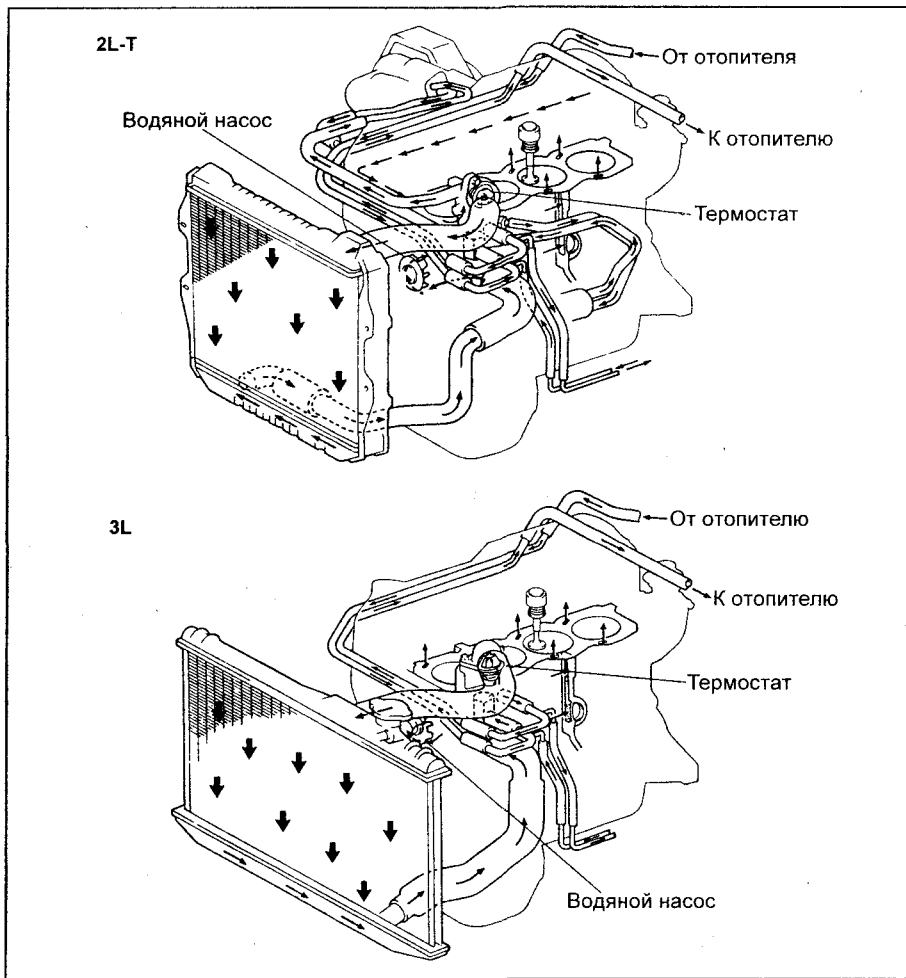
Система охлаждения (двигатель 1KZ-T). 1 - радиатор, 2 - термостат, 3 - маслоохладитель.

рять уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке и вовремя ее добавлять.

Насос охлаждающей жидкости обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Насос устанавливается в передней части блока цилиндров и приводится клиновым ремнем.

Термостат устанавливается во входном водяном патрубке радиатора.

Твердый наполнитель внутри термостата расширяется при нагреве и сжимается при охлаждении. Таким образом, при нагреве воскового наполнителя возникает сила давления, преодолевающая сопротивление пружины, стремящейся держать клапан в закрытом положении, и клапан открывается. Термостат открывается при температуре  $82 - 88^{\circ}\text{C}$ . При охлаждении наполнителя пружина закрывает клапан.



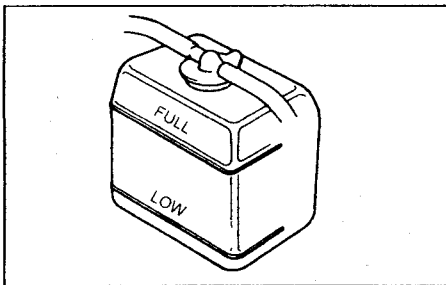
Направление потоков охлаждающей жидкости.

### Проверка и замена охлаждающей жидкости двигателя

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости двигателя в расширительном бачке.

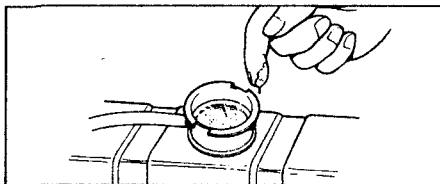
Уровень охлаждающей жидкости должен находиться между линиями "LOW" и "FULL".

Если наблюдается низкий уровень, то проверьте, нет ли утечек и долейте охлаждающую жидкость до отметки "FULL".



2. Проверка качества охлаждающей жидкости двигателя.

Не должно наблюдаться избыточное осаждение ржавчины или накипи вокруг крышки наливного отверстия или на заливном отверстии радиатора; охлаждающая жидкость не должна содержать масла. В случае избыточного загрязнения замените охлаждающую жидкость.



3. Замена охлаждающей жидкости.

а) Снимите крышку наливного отверстия радиатора.

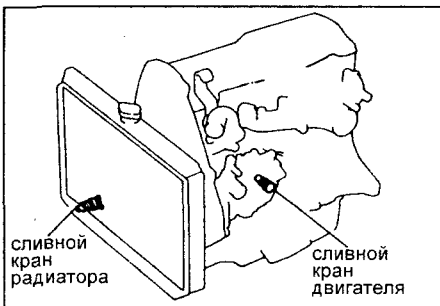
б) Слейте охлаждающую жидкость через сливные краны радиатора и двигателя. (Сливной кран двигателя находится в левой части блока цилиндров двигателя).

в) Закройте сливные краны.

Момент затяжки:

2L-T ..... 29 Н·м  
1KZ-T ..... 8 Н·м

**Примечание:** на некоторых моделях сливной кран может быть расположен в левой части радиатора, а не как показано на рисунке.



г) Заполните систему охлаждающей жидкостью. Используйте качественную марку охлаждающей жидкости на основе этиленгликоля, смешиваемой в соответствии с указаниями изготовителя.

**Примечание:** не используйте охлаждающие жидкости на основе спирта. Охлаждающую жидкость следует смешивать с дистиллированной водой.

Объем охлаждающей жидкости:

с одним отопителем	
2L, 3L.....	10,9 л
1KZ-T.....	10,1 л
1KZ-TE.....	9,5 л

с двумя отопителями	
2L-T.....	11,5 л
1KZ-T.....	11,0 л

д) Установите на место пробку наливного отверстия радиатора.

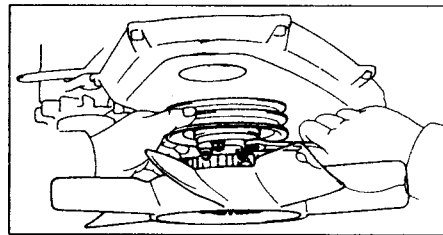
е) Прогрейте двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

ж) Вновь проверьте уровень охлаждающей жидкости и, если необходимо, долейте охлаждающую жидкость.

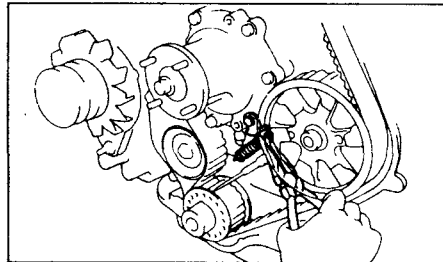
### Насос охлаждающей жидкости Снятие насоса

Двигатели 2L, 2L-T, 3L

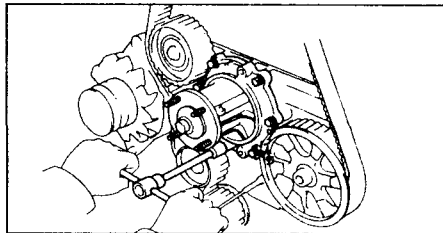
1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Снимите приводные ремни.
3. Снимите вентилятор, гидромуфту и шкив насоса охлаждающей жидкости. Снимите четыре гайки крепления гидромуфты к шкиву, далее снимите вентилятор, вязкостную муфту и шкив.

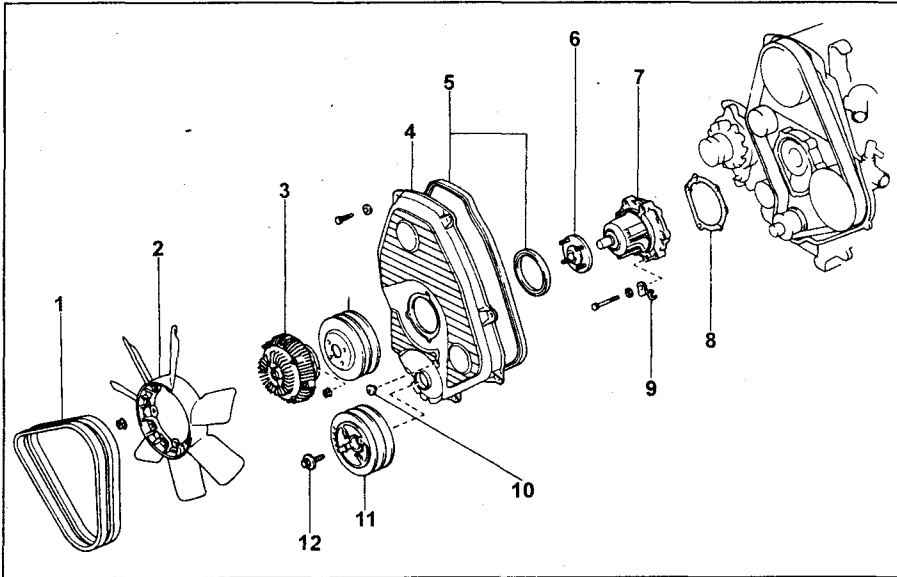


4. Снимите шкив коленчатого вала и крышку № 1 ремня привода ГРМ.
5. Используя острогубцы снимите натяжную пружину ремня привода ГРМ.

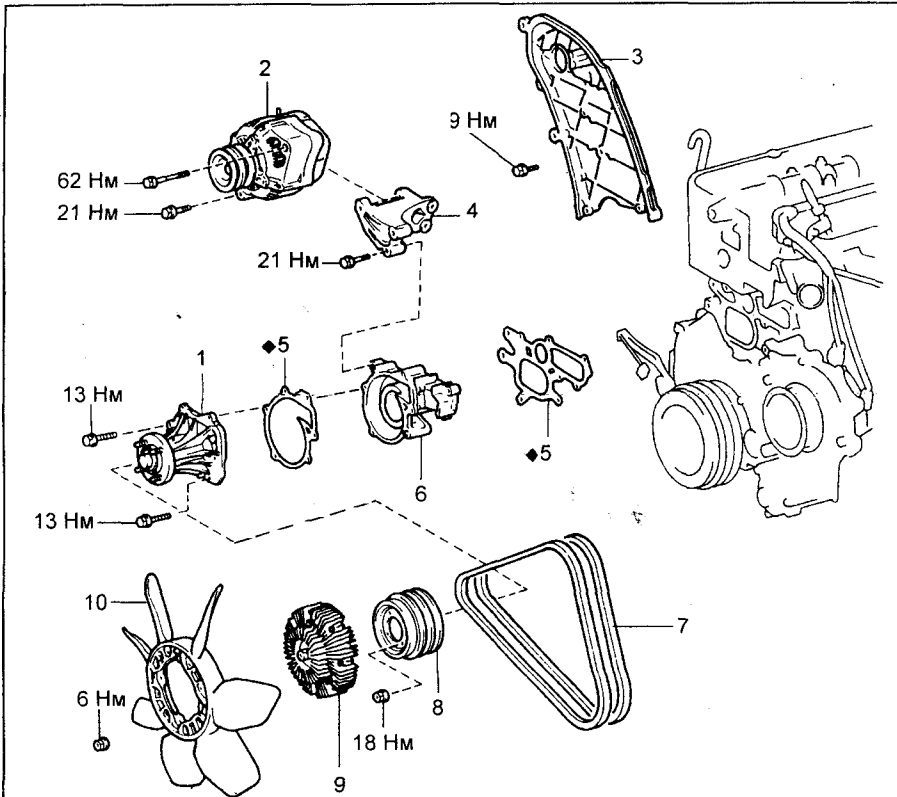


6. Отверните шесть болтов, снимите кронштейн натяжной пружины, насос охлаждающей жидкости и прокладку.





Снятие насоса охлаждающей жидкости (двигатели 2L, 2L-T, 3L). 1 - приводной ремень, 2 - вентилятор, 3 - вязкостная муфта, 4 - крышка №1 ремня привода ГРМ, 5 - прокладка, 6 - седло шкива, 7 - насос охлаждающей жидкости, 8 - прокладка, 9 - кронштейн пружины, 10 - заглушка, 11 - шкив коленчатого вала, 12 - болт М. 3. 167 Н-м.



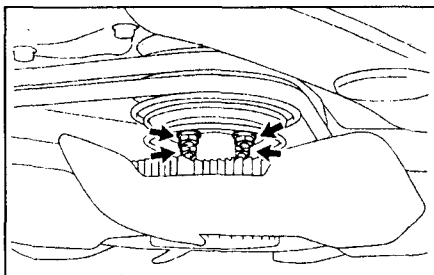
Снятие насоса охлаждающей жидкости (двигатель 1KZ-T). 1 - крыльчатка насоса охлаждающей жидкости, 2 - генератор, 3 - задняя крышка ремня ГРМ, 4 - кронштейн генератора, 5 - прокладка, 6 - улитка насоса охлаждающей жидкости, 7 - ремень привода, 8 - шкив, 9 - вязкостная муфта, 10 - вентилятор.

#### Двигатель 1KZ-T

1. Слейте охлаждающую жидкость.  
2. Снятие вентилятора, ремней привода и шкива насоса.

а) Не сбрасывая натяжения ремня привода ослабьте 4 гайки крепления вентилятора.

б) Ослабьте болт-ось и болт-фиксатор натяжного устройства ремня.



в) Выверните регулировочный болт натяжного устройства и снимите ремни привода насоса.

г) Отверните гайки, снимите вентилятор в сборе с вязкостной муфтой и шкив насоса.

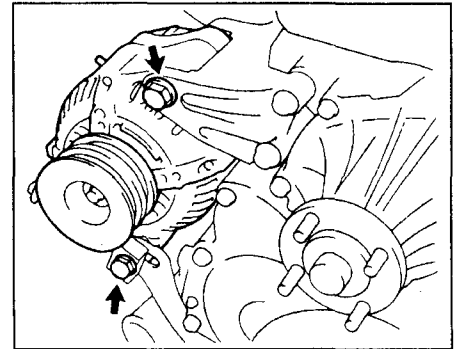
3. Снимите ремень привода ГРМ и направляющий ролик ремня ГРМ.

4. Снимите зубчатый шкив распределительного вала.

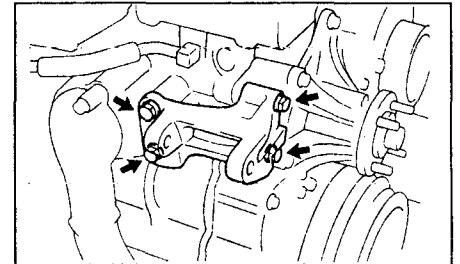
5. Снимите заднюю крышку ремня ГРМ.

6. Снятие насоса.

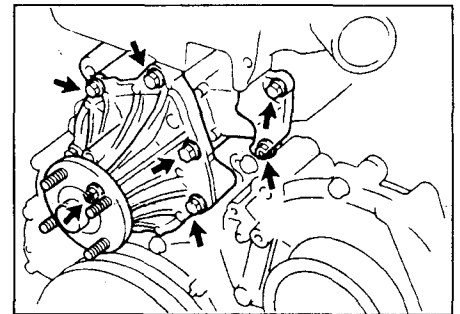
а) Удалите болт-ось и фиксирующий болт генератора.



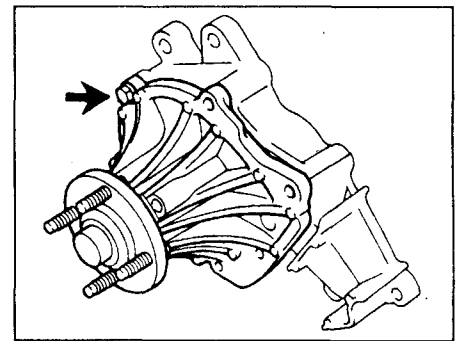
б) Отверните четыре болта крепления кронштейна генератора, снимите кронштейн.



в) Отверните 5 болтов и 2 гайки крепления насоса, снимите крыльчатку насоса и прокладку.



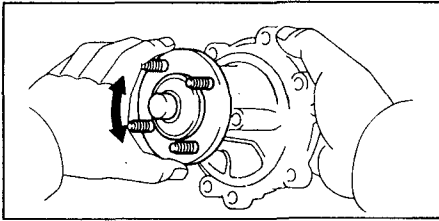
г) Выверните болт, снимите улитку насоса и прокладку.



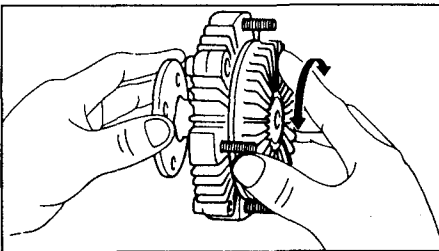
**Проверка состояния и ремонт составных частей насоса охлаждающей жидкости**

1. Проверьте насос.

Поворачивая шкив, проверьте плавность и бесшумность движения подшипников насоса. Если необходимо, замените насос.

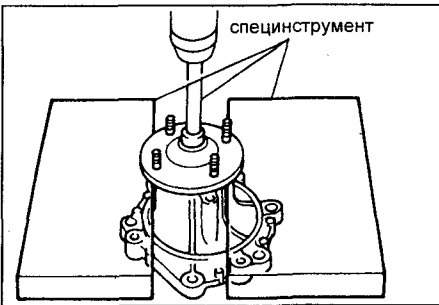


2. Проверьте вязкостную муфту на наличие повреждений и утечки силиконового масла. Если необходимо, замените муфту.

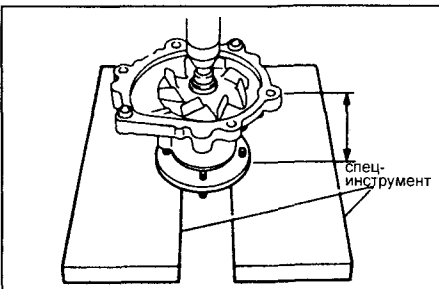


3. (Двигатели 2L, 2L-T, 3L) Замена опоры шкива.

а) Используя специнструмент и пресс, выпрессуйте вал из подшипника и снимите опору шкива.



б) Используя специнструмент и пресс, выпрессуйте вал из подшипника и установите новую опору шкива на расстоянии 76,5 - 77,5 мм между опорой шкива и корпусом насоса.



**Установка насоса охлаждающей жидкости**  
Двигатели 2L, 2L-T, 3L

1. Установите насос.

Установите новую прокладку, насос охлаждающей жидкости и кронштейн пружины натяжения с шестью болта-

ми. Момент затяжки 23 Н·м.

2. Используя острогубцы, установите натяжную пружину ремня привода ГРМ.

3. Установите переднюю крышку ремня привода ГРМ и шкив коленчатого вала (см. соответствующий раздел).

4. Установите шкив насоса охлаждающей жидкости, вязкостную муфту и вентилятор.

5. Установите приводные ремни.

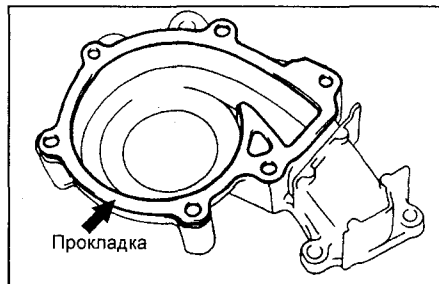
6. Залейте охлаждающую жидкость двигателя (см. соответствующий параграф).

7. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

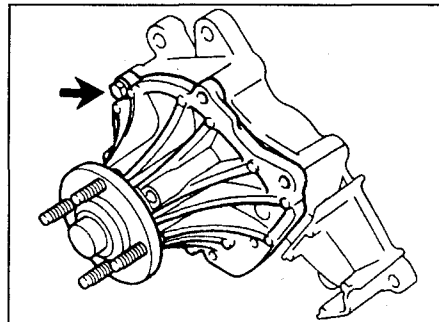
**Двигатель 1KZ-T**

1. Установка насоса.

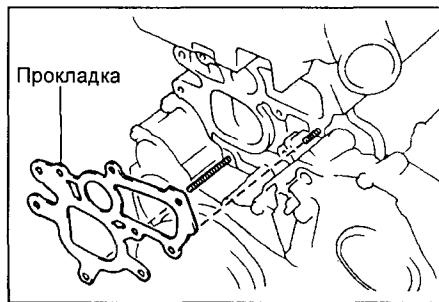
а) Уложите новую прокладку на улитку насоса



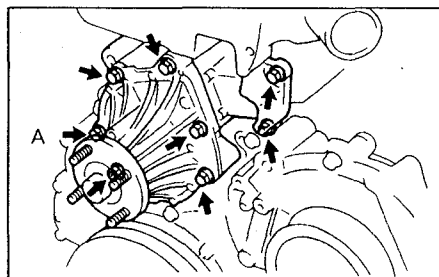
б) Временно соедините крыльчатку и улитку насоса болтом.



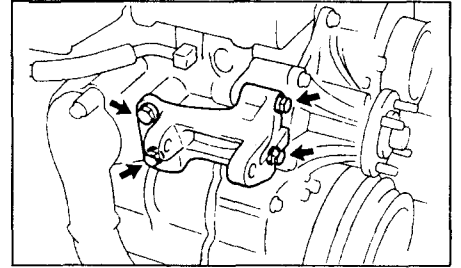
в) Установите прокладку на блок цилиндров



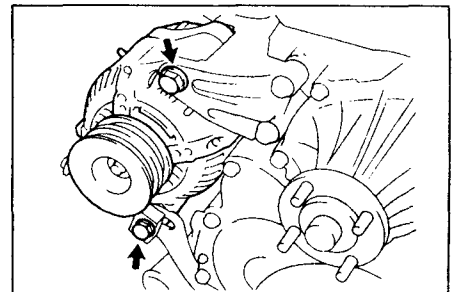
г) Закрепите насос 5-ю болтами и 2-мя гайками. Момент затяжки крепежа 13 Н·м.



д) Закрепите кронштейн генератора 4-мя болтами. Момент затяжки болтов 21 Н·м.



е) Установите генератор. Момент затяжки фиксирующего болта 21Н·м, болта-оси – 62 Н·м.



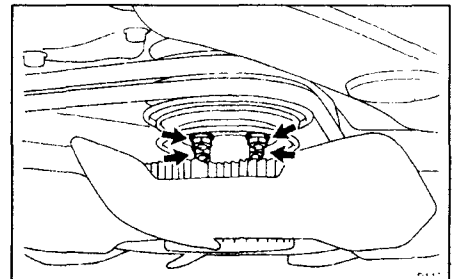
2. Установите заднюю крышку ремня ГРМ.

3. Установите зубчатый шкив распределительного вала.

4. Установите направляющий ролик и ремень привода ГРМ.

5. Установка шкива насоса, вентилятора и ремней привода.

а) Установите шкив и вентилятор в сборе с вязкостную муфту, закрепите их 4-мя гайками.



б) Наденьте ремень на шкивы.  
в) Натяните ремень и затяните гайки крепления вентилятора моментом 18 Н·м.

г) Отрегулируйте натяжение ремня

6. Залейте охлаждающую жидкость двигателя.

7. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

**Термостат**

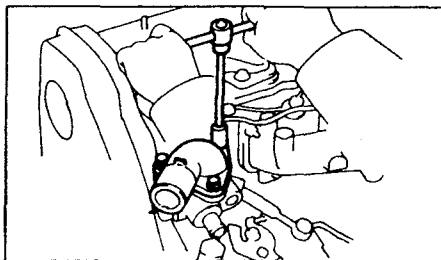
*Примечание: если двигатель постоянно перегревается, снятие термостата не принесет положительных результатов. Следует найти причину перегрева и устранить ее.*

**Снятие термостата**

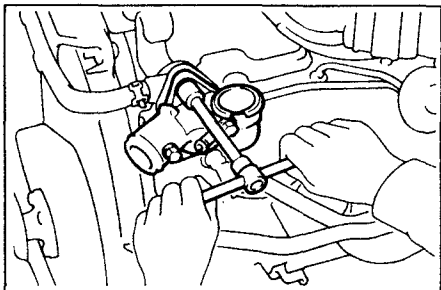
1. Слейте охлаждающую жидкость (см. соответствующий параграф).

2. Снимите входной патрубок, отвернув три болта и прокладку с корпуса входного патрубка.

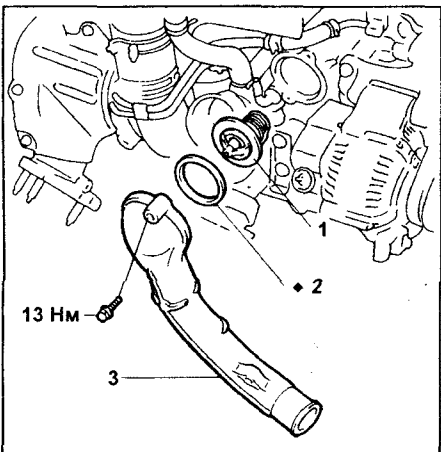
3. Снимите термостат.



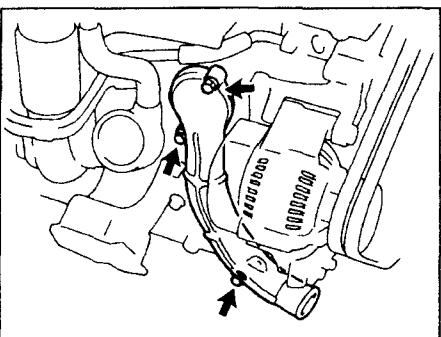
Двигатели 2L, 3L.



Двигатель 2L-T.



Двигатель серии KZ. 1 - термостат, 2 - прокладка, 3 - входной патрубок.



Двигатель серии KZ.

## Проверка термостата

**Примечание:** термостат имеет цифровую характеристику, соответствующую температуре открытия клапана.

- а) Погрузите термостат в воду и постепенно нагревайте ее.
- б) Проверьте температуру открытия клапана.

Температура начала открытия клапана:  
двигатели 2L, 3L, ..... 86-90°C  
двигатели 1KZ-T(TE) ..... 80-84°C

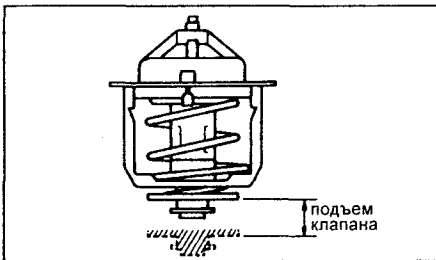
Если температура открытия клапана не соответствует заданным пределам, то замените термостат.

- в) Проверьте подъем клапана.

Подъем клапана при температуре 100°C:

- двигатели 2L, 3L,  
1KZ-TE ..... - не менее 10 мм  
двигатели 1KZ-T, 2L-T - не менее 8 мм

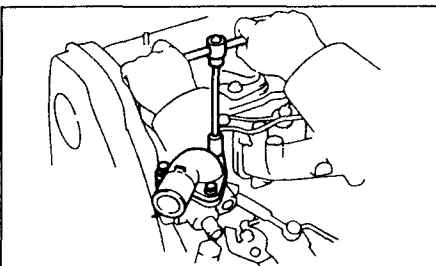
Если подъем клапана не соответствует заданному пределу, то замените термостат.



- г) Проверьте жесткость пружины клапана при полном закрытии термостата. Если необходимо, замените термостат.

## Установка термостата

1. Поместите термостат в корпус входного патрубка вентиляционным отверстием вверх.
2. Установите новую прокладку и входной патрубок, завернув три болта. Момент затяжки 13 Н·м.



3. Залейте охлаждающую жидкость.
4. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек.

## Радиатор

### Очистка радиатора

Используя водяной или паровой очиститель, удалите грязь с сердцевины радиатора.

**Предупреждение:** если используется очистка под высоким давлением (3,0 - 3,5 МПа), следует быть осторожным, чтобы не деформировать ребра сердцевины радиатора.

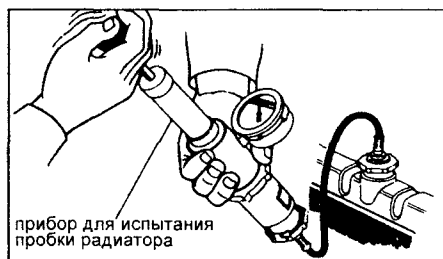
### Проверка состояния радиатора

1. Проверьте пробку радиатора. Используя приспособление, увеличьте давление до момента открытия парового клапана, что должно соответствовать давлению от 74 кПа до 103 кПа. Убедитесь, что давление на индикаторе не снижается резко, если его величина ниже 0,6 кг/см<sup>2</sup> (59 кПа). Измерьте давление открытия парового клапана. Если проверка не показывает соответствия указанным пределам, замените пробку.



2. Проверка системы охлаждения на утечки.

- а) Заполните радиатор охлаждающей жидкостью и установите приспособление.
- б) Прогрейте двигатель.
- в) Повысьте давление до 1,2 кг/см<sup>2</sup> (118 кПа), убедитесь, что давление не падает.



Если давление падает, проверьте систему на наличие утечек из шлангов, радиатора или насоса. Если наружных утечек не обнаружено, проверьте сердцевину отопителя салона, блок цилиндров и головку блока.

## Поиск неисправностей

Симптом	Возможная причина	Способ устранения
Двигатель перегревается	Ремень вентилятора ослаблен или отсутствует.	Отрегулируйте или замените ремень.
	Грязь, на радиаторе или конденсаторе кондиционера.	Очистите радиатор или конденсатор.
	Утечка в шлангах, насосе охлаждающей жидкости, корпусе термостата, радиаторе, подогревателе, пробках сердцевины или прокладке головки блока.	Произведите необходимый ремонт.
	Неисправность термостата.	Проверьте термостат.
	Поздний впрыск топлива.	Отрегулируйте впрыск топлива.
	Неисправность гидромуфты.	Замените вязкостную муфту.
	Шланг радиатора закупорен или поврежден.	Замените шланг.
	Неисправность насоса охлаждающей жидкости.	Замените насос охлаждающей жидкости.
	Закупорен радиатор или неисправна крышка горловины	Проверьте радиатор.
	Трещины или закупорка в головке или блоке цилиндров	Произведите необходимый ремонт.



# Система зарядки

## Меры предосторожности

1. Правильно подключайте провода батареи к клеммам.
2. При зарядке аккумулятора отсоединяйте его от проводки автомобиля.
3. При измерениях не используйте высоковольтный тестер.
4. Не отключайте аккумуляторную батарею при работающем двигателе.

## Проверка состояния на транспортном средстве

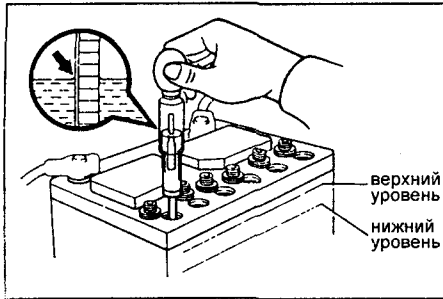
1. Проверьте плотность и уровень электролита в аккумуляторной батарее.

а) Проверьте плотность электролита в каждом элементе в полностью заряженной аккумуляторной батарее при температуре 20°C.

**Плотность** ..... 1,25 - 1,27  
Если плотность не соответствует заданным пределам, то зарядите аккумуляторную батарею.

б) Проверьте количество электролита в каждом элементе.

Если количество электролита недостаточное, то долейте дистиллированной водой.



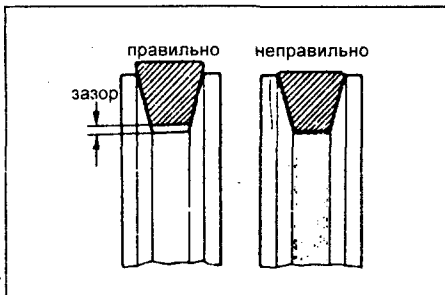
2. Проверьте клеммы аккумуляторной батареи, плавкие вставки и предохранители.

а) Проверьте, нет ли ослабления крепления или коррозии клемм аккумуляторной батареи.

б) Проверьте целостность плавких вставок и предохранителей.

3. Проверьте состояние приводных ремней.

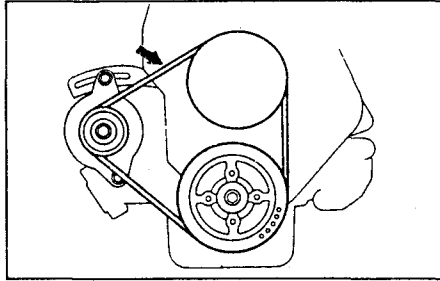
а) Визуально проверьте ремень на наличие трещин, замасливания и износа. Проверьте наличие зазора между ремнем и нижней поверхностью канавки шкива. Если ремень имеет какие-либо из указанных дефектов, то замените его.



б) Измерьте прогиб ремня в месте, указанном на рисунке, при усилии 10.

**Прогиб ремня:**

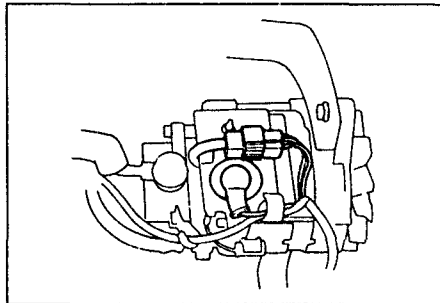
нового ..... 7 - 10 мм  
бывшего в эксплуатации .... 10 - 15 мм  
Если прогиб не соответствует заданному, то отрегулируйте его.



**Напоминание:** термин "Ремень, бывший в эксплуатации" относится к ремню, который использовался на работающем двигателе более 5 минут.

После установки нового ремня оставьте двигатель включенным примерно на пять минут и вновь проверьте прогиб.

4. Визуально осмотрите провода, идущие к генератору, проверьте надежность их соединения, состояние проводки, а так же наличие посторонних шумов, исходящих от генератора при работающем двигателе.



5. Проверьте цепь контрольной лампы разряда аккумулятора.

а) Прогрейте двигатель до рабочей температуры, затем заглушите его.

б) Отключите все вспомогательные агрегаты.

в) Переведите ключ зажигания в положение включения "ON". Контрольная лампа разряда аккумулятора должна загореться.

г) Запустите двигатель. Лампа должна погаснуть.

Если условия не выполняются проверьте цепь контрольной лампы.

6. Проверка электрической цепи генератора без нагрузки (на холостом ходу).

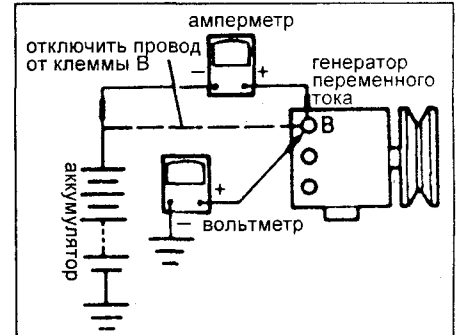
**Примечание:** При наличии тестера для проверки генератора и аккумуляторной батареи подключайте последний в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

а) При отсутствии тестера проделайте следующие операции:

- Отсоедините провод от вывода генератора "В" и соедините его с отрицательным выводом амперметра.

- Подсоедините провод от положительного вывода амперметра к выводу "В" генератора.

- Соедините положительный вывод вольтметра с выводом "В" генератора.
- Соедините отрицательный вывод вольтметра с массой.



- б) Измерьте напряжение на выходе генератора и силу тока, начиная с оборотов холостого хода и до 2000 об/мин.

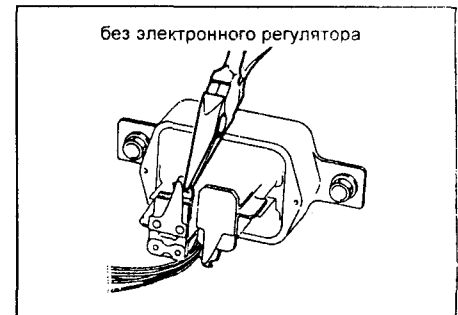
(Без электронного регулятора)

Сила тока - не более 10 А.

Напряжение на выходе при температуре 25 °С ..... 14,0 - 15,0 В



Если напряжение не соответствует указанным пределам, замените регулятор напряжения.



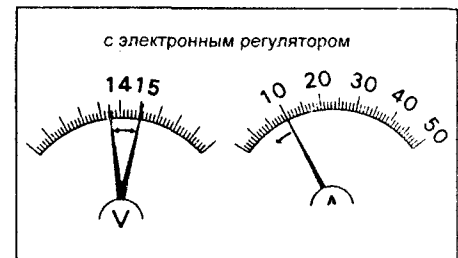
(С электронным регулятором)

Сила тока - не более 10 А

при температуре 25 °С ..... 13,9 - 15,1 В

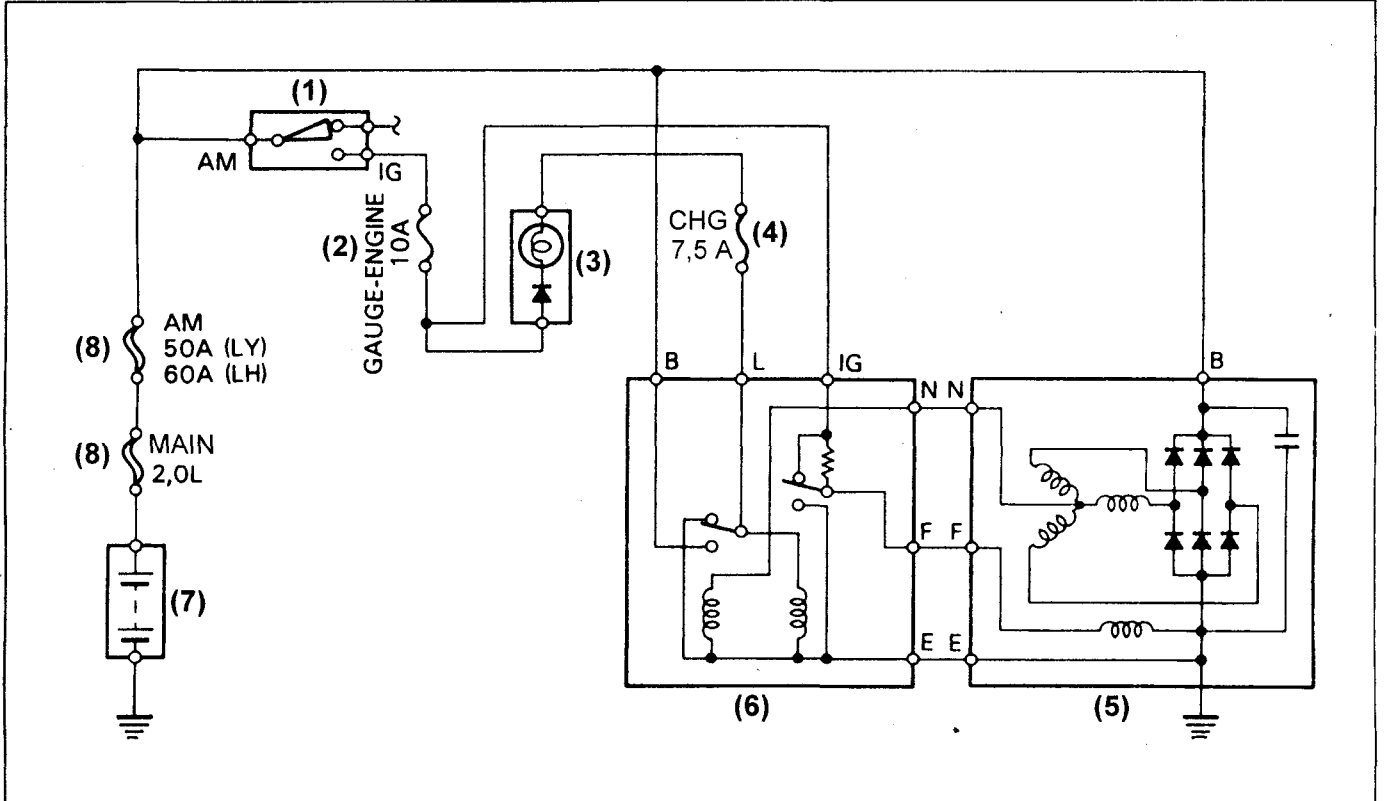
при температуре 115 °С ..... 13,5 - 14,3 В

Если напряжение не соответствует указанным пределам, замените регулятор напряжения.



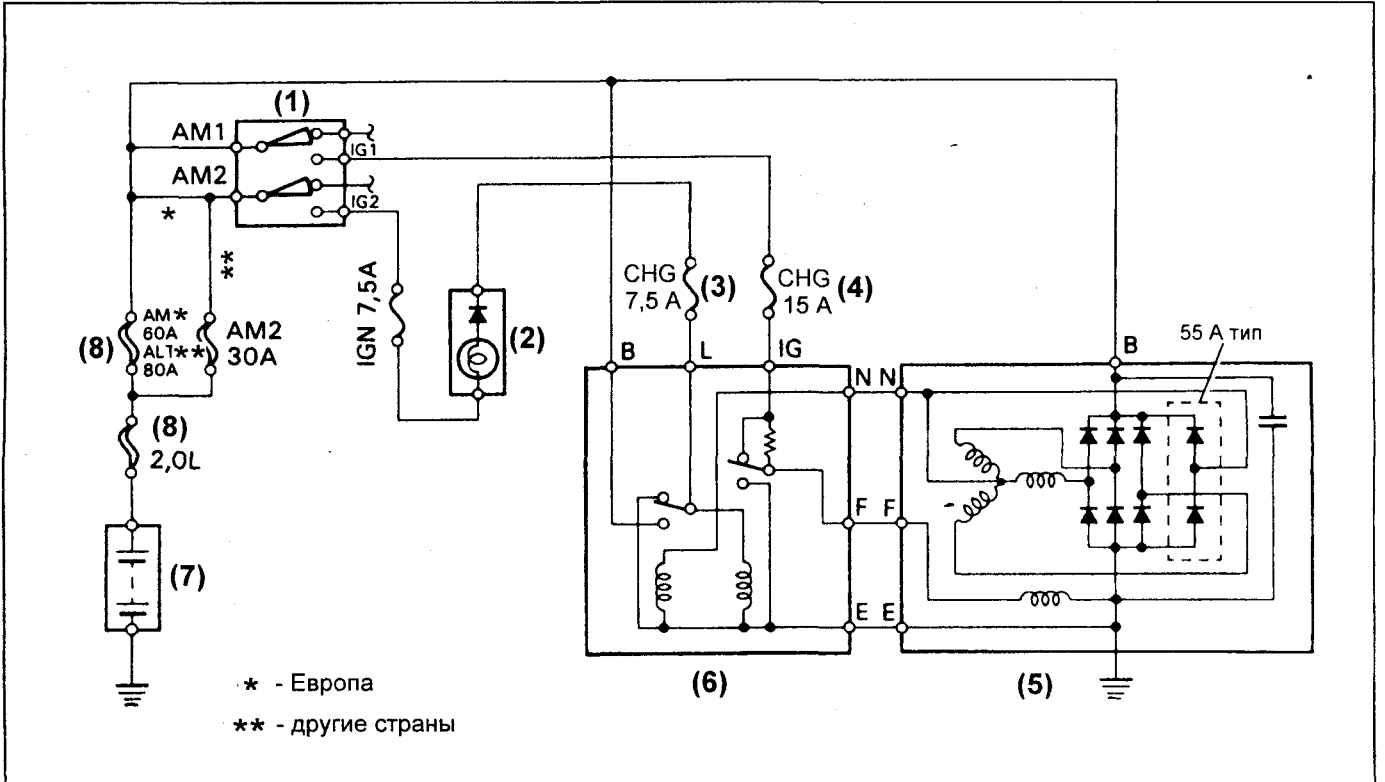
Схемы систем зарядки

DYNA - с генератором переменного тока обычного типа (без электронного регулятора)



1 - замок зажигания, 2 - предохранитель, 3 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, 4 - предохранитель ("Система зарядки"), 5 - генератор, 6 - регулятор напряжения, 7 - аккумулятор, 8 - плавкая вставка.

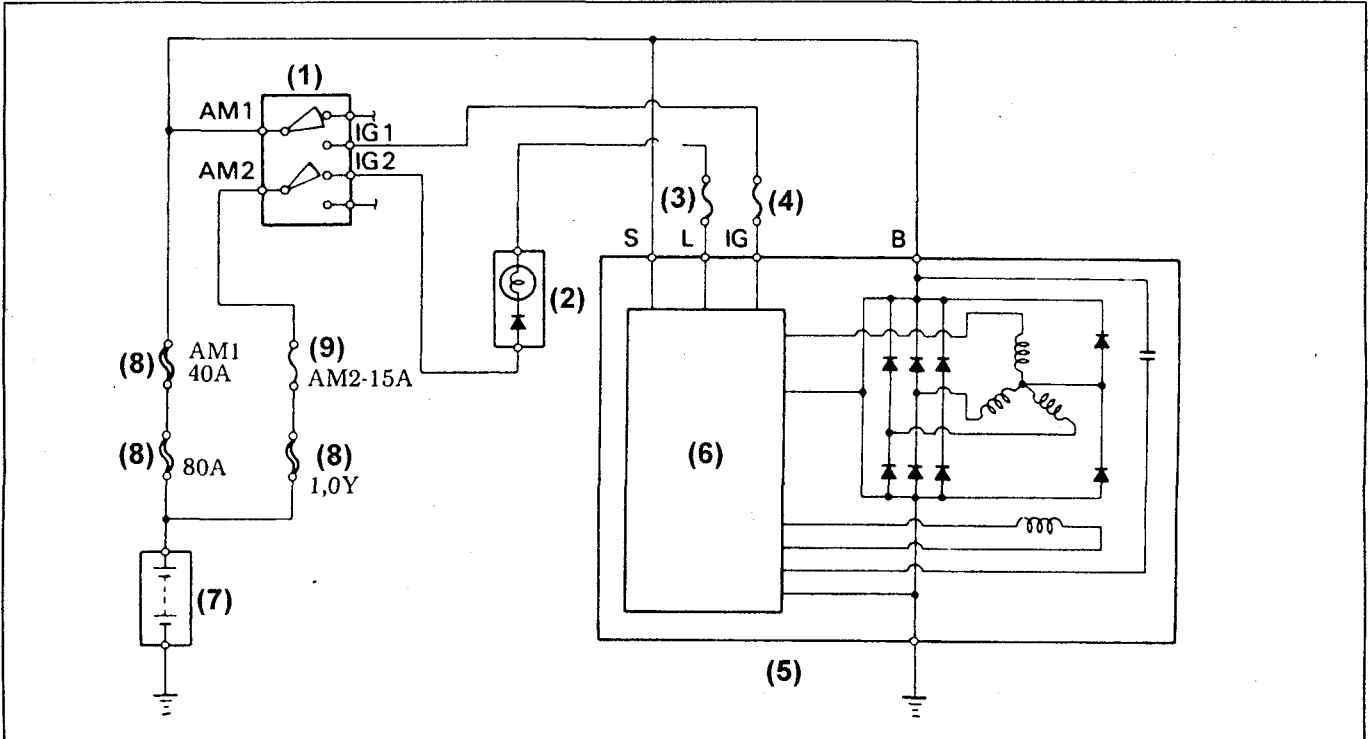
Hilux Surf, 4Runner - с генератором переменного тока обычного типа (без электронного регулятора)



\* - Европа  
 \*\* - другие страны

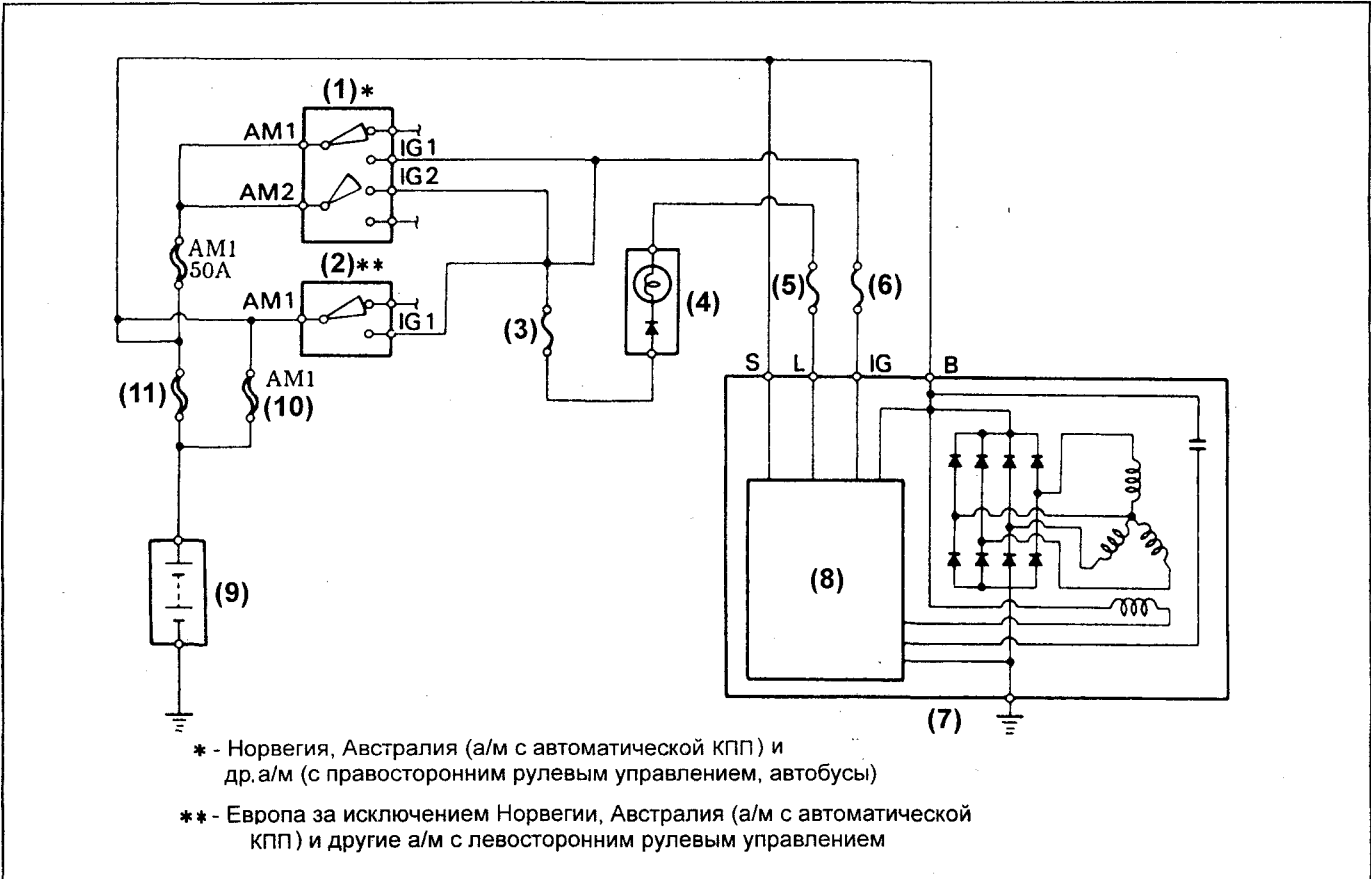
1 - замок зажигания, 2 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, 3, 4 - предохранитель ("Система зарядки"), 5 - генератор, 6 - регулятор напряжения, 7 - аккумулятор, 8 - плавкая вставка.

Crown - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором)



1 - замок зажигания, 2 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, 3 - предохранитель "CHG" 7,5 А ("Система зарядки"), 4 - предохранитель "ENGINE" 7,5 А (цепь двигателя), 5 - генератор, 6 - электронный регулятор напряжения, 7 - аккумулятор, 8 - плавкая вставка, 9 - предохранитель.

HiAce - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором)

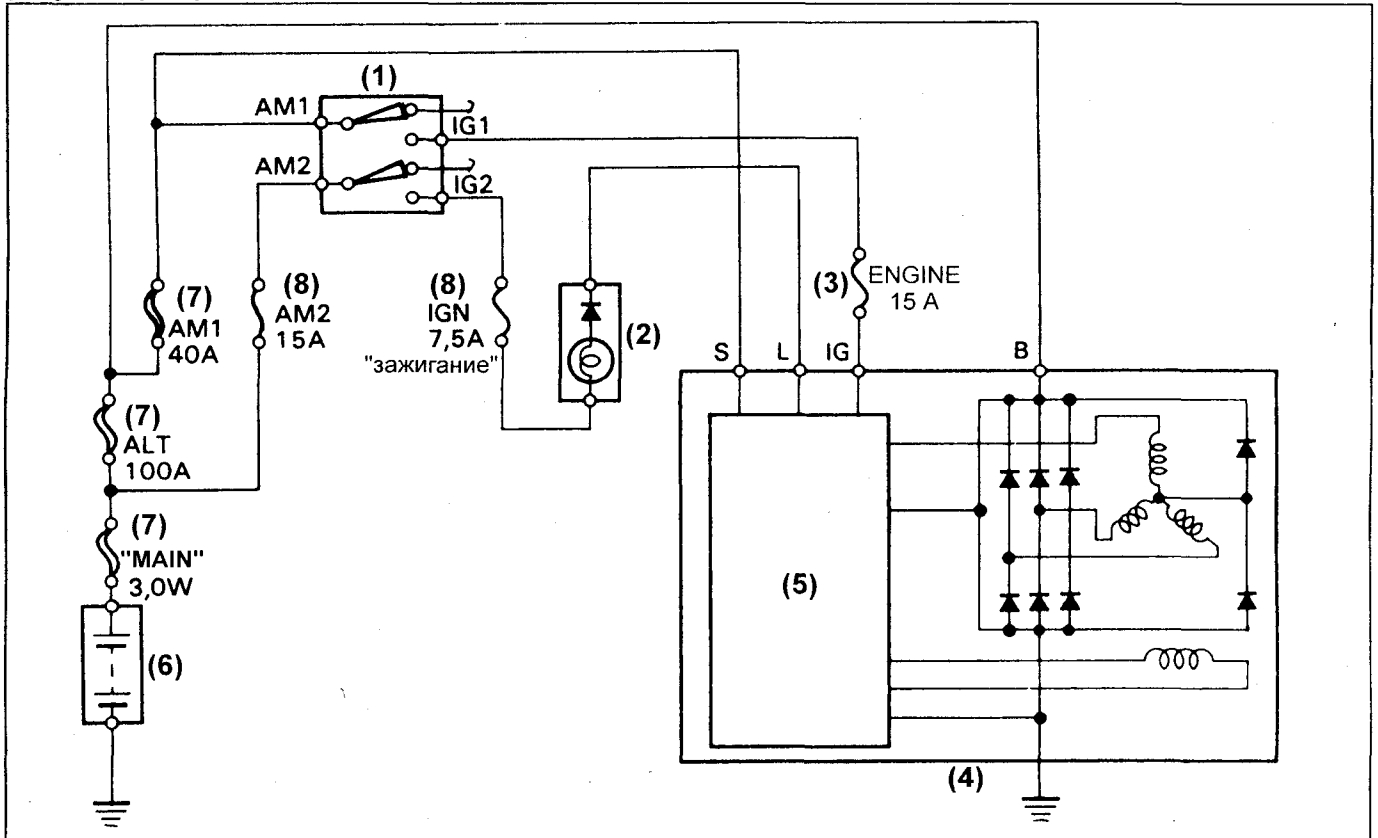


\* - Норвегия, Австралия (а/м с автоматической КПП) и др. а/м (с правосторонним рулевым управлением, автобусы)

\*\* - Европа за исключением Норвегии, Австралия (а/м с автоматической КПП) и другие а/м с левосторонним рулевым управлением

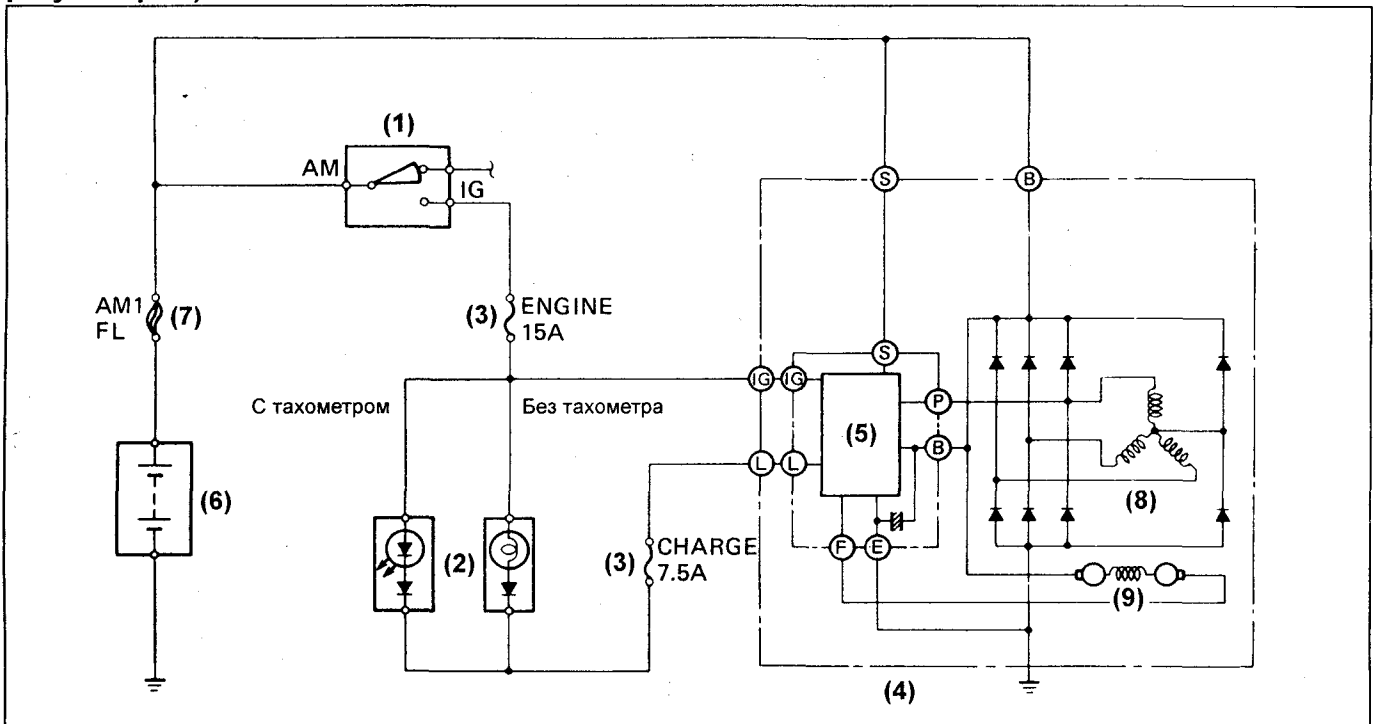
1, 2 - замок зажигания, 3 - предохранитель "IGN" ("Система зажигания") 7,5 А, 4 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, 5 - предохранитель "CHG" 7,5 А ("Система зарядки"), 6 - предохранитель "ENGINE" 7,5 А (цепь двигателя), 7 - генератор, 8 - электронный регулятор напряжения, 9 - аккумулятор, 10 - плавкая вставка.

Mark II, Chaser, Cresta - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором)

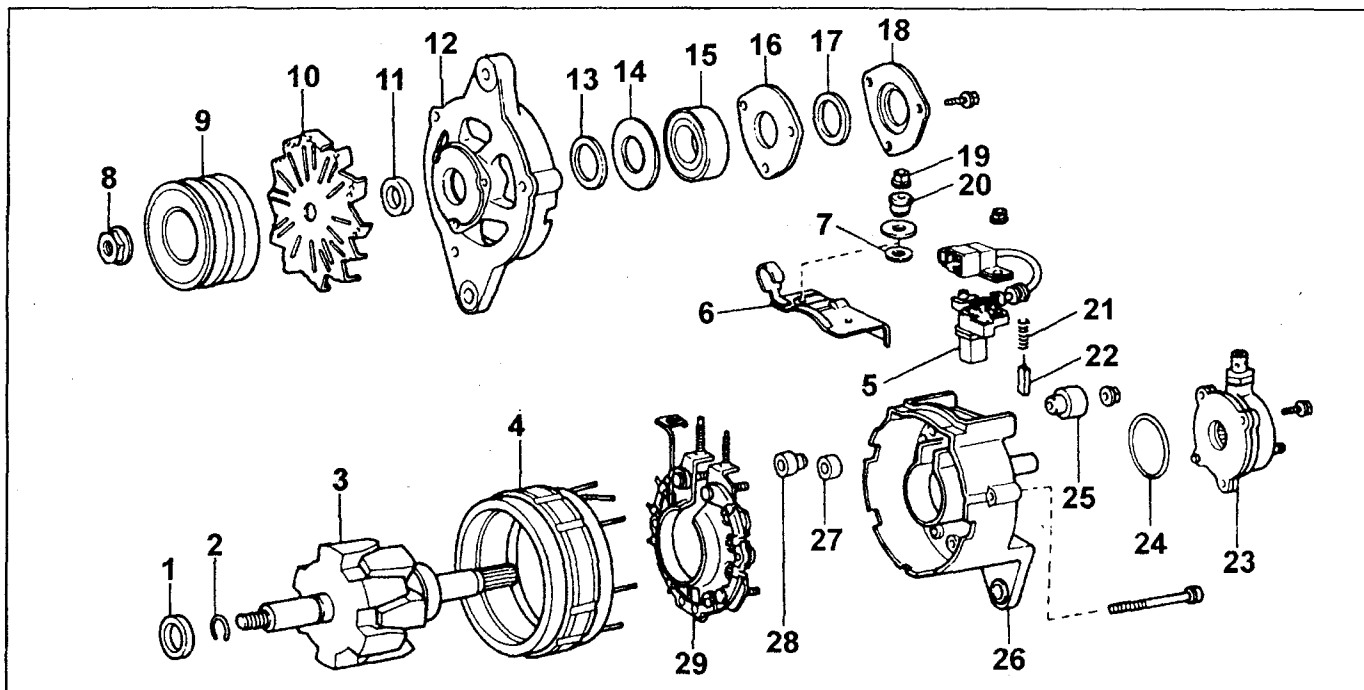


1 - замок зажигания, 2 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, 3 - предохранитель "ENGINE" 7,5 А (цепь двигателя), 4 - генератор, 5 - электронный регулятор напряжения, 6 - аккумулятор, 7 - плавкая вставка, 8 - предохранитель.

Land Cruiser Prado (70) - с высокооборотным малогабаритным генератором (с электронным регулятором)



1 - замок зажигания, 2 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, 3 - предохранитель, 4 - генератор, 5 - электронный регулятор напряжения, 6 - аккумулятор, 7 - плавкая вставка, 8 - обмотка статора, 9 - обмотка ротора.



1 - распорное кольцо, 2 - пружинное стопорное кольцо, 3 - ротор, 4 - статор, 5 - щеткодержатель, 6 - крышка щеткодержателя, 7 - изоляционная шайба, 8 - гайка шкива, 9 - шкив, 10 - вентилятор, 11 - распорное кольцо, 12 - крышка генератора со стороны привода, 13, 17 - фетр, 14, 18 - кожух фетра, 15 - подшипник, 16 - фиксирующая пластина, 19 - изолятор клеммы, 20 - резиновая шайба, 21 - пружина, 22 - щетка, 23 - вакуумный насос, 24 - уплотнительное кольцо, 25 - изолятор клеммы, 26 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока, 27 - манжета, 28 - изоляционная втулка, 29 - выпрямительный блок.

Если напряжение меньше указанной величины, то проверьте электронный регулятор и генератор следующим образом:

При заземленной клемме "F" запустите двигатель и проверьте показания вольтметра, подключенного к клемме "B".

а) При частоте вращения работающего двигателя 2000 об/мин включите дальний свет фар, а также переведите переключатель вентилятора подогревателя в положение "HI".

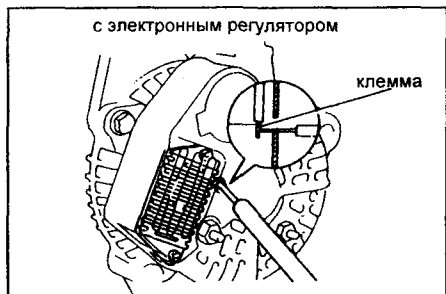
б) Проверьте показания амперметра.

Сила тока.....не менее 30 А

### Генератор (без электронного регулятора)

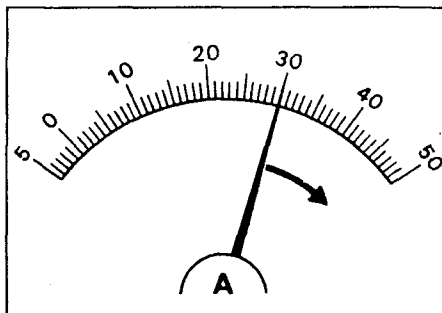
#### Разборка генератора

1. Снимите вакуумный насос и уплотнительное кольцо, открутив три болта.



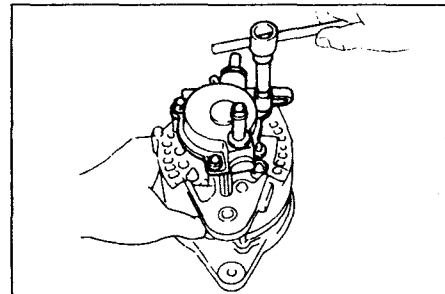
Если напряжение больше указанной величины, то замените электронный регулятор.

Если напряжение меньше указанной величины, то проверьте генератор.



Если показания амперметра меньше указанной величины, то отремонтируйте генератор.

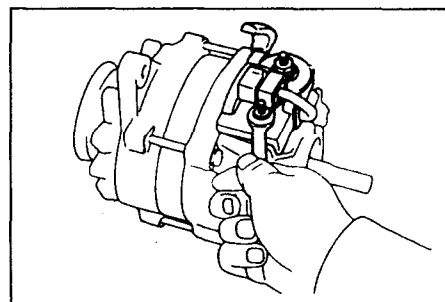
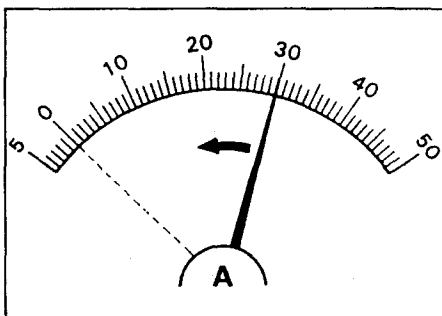
**Напоминание:** при полностью заряженной аккумуляторной батарее показания будут несколько меньше указанной величины.



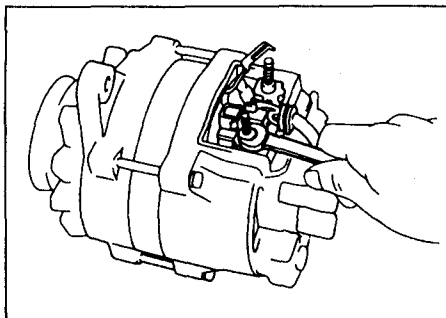
2. Снимите крышку щеткодержателя, открутив две гайки, изолятор клеммы, резиновую шайбу, проволочный замок, щеткодержатель и изоляционную шайбу.



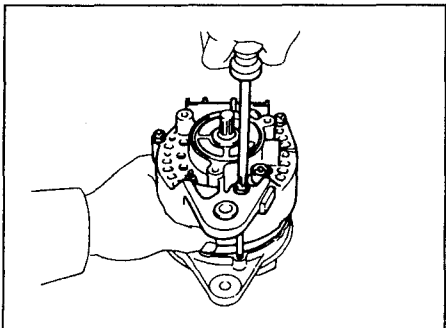
7. Проверьте цепь зарядки под нагрузкой.



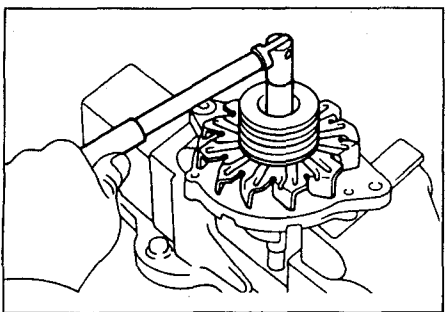
3. Снимите щеткодержатель.  
а) Отсоедините подводящий провод от клеммы "B".  
б) Снимите гайку и щеткодержатель.



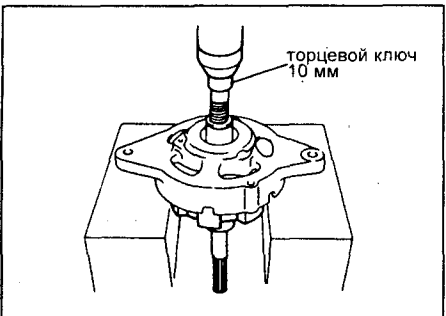
4. Отверните три сквозных винта и снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.



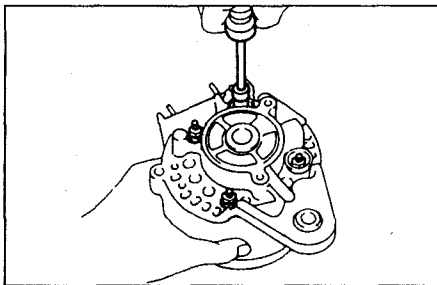
5. Снимите шкив и вентилятор.  
а) Закрепите ротор в тисках.  
б) Снимите гайку шкива, пружинную шайбу, шкив, вентилятор и распорную втулку.



6. Снимите ротор.  
а) Используя торцевой ключ 10 мм и пресс, выпрессуйте ротор.  
б) Снимите распорное кольцо и пружинное стопорное кольцо с вала ротора.

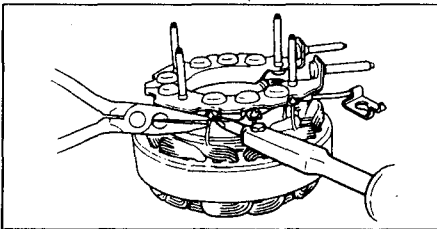


7. Снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.  
а) Отверните четыре гайки и два изолятора клеммы.  
б) Снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.  
в) Снимите две втулки клеммы и манжеты со шпилек выпрямительного блока.



8. Снимите выпрямительный блок. Удерживая вывод обмотки статора острогубцами, отпаяйте выводы.

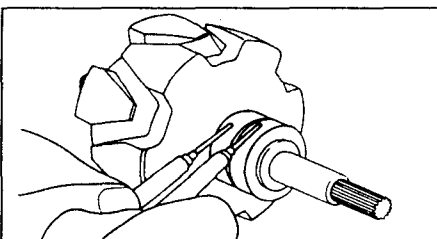
**Предупреждение:** не допускайте нагрева диодов.



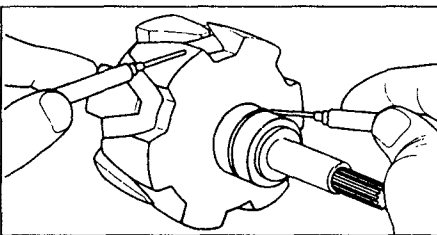
### Проверка ротора

1. Проверьте, нет ли обрыва в обмотке возбуждения. Используя омметр, измерьте сопротивление между контактными кольцами.

*Номинальное сопротивление* ..... 3,9 - 4,1 Ом  
Если сопротивление стремится к бесконечности (т.е. цепь разомкнута) - замените ротор.



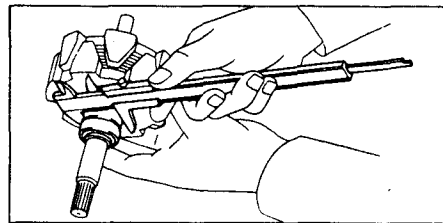
2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки возбуждения на "массу". При помощи омметра измерьте сопротивление между полюсом ротора и контактными кольцами. Если сопротивление равно 0 (цепь замкнута), то замените ротор.



3. Проверьте контактные кольца.  
а) Проверьте рабочие поверхности контактных колец. На них не должно быть задиров или сколов.  
б) При помощи штангенциркуля измерьте диаметр контактных колец.

*Номинальный диаметр* ..... 32,3 - 32,5 мм  
*Минимально допустимый* ..... 32,1 мм

Если диаметр контактных колец меньше минимально допустимого, то замените ротор.

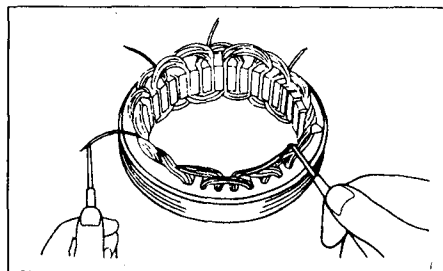


### Проверка статора

1. Проверьте, нет ли обрыва в обмотке статора.

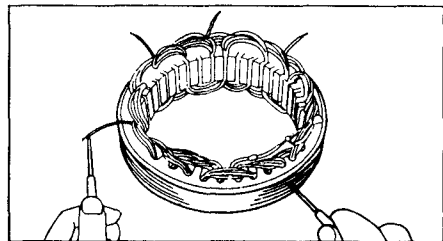
При помощи омметра измерьте сопротивление между выводами катушек обмотки статора.

Если сопротивление стремится к бесконечности (т.е. цепь разомкнута) - то замените статор.



2. Проверьте, не замыкается ли обмотка статора на "массу".

При помощи омметра измерьте сопротивление между корпусом статора и выводами катушек обмотки статора. Если сопротивление равно "0" (т.е. цепь замкнута) - то замените статор.



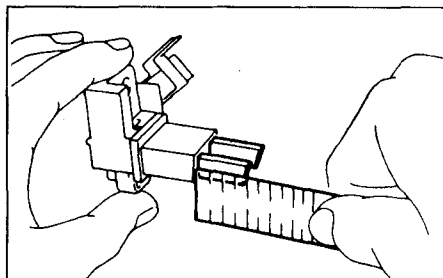
### Проверка щеток

1. Измерьте длину выступающей части щетки.

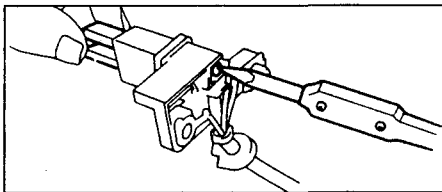
*Номинальная* ..... 20,0 мм

*Минимально допустимая* ..... 5,5 мм

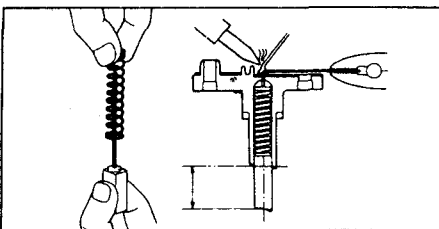
Если длина выступающей части меньше минимально допустимого значения, то замените щетки.



2. Замена щеток (при необходимости).  
а) Отпаяйте провод щетки от вывода щеткодержателя и извлеките щетку и пружину щетки.



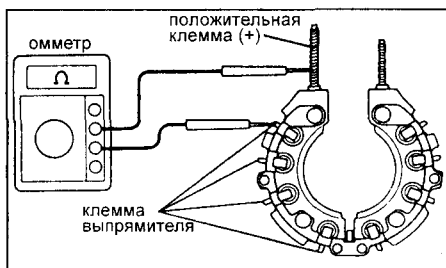
- б) Пропустите провод сквозь отверстие в щеткодержателе и вставьте щетку в щеткодержатель.
- в) Припаяйте провод щетки к выводу щеткодержателя так, чтобы выступающая длина щетки соответствовала номинальному значению, указанному выше.
- г) Убедитесь, что щетки двигаются свободно, без заеданий.
- д) Отрежьте оставшуюся часть провода.



- е) Нанесите изолирующую краску на точки пайки.

**Проверка блока выпрямителей**

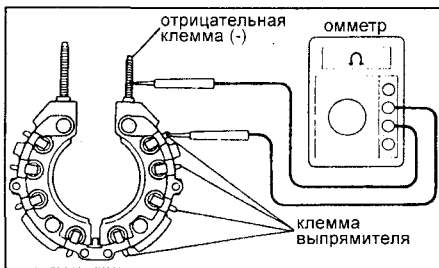
- 1. Проверка положительного вентиля.
  - а) Подсоедините отрицательный пробник (щуп) омметра к положительному выводу выпрямительного блока, а положительный пробник (щуп) последовательно подсоединять к каждому из трех остальных выводов. Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) во всех трех измерениях.



- б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта (а). Убедитесь, что во всех трех измерениях цепь разомкнута (сопротивления стремится к бесконечности). Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.

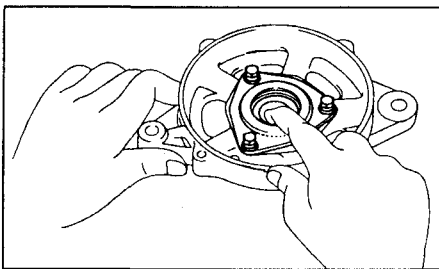
- 2. Проверка отрицательного вентиля.
  - а) Подсоедините один пробник (щуп) омметра к отрицательному выводу выпрямительного блока, а второй пробник (щуп) последовательно подсоединять к каждому из трех остальных выводов. Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) во всех трех измерениях.
  - б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта (а). Убедитесь, что во всех

трех измерениях цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности). Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.



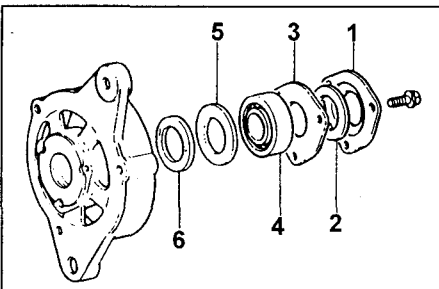
**Проверка подшипника**

- 1. Проверьте отсутствие шероховатостей и износа на переднем подшипнике.



- 2. Если необходимо, замените передний подшипник.

- а) Снимите три болта и следующие элементы:
  - (1) кожух фетра,
  - (2) фетр,
  - (3) фиксирующую пластину,
  - (4) подшипник,
  - (5) кожух фетра,
  - (6) фетр.

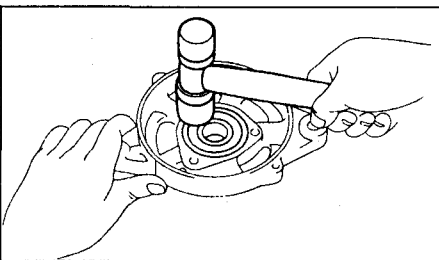


- б) С помощью трех болтов установите следующие элементы:

- (1) фетр,
- (2) кожух фетра,
- (3) новый подшипник.

Если необходимо, посадку нового подшипника осуществите легкими ударами молотка с пластиковым бойком.

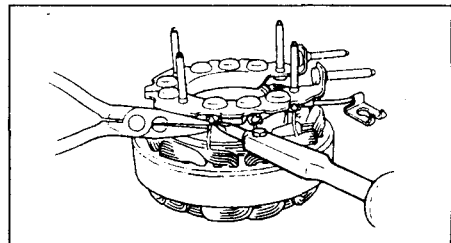
- (4) фиксирующую пластину,
- (5) фетр,
- (6) кожух фетра,



**Сборка генератора**

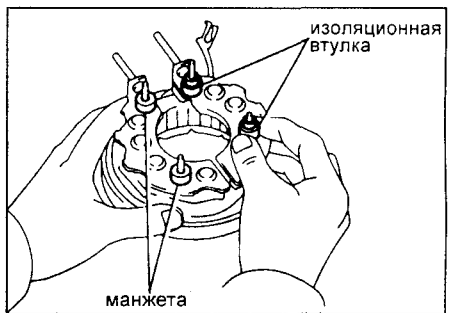
- 1. Установите выпрямительный блок на статор. Вывод обмотки статора держите острогубцами во время подпайки выводов.

*Предупреждение: не допускайте перегрева диодов.*



- 2. Установите крышку генератора на выпрямительный блок.

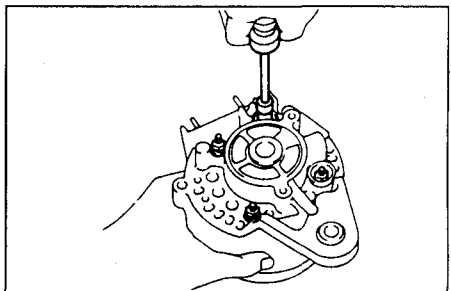
- а) Поместите две изоляционные втулки на положительные шпильки (+) выпрямительного блока.
- б) Поместите две манжеты на отрицательные шпильки (-) выпрямительного блока.
- в) Установите крышку генератора со стороны выпрямительного блока на выпрямительный блок.
- г) Проверьте отсутствие касания проводов крышки генератора.



- д) Поместите два изолятора клеммы на положительные шпильки выпрямительного блока.



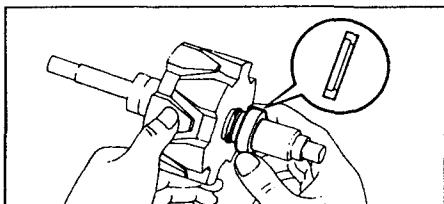
- е) Установите четыре гайки.



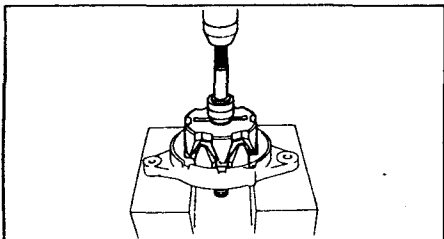
- 3. Установите ротор на крышку генератора со стороны привода.

- а) Установите пружинное стопорное кольцо в канавку вала ротора.

б) Надвиньте на вал ротора распорное кольцо.



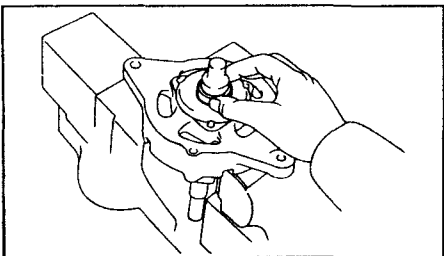
в) Используя пресс, запрессуйте ротор.



4. Установите вентилятор и шкив.

а) Закрепите ротор в тисках.

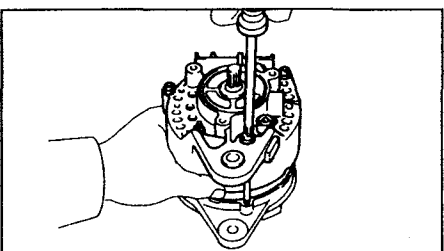
б) Надвиньте распорную манжету на вал ротора.



в) Надвиньте вентилятор, шкив и пружинную шайбу на вал ротора.  
г) Установите гайку.

Момент затяжки ..... 88 Н·м

5. Установите крышку генератора со стороны выпрямительного блока с тремя сквозными винтами.



6. Проверьте плавность вращения ротора.

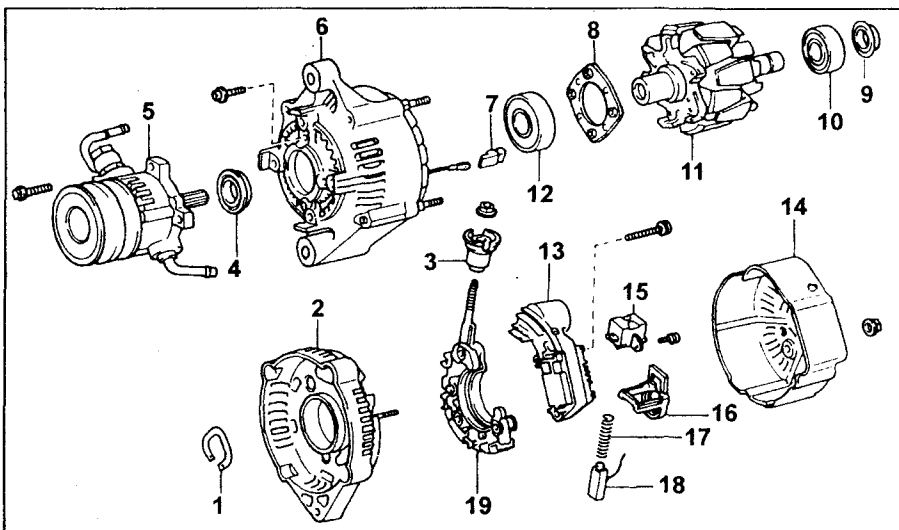
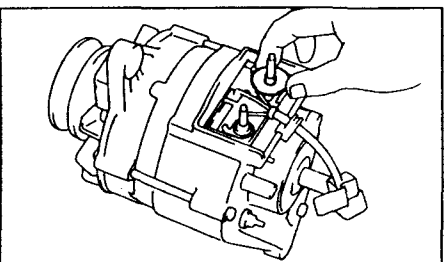
7. Установите щеткодержатель.

а) Установите щеткодержатель с гайкой.

б) Подключите подводящий провод к клемме "В".

8. Установите крышку щеткодержателя.

а) Поместите на клемму "В" изоляционную шайбу.



1 - волнистая шайба, 2 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока, 3 - изолятор клеммы, 4 - сальник, 5 - вакуумный насос, 6 - крышка генератора со стороны привода, 7 - резиновый изолятор, 8 - сепаратор подшипника, 9 - крышка подшипника, 10 - задний подшипник, 11 - ротор, 12 - передний подшипник, 13 - электронный регулятор, 14 - задняя торцевая крышка, 15 - щеткодержатель, 16 - крышка щеткодержателя, 17 - пружина щетки, 18 - щетка, 19 - выпрямительный блок.

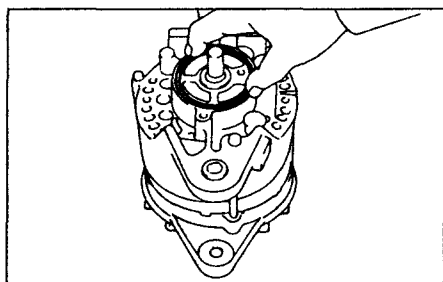
б) Установите крышку щеткодержателя на крышке генератора со стороны выпрямительного блока.

в) Поместите шайбу клеммы и резиновую шайбу на клемму "В".

г) Установите две гайки вместе с разъемом генератора.

9. Установите вакуумный насос.

а) Поместите новое уплотнительное кольцо на крышку генератора со стороны выпрямительного блока.



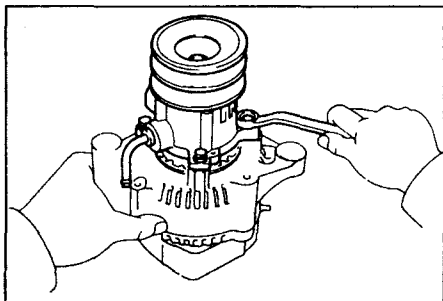
б) Установите вакуумный насос с тремя болтами.

Момент затяжки ..... 7,8 Н·м

### Генератор (с электронным регулятором)

#### Разборка генератора

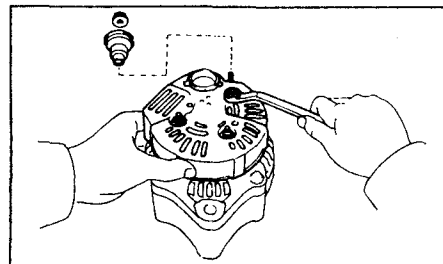
1. Снимите вакуумный насос, отвернув четыре болта.



2. Снимите заднюю торцевую крышку.

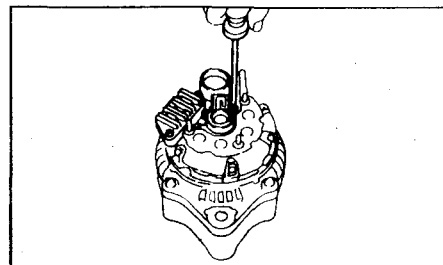
а) Снимите гайку и изолятор клеммы.

б) Снимите три гайки и торцевую крышку.



3. Снимите щеткодержатель и электронный регулятор.

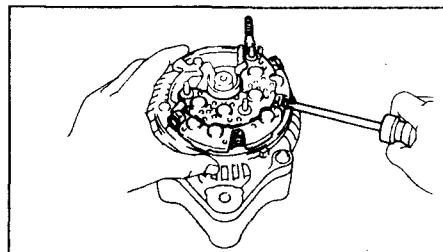
Отверните пять винтов, щеткодержатель, снимите крышку держателя и электронный регулятор.



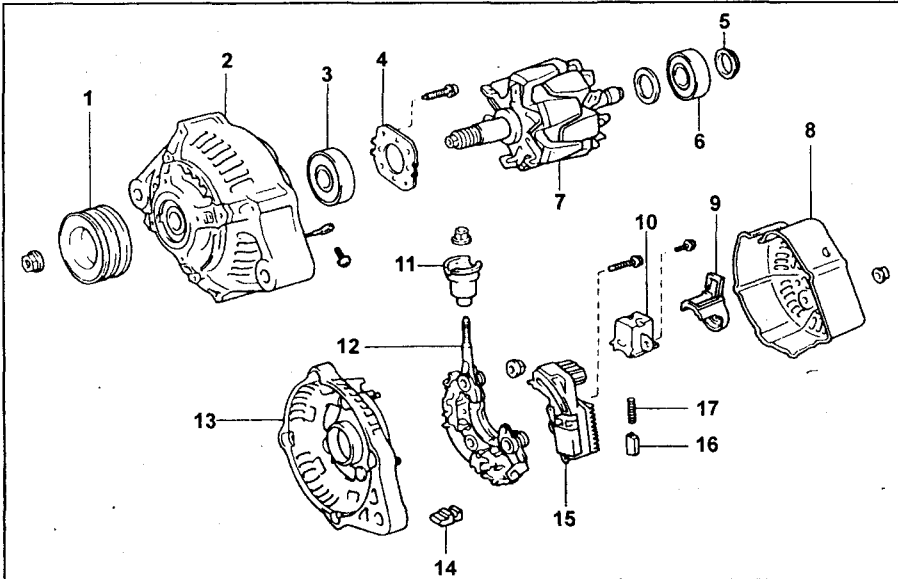
4. Снимите выпрямительный блок.

а) Отверните четыре винта и снимите выпрямительный блок.

б) Снимите четыре резиновых изолятора.

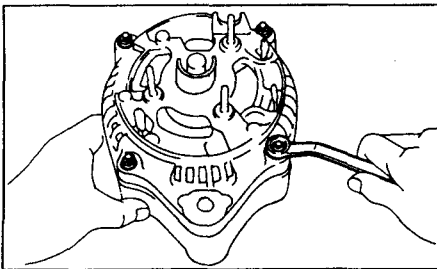




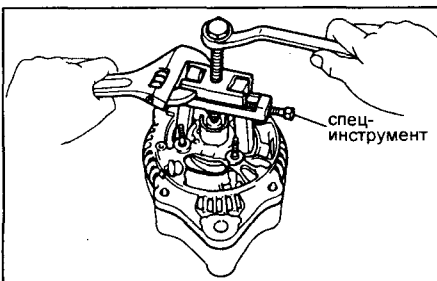


Генератор с электронным регулятором (двигатели серии KZ). 1 - шкив генератора, 2 - крышка генератора со стороны привода, 3 - передний подшипник, 4 - сепаратор подшипника, 5 - крышка подшипника, 6 - задний подшипник, 7 - ротор, 8 - задняя торцевая крышка, 9 - крышка щеткодержателя, 10 - щеткодержатель, 11 - изолятор клеммы, 12 - выпрямительный блок, 13 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока, 14 - резиновый изолятор, 15 - электронный регулятор, 16 - щетка, 17 - пружина щетки.

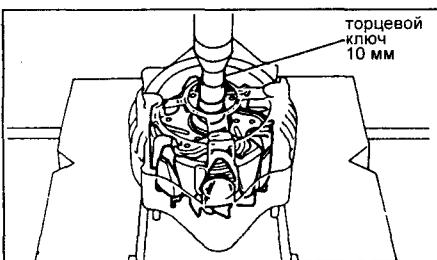
5. Снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.  
а) Отверните четыре гайки.



б) Используя специнструмент, снимите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.  
в) Снимите волнистую шайбу с крышки генератора.



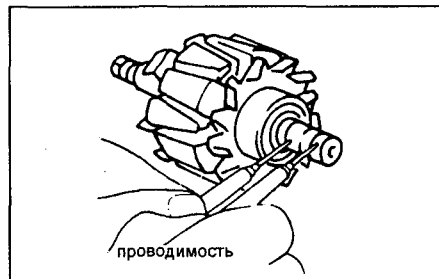
6. Снимите ротор с крышки генератора со стороны привода. Используя торцевой ключ 10 мм и пресс, выпрессуйте ротор.



**Проверка ротора**

1. При помощи омметра измерьте сопротивление между контактными кольцами.

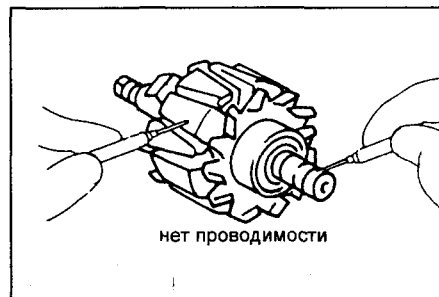
*Номинальное сопротивление* ..... 2,8 - 3,0 Ом  
Если сопротивление стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените ротор.



2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки на "массу".

При помощи омметра измерьте сопротивление между полюсом ротора и контактным кольцом.

Если сопротивление равно 0 (цепь замкнута), то замените ротор.

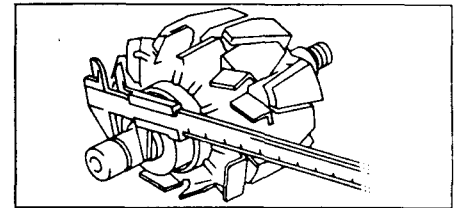


3. Проверьте контактные кольца.

а) Проверьте рабочие поверхности контактных колец. На них не должно быть задиров или сколов.

б) При помощи штангенциркуля измерьте диаметр контактных колец.

*Номинальный диаметр* ..... 14,2 - 14,4 мм  
*Минимально допустимый* ..... 12,8 мм  
Если диаметр контактных колец меньше минимально допустимого, то замените ротор.

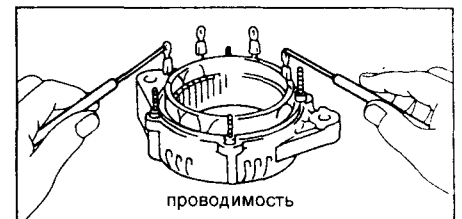


**Проверка статора**

1. Проверьте, нет ли обрыва в обмотке статора.

При помощи омметра измерьте сопротивление между выводами катушек обмотки статора.

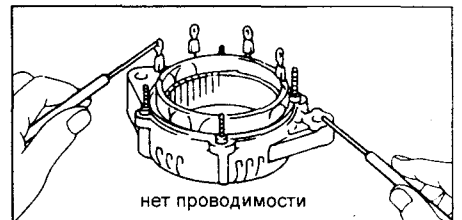
Если сопротивление стремится к бесконечности (т.е. цепь разомкнута) - то замените статор.



2. Проверьте, не замыкается ли обмотка статора на "массу".

При помощи омметра измерьте сопротивление между корпусом статора и выводами катушек обмотки статора.

Если сопротивление равно "0" (т.е. цепь замкнута) - то замените статор.



**Проверка щеток**

1. Измерьте длину выступающей части щеток.

*Номинальная* ..... 10,5 мм  
*Минимально допустимая* ..... 1,5 мм  
Если длина выступающей части щеток меньше минимально допустимой, то замените щетки.

2. Замена щеток (при необходимости).

а) Отпаяйте провод щетки от вывода щеткодержателя и извлеките щетку и пружину щетки.

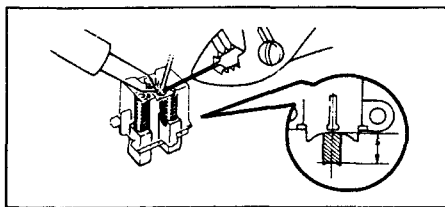
б) Пропустите провод сквозь отверстие в щеткодержателе и вставьте щетку в щеткодержатель.

в) Припаяйте провод щетки к выводу щеткодержателя так, чтобы выступающая длина щетки соответствовала номинальному значению, указанному выше.

г) Убедитесь, что щетки двигаются свободно, без заеданий.

д) Отрежьте оставшуюся часть провода.

е) Нанесите изолирующую краску на точки пайки.



### Проверка блока выпрямителей

1. Проверка положительного вентиля.  
а) Подсоедините один пробник (щуп) омметра к положительному выводу выпрямительного блока, а второй пробник (щуп) последовательно подсоединять к каждому из трех остальных выводов.

Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) при каждом измерении.

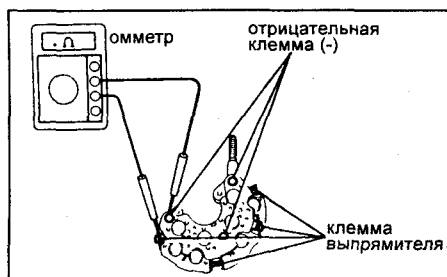
б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта (а). Убедитесь, что при каждом измерении цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности). Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.

2. Проверка отрицательного вентиля.

а) Подсоедините один пробник (щуп) омметра к отрицательному выводу выпрямительного блока, а второй пробник (щуп) последовательно подсоединять к каждому из трех остальных выводов. Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) при каждом измерении.

б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта (а). Убедитесь, что при каждом измерении цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности).

Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.



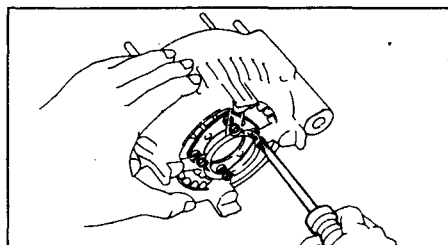
### Проверка подшипника

1. Проверьте отсутствие шероховатостей и износа на переднем подшипнике.

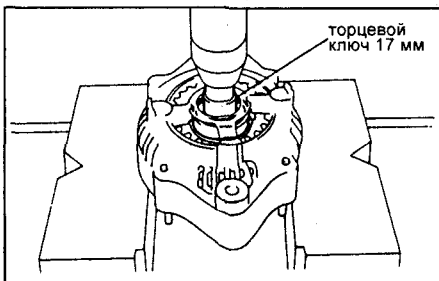
2. Если необходимо, замените передний подшипник.

а) Снимите сальник.

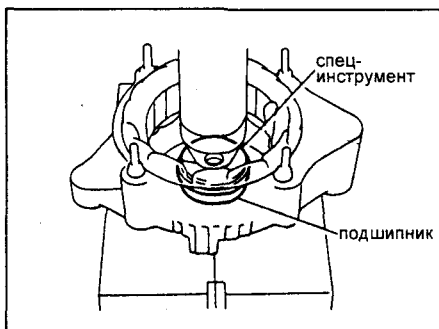
б) Отверните четыре винта и снимите сепаратор подшипника.



в) Используя торцевой ключ 17 мм и пресс, выпрессуйте подшипник.

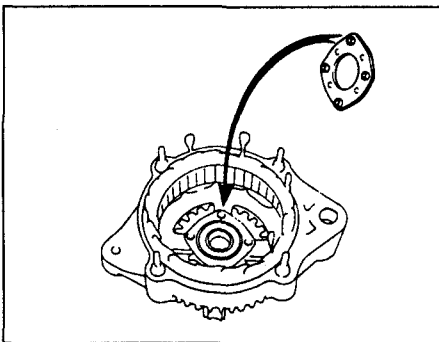


г) Используя оправку и пресс, запрессуйте новый подшипник.



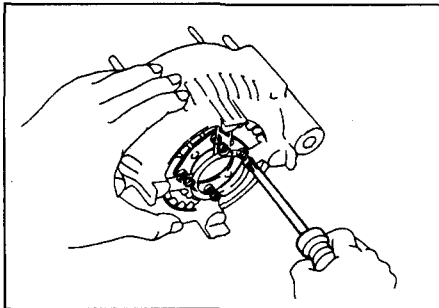
д) Совместите выступы сепаратора подшипника с отверстиями под винт крышки генератора со стороны привода.

е) Поместите сепаратор подшипника на крышке генератора со стороны привода.



ж) Закрепите сепаратор подшипника четырьмя винтами.

з) Установите новый сальник.

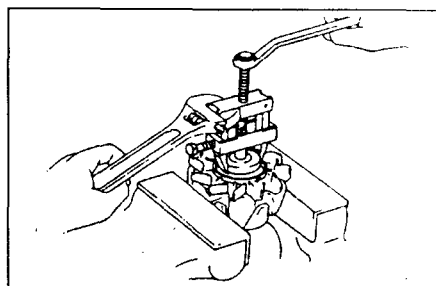


3. Проверьте отсутствие шероховатостей и износа на заднем подшипнике.

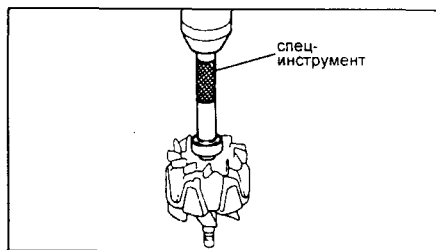
4. Если необходимо, замените задний подшипник.

а) Используя съемник, снимите крышку подшипника и подшипник.

**Предупреждение:** необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить вентилятор.

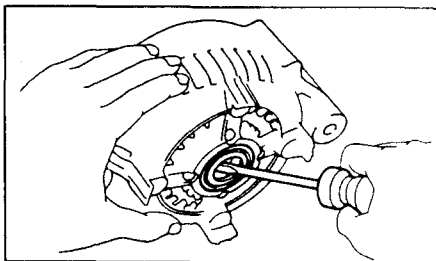


б) Используя специнструмент и пресс, запрессуйте новый подшипник и крышку подшипника.

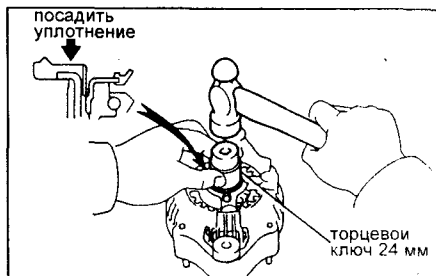


### Замена сальника

а) Используя отвертку в качестве рычага, извлеките масляное уплотнение.

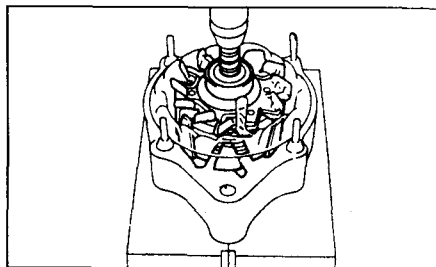


б) Используя торцевой ключ 24 мм и молоток, легкими ударами посадите новый сальник.



### Сборка генератора

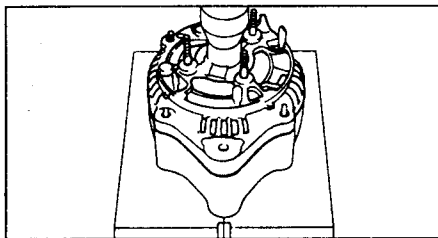
1. Установите ротор на крышку генератора со стороны привода. Используя пресс, запрессуйте ротор.



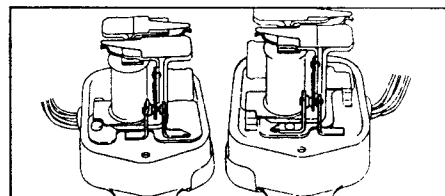
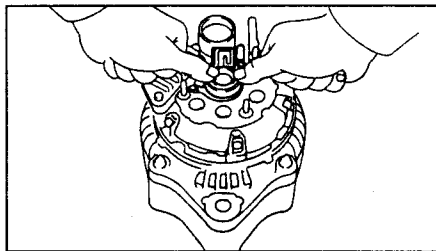
2. Установите крышку генератора со стороны выпрямительного блока.

а) Установите волнистую шайбу на крышку генератора со стороны выпрямительного блока.

б) Используя пресс, запрессуйте крышку генератора со стороны выпрямительного блока.



г) Установите крышку щеткодержателя.



в) Установите четыре гайки.

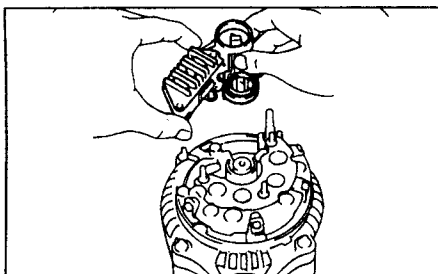
3. Установите выпрямительный блок.  
а) Установите четыре резиновых изолятора на подводящие провода.  
б) Установите выпрямительный блок.

4. Установите электронный регулятор и щеткодержатель.

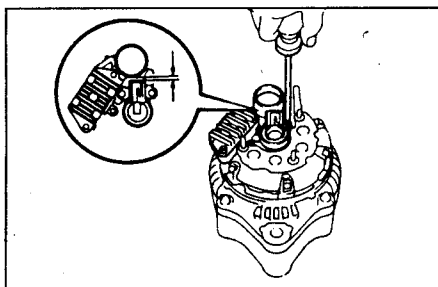
а) Установить крышку щеткодержателя на щеткодержатель.

б) Расположите электронный регулятор вместе с щеткодержателем горизонтально на крышке генератора со стороны выпрямительного блока.

**Напоминание:** проверьте, чтобы во время установки крышка щеткодержателя не сдвигалась к одной стороне.

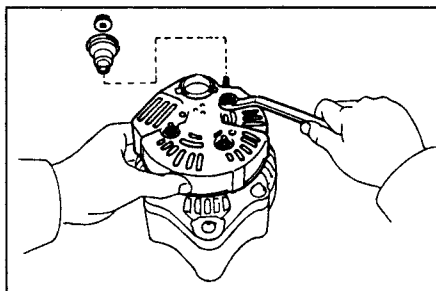


в) Установите пять винтов, ввинчивая их до тех пор, пока между щеткодержателем и соединителем не образуется зазор, примерно равный 1 мм.



5. Установите заднюю торцевую крышку.

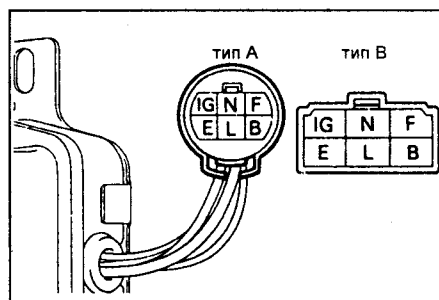
а) Установите торцевую крышку с тремя гайками.  
б) Установите изолятор клеммы с гайкой.



6. Установите вакуумный насос и затяните его четырьмя болтами.

7. Проверьте плавность вращения ротора.

### Реле-регулятор напряжения Проверка состояния регулятора

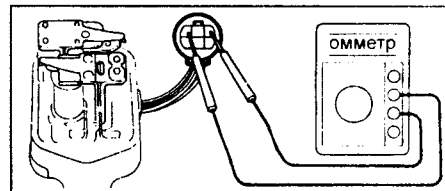


1. Снимите крышку регулятора.  
2. Проверьте состояние поверхностей точечного контакта (обгорание и повреждение).  
Если имеются дефекты, то замените регулятор.

3. Проверьте сопротивление между клеммами.

а) Используя омметр, измерьте сопротивление между клеммами "IG" и "F".

**Сопротивление (регулятор напряжения):**  
в состоянии покоя..... 0 Ом  
втянутый..... примерно 11 Ом



б) Используя омметр, измерьте сопротивление между клеммами "L" и "E".

**Сопротивление (реле напряжения):**  
в состоянии покоя..... 0 Ом  
втянутый..... примерно 100 Ом

в) Используя омметр, измерьте сопротивление между клеммами "B" и "E".

**Сопротивление (реле напряжения):**  
в состоянии покоя ..... бесконечность  
втянутый..... примерно 100 Ом

г) Используя омметр, измерьте сопротивление между клеммами "B" и "L".

**Сопротивление (реле напряжения):**  
в состоянии покоя ..... бесконечность  
втянутый..... 0 Ом

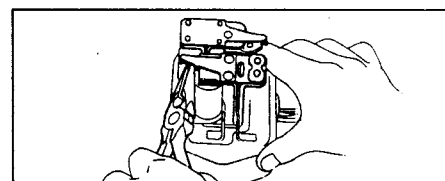
д) Используя омметр, измерьте сопротивление между клеммами "N" и "E".

**Сопротивление:** ..... примерно 24 Ом

4. Настройте регулятор генератора.

а) Настройте регулятор напряжения, изгибая регулировочный рычаг регулятора.

**Напряжение регулирования.** 13,8 - 14,8 В



б) Отрегулируйте реле напряжения, изгибая регулировочный рычаг реле.

**Напряжение регулирования**..... 4,0 - 5,8 В

5. Вновь установите на место крышку регулятора.

### Поиск неисправностей

Проблема	Возможная причина	Меры по устранению
Контрольная лампа разряда аккумулятора не светится при положении "ON" ключа стартера, а двигатель не запущен. Коленвал не проворачивается.	Сгорел плавкий предохранитель. Сгорела лампа светового сигнала. Нарушено соединение проводов. Неисправен реле-регулятор. Неисправен электронный регулятор.	Проверьте предохранители. Замените лампу. Затяните ослабленное соединение. Проверьте реле-регулятор. Замените электронный регулятор.
Контрольная лампа разряда аккумулятора не отключается при работающем двигателе (аккумуляторная батарея требует частой перезарядки).	Ослаблен или изношен приводной ремень. Ослаблены, нарушены коррозией или изношены провода аккумуляторной батареи. Сгорел предохранитель. Сгорела плавкая вставка. Неисправен регулятор генератора, электронный регулятор напряжения или генератор.	Отрегулируйте или замените приводной ремень. Отремонтируйте или замените провода. Замените предохранитель. Замените плавкую вставку. Проверьте систему зарядки.

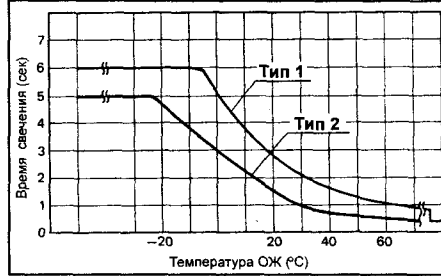
# Система запуска

## Система облегчения пуска с последовательным сопротивлением (двигатели серии L)

### Проверка системы облегчения пуска

Проверьте длительность свечения контрольной лампы свечей накаливания.

Поверните ключ стартера в положение включения ON, измерьте длительность свечения лампы.



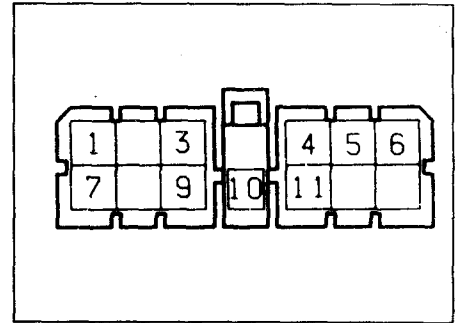
### Проверка таймера (тип 1)

Проверьте цепи таймера.

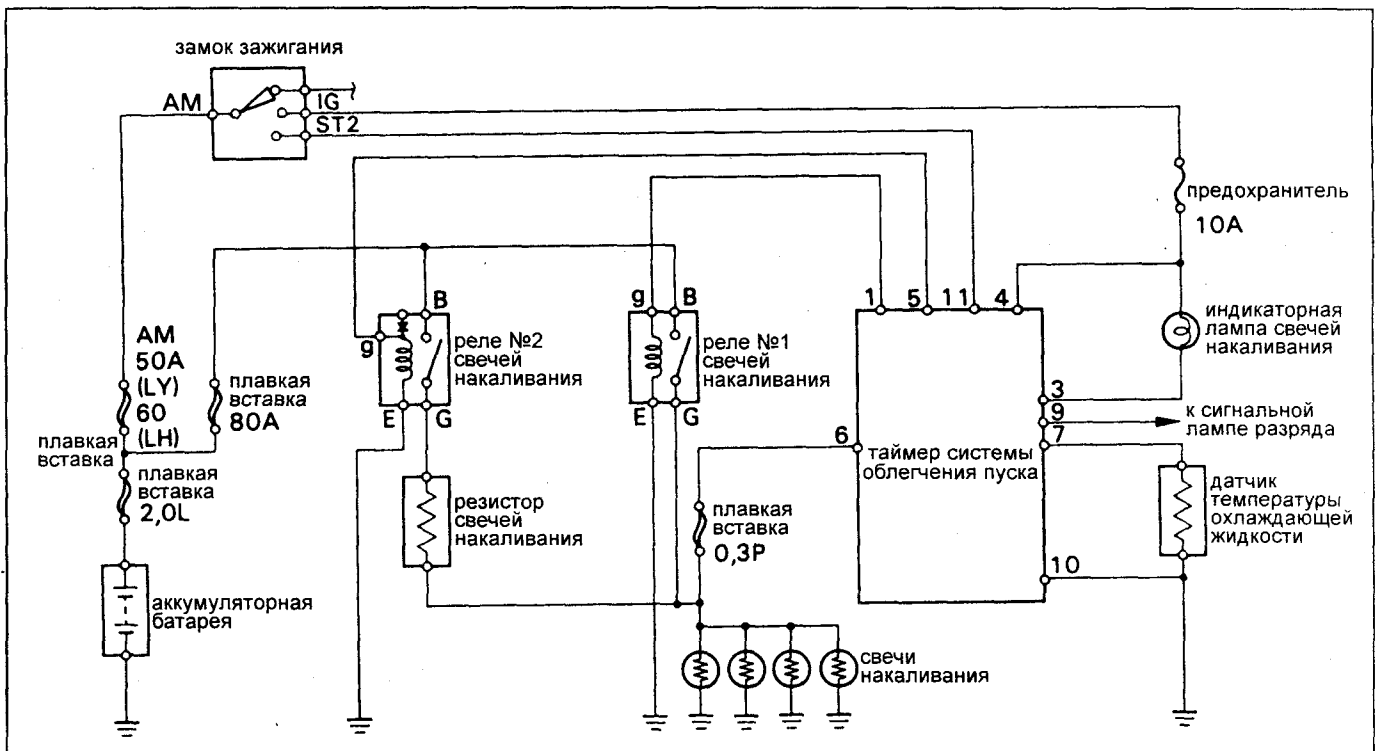
Место расположения:

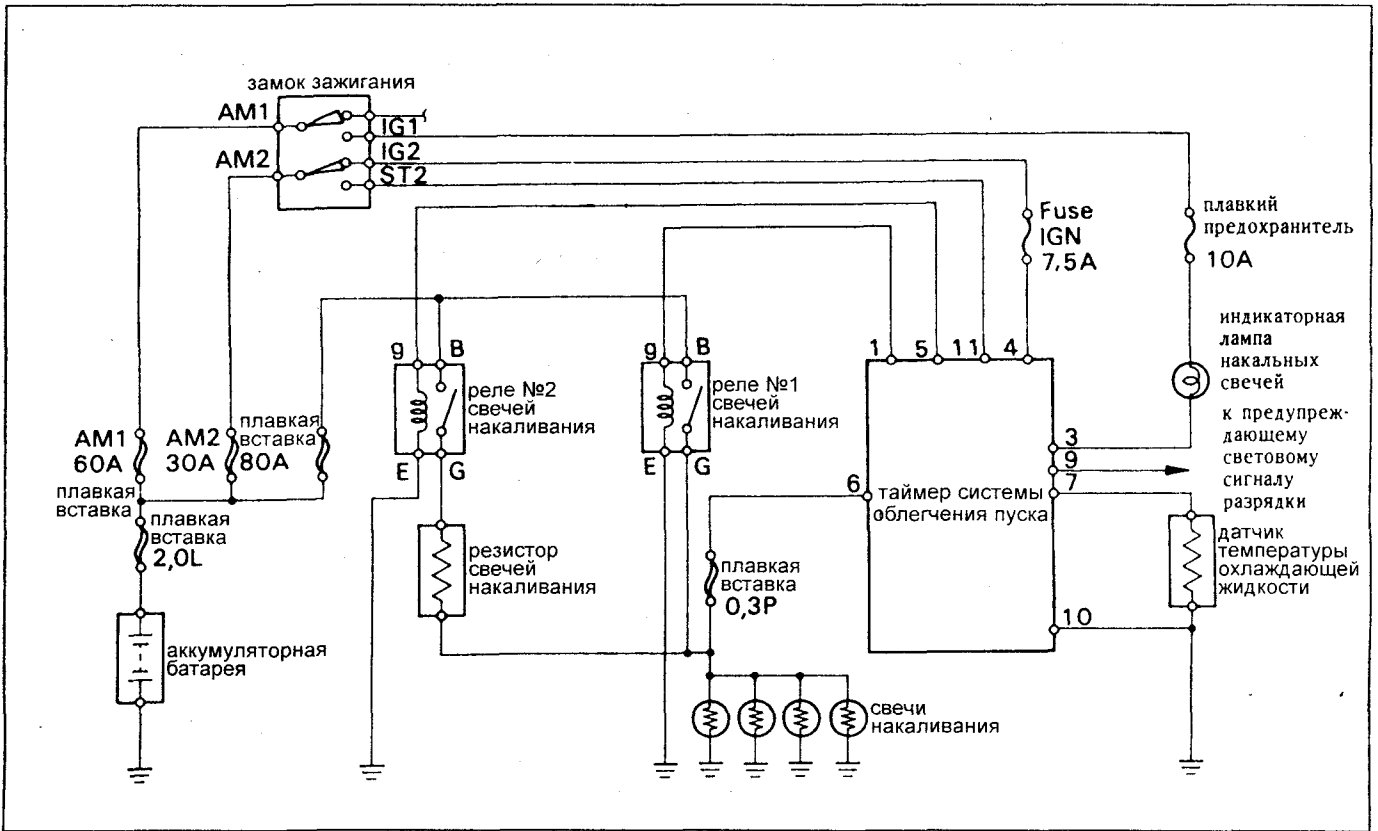
DYNA - под приборным щитком, со стороны пассажира.

Отключите разъем таймера; проверьте цепи со стороны жгута проводов в соответствии с таблицами, приведенной ниже.

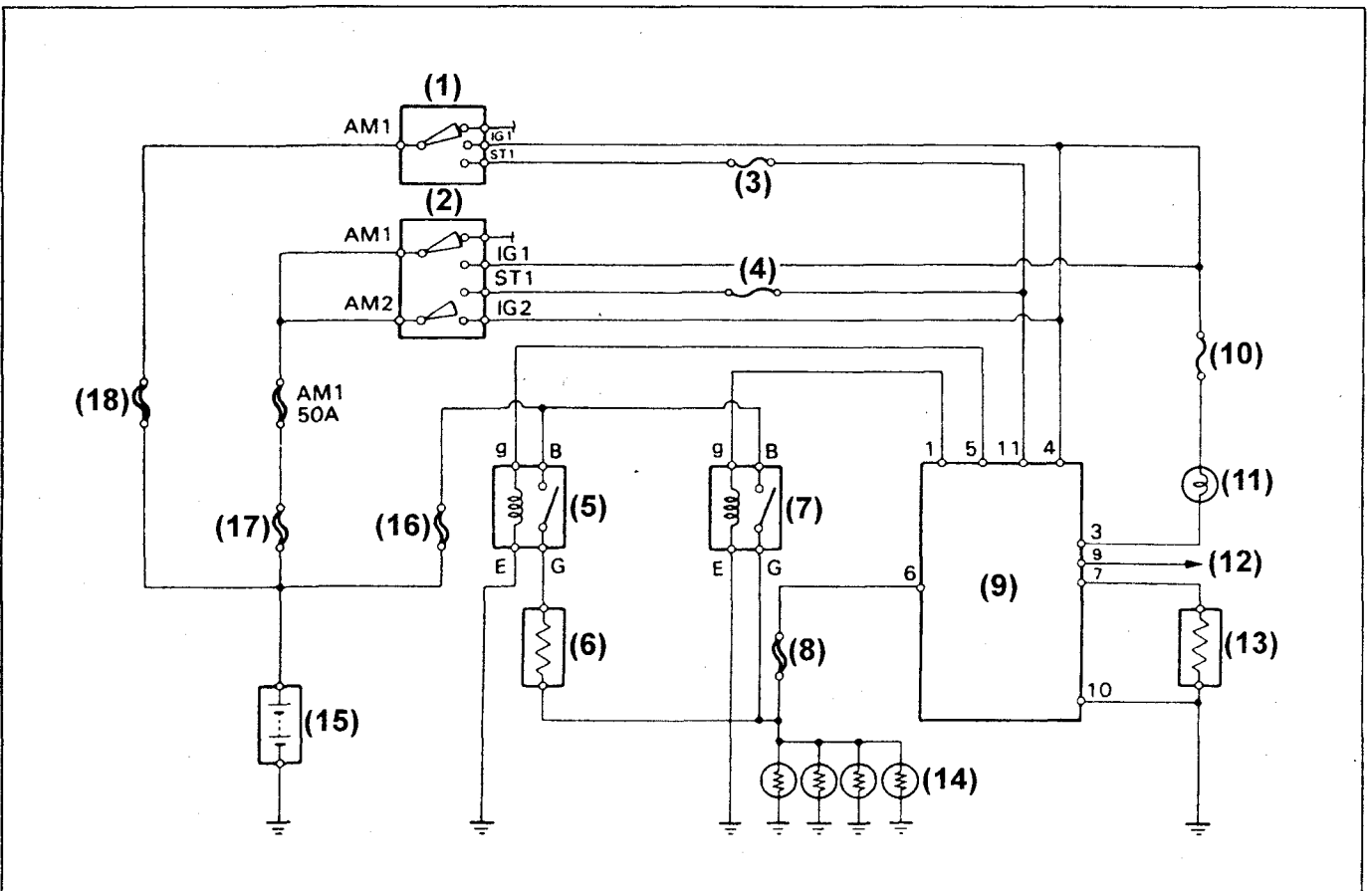


ЧТО ПРОВЕРЯЕТСЯ	ТОЧКИ КОНТРОЛЯ ТЕСТЕРОМ	СОСТОЯНИЕ	РЕЗУЛЬТАТ
Вся цепь	1 - "земля"	-	Цепь в норме
Напряжение	3 - "земля"	Ключ "зажигания" - в положении OFF	Нет напряжения
		Ключ "зажигания" - в положении ON	Напряжение аккумуляторной батареи
Напряжение	4 - "земля"	Ключ "зажигания" - в положении OFF	Нет напряжения
		Ключ "зажигания" - в положении ON	Напряжение аккумуляторной батареи
Вся цепь	5 - "земля"	-	Цепь в норме
Вся цепь	6 - "земля"	-	Цепь в норме
Вся цепь	7 - "земля"	-	Цепь в норме
Вся цепь	10 - "земля"	-	Цепь в норме
Напряжение	11 - "земля"	Ключ "зажигания" - в положении OFF	Нет напряжения
		Ключ "зажигания" - в положении START	Напряжение аккумуляторной батареи

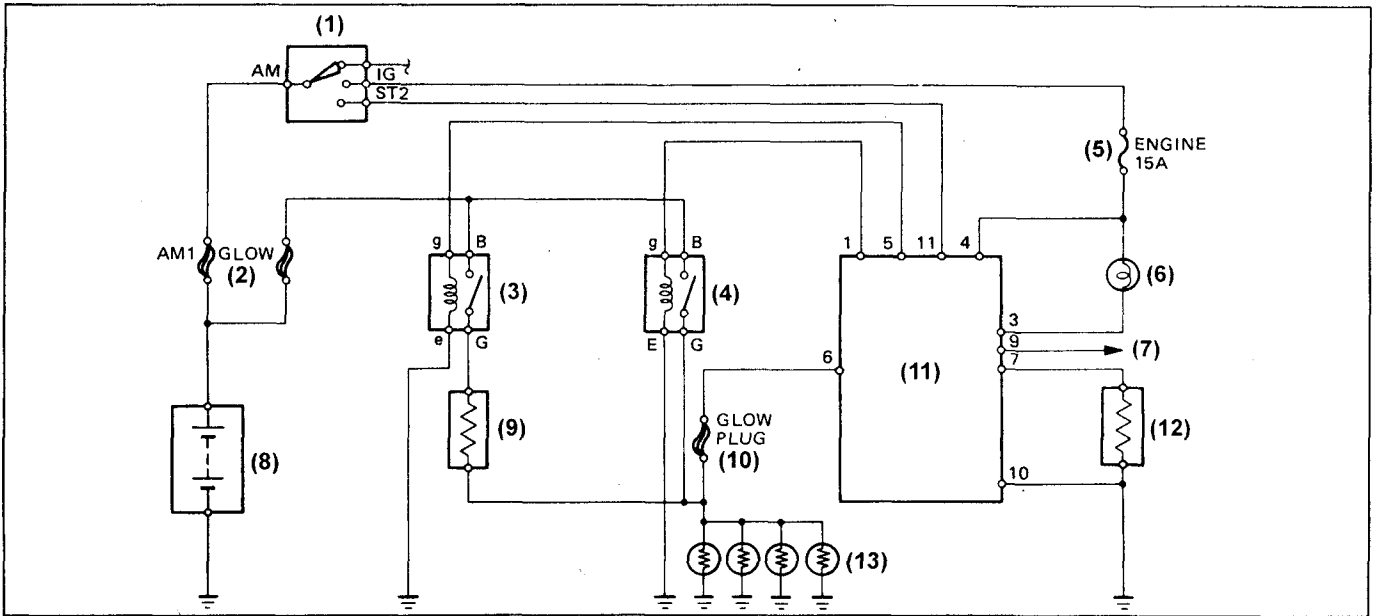




Автомобили Нилух.



Автомобили НiАсе (Европа). 1 и 2 - замок зажигания (кроме Норвегии и для Норвегии соответственно), 3, 4 - предохранитель стартера 7,5 А, 5 - реле № 2 свечи накаливания, 6 - резистор свечи накаливания, 7 - реле № 1 свечи накаливания, 8 - плавкая вставка 0,3 P, 9 - таймер системы облегчения пуска, 10 - предохранитель, 11 - контрольная лампа свечей накаливания, 12 - к контрольной лампе разряда аккумулятора, 13 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 14 - свечи накаливания, 15 - аккумулятор, 16 - плавкая вставка свечи накаливания 80 А, 17 - плавкая вставка генератора 100 А, 18 - плавкая вставка (80 А для типа LY, 60 А для типа LH).

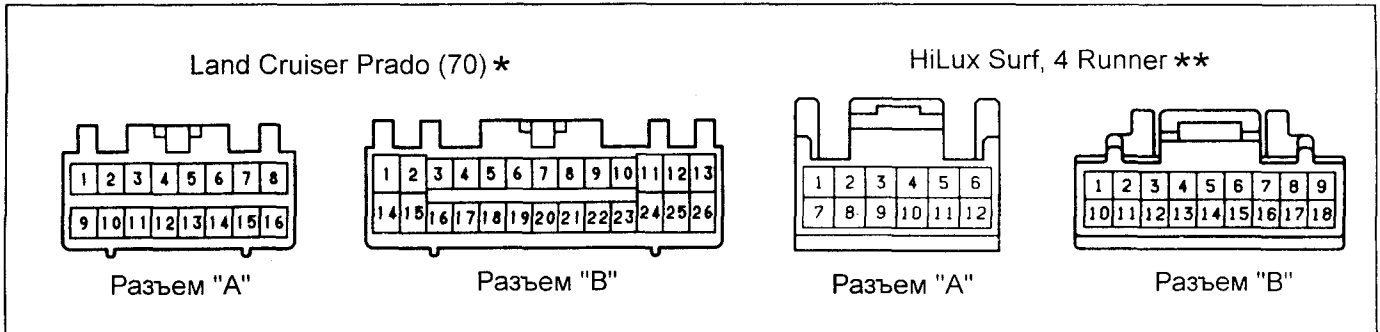


Land Cruiser Prado (70) с двигателем 2L-T - тип 1. 1 - замок зажигания, 2, 10 - плавкие вставки, 3 - реле №2 свечей накаливания, 4 - реле №1 свечей накаливания, 5 - предохранитель, 6 - контрольная лампа свечей накаливания, 7 - к выводу "L" генератора, 8 - аккумуляторная батарея, 9 - резистор свечи накаливания, 11 - таймер системы облегчения пуска, 12 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 13 - свечи накаливания.

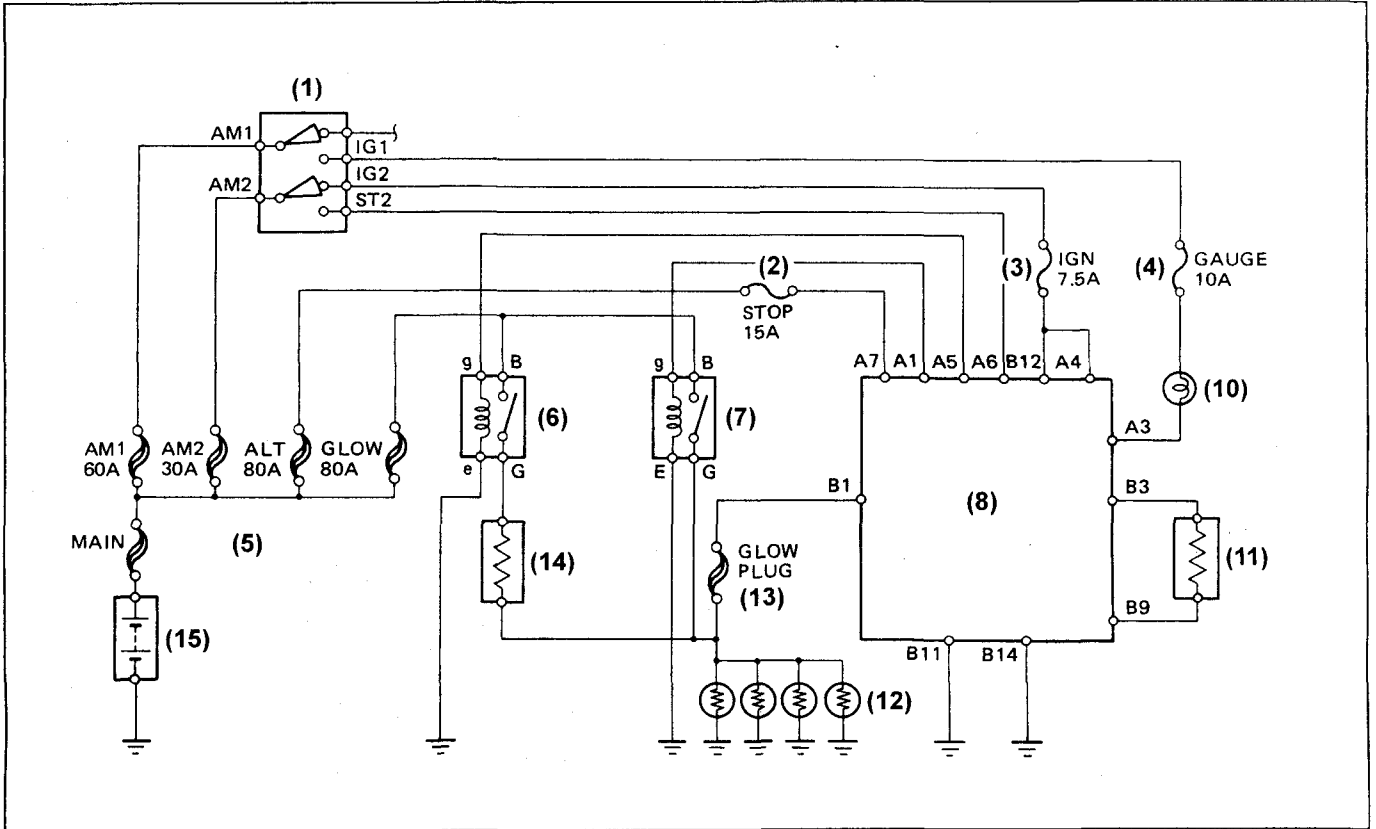
### Проверка таймера (тип 2)

Проверьте цепи таймера.

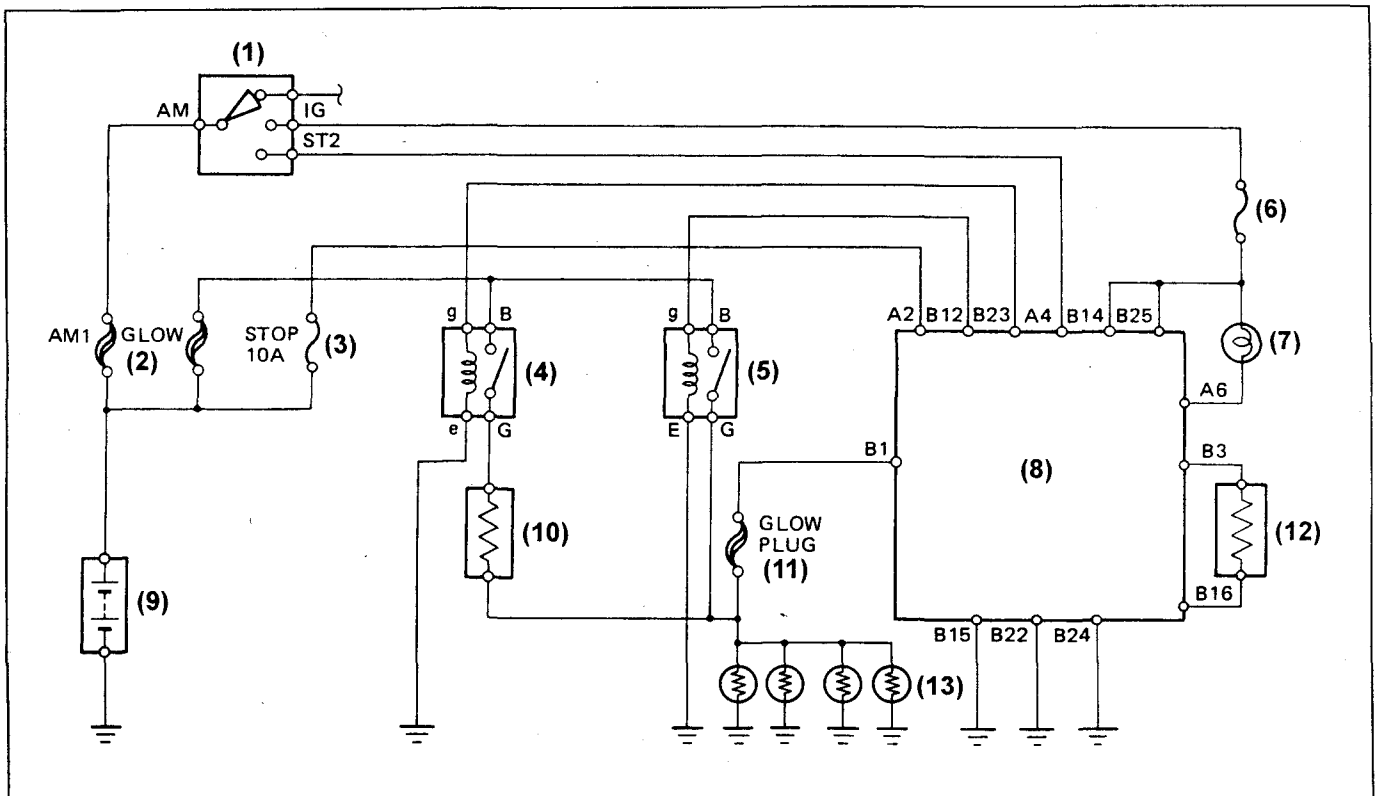
Отключите разъем таймера; проверьте цепи со стороны жгута проводов в соответствии с таблицей, приведенной ниже.



Проверить	Точки контроля тестером		Состояние	Результат	
	*	**			
Проводимость	B12	A1	"земля"	Проводимость есть	
Напряжение	A2	A7	"земля"	Напряжение аккумуляторной батареи	
Напряжение	B14	B12	"земля"	Ключ стартера - в положении OFF	Нет напряжения
			"земля"	Ключ стартера - в положении ON	Напряжение аккумуляторной батареи
Напряжение	A6	A3	"земля"	Ключ стартера - в положении OFF	Нет напряжения
			"земля"	Ключ стартера - в положении ON	Напряжение аккумуляторной батареи
Проводимость	B23	A5	"земля"	Проводимость есть	
Проводимость	B15	B11	"земля"	Проводимость есть	
Проводимость	B22	B14	"земля"	Проводимость есть	
Проводимость	B24	--	"земля"	Проводимость есть	
Проводимость	B3	B3	- B16 (Land Cruiser Prado(70)) - B9 (Hilux Surf, 4Runner)	Проводимость есть	
Проводимость	B16	B9	"земля"	Проводимость есть	
Напряжение	A4	A6	"земля"	Ключ стартера - в положении OFF	Нет напряжения
			"земля"	Ключ стартера - в положении START	Напряжение аккумуляторной батареи



Hilux Surf, 4Runner с двигателями 2L-T. 1 - замок зажигания, 2, 3, 4 - предохранитель, 5, 13 - плавкие вставки, 6 - реле №2 свечей накаливания, 7 - реле №1 свечей накаливания, 8 - таймер системы облегчения пуска встроенный в блок управления токсичностью ОГ, 10 - контрольная лампа свечей накаливания, 11 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 12 - свечи накаливания, 14 - резистор свечи накаливания, 15 - аккумуляторная батарея.

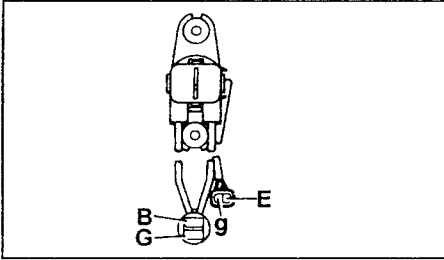


Land Cruiser Prado (70) с двигателем 2L-T - тип 2. 1 - замок зажигания, 2, 11 - плавкие вставки, 3, 6 - предохранитель, 4 - реле №2 свечей накаливания, 5 - реле №1 свечей накаливания, 7 - контрольная лампа свечей накаливания, 8 - таймер системы облегчения пуска встроенный в блок управления токсичностью ОГ, 9 - аккумуляторная батарея, 10 - резистор свечи накаливания, 12 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 13 - свечи накаливания.

### Проверка реле № 1 свечей накаливания

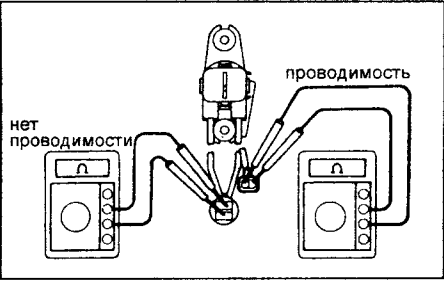
Место расположения:

DYNA - в отсеке двигателя, сзади.  
HiAce, Crown (130), Hilux, Hilux Surf, 4Runner, Land Cruiser Prado (70) - в отсеке двигателя, слева.



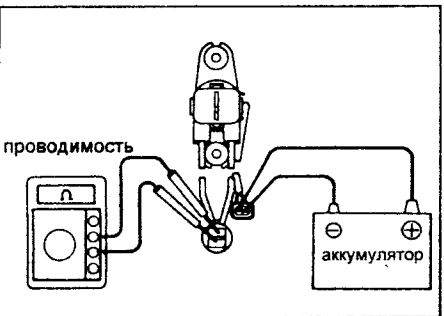
#### 1. Проверьте цепи реле.

- Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "E" и "G".
- Проверьте отсутствие проводимости цепи между клеммами "B" и "G". Если состояние цепей не соответствует заданному, то замените реле.



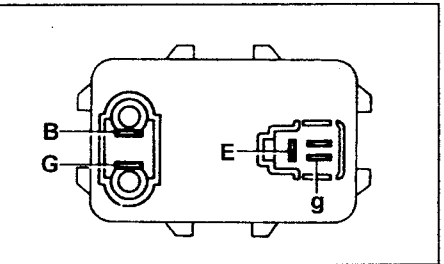
#### 2. Проверьте работу реле.

- Подайте напряжение от аккумуляторной батареи к клеммам "E" и "G".
- Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "G". Если работа реле не соответствует заданной, то замените реле.



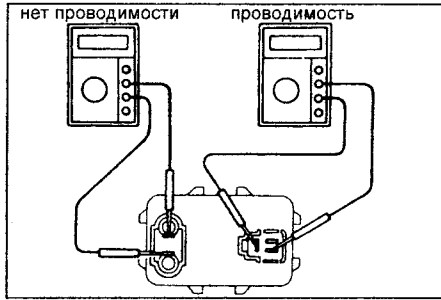
### Проверка реле № 2 свечей накаливания (DYNA)

Место расположения: под приборным щитком, со стороны пассажира.



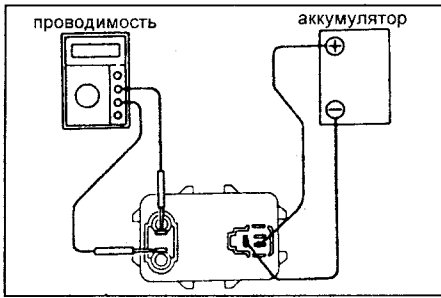
#### 1. Проверьте цепи реле.

- Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "E" и "G".
- Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "B" и "G". Если условия не выполняются, то замените реле.



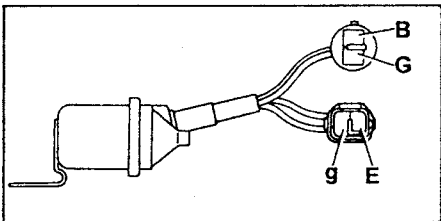
#### 2. Проверьте работу реле.

- Подайте напряжение от аккумуляторной батареи к клеммам "E" и "G".
- Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "G". Если работа реле не соответствует заданной, то замените реле.



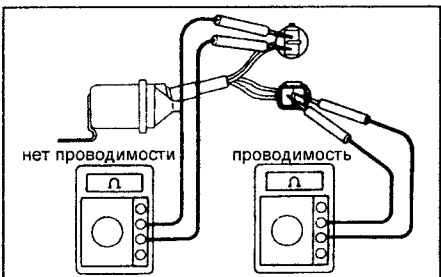
### Проверка реле № 2 свечей накаливания Hilux, Land Cruiser Prado (70)

Место расположения - в моторном отсеке, слева.



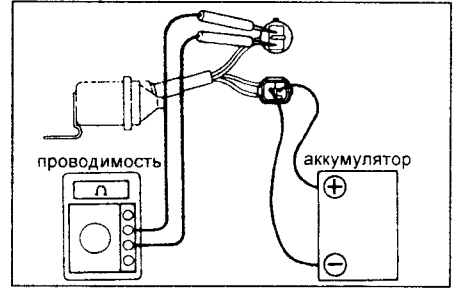
#### 1. Проверьте цепи реле.

- Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "E" и "G".
- Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "B" и "G". Если состояние цепей не соответствует заданному, то замените реле.



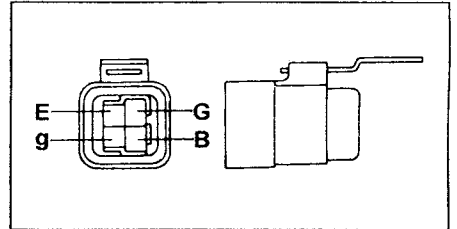
#### 2. Проверьте работу реле.

- Подайте напряжение от аккумуляторной батареи на клеммы "E" и "G".
- Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "G". Если работа реле не соответствует заданной, то замените реле.



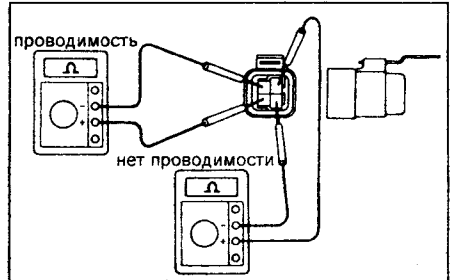
### Проверка реле № 2 свечей накаливания для HiAce, Crown, Hilux Surf, 4Runner

Расположение: под щитком приборов со стороны пассажира.



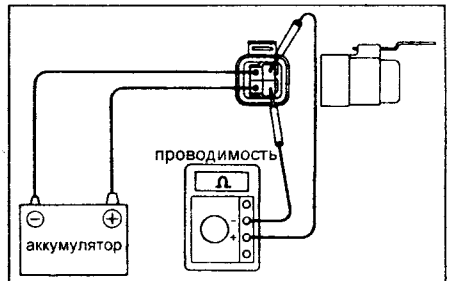
#### 1. Проверьте цепи реле.

- С помощью омметра проверьте наличие проводимости между клеммами "E" и "G".
- Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "B" и "G". Если проводимость нарушена, замените реле.



#### 2. Проверьте работу реле.

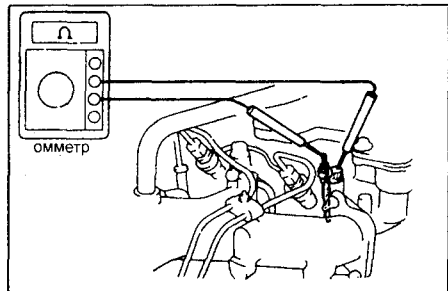
- Подайте напряжение от аккумуляторной батареи на клеммы "E" и "G".
- С помощью омметра проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "G". Если работа реле нарушена, то его следует заменить.





**Проверка свечей накаливания**

Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммой свечи накаливания и землей. Если проводимость отсутствует, то замените свечу накаливания.

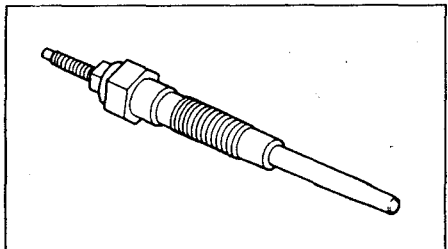


*Напоминание:* необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить защитный кожух свечи накаливания, т.к. это может вызвать обрыв цепи или сократить срок службы свечи.

Не допускайте попадания масла и бензина на плюсовую клемму свечи накаливания во время ее очистки.

Во время контроля состояния свечи обязательно удалите любые следы масла с клеммы свечи и с бакелитовой шайбы, для чего используйте сухую ткань.

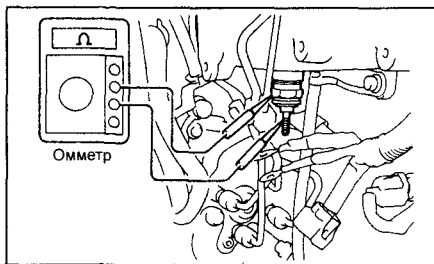
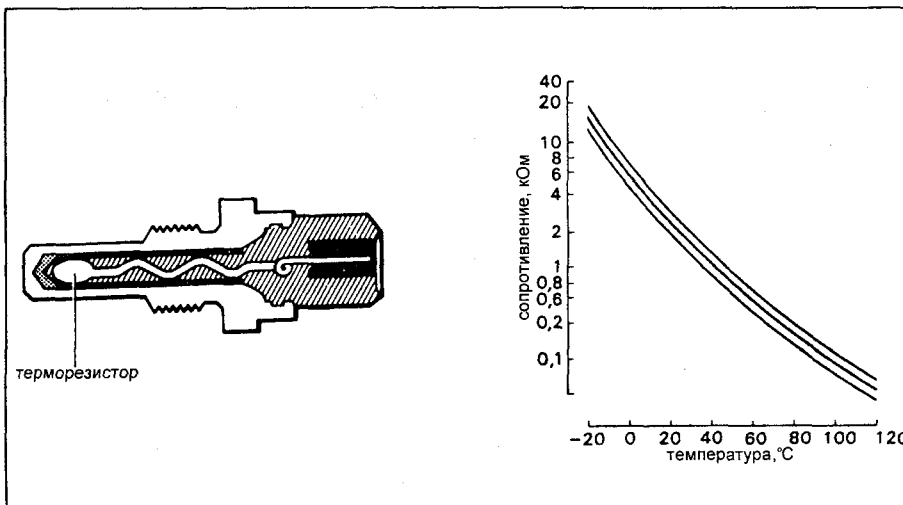
Соблюдайте осторожность, чтобы не подавать на свечу напряжение более 7 В, т.к. такое напряжение может вызвать перегорание свечи.



**Проверка резистора свечей накаливания**

Проверьте состояние резистора свечей накаливания.

Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами резистора. Если проводимости нет, то замените резистор.

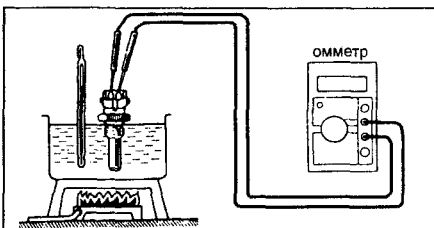
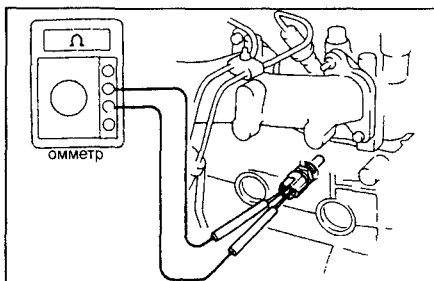


**Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости**

Проверьте состояние датчика температуры.

Используя омметр, измерьте сопротивление между клеммами датчика.

Если сопротивление не соответствует заданному, то замените датчик (см. диаграмму).



**Система без последовательного сопротивления (двигатели серии L)**

**Проверка системы подогрева**

Проверьте время свечения светового индикатора свечей накаливания.

Приведите выключатель стартера в положение "ON", и измерьте время свечения индикатора. Время свечения: примерно 5 секунд.

**Проверка приборов и устройств**

Регулятор включения свечей. Проверьте электрическую цепь регулятора.

Расположение для автомобилей: Mark II, DYNA - под приборным щитком со стороны пассажира;

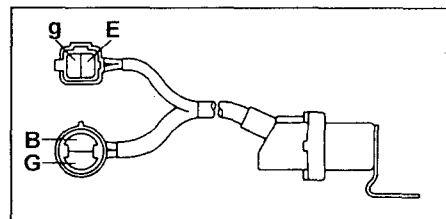
HiAce - в левой средней стойке; Hilux Surf, 4Runner, Crown (130) - в облицовке со стороны пассажира.

Отсоедините разъем от регулятора и проверьте цепи со стороны проводки как указано ниже. (см. таблицу на стр. 134)

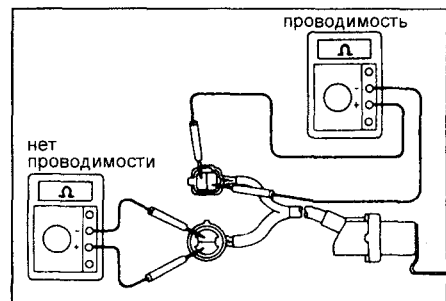


**Проверка реле свечей накаливания Hilux Surf, 4Runner, Crown (130)**

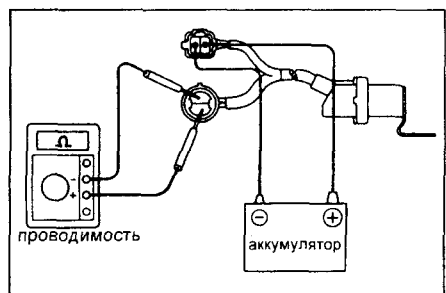
Расположено с левой стороны в моторном отсеке.



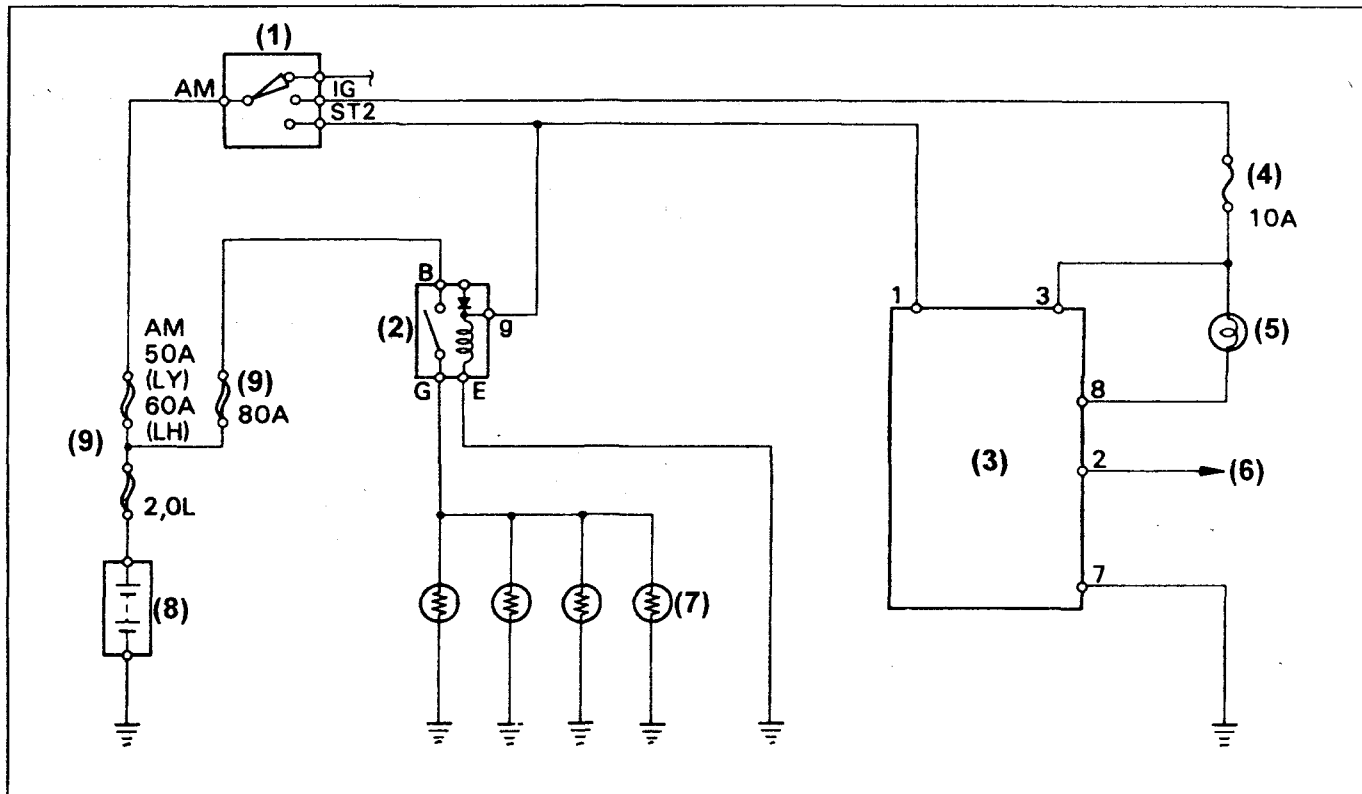
- Проверьте реле.
  - С помощью омметра проверьте наличие проводимости между клеммами "E" и "G".
  - Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "B" и "G". Если проводимость нарушена, замените реле.



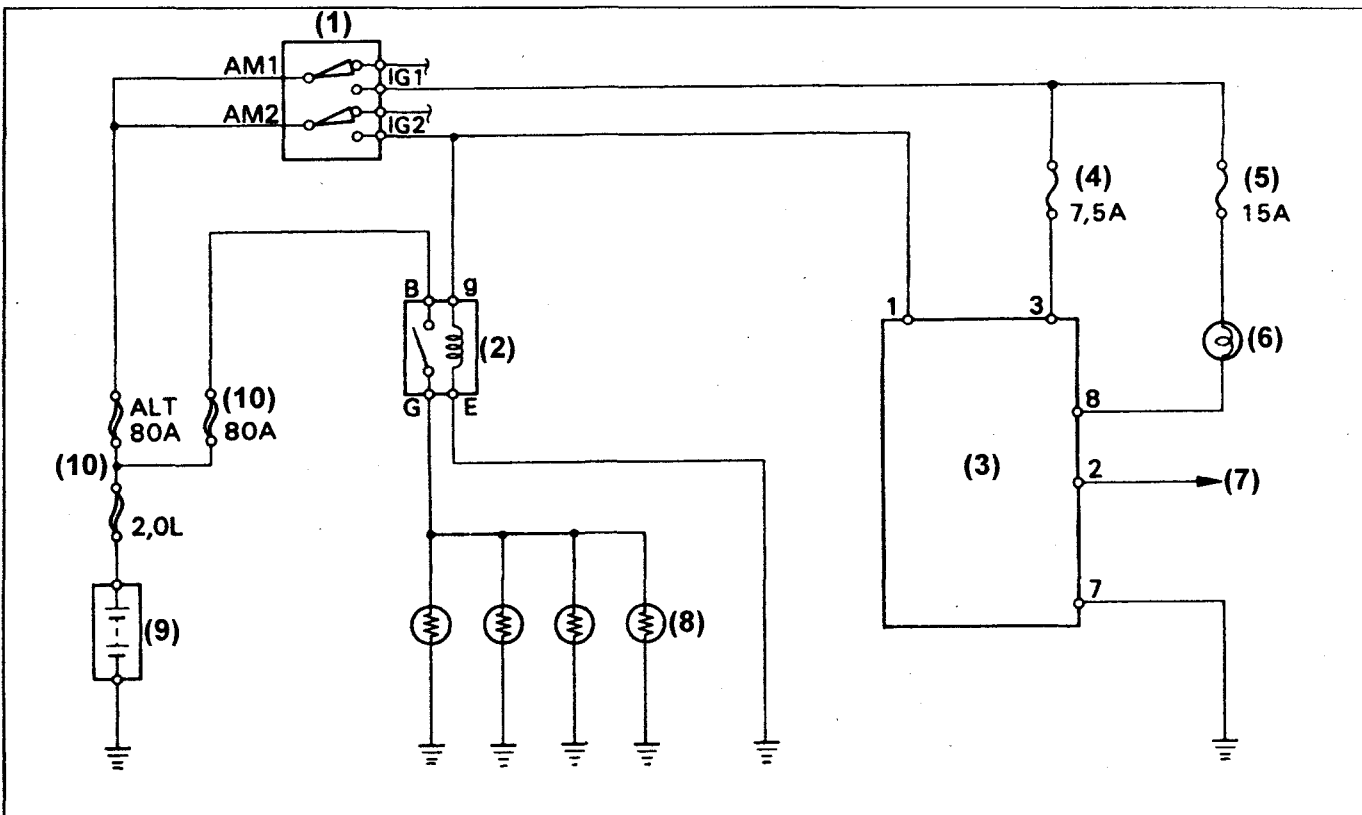
- Проверьте работу реле.
  - Подайте напряжение от аккумулятора на клеммы "E" и "G".
  - С помощью омметра проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "G".



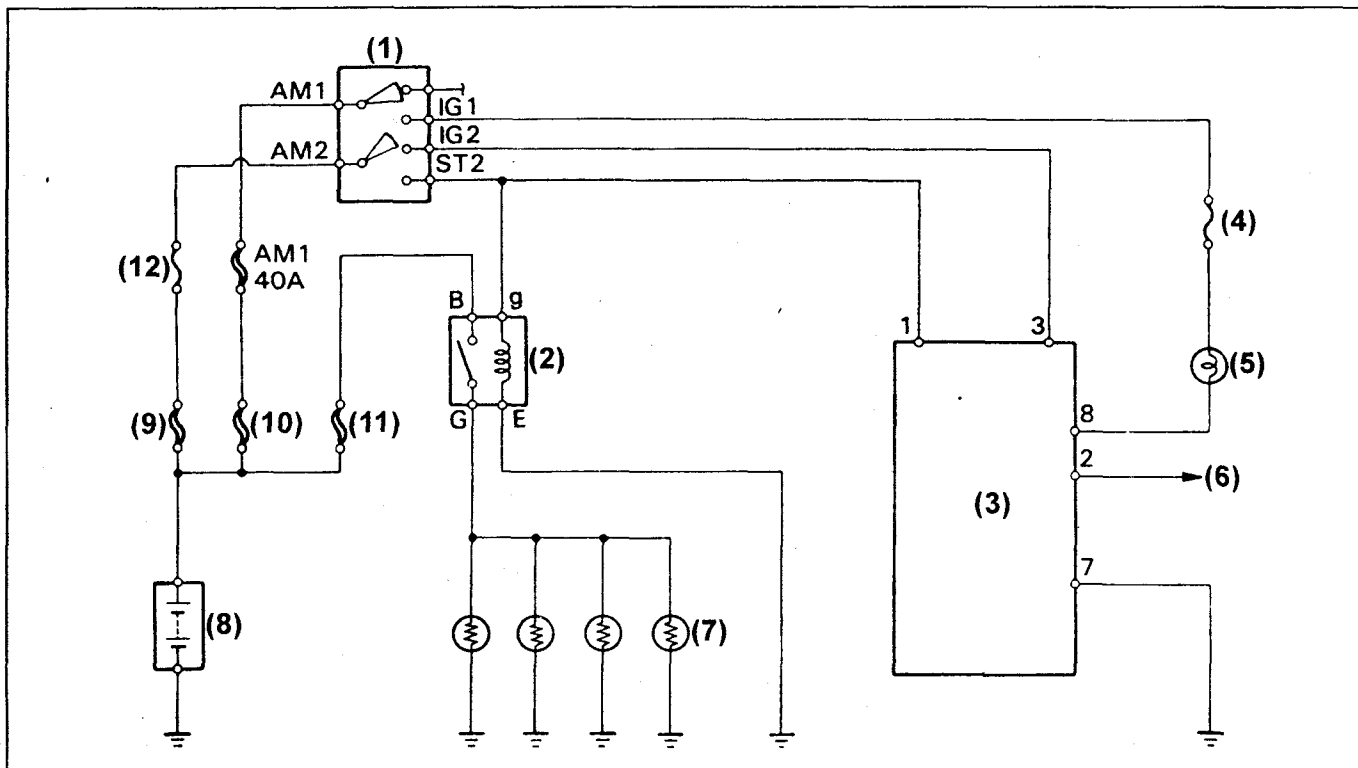
Электрическая схема системы без последовательного сопротивления



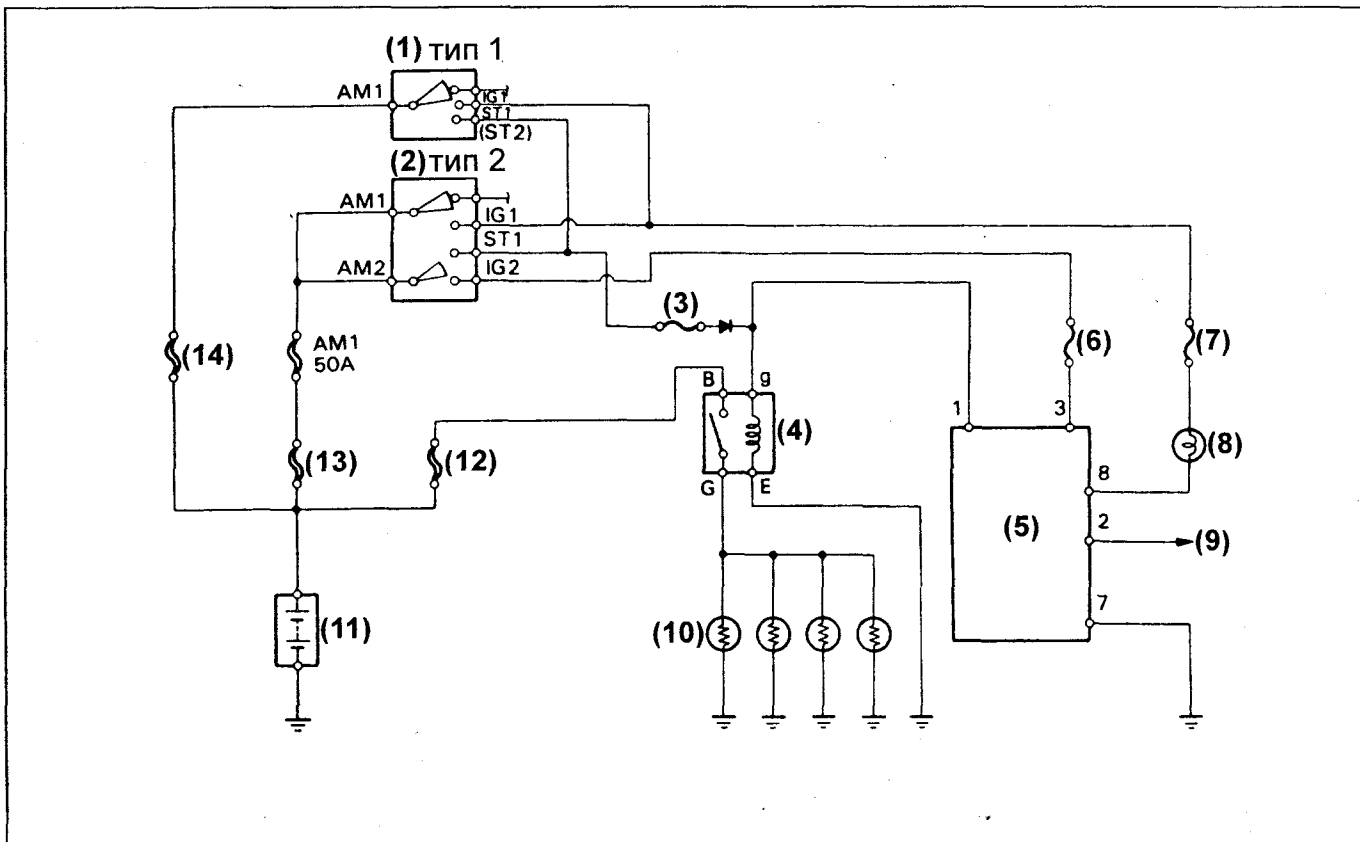
Автомобили DYNА. 1 - замок зажигания, 2 - реле свечей накаливания, 3 - таймер системы управления свечами накаливания, 4 - предохранитель, 5 - контрольная лампа свечей накаливания, 6 - к контрольной лампе разряда аккумулятора, 7 - свечи накаливания, 8 - аккумулятор, 9 - плавкая вставка.



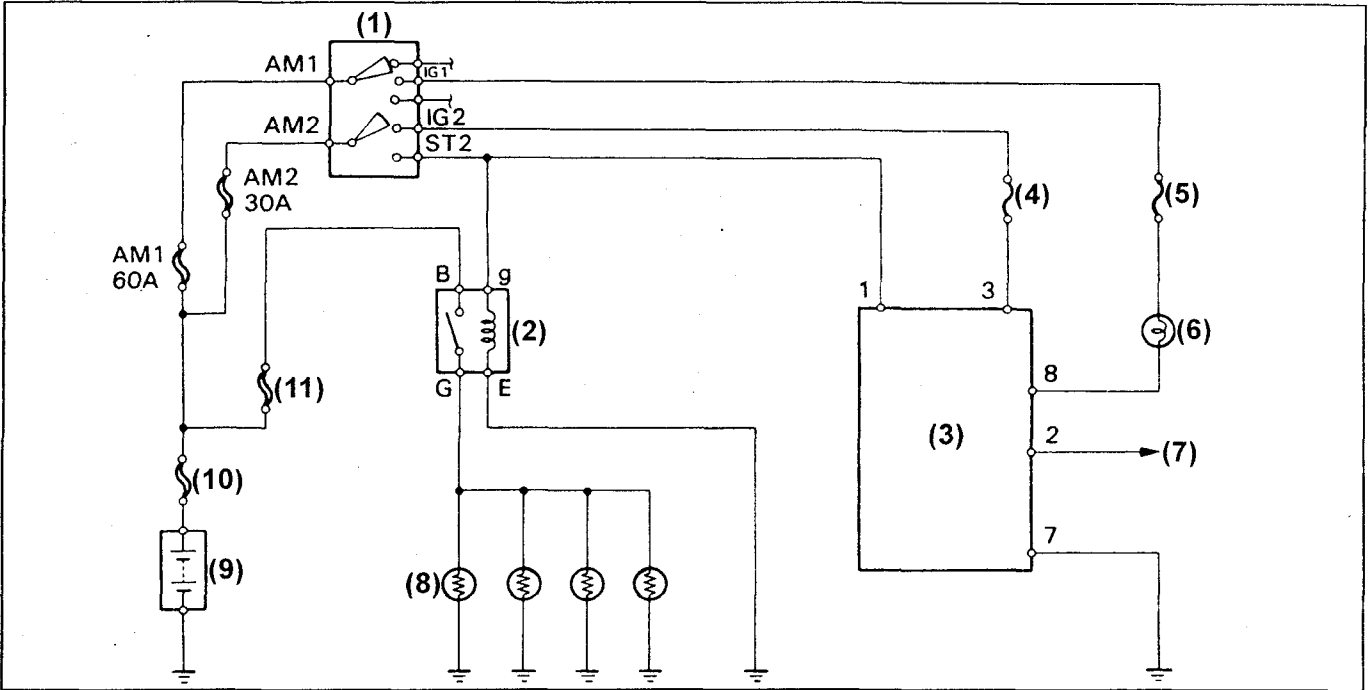
Автомобили HiLux. 1 - замок зажигания, 2 - реле свечей накаливания, 3 - таймер системы управления свечами накаливания, 4, 5 - предохранитель, 6 - контрольная лампа свечей накаливания, 7 - к контрольной лампе разряда аккумулятора, 8 - свечи накаливания, 9 - аккумуляторная батарея, 10 - плавкая вставка.



Автомобили Crown (130). 1 - замок зажигания, 2 - реле свечей накаливания, 3 - таймер системы управления свечами накаливания, 4 - предохранитель 7,5 А, 5 - контрольная лампа свечей накаливания, 6 - к контрольной лампе разряда аккумулятора, 7 - свечи накаливания, 8 - аккумулятор, 9 - плавкая вставка электрической цепи питания 1,0 Y, 10 - плавкая вставка генератора 80А, 11 - плавкая вставка свечей накаливания 80 А, 12 - предохранитель AM2 15А.



Автомобили HiAce (за исключением Европы). 1, 2 - замок зажигания, 3 - предохранитель стартера 7,5 А, 4 - реле свечей накаливания, 5 - таймер системы управления свечами накаливания, 6 - предохранитель "зажигание" IGN 7,5 А, 7 - предохранитель контрольного прибора 7,5 А, 8 - контрольная лампа свечей накаливания, 9 - к контрольной лампе разряда аккумулятора, 10 - свечи накаливания, 11 - аккумулятор, 12 - плавкая вставка 80 А, 13 - плавкая вставка 100 А, 14 - плавкая вставка 80 А (а/м с правосторонним рулевым управлением) и 60 А (а/м с левосторонним рулевым управлением).



Автомобили HiLux Surf, 4Runner. 1 - замок зажигания, 2 - реле свечей накаливания, 3 - таймер системы управления свечами накаливания, 4 - предохранитель 7,5 А, 5 - предохранитель контрольного прибора 10 А, 6 - контрольная лампа свечей накаливания, 7 - к контрольной лампе разряда аккумулятора, 8 - свечи накаливания, 9 - аккумулятор, 10 - плавкая вставка электрической цепи питания 2,0 L, 11 - плавкая вставка свечей накаливания 80 А.

Таблица. Проверка регулятора включения свечей.

Проверьте	Подключение контрольного прибора	Условия	Установленное значение
Напряжение	1 - "земля"	Поверните выключатель в положение "OFF"	Напряжения нет
		Поверните, выключатель в положение "START"	Напряжение аккумуляторной батареи
Напряжение	3 - "земля"	поверните выключатель в положение "OFF"	Напряжения нет
		Поверните, выключатель в положение "ON"	Напряжение аккумуляторной батареи
Проводимость	7 - "земля"	---	Проводимость
Напряжение	8 - "земля"	Поверните выключатель в положение "OFF"	Напряжения нет
		Поверните выключатель в положение "ON"	Напряжение аккумуляторной батареи

### Проверка реле свечей накаливания HiAce

См. "Реле свечей накаливания № 2 DYNA" системы с последовательным сопротивлением.

Расположение: на левой стороне в моторном отсеке.

### Проверка свечей накаливания

См. "Проверка свечей накаливания" системы с последовательным сопротивлением.

### Система с саморегуляцией нагрева свечей накаливания (двигатели серии L)

#### Проверка состояния системы облегчения пуска

Проверьте длительность свечения индикаторной лампы свечей накаливания.

Поверните ключ стартера в положение работы свечей накаливания "GLOW", измерьте длительность свечения. Длительность свечения лампы должна составлять 15 - 19,5 сек.

#### Проверка таймера управления свечами

Проверьте цепи таймера управления свечами.

Место расположения: под приборным щитком, со стороны пассажира.

Отсоедините разъем таймера. Проверьте цепи в соответствии с таблицей приведенной ниже по тексту.



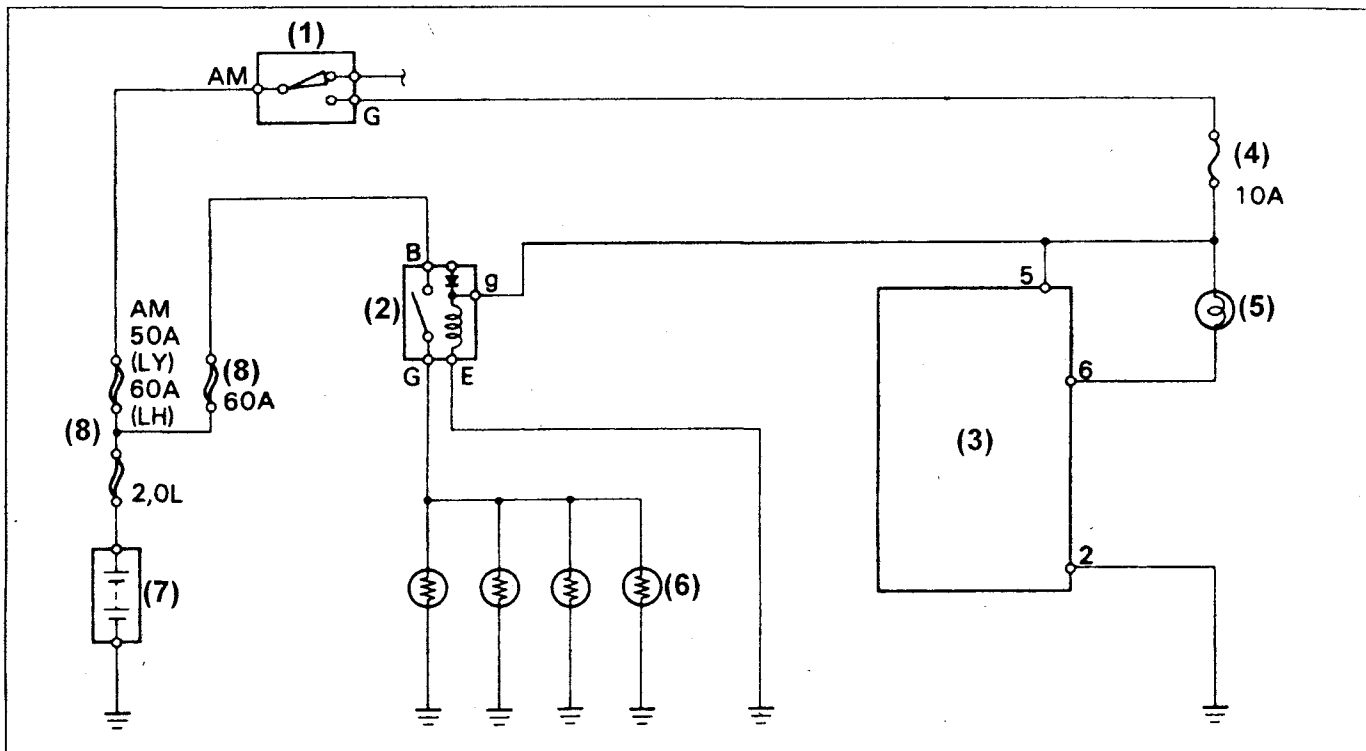
### Проверка реле свечей накаливания

См. "Реле свечей накаливания № 2 DYNA" системы с последовательным сопротивлением.

Место расположения: в моторном отсеке, сзади.

### Проверка свечей накаливания

См. "Проверка свечей накаливания" системы с последовательным сопротивлением.



Автомобили DYNА. 1 - замок зажигания, 2 - реле свечей накаливания, 3 - таймер управления свечами накаливания, 4 - предохранитель, 5 - контрольная лампа свечей накаливания, 6 - свечи накаливания, 7 - аккумулятор, 8 - плавкая вставка.

Таблица. Проверка таймера управления свечами.

Проверьте	Подключение контрольного прибора	Ключ замка зажигания - в положении	Установленное значение
Проводимость	2 - "земля"	--	Проводимость есть
Напряжение	5 - "земля"	"OFF"	Напряжения нет
		"GLOW"	Напряжение аккумулятора
Напряжение	6 - "земля"	"OFF"	Напряжения нет
		"GLOW"	Напряжение аккумуляторной батареи

### Поиск и устранение неисправностей

Проблема	Возможная причина	Меры устранения
Не прокручивается коленчатый вал или прокручивается медленно	Низкий уровень зарядки аккумуляторной батареи. Ослаблено крепление проводов, аккумуляторной батареи. Неисправен выключатель запрещения запуска двигателя (только с для моделей с автоматической КПП). Неисправен стартер. Неисправен замок зажигания.	Проверьте удельный вес электролита батареи. Зарядите или замените аккумуляторную батарею. Отремонтируйте или замените провода. Замените переключатель. Отремонтируйте стартер. Замените замок зажигания.
Стартер вращается, но коленчатый вал не прокручивается.	Сломана ведущая шестерня стартера или неисправен стартер. Сломаны зубья маховика.	Отремонтируйте стартер. Замените маховик.

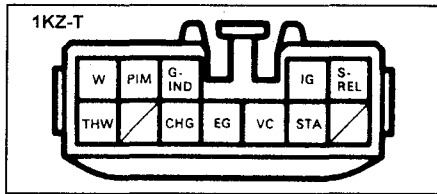
### Отличия системы предпускового подогрева двигателей 1KZ-T и 1KZ-TE

#### Проверка на автомобиле

1. Поверните ключ в замке зажигания в положение "ON" и измерьте время горения контрольной лампы свечей накаливания согласно рисунку, приведенному ниже.
2. Измерьте время подачи напряжения аккумуляторной батареи на вывод S-REL таймера управления свечами накаливания согласно рисунку, приведенному ниже (ключ в замке зажигания в положение "ON").

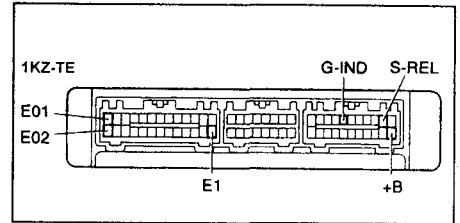
### Проверка таймера управления свечами накаливания (1KZ-T)

1. Отсоедините разъем от таймера управления свечами накаливания и проверьте напряжение (или проводимость цепей) согласно таблице со стороны жгута проводов.

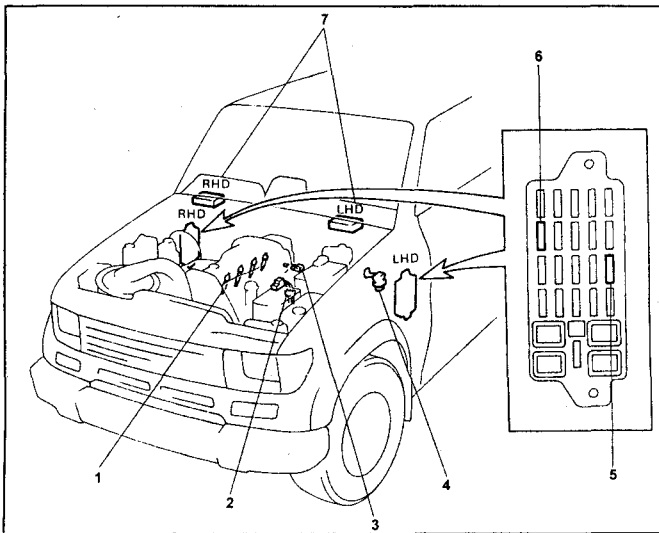


Разъем со стороны проводов Toyota Land Cruiser Prado (70 и 90 серий).

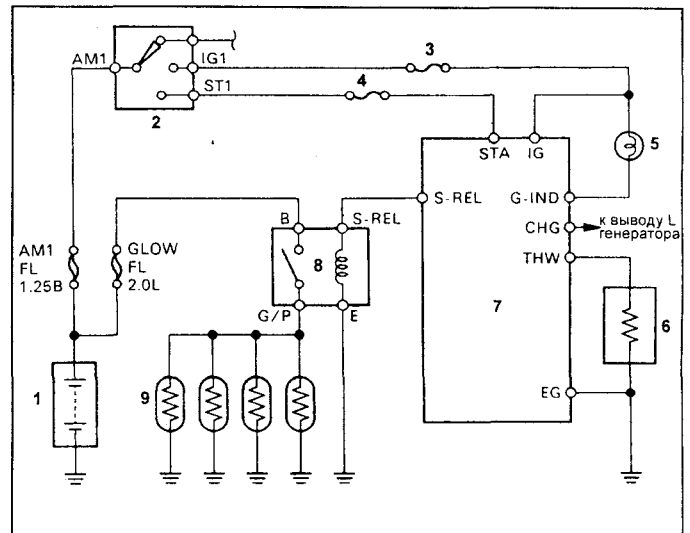
Для проверки таймера пользуйтесь указаниями таблицы "Проверка таймера управления свечами накаливания (1KZ-T)".



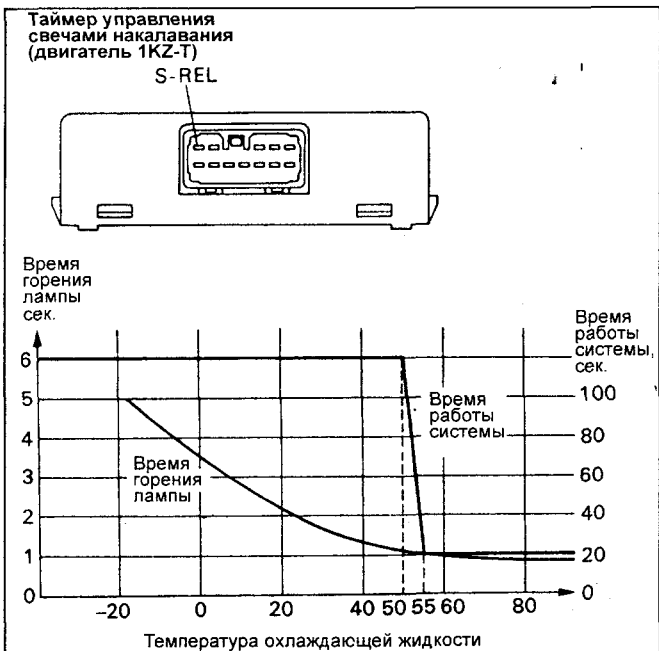
Разъем электронного блока управления двигателем Toyota Land Cruiser Prado (90 серий) с двигателем 1KZ-TE.



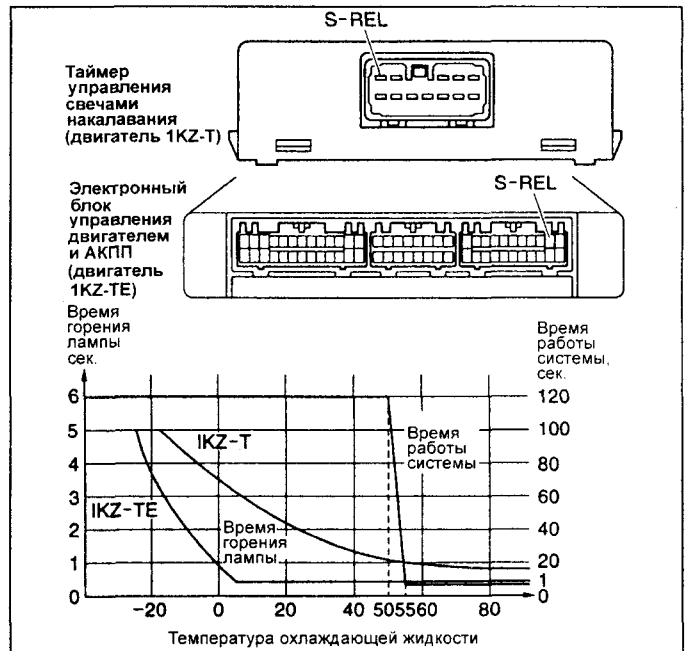
Расположение компонентов системы предпускового подогрева Toyota Land Cruiser Prado (70 серии). 1- свечи накаливания, 2 - плавкие вставки GLOW (2.0 L) и AM1 (1.25B), 3 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 4 - реле свечей накаливания, 5 - предохранитель "ENGINE" 15A, 6 - предохранитель 7,5A "ST", 7 - таймер управления свечами накаливания.



Принципиальная электрическая схема системы предпускового подогрева Toyota Land Cruiser Prado (70 серии). 1 - аккумуляторная батарея, 2 - замок зажигания, 3 - предохранитель "ENGINE" 15A, 4 - предохранитель 7,5A "ST", 5 - контрольная лампа свечей накаливания, 6 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 7 - таймер управления свечами накаливания, 8 - реле свечей накаливания, 9 - свечи накаливания.



Проверка времени горения контрольной лампы и работы системы - Land Cruiser Prado (70 серии) двигатель 1KZ-T.



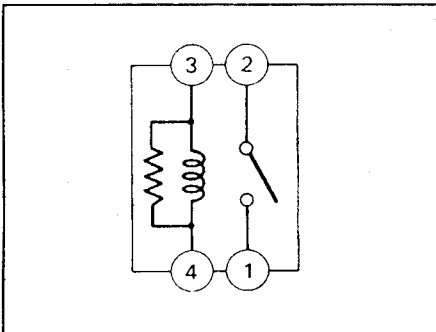
Проверка времени горения контрольной лампы и работы системы - Land Cruiser Prado (KZJ90, 95) двигатель 1KZ-T и 1KZ-TE.

Таблица. Проверка таймера управления свечами накаливания (1KZ-T)

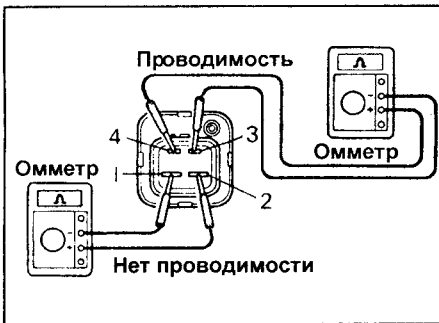
Проверка	Подсоединение	Ключ зажигания в положении	Установленное значение
Напряжение	G-IND - "земля"	OFF	Напряжения нет
		ON	Напряжение аккумуляторной батареи
Напряжение	IG - "земля"	OFF	Напряжения нет
		ON	Напряжение аккумуляторной батареи
Напряжение	STA - "земля"	OFF	Напряжения нет
		START	Напряжение аккумуляторной батареи
Проводимость	S-REL - "земля"	-	Проводимость
Проводимость	THW - EG	-	Проводимость

**Проверка реле свечей накаливания**

1. Снимите реле.
2. Проверьте цепи реле.

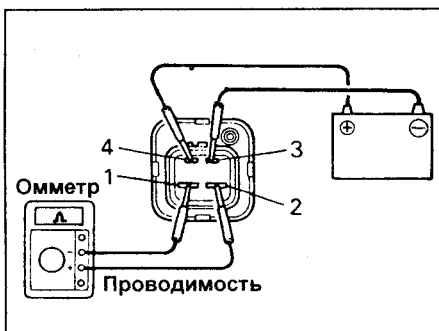


- а) Проверьте наличие проводимости между клеммами "3" и "4".
- б) Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "1" и "2".



Если условия не выполняются, то замените реле.

2. Проверьте работу реле.
- а) Подайте напряжение от аккумуляторной батареи на клеммы "3" и "4".
  - б) Проверьте наличие проводимости между клеммами "1" и "2".



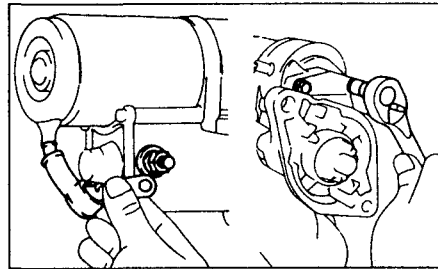
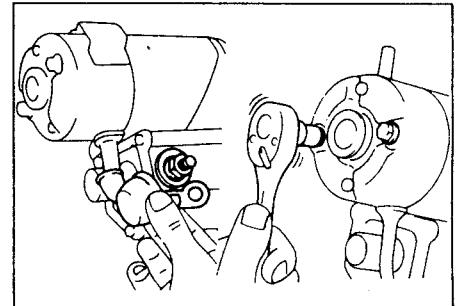
Если условия не выполняются, то замените реле.

**Стартер**

**Разборка стартера**

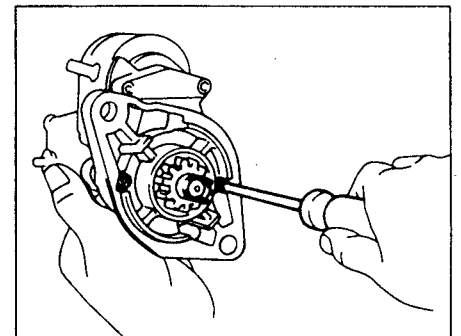
1. Снимите блок возбуждения и якорь. (Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт)
  - а) Снимите гайку и отсоедините подводящий провод от клеммы электромагнитного выключателя.
  - б) Снимите два болта, пружинные шайбы, пластинчатые шайбы и уплотнительные кольца.
  - в) Извлеките блок возбуждения вместе с якорем.
  - г) Снимите уплотнительное кольцо.

г) Снимите фетровую шайбу и стопорную пластину.



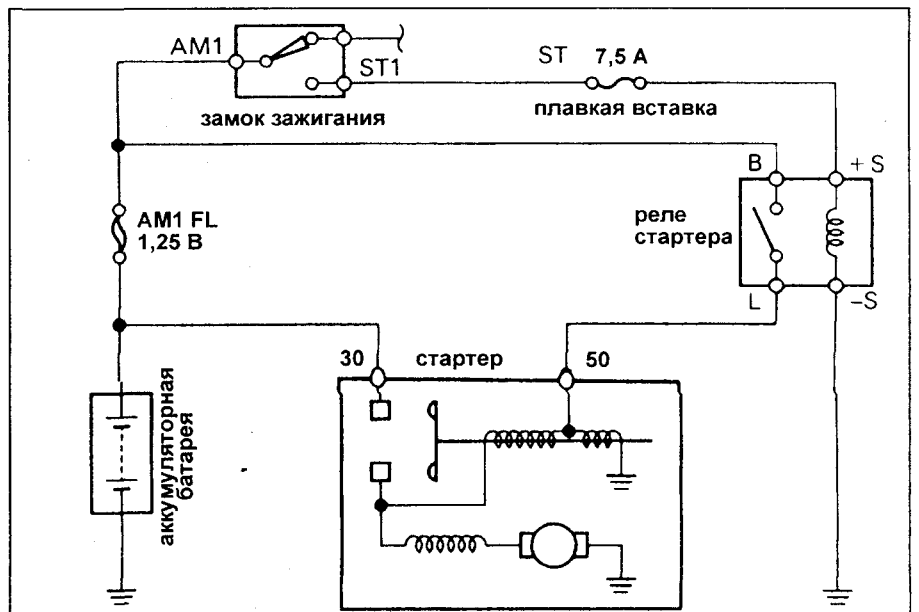
2. Снимите корпус стартера, узел муфты и шестерни.

(Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт)  
а) Отверните два винта.

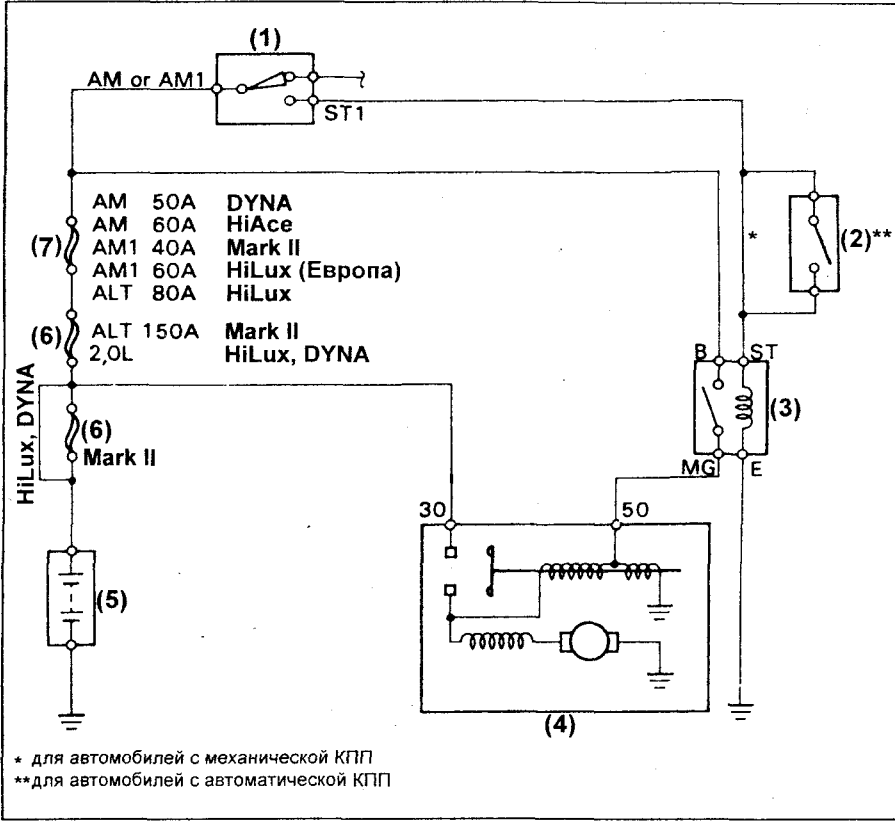


(Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт)

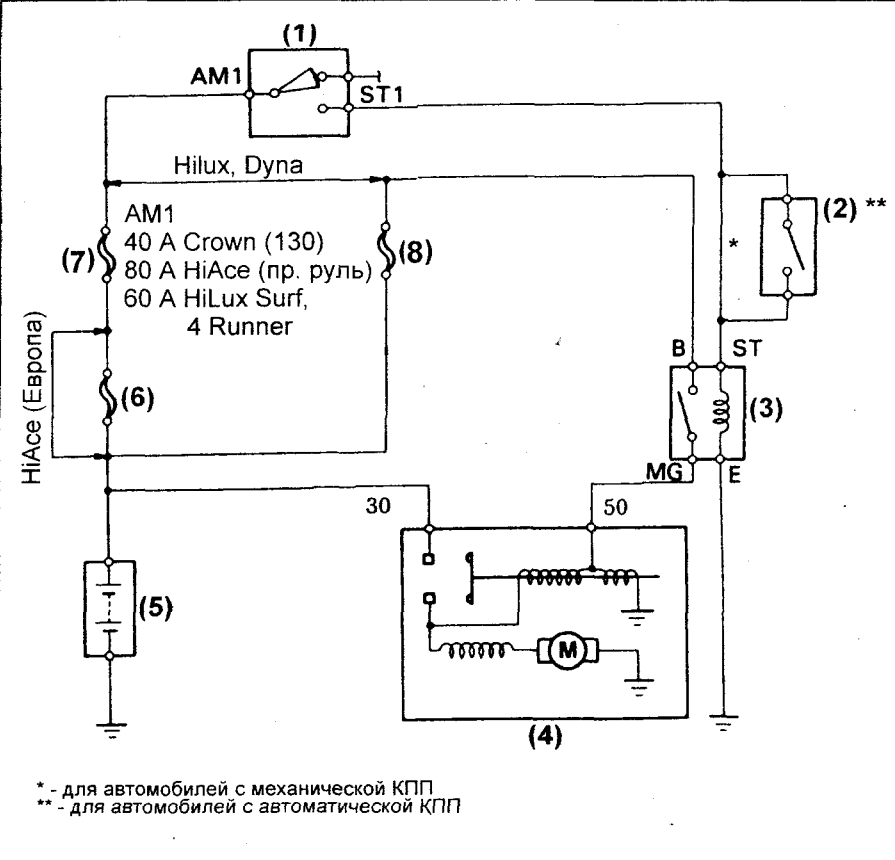
- а) Снимите гайку и пружинную шайбу, отсоедините подводящий провод от клеммы тягового реле.
- б) Снимите два сквозных болта, пружинные шайбы пластинчатые шайбы и уплотнительные кольца.
- в) Извлеките блок возбуждения вместе с якорем.



Электрическая схема системы пуска (двигатели серии KZ).

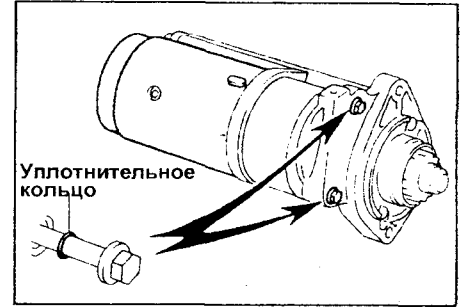


Электрическая схема системы пуска (двигатели серии L). 1 - замок зажигания, 2 - выключатель запрещения запуска двигателя, 3 - реле стартера, 4 - стартер, 5 - аккумулятор, 6 - плавкая вставка "MAIN", 7 - плавкая вставка.

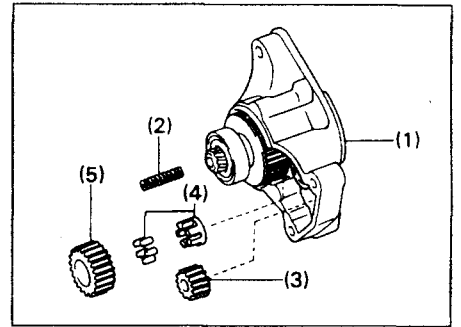


Электрическая схема системы пуска (двигатели серии L). 1 - замок зажигания, 2 - выключатель запрещения запуска двигателя, 3 - реле стартера, 4 - стартер, 5 - аккумулятор, 6, 7, 8 - плавкая вставка 80 - 100 А

У стартера 2,2 квт выверните два сквозных винта.

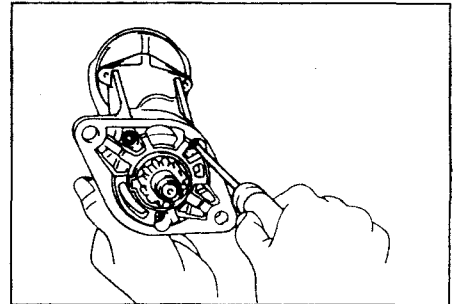


- б) Снимите с тягового реле: (1) корпус стартера и узел муфты, (2) пружину возврата, (3) ведущую шестерню, (4) обгонную муфту, (5) паразитную шестерню.



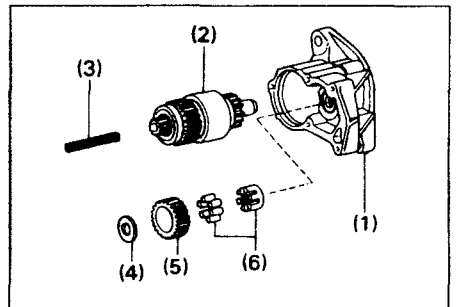
(Типы 2,5 и 2,7 кВт)

- а) Снимите три винта.



- б) Снимите с тягового реле:

- (1) корпус,
- (2) узел муфты,
- (3) пружину возврата,
- (4) пластинчатую шайбу,
- (5) паразитную шестерню,
- (6) обгонную муфту.



3. (Все типы)

Используя магнитный палец, извлеките стальной шарик из отверстия вала муфты.

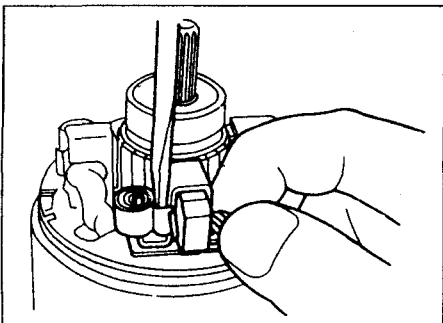




магнитный палец

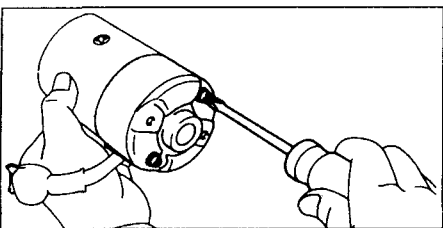
4. Снимите щеткодержатель.  
(Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт)

Используя отвертку, отведите пружину назад и отсоедините щетку от щеткодержателя. Отсоедините четыре щетки и снимите щеткодержатель.

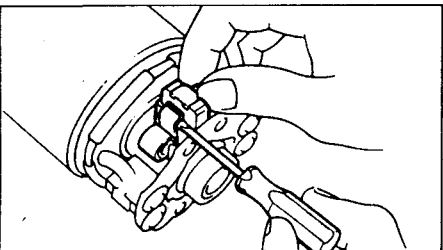


(Тип 2,5 кВт и 2,7 кВт)

а) Снимите два винта и торцевую крышку с блока возбуждения.



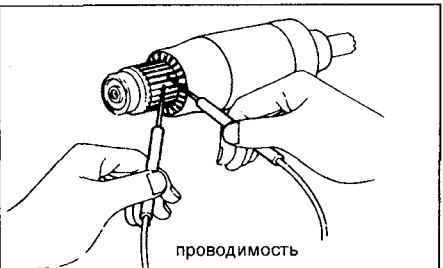
б) Используя отвертку, отведите пружину назад и отсоедините щетку от щеткодержателя. Отсоедините четыре щетки и снимите щеткодержатель.



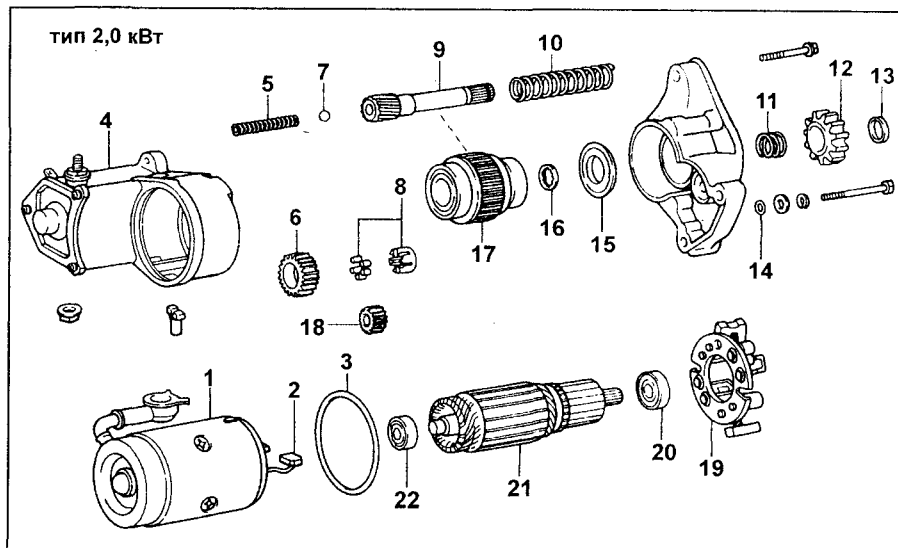
5. Снимите якорь с блока возбуждения.

### Проверка обмотки якоря

1. Проверьте коллектор на обрыв цепи. Используя омметр, проверьте наличие проводимости между ламелями коллектора.

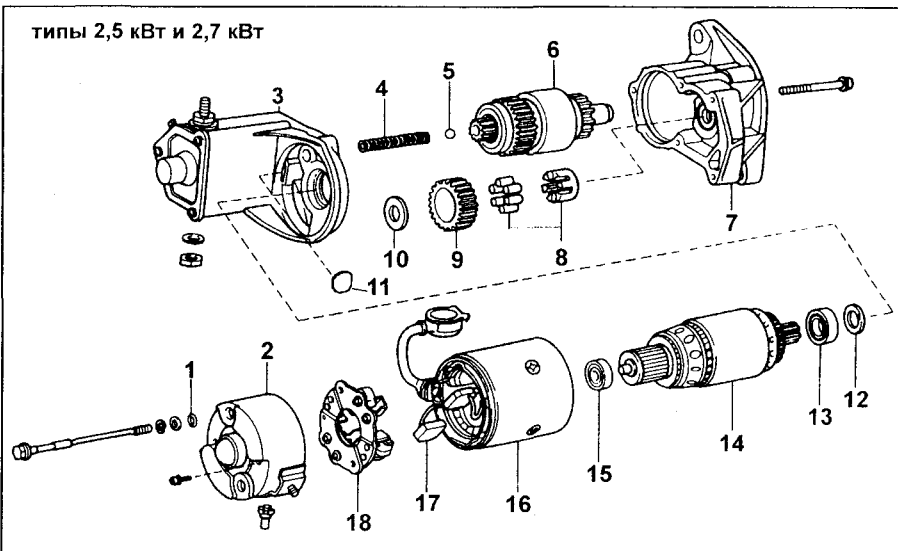


проводимость



тип 2,0 кВт

1 - обмотка возбуждения, 2 - щетка, 3 - уплотнительное кольцо, 4 - тяговое реле, 5 - возвратная пружина, 6 - паразитная шестерня, 7 - стальной шарик, 8 - обгонная муфта, 9 - вал муфты, 10, 11 - пружина, 12 - ведущая шестерня стартера, 13 - стопорное кольцо, 14 - уплотнительное кольцо, 15 - сепаратор подшипника, 16 - держатель пружины, 17 - муфта стартера, 18 - ведущая шестерня якоря, 19 - щеткодержатель, 20 - задний подшипник, 21 - якорь, 22 - передний подшипник.

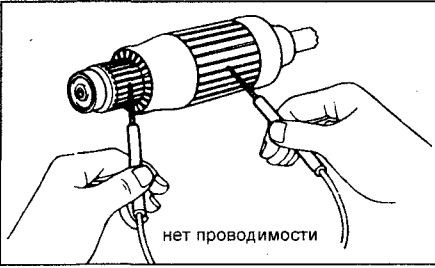


типы 2,5 кВт и 2,7 кВт

1 - уплотнительное кольцо, 2 - торцевая крышка, 3 - тяговое реле, 4 - возвратная пружина, 5 - стальной шарик, 6 - корпус муфты стартера, 7 - корпус стартера, 8 - обгонная муфта, 9 - паразитная шестерня, 10 - пластинчатая шайба, 11 - стопорная шайба, 12 - фетровое уплотнение, 13 - задний подшипник, 14 - якорь, 15 - передний подшипник, 16 - катушка возбуждения, 17 - щетка, 18 - щеткодержатель.

Если проводимости нет, то замените якорь.

2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки якоря "на массу". Используя омметр, проверьте отсутствие проводимости между коллектором и сердечником обмотки якоря.



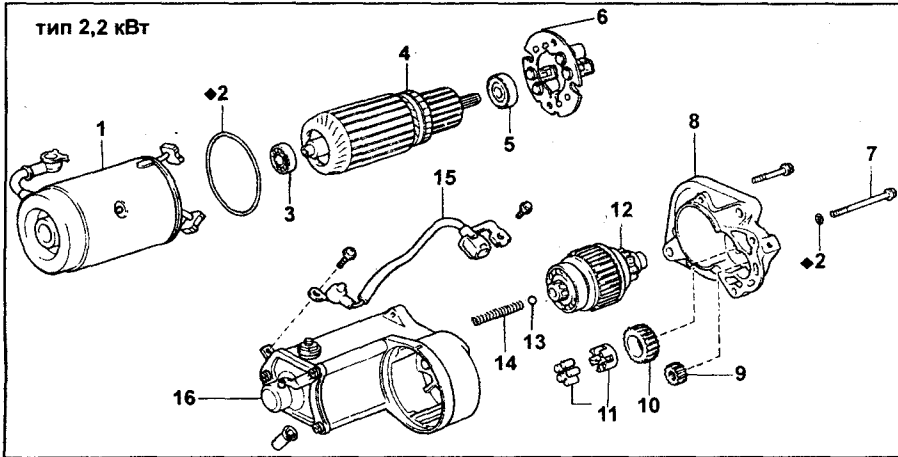
нет проводимости

Если проводимость есть, то замените якорь.

### Проверка коллектора

1. Осмотрите рабочие поверхности ламелей коллектора, при их загрязнении и пригорании зачистите рабочие поверхности наждачной бумагой или проточите коллектор на токарном станке.

2. Установите якорь на призмы и измерьте биение коллектора. Максимальное радиальное биение: 0,05 мм. Если радиальное биение превышает максимально допустимое значение, то проточите коллектор на токарном станке.

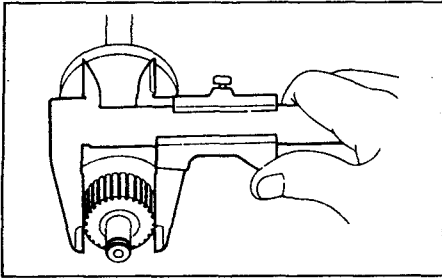


На моделях с двигателем 1KZ-T (TE). 1 - обмотка возбуждения, 2 - уплотнительное кольцо, 3 - передний подшипник, 4 - якорь, 5 - задний подшипник, 6 - щеткодержатель, 7 - стяжной болт, 8 - корпус стартера, 9 - ведущая шестерня, 10 - "паразитная" шестерня, 11 - подшипник, 12 - муфта в сборе, 13 - шарики, 14 - возвратная пружина, 15 - провод, 16 - тяговое реле.

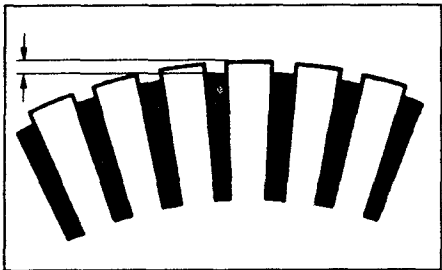
3. Используя штангенциркуль, измерьте диаметр коллектора.

Номинальный диаметр:  
 типы 2,0 кВт и 2,2 кВт..... 35,0 мм  
 типы 2,5 кВт и 2,7 кВт..... 36,0 мм

Минимальный диаметр:  
 тип 2,0 кВт и 2,2 кВт ..... 34,0 мм  
 типы 2,5 кВт и 2,7 кВт..... 35,0 мм



4. Проверьте глубину и чистоту прорезей между ламелями, отсутствие в них постороннего материала. Стандартная глубина прорези: 0,7 - 0,9 мм. Минимальная глубина прорези: 0,2 мм. Если глубина прорези меньше минимально допустимого значения, исправьте прорезь с помощью ножовочного полотна.

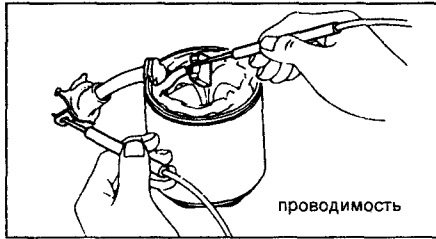


### Проверка статора

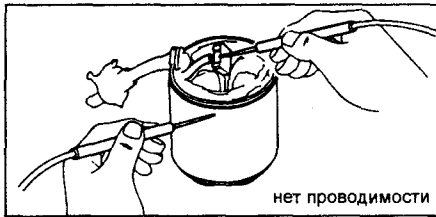
1. Проверьте, нет ли обрыва обмотки статора.

При помощи омметра измерьте сопротивление между клеммой провода и проводом щетки, как это указано на рисунке.

Если сопротивление стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки статора "на массу". Измерьте сопротивление между обмоткой статора и корпусом. Если сопротивление мало, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



### Проверка щеток

Используя штангенциркуль, измерьте длину щетки.

Стандартная длина:

Тип 2,0 кВт ..... 15,0 - 15,5 мм

Тип 2,2 кВт ..... 16,5 - 17,0 мм

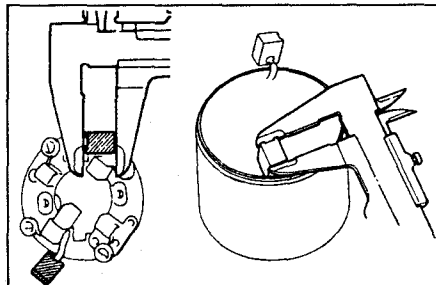
Типы 2,5 и 2,7 кВт ..... 20,5 - 21,0 мм

Минимальная длина:

Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт ..... 9,5 мм

Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт ..... 13,0 мм

Если длина меньше минимально допустимого значения, то замените щеткодержатель.



### Проверка пружины щеток

Измерьте при помощи безмена натяжение пружин щеток в момент их отрыва от щетки.

Номинальное усилие пружин щеток:

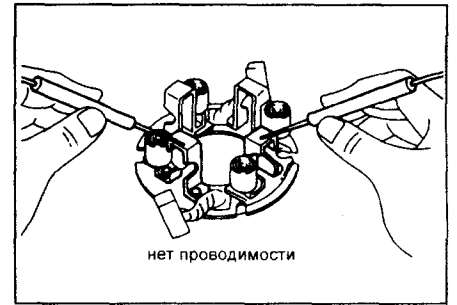
Тип 2,0 кВт и 2,2 кВт..... 2,7-3,3 кг (26-32 Н)

Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт ..... 3,2-4,0 кг (31-39 Н)

Если усилие пружин не соответствует заданным пределам, то замените пружины щеток.

### Проверка щеткодержателя

Проверьте изоляцию щеткодержателя. При помощи омметра убедитесь, что сопротивление между плюсовым "+" и минусовым "-" щеткодержателем стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута. Если сопротивление равно "0", т.е. цепь замкнута, замените щеткодержатель.



### Проверка обгонной муфты и шестерен

1. Осмотрите рабочие поверхности зубьев ведущей и паразитной шестерен и шестерни обгонной муфты на наличие повышенного износа или сколов.

При наличии износа или поврежденный замените шестерни или весь узел обгонной муфты.

При наличии задигов или сколов на поверхностях зубьев шестерни привода проверьте рабочие поверхности зубьев зубчатого венца маховика.

2. Проверьте обгонную муфту. Проверьте, что шестерня привода вращается по часовой стрелке свободно, а против часовой стрелки - не вращается.



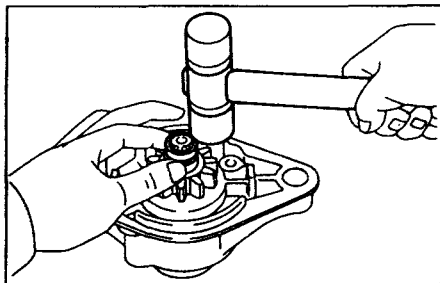
3. (Тип 2,0 кВт)

Если необходимо, замените узел муфты.

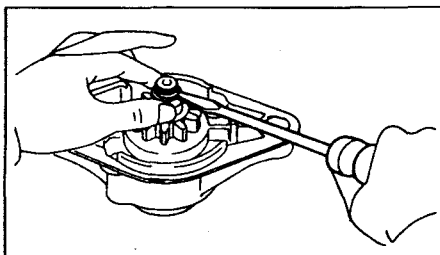
А. Разберите корпус стартера и узел муфты.

а) Нажмите ведущую шестерню вниз.

б) Используя молоток с пластиковым бойком, легкими ударами сбейте стопорную шайбу.

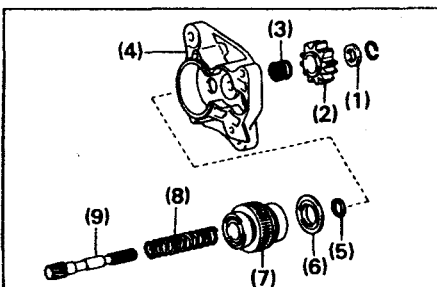


в) Используя отвертку в качестве рычага, извлеките пружинное стопорное кольцо.



г) В ходе разборки снимите следующие элементы:

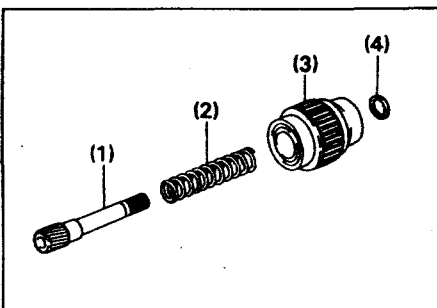
- (1) стопорную шайбу,
- (2) ведущую шестерню,
- (3) пружину,
- (4) корпус стартера,
- (5) сепаратор подшипника,
- (6) держатель пружины,
- (7) муфту стартера,
- (8) пружину,
- (9) вал муфты.



Б. Соберите муфту и корпус стартера.

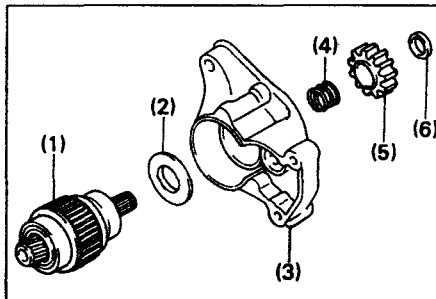
а) На первом этапе соберите следующие элементы:

- (1) вал муфты,
- (2) пружину,
- (3) муфту стартера,
- (4) держатель пружины.



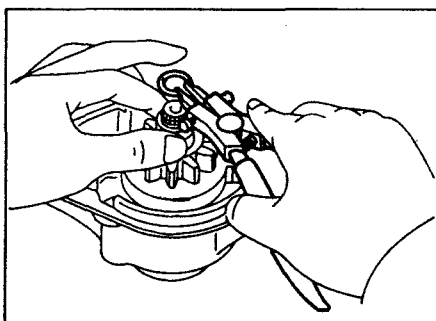
б) На втором этапе соберите следующие элементы:

- (1) вал и муфту стартера,
- (2) сепаратор подшипника,
- (3) корпус стартера,
- (4) пружину,
- (5) ведущую шестерню,
- (6) стопорную шайбу.



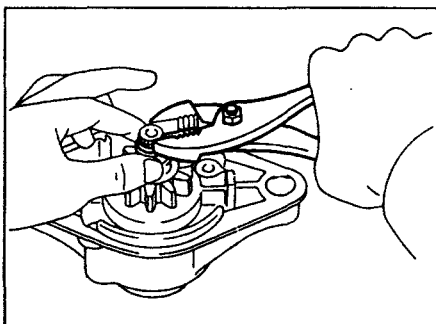
в) Нажмите на ведущую шестерню и опустите ее вниз.

г) Используя щипцы для пружинных колец, установите пружинное стопорное кольцо.

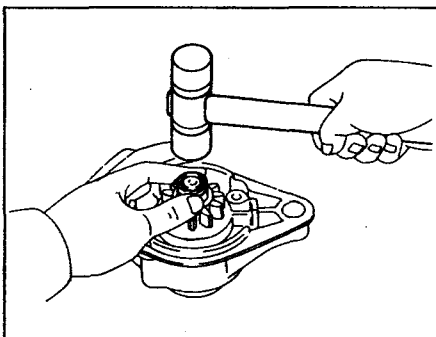


д) Используя клещи, сожмите пружинное стопорное кольцо.

е) Проверьте правильность посадки пружинного стопорного кольца.

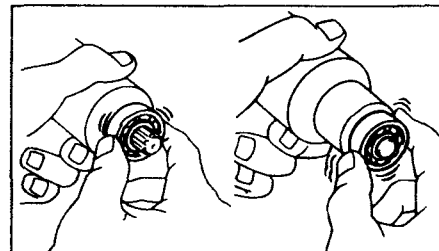


ж) Используя молоток с пластиковым бойком, легкими ударами посадите на место вал муфты и установите стопорную шайбу на пружинное стопорное кольцо.



### Проверка подшипников

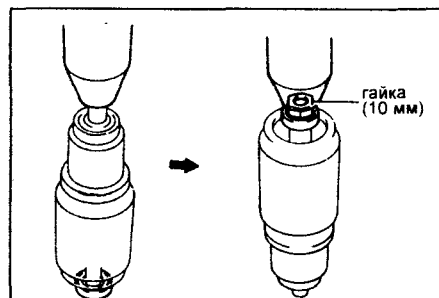
1. Проверьте состояние подшипников. Вручную вращайте каждый из подшипников, прилагая к нему усилие, которое направлено внутрь. Если ощущается сопротивление или подшипник заедает, то замените подшипник.



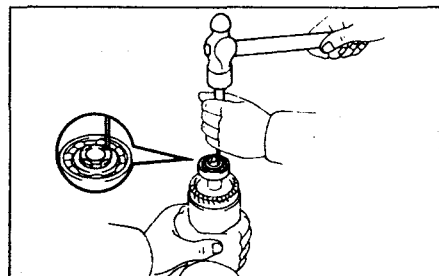
2. Если необходимо, замените подшипники.

А. Снимите подшипники. Используя специнструмент, снимите подшипник.

Б. Установите подшипники. (Передний подшипник - тип 2,0 кВт)  
а) Используя гайку 10 мм и пресс, напрессуйте новый подшипник.

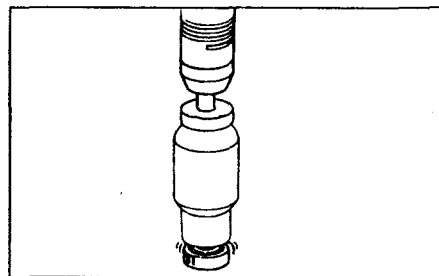


б) Используя кернер, зачеканьте гайку.

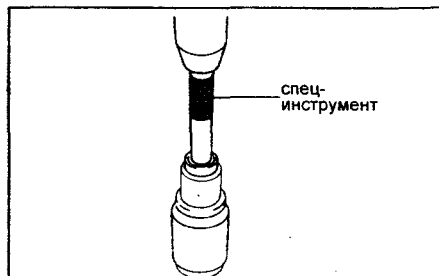


(Передний подшипник - типы 2,5 кВт и 2,7 кВт)

Используя пресс, напрессуйте новый подшипник.

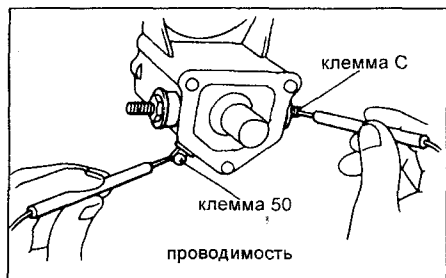


(Задний подшипник)  
Используя оправку и пресс, напрессуйте новый подшипник.



### Проверка тягового реле

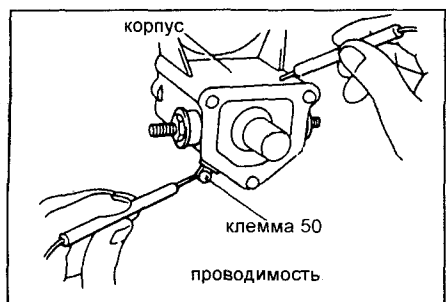
1. Проверьте, нет ли обрыва в цепи втягивающей обмотки. Измерьте при помощи омметра сопротивление между выводами "50" и "С".



Если сопротивление стремится к бесконечности, т.е. цепь разомкнута, то замените тяговое реле.

2. Проверьте, нет ли обрыва в цепи удерживающей обмотки. Измерьте при помощи омметра сопротивление между выводом "50" и корпусом тягового реле.

При отсутствии проводимости, т.е. если сопротивление стремится к бесконечности, замените узел тягового реле.



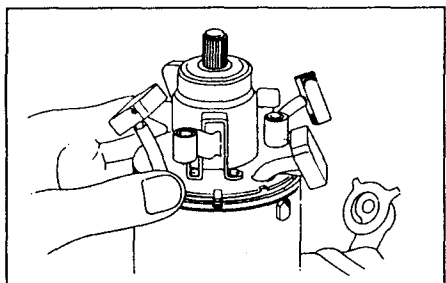
### Сборка стартера

**Напоминание:** при сборке стартера используйте для смазки подшипников и шестерен тугоплавкую консистентную смазку.

1. Нанесите консистентную смазку на подшипники якоря, затем поместите якорь в корпус стартера.

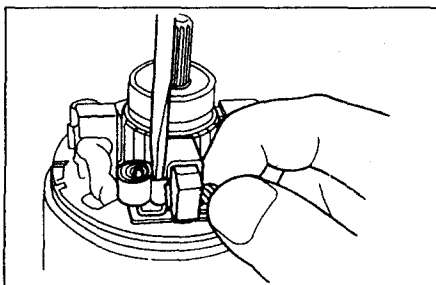
2. Установите щеткодержатель (Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт)

а) Совместите выступ щеткодержателя с прорезью в статоре.  
б) Расположите щеткодержатель на якоре.



в) Используя отвертку, удерживайте пружину щеткодержателя в отведенном состоянии и установите щетку в щеткодержатель. Установите четыре щетки.

**Напоминание:** уложите провода щеток так чтобы они не касались корпуса.

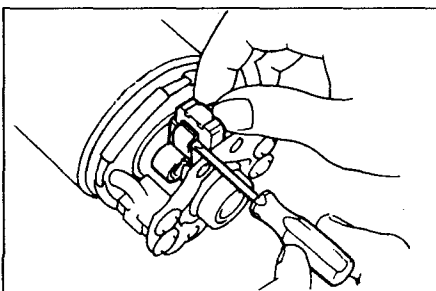


(Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт)

а) Расположите щеткодержатель на якоре.

б) Используя отвертку, удерживайте пружину щеткодержателя в отведенном состоянии и установите щетку в щеткодержатель. Установите четыре щетки.

**Напоминание:** уложите провода щеток так чтобы они не касались корпуса.



в) Установите торцевую крышку с двумя винтами.

3. (Все типы) Вставьте стальной шарик в отверстие вала муфты.

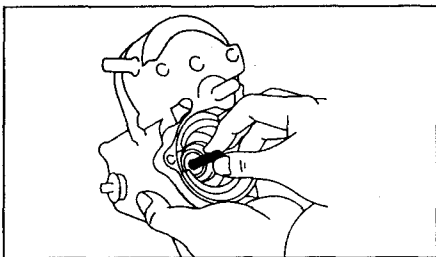
а) Нанесите консистентную смазку на стальной шарик.

б) Вставьте стальной шарик в отверстие вала муфты.

4. Установите узел муфты и шестерни.

а) Нанесите консистентную смазку на возвратную пружину.

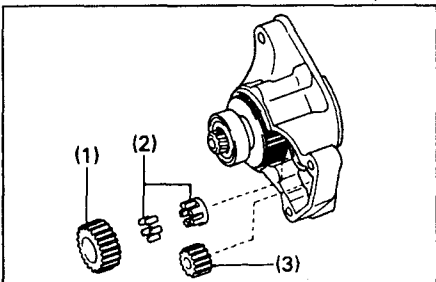
б) Вставьте возвратную пружину в отверстие тягового реле.



в) (Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт)

Вставьте в корпус стартера следующие элементы:

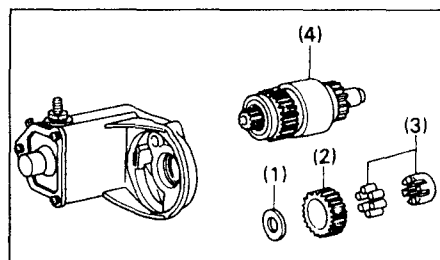
(1) паразитную шестерню,  
(2) обгонную муфту,  
(3) ведущую шестерню.



г) (Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт)

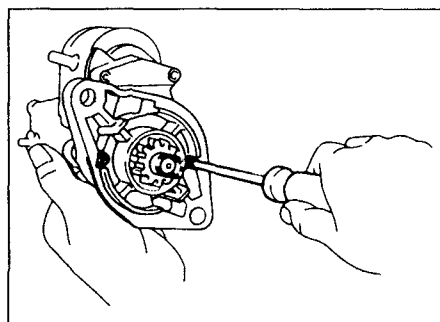
Вставьте в корпус стартера следующие элементы:

(1) пластинчатую шайбу,  
(2) паразитную шестерню,  
(3) обгонную муфту,  
(4) узел муфты.



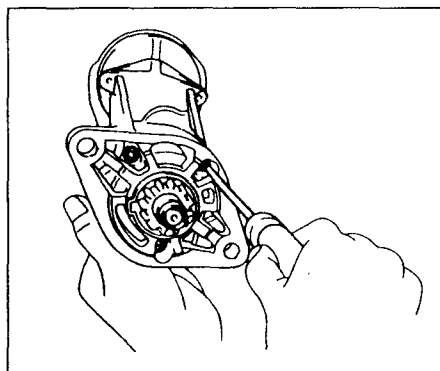
д) (Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт)

Соберите корпус стартера и электромагнитный выключатель с двумя винтами.



е) (Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт)

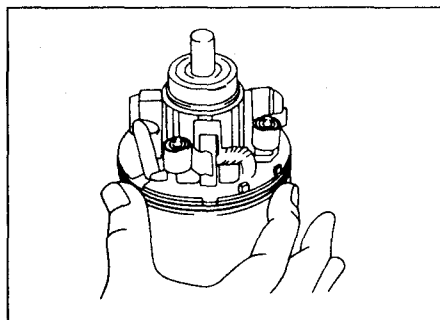
Соедините корпус стартера и тяговое реле тремя винтами.



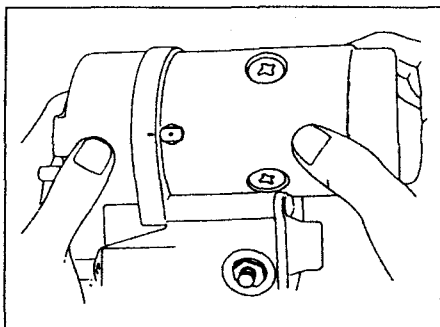
5. Установите блок возбуждения и узел якоря.

(Тип 2,0 кВт)

а) Установите на блок возбуждения новое уплотнительное кольцо.



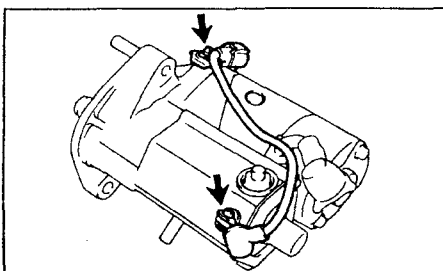
б) Совместите метку точки болтового крепления блока возбуждения с меткой тягового реле.



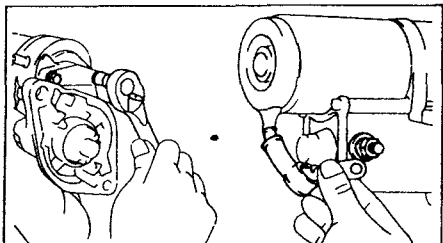
в) Установите блок возбуждения и узел якоря с новыми уплотнительными кольцами (2 шт), две пластинчатые шайбы, пружинные шайбы и болты.

(Тип 2,2 кВт)

Закрепите провод на клемме «50» и корпусе стартера

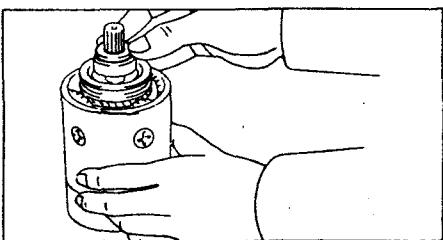


г) Подсоедините подводящий провод к клемме "С" и установите гайку.



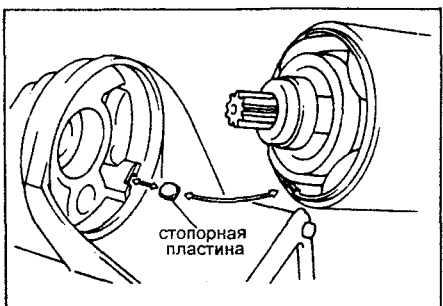
(Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт)

а) Установите новое фетровое уплотнение на якорь.



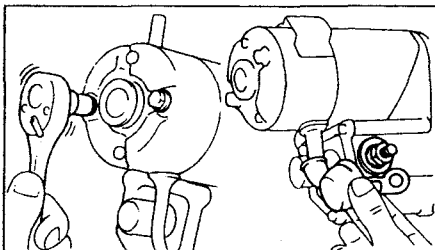
б) Установите стопорную пластину в вырез тягового реле.

в) Совместите стопорную пластину с вырезом блока возбуждения.



г) Установите блок возбуждения и узел арматуры с двумя новыми уплотнительными кольцами, двумя пластинчатыми шайбами, пружинными шайбами и двумя сквозными болтами.

д) Подсоедините подводящий провод к клемме "С" и установите пружинную шайбу и гайку.



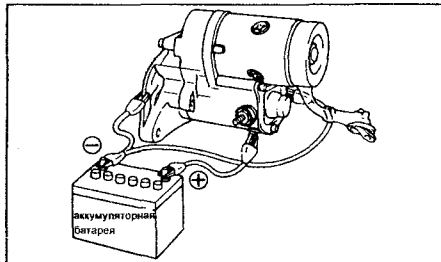
### Проверка характеристик стартера

**Предупреждение:** каждое из испытаний должно осуществляться за 3 - 5 секунд, чтобы избежать выхода из строя обмоток.

1. Проверка втягивающей обмотки тягового реле.

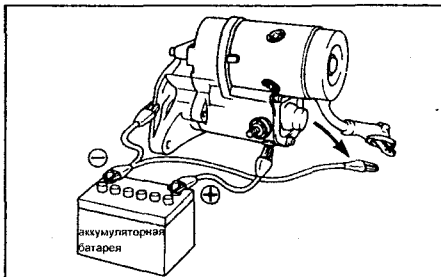
а) Отключите провод от клеммы "С" катушки возбуждения.

б) Подсоедините аккумуляторную батарею к тяговому реле, как показано на рисунке. Проверьте выдвижение ведущей шестерни наружу. Если ведущая шестерня не выдвигается, то замените тяговое реле.

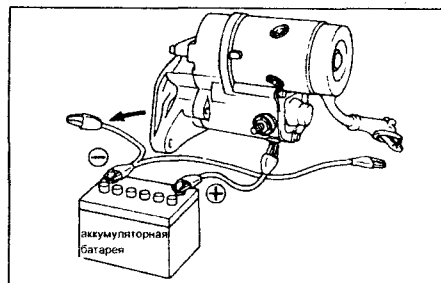


2. Проверка удерживающей обмотки.

При подключении, аналогичном предыдущей операции, и выдвинутой ведущей шестерне обгонной муфты отсоедините отрицательный (-) провод от клеммы "С". Проверьте сохранение выдвинутого положения ведущей шестерни. Если ведущая шестерня возвращается внутрь, то замените тяговое реле.



3. Проверьте возвращается ли ведущая шестерня обгонной муфты. Отсоедините отрицательный (-) провод от корпуса реле. Проверьте возврат ведущей шестерни. Если ведущая шестерня не возвращается, то замените тяговое реле в сборе.



4. Проверка работы стартера без нагрузки.

а) Подключите к стартеру аккумуляторную батарею и амперметр, как показано на рисунке.

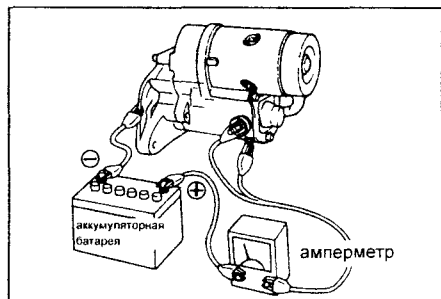
б) Проверьте плавность вращения стартера и равномерность выдвижения ведущей шестерни.

Проверьте показания амперметра.

Номинальная сила тока:

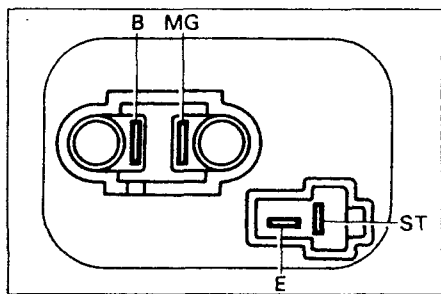
Типы 2,0 кВт и 2,2 кВт - не более 120 А при напряжении 11,5 В

Типы 2,5 кВт и 2,7 кВт - не более 180 А при напряжении 11,0 В



### Реле стартера (DYNA)

Место расположения: под блоком приборов.

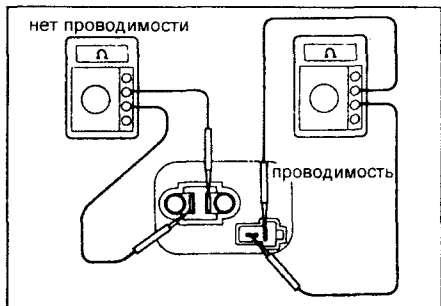


### Проверка реле стартера

1. Проверьте цепи реле.

а) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "Е" и "ST".

б) Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "В" и "MG".



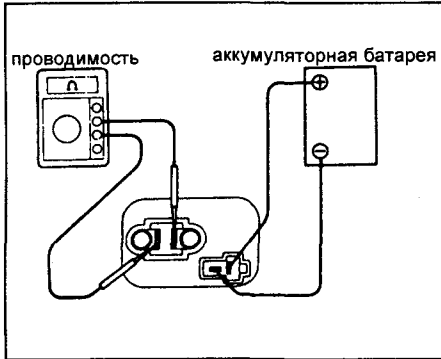
Если условия не выполняются, то замените реле.

2. Проверьте работу реле.

а) Подайте напряжение от аккумуляторной батареи на клеммы "E" и "ST".

б) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "MG".

Если работа реле не соответствует заданной, то замените реле.

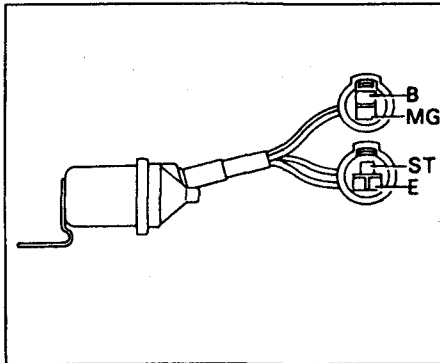


### Реле стартера (Hilux, Crown и Mark II)

Место расположения:

Hilux - в отсеке двигателя, справа,

Crown и Mark II - в отсеке двигателя, слева.

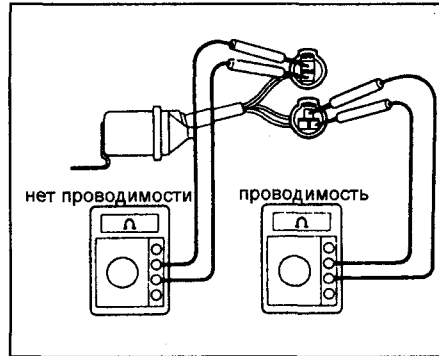


### Проверка реле стартера

1. Проверьте цепи реле.

а) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "E" и "ST".

б) Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "B" и "MG".

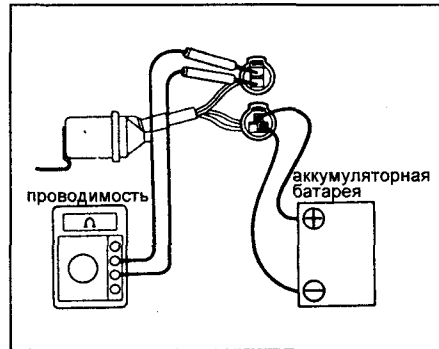


Если условия не выполняются, то замените реле.

2. Проверьте работу реле.

а) Подайте напряжение от аккумуляторной батареи на клеммы "E" и "ST".

б) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "MG".

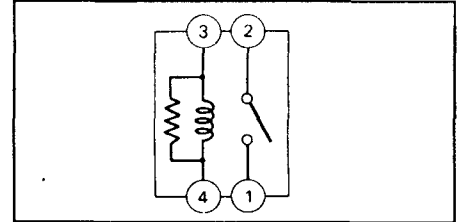


Если работа реле не соответствует заданной, то замените реле.

### Реле стартера 4Runner, Hilux (серия KZ)

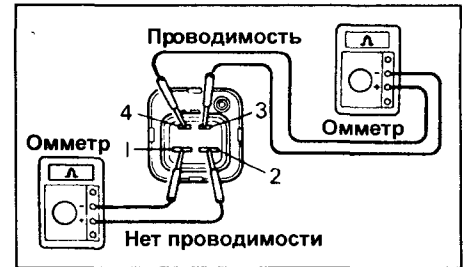
#### Проверка реле стартера

1. Проверьте цепи реле.



а) Проверьте наличие проводимости между клеммами "3" и "4".

б) Проверьте отсутствие проводимости между клеммами "1" и "2".



Если условия не выполняются, то замените реле.

2. Проверьте работу реле.

а) Подайте напряжение от аккумуляторной батареи на клеммы "3" и "4".

б) Проверьте наличие проводимости между клеммами "1" и "2".

