TOYOTA
ДВИГАТЕЛИ
1KD-FTV, 2KD-FTV

Руководство по ремонту и техническому обслуживанию

СЕРИЯ ПРОФЕССИОНАЛ

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

Модификации этих двигателей устанавливались на автомобили:

FORTUNER KUN5#, 6#
HILUX KUN1#, 2#, 3#
HILUX SURF KDN185, KDN215
LAND CRUISER PRADO KDJ9#, KDJ12#, KDJ15#
HIACE S.B.V. KLH1#, 2#
HIACE / REGIUS ACE KDH2##
DYNA / TOYOACE KDY2##

Москва
Легион-Автодата
2013

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52
Т50

TOYOTA двигатели 1KD-FTV, 2KD-FTV.
Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. Серия "Профессионал".
- М.: Легион-Автодата, 2013.- 280 с.: ил. **ISBN 978-5-88850-571-7** *(Код 4578)*

В руководстве дается пошаговое описание процедур по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию дизельных двигателей 1KD-FTV (3,0 л), 2KD-FTV (2,5 л), устанавливаемых на автомобили с правым и левым расположением рулевого колеса:

- Fortuner KUN5#, 6# (с 2005/01 г.)
- Fortuner KUN5#, 6# (с 2011/06 г.)
- HiLux KUN1#, 2#, 3# (с 2004/08 г.)
- HiLux KUN1#, 2#, 3# (с 2011/06 г.)
- Hilux Surf KDN185, KDN215
- Land Cruiser Prado KDJ9#, 12#, 15#
- HiAce S.B.V. KLH1#, 2#
- HiAce / Regius Ace KDH2##
- Dyna / ToyoAce KDY2##

Издание содержит подробные сведения по техническому обслуживанию двигателей, ремонту и регулировке механических частей двигателей, топливной системе, системе смазки, охлаждения, турбонаддува (с изменяемой геометрией), рециркуляции отработавших газов (EGR), снижения токсичности ОГ (в т.ч. системы с сажевым фильтром (DPD)), запуска и зарядки. В книге подробно рассмотрены модификации двигателей с различными типами аккумуляторной топливной системы Common Rail (HP2 и HP3).

Приведены *инструкции по диагностике электронных систем* управления дизельными двигателями для различных модификаций двигателей и автомобилей. Подробно описаны *коды неисправностей (Flash) P0, P1,* условия их возникновения и возможные причины. Приведены разъемы и процедуры проверки сигналов на выводах блоков управления для различных модификаций двигателей - PinData.

Представлены *электросхемы систем управления двигателем, запуском и зарядкой*.

Некоторые дополнительные процедуры по диагностике, которые требуют профессиональных навыков и опыта работы с электронными системами управления, представлены в интерактивной базе данных .

Приведены возможные неисправности и методы их устранения, сопрягаемые размеры основных деталей и пределы их допустимого износа, рекомендуемые смазочные материалы и рабочие жидкости, необходимые для технического обслуживания и ремонта. Представленные ***характерные неисправности*** двигателей 1KD-FTV, 2KD-FTV способы их устранения помогут Вам при эксплуатации автомобиля.

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

На сайте , в разделе "Форум" - обсуждение профессиональных вопросов по диагностике, ремонту и перепрограммированию различных систем автомобилей специалистами Союза Автомобильных диагностов.

©

-
, рекомендации и отзывы о наших книгах Вы можете напра-

-
реть предложения по размещению рекламы в наших изданиях.

Содержание

Идентификация 3

Сокращения и условные обозначения.....3

Общие инструкции по ремонту 3

Технические характеристики двигателей..... 3

Моменты затяжки болтов 5

Самостоятельная диагностика 6

Форсунки Common Rail на двигателях 1KD-FTV. Характерные проблемы..... 9

Характерные неисправности двигателей 2KD-FTV, 1KD-FTV 10

Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки 12

Интервалы обслуживания 12
Меры предосторожности при работе с маслами 12
Моторное масло и фильтр 12
Охлаждающая жидкость.....14
Проверка и очистка воздушного фильтра 16
Проверка состояния аккумуляторной батареи 16
Проверка ремня привода навесных агрегатов.....17
Удаление конденсата из топливной системы 17
Замена топливного фильтра.....18
Проверка частоты вращения холостого хода 18
Проверка максимальной частоты вращения холостого хода 18
Проверка давления конца такта сжатия.....18

Двигатели 1KD-FTV (3,0 л), 2KD-FTV (2,5 л) - механическая часть.....19

Общая информация.....19
Проверка и регулировка зазоров в приводе клапанов 20
Двигатель в сборе.....20
Снятие и установка (HiLux Surf 185).....20
Снятие (HiLux Surf 215) 21
Установка (HiLux Surf 215) 24
Снятие (Land Cruiser Prado 12#).....26
Установка (Land Cruiser Prado 12#).....28
Снятие (Land Cruiser Prado 15#).....32
Установка (Land Cruiser Prado 150).....41
Снятие (HiAce, Regius Ace KDH2##).....43
Установка (HiAce, Regius Ace KDH2##).....54
Ремень привода ГРМ.....59
Головка блока цилиндров 61
Блок цилиндров.....68
Передний сальник коленчатого вала.....75
Замена заднего сальника коленчатого вала.....76

Двигатель - общие процедуры ремонта 77

Головка блока цилиндров 77
Блок цилиндров.....83

Система охлаждения 93

Насос охлаждающей жидкости 93
Термостат 95
Радиатор 96
Вентиляторы системы охлаждения (HiAce/Regius Ace 2##) 96

Система смазки..... 98

Проверка давления масла 98
Масляный насос и масляный поддон 98
Снятие.....98
Разборка и сборка.....99
Проверка.....100
Установка.....100
Маслоохладитель.....101
Масляные форсунки и обратные клапаны.....102

Топливная система 103

ТНВД.....104
Аккумулятор топлива.....105
Форсунки 105
Топливный фильтр 105
Замена топливного фильтра 106
Подогреватель топлива 107
Форсунки 108
Топливный насос высокого давления 111
Аккумулятор топлива (2KD-FTV) 115
Аккумулятор топлива (1KD-FTV) 116
Ограничитель подачи топлива 118

Электронная система управления дизельным двигателем 119

Система самодиагностики 119
Описание 119
Индикатор "CHECK ENGINE" ("проверь двигатель").....119
Вывод диагностических "flash" кодов (модели внутреннего рынка) 119
Стирание диагностического кода.....122
Инициализация 122
Диагностические коды неисправностей системы управления двигателем.....122
Выводы электронного блока управления двигателем. 137
Проверка элементов системы электронного управления двигателем 169
Датчик температуры топлива.....169
Датчик температуры воздуха на впуске 171
Датчик массового расхода воздуха 171
Датчик температуры охлаждающей жидкости 172
Датчик давления наддува.....172
Датчик положения коленчатого вала.....176
Датчик положения распределительного вала 176
Датчик положения педали акселератора 176
Электропневмоклапан управления давлением наддува 177
Реле системы управления.....177
Реле электронного блока управления дизельного двигателя, реле системы турбонаддува 177
Проверка сигнала стартера.....178
Корпус дроссельной заслонки.....178

Система снижения токсичности отработавших газов дизельного двигателя 183

Проверка элементов системы принудительной вентиляции картера 183
Система рециркуляции отработавших газов.....183
Проверка работы системы рециркуляции ОГ 183

Проверка вакуумного насоса 184
Проверка электропневмоклапана системы рециркуляции ОГ 184
Каталожные номера 185
Проверка клапана системы рециркуляции ОГ (до 08.2000 г.)....185
Проверка клапана системы рециркуляции ОГ с датчиком положения (с 08.2004 г.) / клапана системы рециркуляции №1 185
Проверка клапана системы рециркуляции ОГ с датчиком положения (с 08.2009 г.) 185
Проверка клапана №2 системы рециркуляции ОГ (с охладителем) (HiAce, Regius Ace 20#)....186
Проверка клапана №2 системы рециркуляции ОГ (с сажевым фильтром) 186
Проверка клапана №2 системы рециркуляции ОГ (с охладителем) 186
Проверка датчика положения клапана системы рециркуляции ОГ (с 08.2004 г.)....186
Охладитель EGR....186
Каталитический нейтрализатор отработавших газов....189
Сажевый фильтр (DPF) 189
Описание....189
Датчик температуры отработавших газов 190
Датчик дифференциального давления....190
Клапан трубы системы выпуска (1KD-FTV, HiAce, Regius Ace 2##) 190
Форсунка подачи топлива на выпуск....191
Датчик состава топливовоздушной смеси 191

Система турбонаддува и впуска воздуха дизельного двигателя..... 192

Описание 192
Предупреждения 192
Турбокомпрессор 193
Проверка на автомобиле 193
Снятие и установка (HiLux Surf 215)....194
Каталожные номера 198
Проверка 198
Проверка корректирующего резистора (Land Cruiser Prado 9#, Land Cruiser Prado 12# до 08.2004 г., HiLux Surf 185) 198
Промежуточный охладитель наддувочного воздуха....198
Система изменения геометрии впускного коллектора....199

Система запуска 201

Система облегчения запуска 201
Проверка на автомобиле 201
Проверка реле свечей накаливания 201
Проверка свечей накаливания 202
Контроллер свечей накаливания (модели с сажевым фильтром) (Land Cruiser Prado 15#)....202
Стартер....202
Реле стартера....202
Снятие и установка....202
Разборка....202
Проверка 205
Сборка 207
Проверка работы стартера 208

Система зарядки..... 209

Меры предосторожности 209
Проверка на автомобиле....209
Генератор 209

Схемы электрооборудования..... 215

Обозначения, применяемые на схемах электрооборудования 215
Коды цветов проводов....215

Toyota HiLux SURF 185
Схема 1 216
- Система управления двигателем 1KD-FTV и АКПП.
Схема 2 221
- Система запуска (1KD-FTV).

Toyota HiLux SURF 215
Схема 1 222
- Система управления двигателем 1KD-FTV и АКПП.
- Система запуска.
Схема 2 228
- Система зарядки.

Toyota Land Cruiser Prado 9#, модели для Японии выпуска с 06.1999 г.
Схема 1 229
- Подогреватель топлива (модели выпуска с 06.1999 г.).
- Система запуска (модели выпуска с 06.1999 г.).
- Система зарядки (модели выпуска с 06.1999 г.).
Схема 2 230
- Система управления двигателем и АКПП (модели с двигателем 1KD-FTV).

Toyota Land Cruiser Prado 12#
Схема 1 235
- Система запуска.
- Источник питания.
Схема 2 236
- Подогреватель топлива.
- Система зарядки.
- Источник питания.
Схема 3 237
- Система управления двигателем (1KD-FTV).
- Источник питания.
- Система иммобилайзера двигателя (1KD-FTV).

Toyota Land Cruiser Prado 12# (модели с правым расположением рулевого колеса)
Схема 4 241
- Система зарядки.
Схема 5 242
- Система запуска.

Toyota Land Cruiser Prado 15#
Схема 1 243
- Система зарядки.
Схема 2 244
- Система управления двигателем, адаптивная система поддержания скорости и система электронного управления АКПП.

Toyota HiAce S.B.V.
Схема 1 256
- Система управления двигателем 2KD-FTV.
- Свечи накаливания.
- Источник питания.

Toyota HiAce KDH2##, модели для Европы
Схема 1 259
- Система управления двигателем 2KD-FTV.

Toyota HiAce / Regius Ace KDH2##, модели для Японии
Схема 1 261
- Система управления двигателем 1KD-FTV.
Схема 2 268
- Система управления двигателем 2KD-FTV.

Toyota HiLux KUN15, 2#
Схема 1 272
- Система зарядки.
- Система запуска.
- Источник питания.
Схема 2 273
- Система управления двигателем.
- Источник питания.

Land Cruiser Prado 9#, 12#

Разрежение, кПа (мм рт.ст.)	Падение напряжения, В
13,3 (100)	0,1 - 0,3
26,7 (200)	0,3 - 0,5
40,0 (300)	0,5 - 0,7

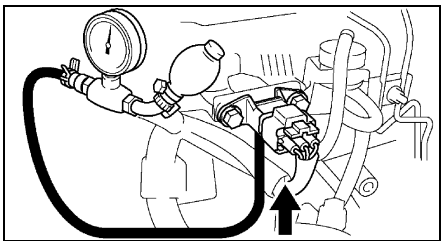
Land Cruiser Prado 15# с DPF

Разрежение, кПа (мм рт.ст.)	Падение напряжения, В
-13,3 (100)	0,8 - 1,4
-26,7 (200)	0,5 - 1,0
-40,0 (300)	0,3 - 0,9

Land Cruiser Prado 15# без DPF

Разрежение, кПа (мм рт.ст.)	Падение напряжения, В
-13,3 (100)	0 - 0,3
-26,7 (200)	0,1 - 0,4
-40,0 (300)	0,3 - 0,6

3. Подайте на датчик давления наддува давление 39,2 - 98 кПа.



4. Измерьте повышение напряжения.

HiAce SBV

Давление, кПа (бар)	Повышение напряжения, В
39,2	1,2 - 1,5
58,8	1,5 - 1,8
78,5	1,8 - 2,1
98,0	2,1 - 2,4

Land Cruiser Prado 9#, 12#

Давление, кПа (бар)	Повышение напряжения, В
39,2 (0,40)	0,4 - 0,7
58,8 (0,60)	0,7 - 1,0
78,5 (0,80)	1,0 - 1,3
98,0 (1,00)	1,3 - 1,6

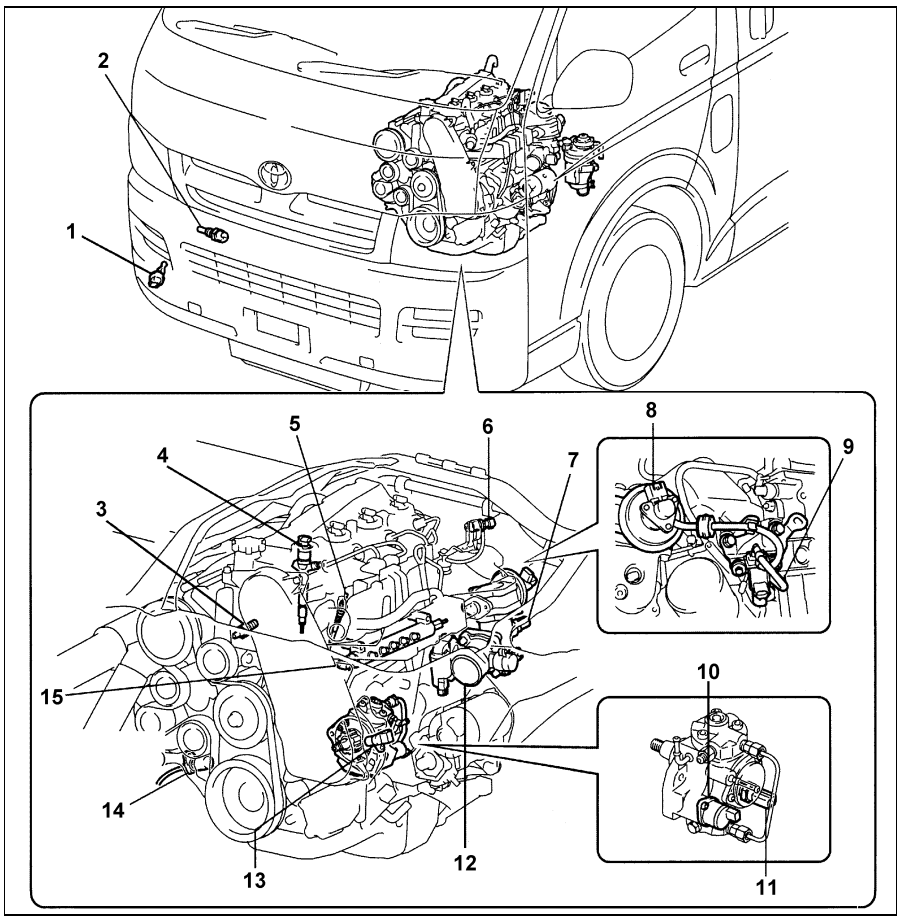
Land Cruiser Prado 15# с DPF

Давление, кПа (бар)	Повышение напряжения, В
39,2 (0,40)	1,3 -1,9
58,8 (0,60)	1,5 - 2,2
78,5 (0,80)	1,8 - 2,4
98,0 (1,00)	2,1 - 2,7

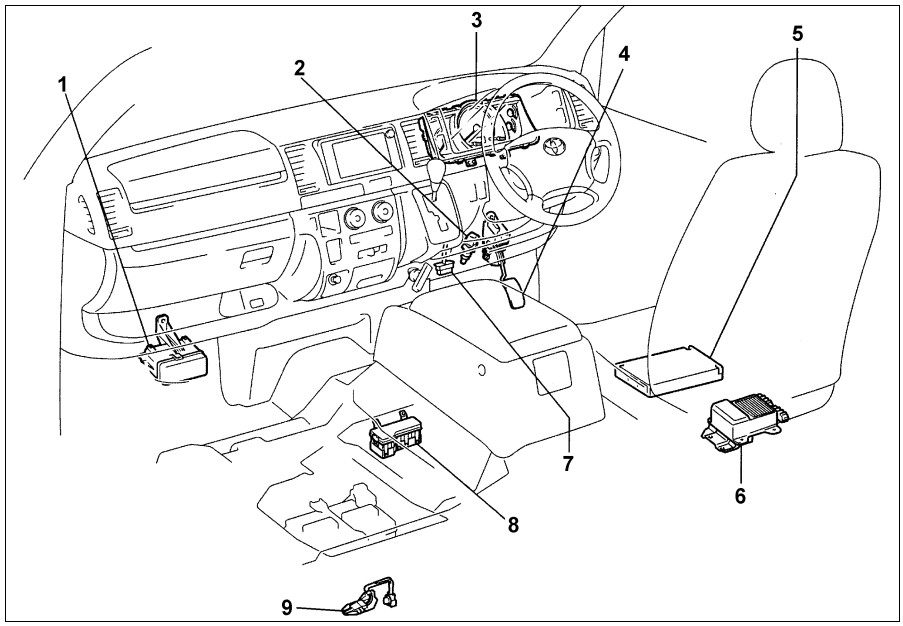
Land Cruiser Prado 15# без DPF

Давление, кПа (бар)	Повышение напряжения, В
39,2 (0,40)	0,3 -0,6
58,8 (0,60)	0,5 - 0,8
78,5 (0,80)	0,7 - 1,1
98,0 (1,00)	0,9 - 1,3

5. Подсоедините вакуумный шланг к датчику давления наддува.



Расположение элементов электронной системы управления двигателем (HiAce, Regius Ace 20#; 2KD-FTV) (1). 1 - датчик температуры воздуха на впуске, 2 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 3 - датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя, 4 - форсунка, 5 - свеча накаливания, 6 - датчик абсолютного давления, 7 - датчик температуры воздуха во впускном коллекторе, 8 - датчик положения клапана EGR, 9 - клапан EGR, 10 - ТНВД (с клапаном управления подачей), 11 - датчик температуры топлива, 12 - корпус дроссельной заслонки, 13 - датчик положения вала ТНВД, 14 - датчик положения коленчатого вала, 15 - аккумулятор топлива.



Расположение элементов электронной системы управления двигателем (HiAce, Regius Ace 20#; 2KD-FTV) (2). 1 - блок реле (реле стартера), 2 - выключатель стоп-сигналов, 3 - комбинация приборов, 4 - педаль акселератора (датчик положения педали акселератора), 5 - электронный блок управления, 6 - усилитель форсунок, 7 - диагностический разъем DLC3, 8 - блок реле в моторном отсеке (интегрированное реле, реле свечей накаливания), 9 - датчик температуры аккумуляторной батареи.

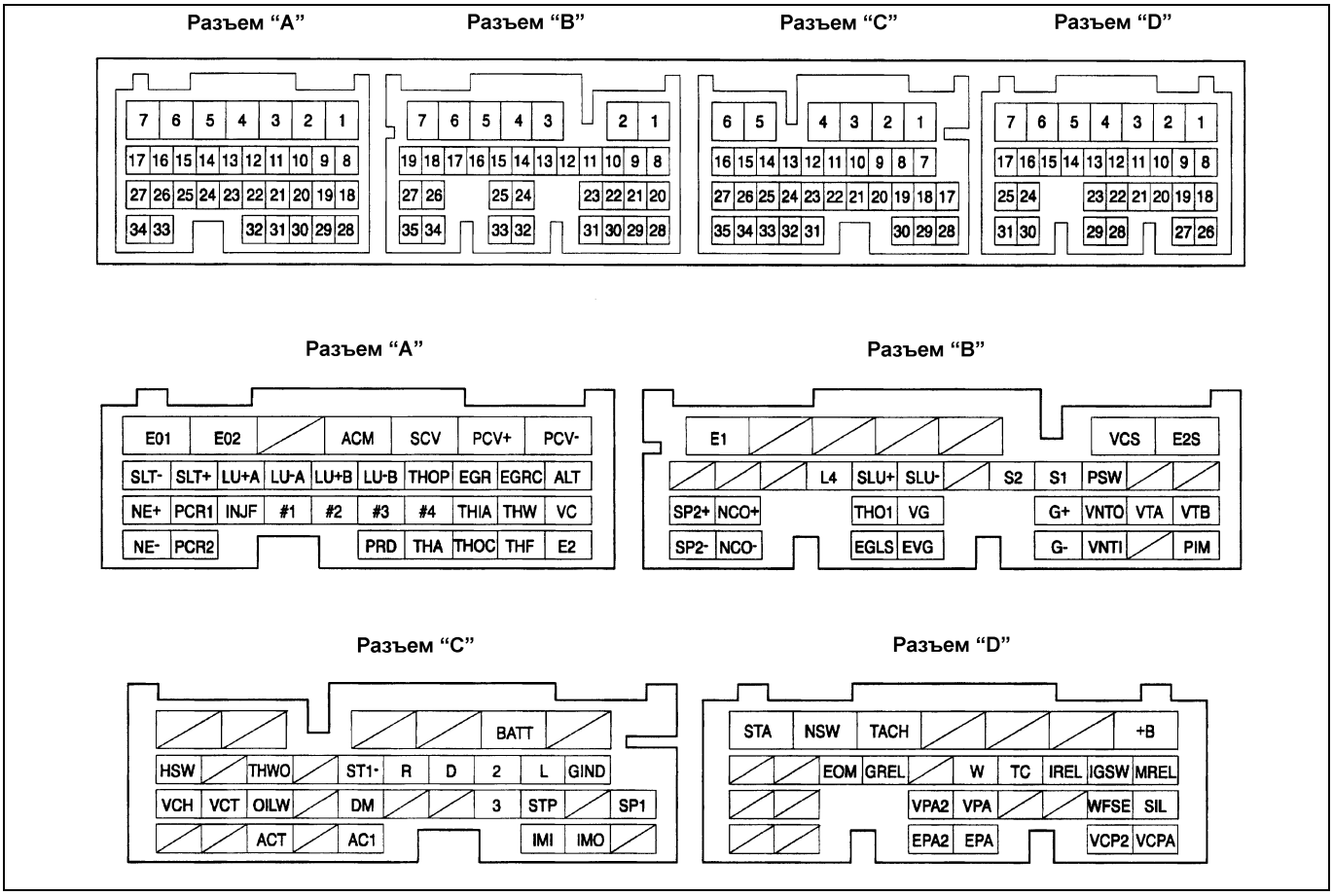


Таблица. Проверка сигналов на выводах электронного блока управления двигателем (HiLux Surf 215).

Вывод	Вывод	Вывод	Вывод	Условия проверки	Результат	Система
BATT	E1	C2	B7	Постоянно	9-14 В	Источник питания
+B	E1	D1	B7	Двигатель заглушен, зажигание включено	9-14 В	Источник питания
VC	E2	A18	A28	Двигатель заглушен, зажигание включено	4,5-5,5 В	Питание датчиков
PIM	E2	B28	A28	Разрежение 40 кПа (300 мм рт.ст.)	1,4-2,0 В	Датчик давления наддува
PIM	E2	B28	A28	Атмосферное давление	2,0-2,6 В	
PIM	E2	B28	A28	Разрежение 69 кПа	3,0-3,6 В	
VCS	E2S	E2	B1	Зажигание включено	4,5-5,5 В	Датчик давления топлива (питание)
VPA	EPA	D22	D28	Педаль акселератора отпущена	0,5-1,1 В	Датчик положения педали акселератора
VPA	EPA	D22	D28	Педаль акселератора полностью нажата	3,0-4,6 В	
VPA2	EPA2	D23	D29	Педаль акселератора отпущена	0,9-2,3 В	
VPA2	EPA2	D23	D29	Педаль акселератора полностью нажата	3,4-5,0 В	
VCPA	EPA	D26	D28	Двигатель заглушен, зажигание включено	4,5-5,5 В	
VCP2	EPA	D27	D29	Двигатель заглушен, зажигание включено	4,5-5,5 В	
SP1	E2	C17	A28	Скорость около 20 км/ч	~ (осциллограмма 1)	Линия диагностики
THW	E2	A19	A28	Температура охлаждающей жидкости 60-120°C	0,2-1,0 В	Датчик температуры охлаждающей жидкости
THA	E2	A31	A28	Температура воздуха на впуске 0-80°C	0,5-3,4 В	Датчик температуры воздуха на впуске
PCR1	E2	A26	A28	Двигатель прогрет, холостой ход	1,7-2,2 В	Датчик давления топлива
PCR2	E2	A33	A28	Двигатель прогрет, холостой ход	1,2-1,6 В	
THF	E2	A29	A28	Зажигание ON (в холодном состоянии)	0,5-3,4 В	Датчик температуры топлива
PCV+	E1	A2	B7	Двигатель прогрет, холостой ход	~ (осциллограмма 2)	Клапан управления давлением топлива
PCV-	E1	A1	B7	Двигатель прогрет, холостой ход		
#1	E1	A24	B7	Двигатель прогрет, холостой ход	~ (осциллограмма 3)	Форсунка
#2	E1	A23	B7	Двигатель прогрет, холостой ход	~ (осциллограмма 3)	Форсунка

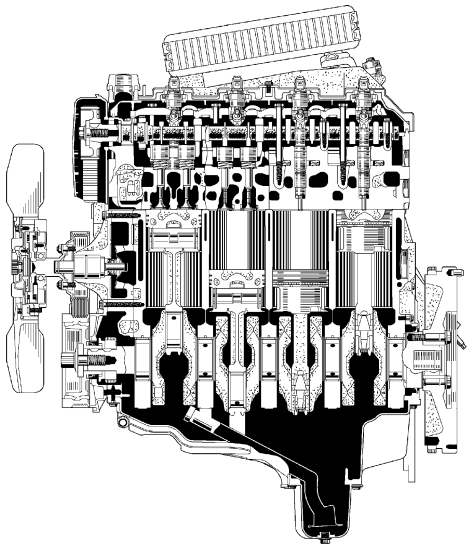
Двигатели 1KD-FTV (3,0 л), 2KD-FTV (2,5 л) - механическая часть

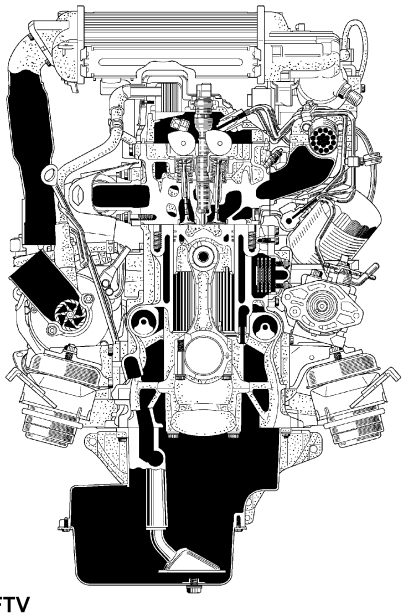
Общая информация

Двигатели 2KD-FTV и 1KD-FTV - четырехцилиндровые рядные 16-клапанные с верхним расположением распределительных валов и клапанов в головке блока цилиндров.
Порядок работы цилиндров: 1-3-4-2.
Блок цилиндров выполнен из чугуна, корпус насоса охлаждающей жидкости и масляный поддон - из алюминиевого сплава.
Кованный стальной коленчатый вал опирается на пять подшипников. На коленчатом валу установлены восемь противовесов.
Поршень отлит из специального алюминиевого сплава и соединен плавающим поршневым пальцем с шатуном.

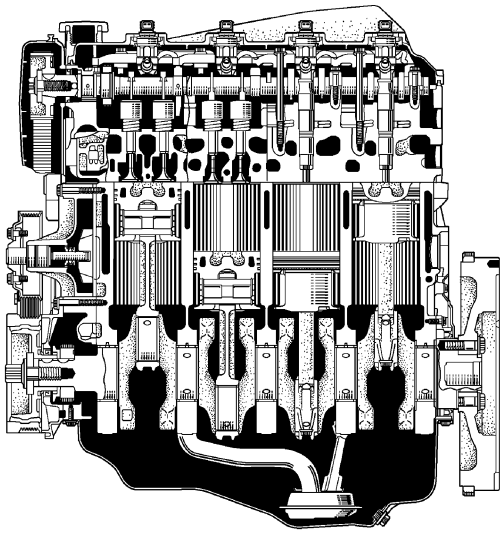
Таблица. Технические характеристики двигателя.

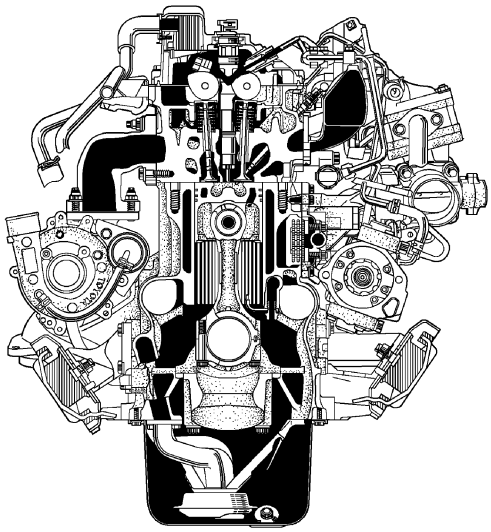
Двигатель		1KD-FTV	2KD-FTV
Рабочий объем, см^3		2982	2494
Диаметр цилиндра × ход поршня, мм		96 × 103	92 × 93,8
Степень сжатия		17,9	18,5
Порядок работы цилиндров		1-3-4-2	1-3-4-2
Количество клапанов на цилиндр		4	4
Фазы газораспределения			
Впускные клапаны	Открытие: до ВМТ	2°	2°
	Закрытие: после НМТ	39°	31°
Выпускные клапаны	Открытие: до НМТ	45°	30°
	Закрытие: после ВМТ	0°	0°





1KD-FTV





2KD-FTV

Продольный и поперечный разрезы двигателя.

Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки

Интервалы обслуживания

Если Вы в основном эксплуатируете автомобиль при одном или более из нижеприведенных особых условий, то необходимо более частое техническое обслуживание по некоторым пунктам плана ТО.

1. Дорожные условия.
   а) Эксплуатация на ухабистых, грязных или покрытых тающим снегом дорогах.
   б) Эксплуатация на пыльных дорогах.
   в) Эксплуатация на дорогах, посыпанных солью против обледенения.
2. Условия вождения.
   а) Буксировка прицепа или использование верхнего багажника.
   б) Повторяющиеся короткие поездки менее чем на 10 км при внешней температуре ниже точки замерзания.
   в) Чрезмерная работа на холостом ходу и/или вождение на низкой скорости на длительное расстояние.
   г) Регулярное вождение на высокой скорости (80% или более от максимальной скорости автомобиля более 2 часов).

Меры предосторожности при работе с маслами

1. Длительный и часто повторяющийся контакт с моторным маслом вызывает удаление естественного жирового слоя с кожи и приводит к сухости, раздражению и дерматиту. Кроме того, применяемые моторные масла содержат потенциально опасные составляющие, которые могут вызвать рак кожи.
2. После работы с маслом тщательно вымойте руки с мылом или другим чистящим средством. После очистки кожи нанесите специальный крем для восстановления естественного жирового слоя кожи.
3. Не используйте бензин, керосин, дизельное топливо или растворитель для очистки кожи.

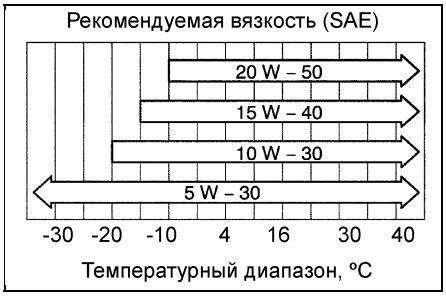
Моторное масло и фильтр

Выбор моторного масла

Выбор моторного масла осуществляется исходя из температурного диапазона эксплуатации автомобиля и рекомендации производителя автомобиля.

Внимание: обратите внимание на то, чтобы выбранное масло с соответствующей вязкостью (по SAE) также удовлетворяло требованиям по качеству (API).

1. Вязкость (SAE) подбирайте согласно диаграмме температурного диапазона, соответствующей условиям эксплуатации автомобиля до следующей замены масла.



Примечание: для автомобилей Land Cruiser Prado с 10.2010 г. выпуска, оснащенных сажевым фильтром, допустимо использование моторного масла вязкостью 0W-30 для улучшения топливной экономичности и пусковых свойств в холодную погоду.

2. Используйте масло, рекомендованное производителем.

Качество масла по API
(без DPF) .....не ниже CD, CF, CF-4
Качество масла по Global DLD
(без DPF) DLD1
Качество масла по ACEA:
для моделей с DPF..... C2
для моделей без DPF.....B1
Качество масла по JASO
(для моделей с DPF)..... DL-1

ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
В классификации API первая литера обозначает тип двигателей, для которого предназначается масло: C - для дизельных двигателей, S - для бензиновых двигателей. Качество масла (класс масла) тем выше, чем дальше от начала английского алфавита располагается вторая литера.

Примечание:
- Не рекомендуется смешивать масла, изготовленные на разных основах (например, синтетическое с минеральным). Результатом смешивания может быть выпадение присадок в осадок.
- Нежелательно смешивать масла разных производителей, поскольку каждый производитель использует свой пакет присадок, которые могут вступить в реакцию и привес-

Таблица. Периодичности технического обслуживания.

Объекты обслуживания	Периодичность (пробег или время в месяцах, что наступит раньше)										Рекомендации
	×1000 км	10	20	30	40	50	60	70	80	мес.	
Ремень привода ГРМ	замена каждые 150 000 км										-
Ремни привода навесных агрегатов		-	П	-	П	-	П	-	П	24	примечание 4
Зазоры в клапанах		-	-	-	П	-	-	-	П	24 / 48	-
Охлаждающая жидкость, проверка уровня		П	П	П	П	П	П	П	П	6	-
Охлаждающая жидкость (Toyota LLC, красная)	первая замена через 60 000 км последующие каждые 30 000 км										-
Охлаждающая жидкость (Toyota Super LLC, розовая)	первая замена через 160 000 км последующие каждые 60 000 км										-
Шланги и соединения систем охлаждения и обогрева		-	-	-	П	-	-	-	П	24	примечание 1
Приемная труба системы выпуска и крепление		-	П	-	П	-	П	-	П	12	-
Аккумуляторная батарея		П	П	П	П	П	П	П	П	12	-
Топливный фильтр		-	З	-	З	-	З	-	З	24	примечание 2
Водоотстойник		П	П	П	П	П	П	П	П	6	примечание 2
Воздушный фильтр		-	П	-	З	-	П	-	З	24 / 48	примечание 2, 3
Крышка топливного бака, топливопроводы		-	-	-	П	-	-	-	П	24	примечание 1
Система вентиляции картера двигателя		-	П	-	П	-	П	-	П	24	-

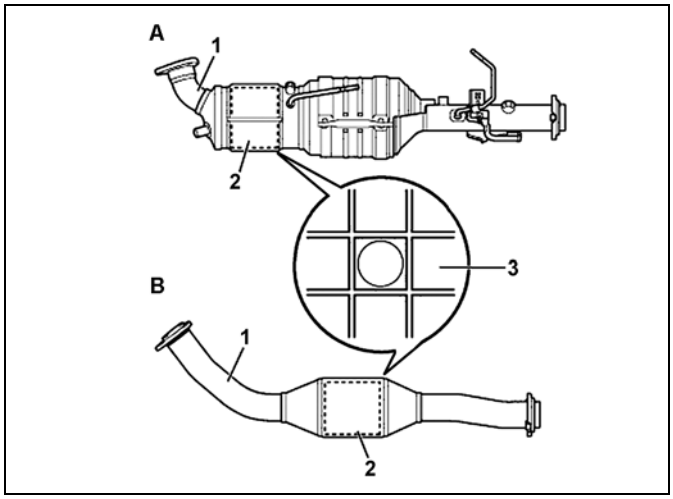
Примечание: П - проверка и/или регулировка (ремонт или замена при необходимости);
З - замена; С - смазка; МЗ - затяжка до регламентированного момента.
1. После пробега 80 000 км (или 48 месяцев) проверять каждые 20 000 км (или 12 месяцев).
2. При эксплуатации в тяжелых условиях производить техническое обслуживание в 2 раза чаще.
3. При эксплуатации на пыльных дорогах проверяйте каждые 2500 км (или 3 мес.).
4. Проверка работоспособности и замена при необходимости.

Характерные неисправности двигателей 2KD-FTV, 1KD-FTV

Двигатели серии KD были разработаны на основе двигателя 1KZ-TE, который слыл очень надежным агрегатом и не доставлял особых хлопот владельцам и механикам. Основное отличие новых двигателей - аккумуляторная топливная система Common Rail и более совершенные элементы системы снижения токсичности. Основные проблемы связаны именно с ними.

Сажевый фильтр

Современные модификации двигателей помимо каталитического нейтрализатора оснащаются сажевым фильтром, который в процессе эксплуатации периодически подвергается процедуре прожига и самоочищается. Лучше всего сажевый фильтр прожигается на трассе при длительном движении под нагрузкой с постоянной скоростью. Если же самоочищения не происходит, то из-за сильного сопротивления на выпуске автомобиль теряет тягу. В этом случае рекомендуется очистить фильтр с помощью сжатого воздуха. Если это не помогло, то, возможно, фильтр поврежден и его необходимо заменить.



Land Cruiser Prado 15#. A - модели, удовлетворяющие нормам EURO 5, B - модели, удовлетворяющие нормам EURO 2, 3 и 4, 1 - труба системы выпуска, 2 - каталитический нейтрализатор, 3 - ячейка.

Также следует обратить внимание, что после прожига сажевого фильтра возможно повышения уровня моторного масла. А после процедуры прожига лучше вовсе, моторное масло заменить. Данная рекомендация носит обязательный характер, на грузовых автомобилей с сажевым фильтром, например Toyota Dyna с 2010 года.

Система рециркуляции отработавших газов (EGR), система подачи воздуха

Система рециркуляции предназначена для снижения содержания No_x в отработавших газах, что достигается путем снижения температуры ОГ в камере сгорания при их частичном возврате на впуск. В случае использования некачественного топлива или из-за износа топливной аппаратуры в отработавших газах остается много несгоревших частиц, которые осаждаются толстым слоем на:

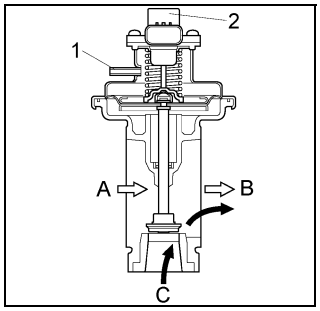
- клапане EGR,
- заслонках системы изменения геометрии впускного коллектора,
- и впускном коллекторе

двигатель перестает "дышать", выхлоп становится черным, тяга падает.

Если в системе впуска видны следы масла и тем более масло можно слить с промежуточного охладителя наддувочного воздуха (интеркулера), то виновник неисправный турбокомпрессор.

Рекомендуется регулярная профилактическая чистка указанных выше элементов (раз в 50 000 - 60 000 км), если же элементы системы впуска воздуха загрязняются слишком быстро, то причину следует искать в системе подачи топлива или в системе турбонаддува.

Некоторые автолюбители и автомеханики практикуют глушение клапана EGR установкой пластины из нержавеющей стали. При этом надо учитывать тот факт, что двигатель перестает работать на заданных производителем режимах, что приводит к появлению кодов неисправности (особенно это актуально для систем с датчиком положения клапана EGR с 08.2004 г.).



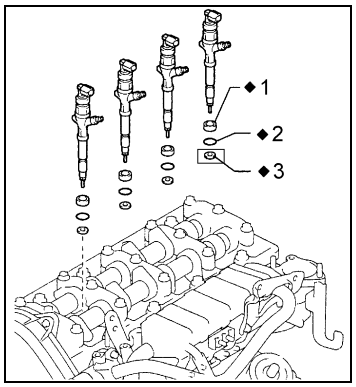
Клапан EGR с 08.2004 г.
1 - вакуумный порт,
2 - датчик положения клапана EGR;
A - воздух (от воздушного фильтра),
B - во впускной коллектор,
C - отработавшие газы.

Срабатывание индикатора низкого давления масла, как следствие проблемы некачественных шайб топливных форсунок

На некоторых автомобилях (см. ниже) была зафиксирована следующая проблема - периодически срабатывал индикатор низкого давления масла. Данный случай, был признан производителем гарантийным, производилась отзывная компания. Гарантия распространялась на следующие автомобили:

Land Cruiser Prado 120 выпуска с 06/2004 по 09/2007 с VIN:
KDJ125 AZ29J# 00019046 по 00049927
KDJ120 BZ29J# 00049707 по 001577694
HiLux выпуска с 10/2006 по 04/2008, с VIN:
KUN26 FZ29G# 09003162 по 09022896

Проблема была связана с использованием на конвейере некачественных уплотнительных шайб под форсунки (седел форсунок), которые изначально были медного цвета (медные). Данные шайбы изготавливаются из мягкого металла, который при затяжке форсунок сминается. Материал был подобран так, чтобы добиться лучшего теплоотвода от корпуса распылителя форсунки, чтобы снизить влияние температуры на топливоподачу.



1 - изолятор, 2 - кольцевое уплотнение, 3 - седло.

Некоторое время на конвейер поставлялись некачественные шайбы, которые прогорали. При этом происходил прорыв газов под клапанную крышку, эмульсия из сажи и масла забивала масляные магистрали. В результате, возникало "масляное голодание", которое приводило к дорогостоящему ремонту.

Характерными признаками данной неисправности являются: странное поведение индикатора низкого давления масла, обильные черные углеродные отложения на клапанной крышке и маслоприемнике, невозможность снять форсунку.

Правильная шайба должна быть белого цвета. Номер данной запчасти 11176-30011.

Форсунки Common Rail на двигателях 1KD-FTV. Характерные проблемы.

Одна из распространенных проблем на двигателях 1KD-FTV связана с топливными форсунками системы Common Rail. Возможно наблюдать следующие побочные эффекты в работе двигателя. Такие, как:

- "жёсткая" работа двигателя при разгоне в режиме 1500-2500 об/мин (иногда её сравнивают со "стуком клапанов" в бензиновых двигателях).
- неустойчивые "холостые обороты". При этом иногда прослушивается небольшой стук.
- черный дым при резком нажатии на педаль акселератора.
- проблемный запуск.

Определение неисправности

При проведении компьютерной диагностики двигателя, возможно Вы и не обнаружите никаких кодов ошибок. Однако стоит обратить внимание на текущие данные топливной коррекции и давления в топливном коллекторе. Особенно данная характерная неисправность видна, если занижено давление при пуске. Желательно при пуске иметь около 28 МПа.

Имея значительный опыт по данным системам, мы начали с проверки форсунок, который запечатлели.

Фото 1.

Фото 2. (Фото 1 и 2 отображают процесс измерения "перетока" топлива по линии "обратки" форсунок при работающем двигателе и в момент его "остановки").

И вот что у нас получилось. При запуске двигателя процент "утечек" по всем форсункам оказался приблизительно одинаковым (2-3 мл). Но когда мы прекращали "крутить стартер" и двигатель останавливался, форсунки 1, 2, и 4 сбрасывали не большое количество топлива в линию возврата, а третья сливала в 3 раза больше остальных.

При проверке на стенде мы увидели "нулевой процент утечек". Стало быть, конструктивно эти форсунки не похожи на те, которые мы делали ранее, и нам, следовательно, предстоит узнать "что-то", что мы ещё не знаем.

И разобраться в том, в чем мы еще не разбирались.

Сейчас мы вам покажем, как они интересны и привлекательны "изнутри". Форсунки Toyota Land Cruiser 1KD-FTV.

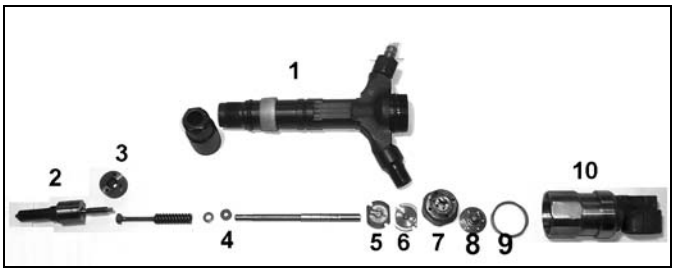


Фото 3. 1 - корпус форсунки, 2 - распылитель, 3 - пружина (правее распылителя), 4 - плунжер мультипликатор, 5, 6, 7, 8 - элементы камеры управления, 9 - регулировочное кольцо, 10 - электроклапан.

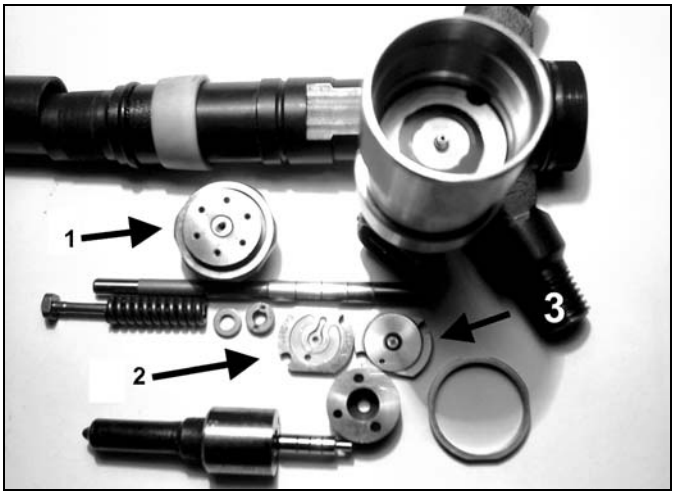
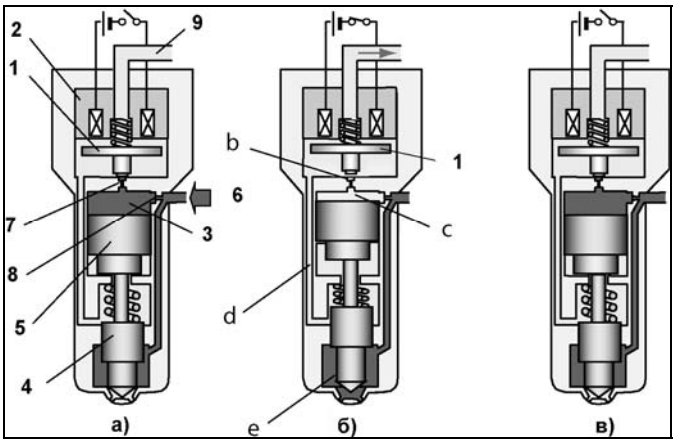


Фото 4. Та же форсунка, но с детальным увеличением ее элементов (описание далее по тексту).

Попытаемся разобраться, как же она работает.

Вот принципиальная схема этой форсунки.



1 - электромагнитный клапан, 2 - обмотка, 3 - управляющая камера, 4 - игла, 5 - плунжер, 6 - подача топлива, 7 - жиклер управляющей камеры, 8 - "питающий" жиклер управляющей камеры, 9 - возврат топлива (обратка).