

СОДЕРЖАНИЕ

1 ДЕЙСТВИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	
Аварийная световая сигнализация	1•1
Перегрев двигателя	1•1
Замена поврежденного колеса	1•1
Пуск двигателя от дополнительной аккумуляторной батареи	1•4
При застревании автомобиля	1•5
Буксирные петли	1•5
Разблокировка рычага переключения диапазонов	1•6
Буксировка неисправного автомобиля	1•6
Плавкие электрические предохранители	1•7
Замена ламп	1•8
2А ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	2А•10
2В ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	2В•28
2С ПОЕЗДКА НА СТО	2С•30
3А ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	
Техническая информация автомобиля	3А•32
Органы управления и приборная панель	3А•35
Оборудование салона	3А•40
Уход за кузовом и защита от коррозии	3А•46
Проверка и техническое обслуживание автомобиля	3А•48
3В РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	3В•66
4 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА АВТОМОБИЛЕ	4•70
5 ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С НИМИ	
Базовый комплект необходимых инструментов	5•72
Методы работы с измерительными приборами	5•74
6А МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ (БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ)	
Меры предосторожности	6А•76
Обслуживание на автомобиле/операции, проводимые перед ремонтом	6А•77
Двигатель в сборе, опоры двигателя	6А•78
Поликлиновой ремень вспомогательного оборудования, его натяжитель и ролики	6А•83
Цепь привода газораспределительного механизма и натяжитель	6А•84
Головка блока цилиндров и ее элементы	6А•86
Элементы блока цилиндров	6А•97
Сервисные данные и спецификация	6А•102
6В МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ)	
Меры предосторожности	6В•105
Двигатель в сборе, опоры двигателя	6В•105
Поликлиновой ремень вспомогательного оборудования, его натяжитель и ролики	6В•112
Цепь привода газораспределительного механизма и ее элементы	6В•113
Головка блока цилиндров и ее элементы	6В•119
Элементы блока цилиндров	6В•126
Сервисные данные и спецификация	6В•129
7 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ	
Описание	7•131
Обслуживание на автомобиле	7•131
Расширительный бачок охлаждающей жидкости	7•134
Вентилятор системы охлаждения, кожух вентиляторов	7•134
Насос охлаждающей жидкости	7•135
Радиатор	7•137
Датчик температуры охлаждающей жидкости	7•137
Корпус термостата, термостат и патрубки	7•138
Нагреватель в блоке цилиндров (только автомобили с бензиновыми двигателями)	7•139
Охладитель трансмиссионного масла (если оборудовано)	7•140
Сервисные данные и спецификация	7•140
8 СИСТЕМА СМАЗКИ	
Описание	8•141
Обслуживание на автомобиле	8•141
Охладитель моторного масла	8•143
Масляный фильтр / корпус масляного фильтра	8•144
Масляный поддон	8•146
Масляный насос	8•148
Датчики и клапан системы смазки	8•149
Сервисные данные и спецификация	8•152
9 СИСТЕМА ПИТАНИЯ	
Меры предосторожности	9•153
Обслуживание на автомобиле	9•155
Система питания бензиновых двигателей	9•156
Система питания дизельных двигателей	9•162
Сервисные данные и спецификация	9•168
10 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ	
Описание и меры предосторожности	10•169
Педали акселератора/датчик положения педали акселератора	10•170
Система управления бензиновым двигателем	10•170
Система управления дизельным двигателем	10•176
Сервисные данные и спецификация	10•177
11 СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА	
Описание	11•178
Корпус воздушного фильтра и его элементы	11•178
Впускной коллектор	11•181
Выпускной коллектор	11•188
Выхлопные трубы и глушители	11•191
Система наддува воздуха (только дизельные двигатели)	11•191
Системы снижения токсичности отработавших газов	11•193
Сервисные данные и спецификация	11•195
12 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ	
Описание	12•196
Система зажигания (только бензиновые двигатели)	12•197
Система предпускового подогрева (только дизельные двигатели)	12•199
Стартер	12•200
Система зарядки	12•203
Сервисные данные и спецификация	12•205
13 СЦЕПЛЕНИЕ	
Описание	13•207
Удаление воздуха из гидравлического привода сцепления	13•207
Модульный узел сцепления / диск сцепления	13•208
Гидропривод сцепления, механизм выключения сцепления	13•209
Сервисные данные и спецификация	13•211

СОДЕРЖАНИЕ

14А АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Масло для автоматической коробки передач	14А•212
Коробка передач в сборе	14А•214
Привод переключения передач	14А•216
Различные элементы коробки передач	14А•218
Сервисные данные и спецификация	14А•220

14В ВАРИАТОР (CVT)

Масло для вариатора	14В•221
Коробка передач в сборе	14В•222
Привод переключения передач	14В•224
Различные элементы коробки передач	14В•224
Сервисные данные и спецификация	14В•228

14С МЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Масло для механической коробки передач	14С•229
Коробка передач в сборе	14С•230
Привод переключения передач	14С•236
Различные элементы коробки передач	14С•237
Сервисные данные и спецификация	14С•239

14D РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

Масло для раздаточной коробки	14D•240
Раздаточная коробка в сборе	14D•240
Различные элементы раздаточной коробки	14D•242
Сервисные данные и спецификация	14D•243

15 ПРИВОДНЫЕ ВАЛЫ И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА

Описание	15•244
Передние приводные валы	15•244
Задние приводные валы	15•249
Карданный вал	15•250
Задняя главная передача	15•251
Электронная муфта включения полного привода	15•253
Сервисные данные и спецификация	15•254

16 ПОДВЕСКА

Общие сведения	16•255
Передняя подвеска	16•255
Задняя подвеска	16•263
Колеса и шины	16•270
Проверка и регулировка углов установки колес	16•272
Сервисные данные и спецификация	16•274

17 ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Меры предосторожности при обслуживании тормозной системы	17•277
Обслуживание на автомобиле	17•277
Гидравлические тормозные механизмы и дополнительные элементы тормозной системы	17•281
Передние тормозные механизмы	17•285
Задние тормозные механизмы	17•289
Стояночный тормоз	17•293
Антиблокировочная система (ABS)	17•296
Сервисные данные и спецификация	17•300

18 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Меры предосторожности	18•302
Обслуживание на автомобиле	18•302
Рулевое колесо, рулевая колонка, элементы рулевого колеса и колонки	18•303
Рулевой механизм, элементы рулевого механизма	18•309
Система гидроусилителя рулевого управления	18•312
Сервисные данные и спецификация	18•314

19 КУЗОВ

Описание и указания по ремонту	19•316
Двери в сборе	19•317
Экстерьер	19•328
Приборная панель и ее элементы	19•333
Интерьер	19•336
Рама и днище	19•341
Кузовные зазоры и размеры	19•346
Сервисные данные и спецификация	19•351

20 СИСТЕМА ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (SRS)

Общие сведения и меры предосторожности	20•352
Модули подушек безопасности	20•354
Контактный диск	20•357
Датчики столкновения	20•357
Ремень безопасности	20•358
Утилизация пиротехнических элементов системы пассивной безопасности	20•361
Сервисные данные и спецификация	20•362

21 СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (HVAC)

Меры предосторожности при работе с системой кондиционирования	21•363
Система кондиционирования воздуха	21•364
Система отопления и вентиляции	21•370
Панель управления системой кондиционирования и отопителем	21•376
Сервисные данные и спецификация	21•376

22 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

И ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Осветительные приборы	22•378
Стеклоочистители и омыватели	22•384
Аудиосистема	22•388
Органы управления автомобилем и различные вспомогательное электрооборудование	22•389
Сервисные данные и спецификация	22•390
Символы и обозначения цветов проводов на электросхемах	22•390
Электросхемы	22•391
Система кондиционирования	22•391
Противоугонная сигнализация	22•393
Антиблокировочная система (ABS)	22•396
Система круиз-контроля	22•397
Система управления двигателем (бензиновые двигатели)	22•399
Вентилятор системы охлаждения	22•404
Обогрев наружных зеркал заднего вида и стекла двери багажного отделения	22•405
Фонарь заднего хода	22•405
Тягово-сцепное устройство	22•406
Наружное освещение	22•407
Распределение "массы"	22•409
Звуковой сигнал	22•411
Потолочная консоль	22•411
Передние блок-фары	22•412
Комбинация приборов	22•413
Внутреннее освещение	22•415
Система навигации (базовая)	22•416
Система навигации (премиум)	22•417
Распределение электропитания	22•419
Камера заднего вида	22•422
Система зарядки	22•422
Замки дверей	22•423
Внутрисалонное зеркало заднего вида	22•426
Наружное зеркало заднего вида	22•427
Обогрев сидений	22•428
Электропривод сидений	22•429
Люк	22•429
Стеклоподъемники	22•430
Модуль Hands-Free	22•431
Радиоприемник (премиум)	22•432
Радиоприемник (базовый)	22•433
Система блокировки переключения передач (A/T) (с "AutoStick")	22•435
Система блокировки переключения передач (A/T) (без "AutoStick")	22•435
Система блокировки переключения передач (CVT) (с "AutoStick")	22•436
Система блокировки переключения передач (CVT) (без "AutoStick")	22•436
Система пуска	22•440
Система пассивной безопасности (SRS)	22•438
Система управления коробкой передач (A/T)	22•440
Система управления полным приводом	22•442
Система предупреждения (контроль давления в шинах)	22•442
Стеклоочистители и омыватели	22•443

ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ

ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ	22•444
------------------	--------

ВВЕДЕНИЕ



В 2011 году на автосалоне в Детройте состоялась премьера новой версии внедорожника Jeep Compass. Одноименная модель выпускалась внедорожным подразделением Chrysler с 2006 года и представляла собой практичный компактный кроссовер, построенный на базе Dodge Caliber. По сути, модель 2011 года – это глубокий рестайлинг предшественника.

При довольно компактных размерах (длина 4448 мм, ширина 1812 мм, высота 1718 мм, колесная база 2635 мм) новый Jeep Compass выполнен в общем стиле с флагманом внедорожной линейки – люксовым внедорожником Grand Cherokee: такие же ромбовидные фары головного света, бампер с неокрашенной нижней юбкой, выпуклые крылья и аналогичная радиаторная решетка с семью хромированными прорезями.



Несмотря на глубокую переработку экстерьера, Jeep Compass 2011 модельного года сохранил узнаваемый силуэт и идентичную заднюю часть пред-

шественника, включающую ручки задних дверей в стойках рядом со стеклами. Отличия кормы заключаются разве что в новом бампере, модернизированных светодиодных фонарях и спойлере на крышке багажного отделения.



Просторный салон Jeep Compass отличается хорошей эргономикой, удобными креслами, широким центральным подлокотником и большим количеством удобных мелочей, как то отдельные розетки, индивидуальные дефлекторы обдува или оборудованные подсветкой дверные ручки со встроенными подстаканниками. Новое многофункциональное трехспицевое рулевое колесо оснащено кнопками управления стереосистемой и круиз-контролем. В отделке салона используются качественные обивочные материалы и мягкий пластик.



Объем багажного отделения составляет 328 литров. При этом в подполе располагается полноразмерное 17-дюймовое запасное колесо с комплектом бортового инструмента. Если же сложить задние сиденья (спинки разделены в пропорции 40:20:40), автомобиль способен вместить почти вчетверо больше груза – целых 1269 литров.



Линейка силовых агрегатов Jeep Compass 2011 модельного года состоит из двух бензиновых и одного дизельного двигателей. Бензиновые моторы – рядные четырехцилиндровые атмосферники: 2,0-литровый мощностью 158 л.с. и максимальным крутящим моментом 191 Н·м, а также 2.4-литровый со значениями в 172 л.с. и 223 Н·м соответственно.

2.2-литровый четырехцилиндровый рядный турбодизель в зависимости от настроек электронной системы управления способен развивать максимальную мощность от 136 до 163 л.с., при этом значение максимального крутящего момента составляет 320 Н·м. Этот двигатель разработан компанией Daimler AG и устанавливался не только на модели Jeep (Caliber, Patriot и Compass), но и на машины Mercedes, где он был известен под индексом OM 651 DE 22 LA.

Бензиновые силовые агрегаты комплектуются, на выбор, 5-ступенчатой механической коробкой передач или бесступенчатым вариатором, а турбодизель работает в паре только с 6-ступенчатой механикой.

Compass имеет рулевое управление с гидроусилителем и дисковые тормоза всех колес (на передней оси – вентилируемые). Для обеспечения лучшей управляемости в обновленном Jeep Compass пересмотрели подвеску. Как и у предшественника, она полностью независимая: типа MacPherson спереди и многорычажная сзади. Однако теперь пружины и задние стабилизаторы поперечной устойчивости увеличенного диаметра, а также более выносливые по сравнению с пред-

ВВЕДЕНИЕ

шестью поколения газонаполненные амортизаторы обеспечивают автомобилю более плавный и комфортный ход. Compass предлагается в переднеприводном и полноприводном исполнениях. Опциональный пакет полного привода Freedom Drive II включает в себя усовершенствованную систему полного привода, увеличенный на 2,5 сантиметра дорожный просвет и защитные пластиковые щитки.



Независимо от уровня комплектации, Jeep Compass отличается достаточно богатым и современным оснащением. Уже в базовой версии доступны двухзонный климат-контроль и мультимедийная система с 7-дюймовым экраном, передние и задние электростеклоподъемники, электропривод наружных зеркал с подогревом, подогрев передних сидений, круиз-контроль, а также легкосплавные 17-дюймовые колесные диски. В качестве опции доступны медиасервер Uconnect 8.4N с навигацией, способный интегри-

роваться со смартфонами через приложения Apple CarPlay и Android Auto, а также премиальная аудиосистема Beats с девятью динамиками, люк с электроприводом, дополнительные боковые подушки безопасности, отделка салона натуральной кожей.



В 2013 году на Женевском автосалоне представили слегка обновленную версию Jeep Compass. На этот раз рестайлинг ограничился легкой «правкой» радиаторной решетки, наружной светотехники, корпусов зеркал и отделки салона. Главной же новинкой стало появление 6-ступенчатой автоматической коробки передач в некоторых версиях этого автомобиля.

Jeep Compass – интересный и самобытный автомобиль с современным оснащением, удобный как для городской эксплуатации, так и для трассы, при этом обладающий уникальными внедорожными качествами.

В данном руководстве приводятся указания по эксплуатации и ремонту всех модификаций Jeep Compass, выпускаемых с 2011 года, включая обновление 2013 года.

Jeep Compass		
2.0 i MultiAir (Dodge ECN , 158 л.с. / 191 Н·м) Годы выпуска: с 2011 года Тип кузова: универсал Объем двигателя: 1998 см ³	Дверей: 5 Коробка передач: пятиступенчатая механическая, вариатор или автомат (с 2013 года) Привод: передний	Топливо: бензин АИ-95 Емкость топливного бака: 51 л Расход (город/шоссе): 11,3/7,0 л/100 км
2.2 CRD (Jeep ENE, 136 или 163 л.с. / 320 Н·м) Годы выпуска: с 2011 года Тип кузова: универсал Объем двигателя: 2143 см ³	Дверей: 5 Коробка передач: шестиступенчатая механическая Привод: передний или полный подключаемый	Топливо: дизель Емкость топливного бака: 51 л Расход (город/шоссе): 7,4/5,4 л/100 км
2.4 I MultiAir (Dodge ED3 , 172 л.с. / 223 Н·м) Годы выпуска: с 2011 года Тип кузова: универсал Объем двигателя: 2360 см ³	Дверей: 5 Коробка передач: пятиступенчатая механическая, вариатор или автомат (с 2013 года) Привод: передний или полный подключаемый	Топливо: бензин АИ-95 Емкость топливного бака: 51 л Расход (город/шоссе): 11,3/7,0 л/100 км

Определение неисправностей двигателя по состоянию свечей зажигания

Полезную для водителя информацию о работе бензинового двигателя и его отдельных агрегатов несут свечи зажигания. По их внешнему виду можно своевременно определить нарушения в работе двигателя, что позволит устранить неисправность на раннем этапе, повысить топливную экономичность и мощностные показатели двигателя.

Немаловажный момент: осмотр свечей зажигания необходимо проводить после продолжительной работы двигателя, лучше всего после длительной поездки по автомагистрали. Очень часто некоторые автолюбители выкручивают свечи для определения причины неустойчивой работы двигателя непосредственно после холодного пуска при отрицательной температуре окружающего воздуха, и, обнаружив черный нагар, делают неправильный вывод. Хотя на самом деле причиной возникновения такого нагара является принудительное обогащение смеси во время работы двигателя в режиме холодного старта, а причина нестабильной работы – плохое состояние высоковольтных проводов.

Поэтому, как уже было сказано выше, при обнаружении отклонений от нормы в работе двигателя необходимо проехать на изначально чистых свечах как минимум 250-300 км, и только после этого производить диагностику.

1. Свеча зажигания из нормально работающего двигателя.

Юбка центрального электрода имеет светло-коричневый цвет, нагар и отложения минимальны, полное отсутствие следов масла. Такой двигатель обеспечивает оптимальные показатели расхода топлива и моторного масла.

2. Свеча из двигателя с повышенным расходом топлива.

Центральный электрод такой свечи покрыт бархатисто-черным нагаром. Причинами этого могут быть богатая воздушно-топливная смесь (неправильная регулировка карбюратора или неисправность системы электронного впрыска), засорение воздушного фильтра.

3. Свеча из двигателя, топливовоздушная смесь которого в отличие от предыдущего случая слишком обеднена.

Цвет электрода такой свечи зажигания от светло-серого до белого. При работе на бедной смеси эффективная мощность двигателя падает. При использовании такой смеси она долго не воспламеняется, а процесс сгорания происходит с нарушениями, сопровождаемыми неравномерной работой двигателя.

4. Свеча с юбкой электрода, которая имеет характерный оттенок цвета красного кирпича.

Такая окраска вызвана работой двигателя на топливе с избыточным количеством присадок, имеющих в своем составе соли металлов. Длительное использование такого топлива приводит к

образованию на поверхности изолятора токопроводящего налета. Образование искры будет происходить не между электродами свечи, а в месте наименьшего зазора между наружным электродом и изолятором. Это приведет к пропускам зажигания и нестабильной работе двигателя.

5. Свеча имеет ярко выраженные следы масла, особенно на резьбовой части.

Двигатель с такими свечами зажигания после длительной стоянки склонен некоторое время «троить», в это время из выхлопной трубы выходит характерный бело-синий дым. Затем, по мере прогрева, работа двигателя стабилизируется. Причиной неисправности является неудовлетворительное состояние маслоотражательных колпачков, что приводит к перерасходу масла. Процесс замены маслоотражательных колпачков описан в главе «Механическая часть двигателя».

6. Свеча зажигания из неработающего цилиндра.

Центральный электрод такой свечи, а также его юбка покрыты плотным слоем масла смешанного с каплями несгоревшего топлива и мелкими частицами от разрушений, произошедших в этом цилиндре. Причина такой неисправности – разрушение одного из клапанов или поломка перегородок между поршневыми кольцами с попаданием металлических частиц между клапаном и его седлом. Симптомы такой неисправности: двигатель «троит» не переставая, заметна значительная потеря мощности, многократно возрастает расход топлива. При появлении таких симптомов затягивать с поиском неисправности нельзя. Необходимо осмотреть свечи зажигания как можно скорее. Для устранения неполадок в описанном случае необходим капитальный ремонт двигателя.

7. Свеча зажигания с полностью разрушенным центральным электродом и его керамической юбкой.

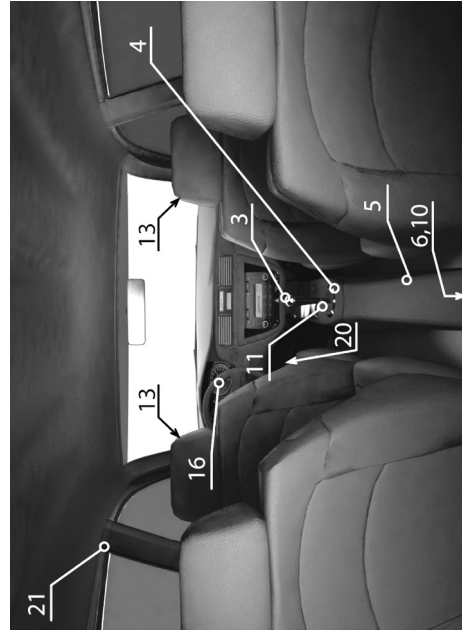
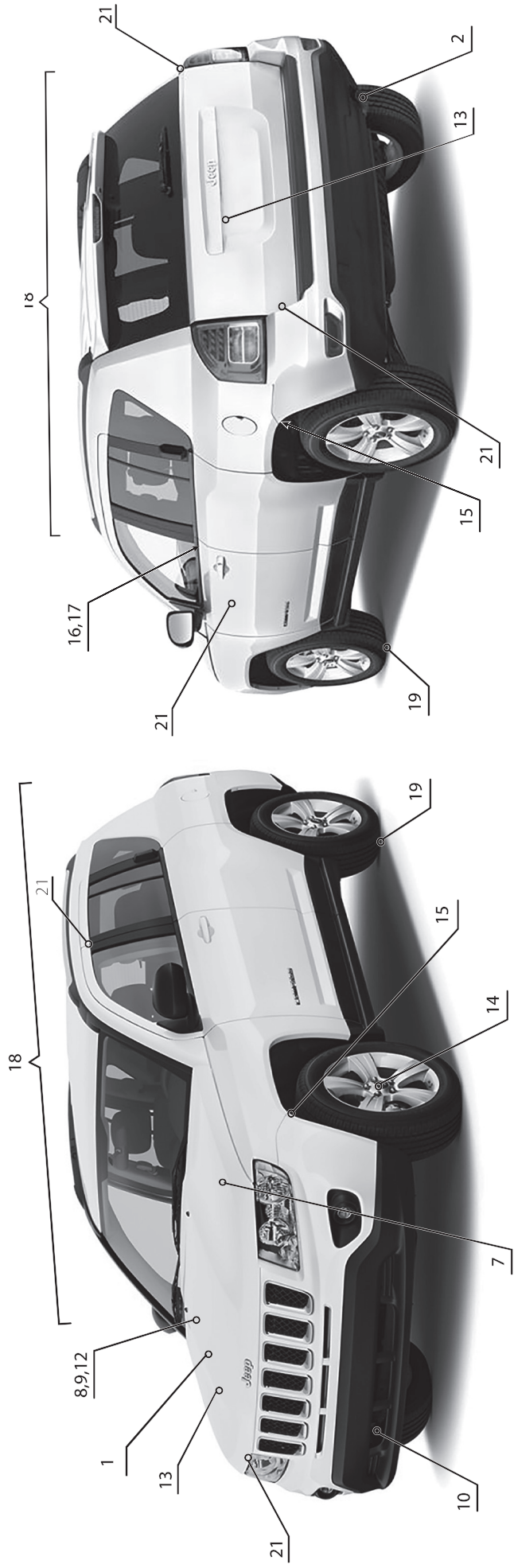
Причиной такой неисправности могли стать длительная работа двигателя с детонацией, применение топлива с низким октановым числом, очень раннее зажигание или просто бракованная свеча. Симптомы работы двигателя при этом сходны с предыдущим случаем. Владельцу автомобиля повезет, если частицы центрального электрода сумеют проскочить в выхлопную систему, не застряв под выпускным клапаном, в противном случае не избежать ремонта головки блока цилиндров.

8. Свеча зажигания имеет электрод, покрытый зольными отложениями.

При этом цвет отложений не играет решающей роли. Причина такого нагара – сгорание масла вследствие износа или залипания маслосъемных поршневых колец. На двигателе наблюдается повышенный расход масла, из выхлопной трубы валит синий дым. Процедура замены поршневых колец описывается в главе «Механическая часть двигателя».

Состояние свечей зажигания рекомендуется также проверять при проведении планового технического обслуживания автомобиля. При этом необходимо измерять величину зазора между электродами свечи и удалять нагар металлической щеткой. Удаление нагара пескоструйной машиной может привести к возникновению микротрещин, которые в дальнейшем перерастут в более серьезные дефекты, что, в конечном итоге, приведет к случаю, описанному в пункте 7. Кроме того, рекомендуется менять местами свечи зажигания, поскольку температурные режимы работы различных цилиндров двигателя могут быть не одинаковы (например, средние цилиндры двигателей с центральным впрыском топлива работают при более высоких температурах, чем крайние).





Приведенные иллюстрации упростят определение той или иной неисправности. Заметив любые отклонения от нормы на вашем автомобиле (посторонние шумы, стуки, течи, признаки неравномерного износа, нарушения в управляемости и т.п.) локализируйте место признака неисправности, сопоставьте его с рисунком и обратитесь к таблице по соответствующей ссылке. Если не удается определить точный источник посторонних шумов, то необходимо сделать это хотя бы приблизительно. Затем, используя иллюстрации и таблицу выявить конкретную неисправность.

На рисунке и в таблице далее приведены самые распространенные источники шумов, однако сходные признаки могут возникать и в других местах автомобиля.

Если невозможно определить местоположение неисправности по рисунку, то необходимо попытаться выявить причину по основным категориям и пунктам, приведенным в таблице.



Примечание:

На рисунке следующие позиции указывают:

13 – Амортизаторные стойки передней подвески

20 – Педалный узел

6, 10 – Редуктор задней главной передачи

Глава 6А

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ (БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Меры предосторожности.....	76	5. Цепь привода газораспределительного механизма и натяжитель.....	84
2. Обслуживание на автомобиле/операции, проводимые перед ремонтом.....	77	6. Головка блока цилиндров и ее элементы.....	86
3. Двигатель в сборе, опоры двигателя.....	78	7. Элементы блока цилиндров.....	97
4. Поликлиновой ремень вспомогательного оборудования, его натяжитель и ролики.....	83	8. Сервисные данные и спецификация.....	102

1 Меры предосторожности

Очистка и уход

В автомобильном двигателе применяются поверхности, подвергнутые различной обработке:

- Механически обработанные.
- Хонингованные.
- Полированные.
- Притертые.

Допуски на эти поверхности измеряются десятитысячными долями миллиметра. При техническом обслуживании любых внутренних деталей двигателя важно соблюдение чистоты и осторожности в обращении. При сборке обильный слой моторного масла следует наносить на фрикционные зоны для защиты и смазки поверхностей при первоначальной работе.

При снятии компонентов клапанного механизма следует располагать их по порядку. Эту процедуру необходимо использовать для установки компонентов на те же штатные места и на те же сопряженные поверхности, с которых они были сняты.

Перед началом любых значительных работ на двигателе следует отсоединить отрицательный провод аккумуляторной батареи.

Разъединяющиеся детали

Уплотнения из уплотнителя, вулканизирующегося при комнатной температуре (RTV), могут также образовывать адгезивные связи между компо-

нентами. Поэтому иногда может оказаться, что компоненты трудно снять или отделить друг от друга. Поэтому для компонентов, для которых в качестве уплотнителей используются RTV-материалы, необходимо предусмотреть точки доступа для осмотра и др. Эти точки доступа должны располагаться так, чтобы ими можно было пользоваться, не причиняя вреда другим жизненно важным компонентам двигателя.

Замена прокладок двигателя

1. Повторное использование прокладок и нанесение герметиков:

- Запрещается повторное использование прокладок, если это специально не разрешено.

- Прокладки, которые можно использовать повторно, указываются в процедуре технического обслуживания.

- Не следует наносить герметик на какую-либо прокладку или уплотнительную поверхность, если это не указано в процедуре технического обслуживания.

2. Разделение компонентов:

- Для отделения компонентов, закрепленных клеем-герметиком, вулканизирующийся при комнатной температуре, следует применять имеющиеся точки для поддевания.

- Запрещается поддевать и отделять компоненты, закрепленные клеем-герметиком, вулканизирующийся

при комнатной температуре, упирая рычаг в другие детали двигателя.

- Точки для поддевания располагаются так, чтобы в процессе снятия компонентов никакие другие важные детали двигателя не были повреждены.

3. Чистка поверхностей для прокладок:

- Следует соблюдать осторожность, чтобы не наносить выбоины или царапины на уплотнительные поверхности.

- Для полного удаления герметика с этих компонентов следует применять пластмассовые или деревянные скребки. Запрещается применять какой-либо иной способ или метод удаления прокладки или материала герметика с деталей.

- Для чистки поверхностей для прокладок запрещается использовать абразивные бруски, бумажную шкурку или электроинструмент. Такие способы чистки могут нанести серьезные повреждения на уплотнительные поверхности компонентов. Кроме того, абразивные бруски образуют мелкодисперсную пыль, которая не может быть удалена масляным фильтром из моторного масла. Эта мелкодисперсная пыль абразивна и может привести к внутреннему повреждению двигателя.

4. Сборка компонентов:

- При сборке компонентов следует использовать только требуемый герметик или герметик аналогичного типа, указанный в процедуре технического обслуживания.

- Уплотнительные поверхности

Глава 6В

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Меры предосторожности.....	105	4. Цепь привода газораспределительного механизма и ее элементы.....	113
2. Двигатель в сборе, опоры двигателя.....	105	5. Головка блока цилиндров и ее элементы.....	119
3. Поликлиновый ремень вспомогательного оборудования, его натяжитель и ролики.....	112	6. Элементы блока цилиндров.....	126
		7. Сервисные данные и спецификация.....	129

1 Меры предосторожности

Аналогично, как и на бензиновых двигателях.

2 Двигатель в сборе, опоры двигателя

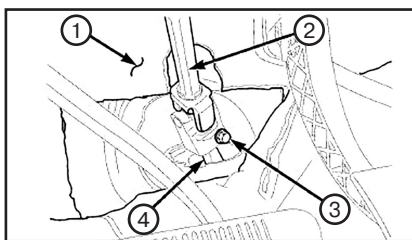
Двигатель в сборе

Снятие

! *Примечание*
При снятии вспомогательных компонентов заглушить все впускные/выпускные отверстия, чтобы предотвратить утечку и загрязнение.

1. Убрать в сторону напольное покрытие и шумопоглощающую изоляцию, чтобы получить доступ к соединительной муфте у основания рулевой колонки.
2. Установить передние колеса автомобиля (и рулевое колесо) в положение направления прямолинейного движения. Затем повернуть рулевое колесо вправо приблизительно на 90°, до тех пор, пока не появится доступ к зажимному болту (3).
3. Отвернуть зажимной болт (3) промежуточного вала. Не отсоединять на данном этапе соединительную муфту (2) промежуточного вала от вала-шестерни (4) рулевого механизма.

! *Примечание*
Момент затяжки болта: 42 Н·м.



4. Снова установить передние колеса автомобиля (и рулевое колесо) в положение направления прямолинейного движения. При помощи специального приспособления, показанного на рисунке ниже, зафиксировать рулевое колесо.

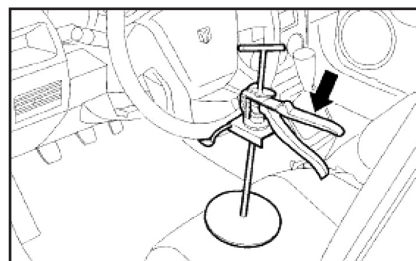
ВНИМАНИЕ

Выставив колеса автомобиля в направлении строго вперед, закрепить рулевое колесо в этом положении. Блокировка рулевого колеса помогает избежать повреждений и сбоев в работе системы надувных подушек безопасности. Перед демонтажем

следующих деталей необходимо зафиксировать рулевое колесо:

- Рулевая колонка.
- Промежуточный вал.
- Рулевой механизм.

После отсоединения этих деталей не следует вращать рулевое колесо или вал рулевой колонки и/или изменять положение передних управляемых колес. Несоблюдение данного требования может привести к смещению или повреждению контактного диска.



Глава 7

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание	131	7. Датчик температуры охлаждающей жидкости.....	137
2. Обслуживание на автомобиле	131	8. Корпус термостата, термостат и патрубки.....	138
3. Расширительный бачок охлаждающей жидкости	134	9. Нагреватель в блоке цилиндров (только автомобили с бензиновыми двигателями)	139
4. Вентилятор системы охлаждения, кожух вентиляторов	134	10. Охладитель трансмиссионного масла (если оборудовано)	140
5. Насос охлаждающей жидкости.....	135	11. Сервисные данные и спецификация	140
6. Радиатор.....	137		

1 Описание

Система охлаждения предназначена для поддержания оптимальной температуры всех деталей на любых режимах работы двигателя. Система охлаждения - замкнутая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, работающая под избыточным давлением. Если температура жидкости превысит установленный предел, то открывается клапан термостата и жидкость начинает циркулировать через радиатор, отдавая при этом избыточное тепло окружающему воздуху. Насос охлаждающей жидкости центробежного типа, приводится приводным ремнем от коленчатого вала двигателя. Радиатор состоит из рифленых пластин, расположенных поперек воздушного потока.

2 Обслуживание на автомобиле

Проверка системы охлаждения на утечки

ВНИМАНИЕ

- Под давлением температура жидкости в радиаторе может быть значительно выше без начала кипения. Отворачивание крышки радиатора на горячем двигателе (высокое давление) приведет к внезапному взрывообразному закипанию. Охлаждающая жидкость выплеснется на двигатель, крылья и человека, отвернувшего крышку. Возможно получение серьезной травмы.

- Во избежание ожогов, запрещается снимать крышку радиатора, пока радиатор и двигатель горячие. Если снять крышку слишком рано, под давлением могут выйти наружу горячая жидкость и пар.

- Удалить все следы жидкости из мест проверки.

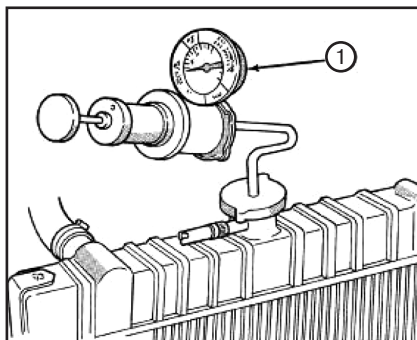
- Во время отсоединения манометра соблюдать осторожность, чтобы не пролить охлаждающую жидкость.

- При снятии и установке манометра, а также во время проведения опрессовки, не повредить заливную горловину радиатора.

1. Снять крышку радиатора.
2. Проверить работу крышки радиатора. Издательство «Монолит»
3. Установить манометр № 7700 (1) с переходником на радиатор и создать в системе охлаждения давление 104 кПа.

ВНИМАНИЕ

Не создавать давление в радиаторе, превышающее 104 кПа.



4. Проверить утечки жидкости со шлангов радиатора и мест соединений.
5. Система охлаждения должна сохранять номинальное давление в течение не менее двух минут.

6. Наблюдать по манометру за падением давления.
7. При наличии утечек отремонтировать или заменить соответствующие компоненты.

Слив и заправка

ВНИМАНИЕ

- Добавление в систему охлаждающих жидкостей (антифризов) других марок, кроме рекомендованных, может привести к развитию коррозии и повреждению двигателя. Если в случае экстренной необходимости потребовалось залить в систему охлаждения охлаждающую жидкость (антифриз) другого типа, то при первой возможности заменить ее рекомендованной жидкостью.

- Не использовать только простую воду или хладагенты на спиртовой основе (антифриз). Запрещается добавлять в готовую охлаждающую жидкость дополнительное количество ингибитора коррозии или другие составы, препятствующие корро-

Глава 8

СИСТЕМА СМАЗКИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание	141	5. Масляный поддон	146
2. Обслуживание на автомобиле	141	6. Масляный насос	148
3. Охладитель моторного масла	143	7. Датчики и клапан системы смазки	149
4. Масляный фильтр / корпус масляного фильтра	144	8. Сервисные данные и спецификация	152

1 Описание

Система смазки двигателя - с подачей масла под давлением ко всем парам трения, с полнопоточным фильтром тонкой очистки.

Меры предосторожности при работе с моторными маслами

ВНИМАНИЕ

Длительный и постоянный контакт кожи с минеральными маслами приводит к связыванию внутрикожных жиров, что вызывает сухость кожи, раздражение и дерматит. Отработанное моторное масло содержит потенциально опасные вещества, которые могут вызывать рак кожи. Для работы с моторным маслом должны иметься средства защиты кожи и средства для мытья и очистки рук.

Наиболее эффективным способом снижения риска для здоровья является организация обслуживания, при котором устраняется контакт масла с кожными покровами: например, использование замкнутых систем для замены масла, очистка деталей от масляных загрязнений перед разборкой узлов и агрегатов. Прочие меры предосторожности:

- Избегать длительного контакта кожи со смазочным маслом, в особенности с маслом для двигателя.
- При работе одевать защитную одежду, включающую непроницаемые перчатки.
- Не допускать попадания масла на одежду, в особенности, на те ее части, которые непосредственно контактируют с кожей.
- Не класть в карманы одежды

промасленную ветошь. Преимущественно использовать спецодежду, не имеющую карманов.

- Не одевать одежду, сильно загрязненную маслом, а также промасленную обувь. Регулярно стирать рабочую одежду, хранить ее отдельно от остальной одежды.

- Если существует риск попадания капель масла в глаза, то следует одеть защитные очки или маску. В непосредственной близости от места работ должны иметься средства для промывки глаз. Изд-во «Monolith»

- В случае открытых ран или порезов пострадавшему следует оказать первую помощь.

- Регулярно мыть руки с водой и мылом до полного удаления следов масла. Не забывать мыть руки перед приемом пищи. Для мытья рук использовать моющие средства и щетки для ногтей. После мытья рук рекомендуется обрабатывать руки средствами, содержащими ланолин, который восполняет потерю кожных жиров.

- Не использовать для мытья рук бензин, керосин, дизельное топливо, растворители и сольвенты.

- Перед работой смазывать руки защитным кремом, облегчающим очистку рук после работы.

- При развитии кожных заболеваний немедленно обращаться за квалифицированной медицинской помощью.

2 Обслуживание на автомобиле

Автомобили с бензиновыми двигателями

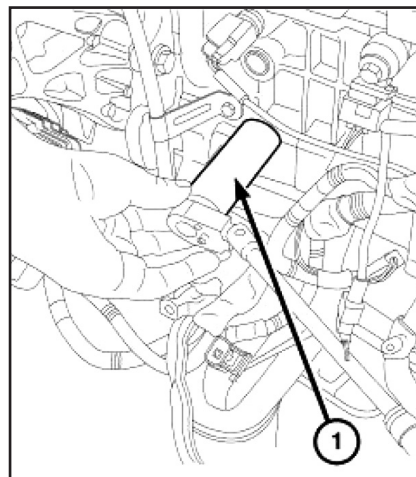
Проверка давления моторного масла



Примечание

Из-за ограниченного доступа к датчику давления масла рекомендуется сначала проверить давление масла электромагнитного клапана подачи масла/датчика температуры масла (см. ниже).

1. Снять датчик давления масла (1).



2. Вкрутить в отверстие под установку датчика давления масла на блоке цилиндров переходник 1/8-27 с внутренней резьбой (2).

Глава 9

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Меры предосторожности.....	153	4. Система питания дизельных двигателей.....	162
2. Обслуживание на автомобиле.....	155	5. Сервисные данные и спецификация.....	168
3. Система питания бензиновых двигателей.....	156		

1 Меры предосторожности

Меры предосторожности

При проведении любых ремонтных работ топливной системы необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

1. Отсоединить отрицательный провод аккумуляторной батареи.
2. В рабочей зоне не разрешается курить; установить предупреждающий знак «Курить запрещено».
3. В непосредственной близости от рабочей зоны необходимо установить химический огнетушитель сухого типа.
4. Ремонтные работы проводить в хорошо проветриваемом месте, вдали от открытых источников огня (например, газового нагревательного прибора).
5. Необходимо надеть защитные очки. Издательство «Монолит»
6. При работе с топливной системой не следует иметь при себе устройства, подобные мобильному телефону или иным гаджетам. В воздухе могут находиться легко воспламеняемые пары топлива. Игнорирование изложенных требований может привести к получению травмы или повлечь смерть.
7. В случае разгерметизации или отсоединения компонентов топливной системы обязательно закрыть отверстия с помощью заглушек и уплотнительных пробок, имеющих в специальных комплектах запчастей.

Бензиновые двигатели:

8. Перед отсоединением элементов топливопровода, во избежание получения травм, необходимо сбавить давление в топливной системе. После выключения двигателя в системе впрыска топлива возможно сохранение повышенного давления.
9. При отсоединении элементов топливопровода возможно вытекание небольшого количества топлива; во избежание травм и несчастных случаев заглушить горловины элементов ветошью. После завершения работ исполь-

зованную ветошь поместить в специальные емкости.

Дизельные двигатели:

10. Давление в топливопроводах высокого давления дизельного двигателя может достигать 1600 бар. Быть предельно осторожным при проверке утечек топлива на топливопроводах высокого давления. Проверку выполнять лучше всего при помощи листа бумаги. При обслуживании топливной системы надевать защитные очки и соответствующую защитную одежду. Топливо под таким давлением может разрезать в кожу, вызывая серьезную или смертельную травму.

11. Запрещается разбирать топливный насос высокого давления дизельного двигателя или его форсунки.

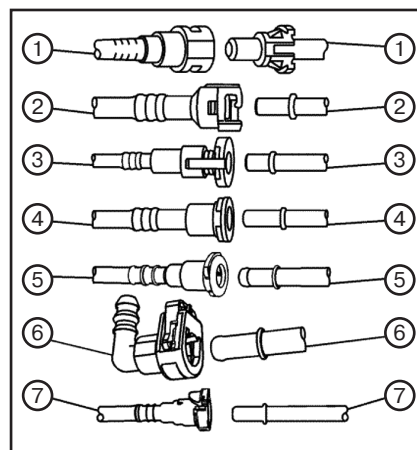
12. Обязательно соблюдение чистоты внутри и вокруг системы топливоподдачи. Попадание грязи и других частиц приведет к выходу из строя прецизионных элементов.

Обслуживание быстросъемных муфт топливопроводов

Пластмассовая

Снятие

1. Пластмассовые быстросъемной муфты, которые могут быть использованы на данном автомобиле, выпускаются разного типа:
 - Муфты Bartholomew (1).
 - Муфты с Q-разъединителями (2).
 - Муфты «сжать, чтобы освободить» (3).
 - Муфты с выдвигающимся кронштейном (4).
 - Муфты с универсальным соединением (5).
 - Муфты типа TI с нажатием вниз (6).
 - Муфты с безопасным замком (7).



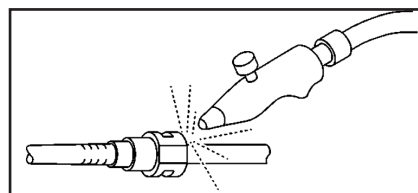
Примечание

Перечисленные ниже инструкции относятся к муфтам всех типов, за исключением указанных особо.

2. Сбросить давление топлива.
3. Используя сжатый воздух, удалить грязь из быстросъемной муфты.

ВНИМАНИЕ

Во избежание травмы органов зрения разлетающимися частицами грязи при работе со сжатым воздухом следует надевать защитные очки.



4. Эта операция применяется ТОЛЬКО для муфт типа Bartholomew. Сжать выступы освобождения пластмассовой быстросъемной муфты.

Глава 10

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и меры предосторожности	169	3. Система управления бензиновым двигателем	170
2. Педаль акселератора/датчик положения педали акселератора	170	4. Система управления дизельным двигателем	176
		5. Сервисные данные и спецификация	177

1 Описание и меры предосторожности

Описание системы

Система управления двигателем состоит из трех основных частей: электронного блока управления двигателем (PCM), датчиков и исполнительных элементов. Данная система управляет количеством впускного воздуха, количеством впрыскиваемого топлива, углом опережения зажигания и другими параметрами при работе двигателя.

В системе управления двигателем в качестве входных элементов используются датчики для измерения различных входных сигналов (температуры, давления и т.д.) и преобразования их в соответствующие электрические сигналы. Функция электронного блока управления двигателем заключается в том, чтобы получать входные сигналы от датчиков и выполнять расчеты в соответствии с заданной программой, генерируя соответствующие управляющие сигналы, и направлять их в цепи привода исполнительных элементов. Каждая цепь силового питания активирует исполнительный элемент для выполнения различных действий, что позволяет двигателю работать на основе программы, записанной в память блока управления двигателем. Кроме того, система диагностики неисправностей блока управления двигателем следит за каждым компонентом или управляет работой системы. В случае определения и подтверждения неисправности она занесет в память код неисправности. В случае обнаружения исчезновения ошибки, система снова начнет использовать нормальную величину.

Работа системы

1. Рассчитывает расхода воздуха в соответствии с газо-термодинамикой двигателя.

Блок управления двигателем рассчитывает расход воздуха и массу воздуха, поступающего в цилиндры двигателя, с помощью сигналов давления/температуры воздуха на впуске, а затем корректирует объем впрыскиваемого топлива таким образом, чтобы соотношение воздуха и топлива отвечало определенным требованиям при различных условиях движения.

2. Регулирование крутящего момента:

Блок управления двигателем оценивает текущий крутящий момент двигателя, необходимый в соответствии с сигналами датчика положения педали акселератора, и контролирует развиваемый двигателем крутящий момент в соответствии с информацией от этого датчика.

3. Определяет текущее положение коленчатого вала и частоту вращения двигателя:

Блок управления двигателем определяет положение и частоту вращения коленчатого вала в соответствии с сигналами от импульсного колеса и точно управляет фазированием впрыскивания топлива и углом опережения зажигания.

4. Определяет порядок работы цилиндров:

Блок управления двигателем распознает верхнюю мертвую точку для поршня первого цилиндра с помощью датчика положения распределительного вала, чтобы определить последовательность работы цилиндров двигателя.

5. Снижение токсичности:

Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор преобразует токсичные вещества, содержащиеся в отработавших газах, в безвредные соединения и выводит их в атмосферу. Как только двигатель будет прогрет до нормальной температуры, блок управления двигателем включает управле-

ние подачей топлива с обратной связью для корректировки состава топливовоздушной смеси, обеспечивая тем самым максимальную эффективность работы нейтрализатора.

Меры предосторожности

Общие меры предосторожности при проведении ремонта и технического обслуживания

1. Для выполнения проверки системы управления двигателем можно использовать только цифровой мультиметр.
2. При проведении работ использовать только оригинальные компоненты, иначе не гарантируется нормальная работа системы.
3. При проведении работ по ремонту и техническому обслуживанию использовать только неэтилированный бензин.
4. Соблюдать нормативные последовательности операций при выполнении диагностических и ремонтных работ.
5. Запрещено разбирать компоненты системы управления двигателем при выполнении ремонтных работ.
6. Когда вы держите электронные компоненты (блок управления двигателем, датчик и т.д.) при проведении ремонтных работ, соблюдать осторожность, чтобы не уронить их.
7. Принять меры к защите окружающей среды и правильно утилизировать отходы.

Меры предосторожности при проведении ремонтных работ

1. Следить за тем, чтобы случайно не снять какой-либо элемент системы управления двигателем с его штатного

Глава 11

СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание	178	6. Система наддува воздуха (только дизельные двигатели)	191
2. Корпус воздушного фильтра и его элементы	178	7. Системы снижения токсичности отработавших газов	193
3. Впускной коллектор	181	8. Сервисные данные и спецификация	195
4. Выпускной коллектор	188		
5. Выхлопные трубы и глушители	191		

1 Описание

Впускной коллектор

Впускной коллектор обеспечивает прохождение потока воздуха в камеру внутреннего сгорания цилиндра через корпус дроссельной заслонки, что влияет на крутящий момент двигателя, мощность, шум, управляемость, токсичность, экономичность топлива и на рабочие характеристики. Количество всасываемого воздуха регулируется заслонками с вакуумным приводом.

Система выпуска

Система выпуска отработавших газов служит для подачи этих газов, очищенных в каталитическом нейтрализаторе, через резонатор (если установлен) в глушитель, снижающий уровень шума, создаваемого выхлопными газами.

Подвески и резиновые изоляторы системы выпуска отработавших газов служат для прикрепления выпускной трубы и поглощения вибраций, дребезга и шума, возникающих в системе выпуска отработавших газов. Кроме того, подвески системы выпуска отработавших газов удерживают систему на расстоянии от днища автомобиля и обеспечивают возможность для теплового расширения системы при ее нагреве.

Тепловая защита системы выпуска отработавших газов служит для защиты кузова и других элементов конструкции от повреждений, которые могут быть вызваны теплом, идущим от системы выпуска.

В состав системы выпуска отработавших газов могут входить следующие компоненты:

- Впускной коллектор.
- Выпускные трубы.
- Каталитические нейтрализаторы.

- Глушитель системы выпуска отработавших газов.
- Резонатор системы выпуска отработавших газов, если установлен.
- Выхлопная труба.
- Подвески системы выпуска отработавших газов.
- Термозащитные щитки/экраны системы выпуска отработавших газов.

Система наддува воздуха (только дизельные двигатели)

Турбокомпрессор увеличивает мощность двигателя, нагнетая сжатый воздух в камеры сгорания, что позволяет подавать для сжигания большее количество топлива, выдерживая при этом оптимальное соотношение количества воздуха к количеству топлива.

Промежуточный охладитель наддувочного воздуха:

Охладитель наддувочного воздуха расположен перед радиатором. Турбокомпрессор подает горячий сжатый воздух из турбины, всасывая выхлопной газ в двигатель для увеличения мощности. Поток воздуха, проходящего через охладитель, охлаждает горячий сжатый воздух, поступающий из турбокомпрессора.

Система рециркуляции отработавших газов (только дизельные двигатели)

Система рециркуляции отработавших газов (EGR) используется для уменьшения концентрации оксидов азота (NOx) в отработавших газах, возникающих вследствие высокой темпе-

ратуры сгорания. При температурах выше 1371°C кислород и азот образуют окислы азота (NOx). Ввод в камеру сгорания небольших количеств выхлопных газов приводит к замещению определенного количества кислорода, поступающего в двигатель. Недостаток кислорода в топливно-воздушной смеси и снижение вследствие этого температуры горения ограничивают образование окислов азота NOx.

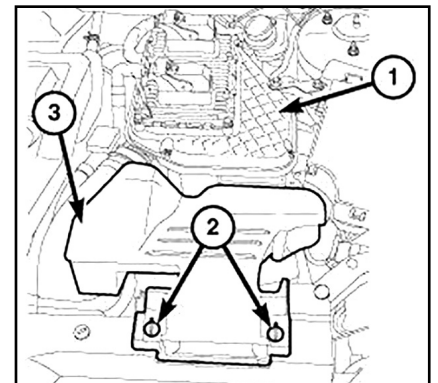
2 Корпус воздушного фильтра и его элементы

Автомобили с бензиновыми двигателями

Фильтрующий элемент воздушного фильтра

Замена

1. Повернуть два фиксатора (2) и снять патрубок забора воздуха (3) с корпуса воздушного фильтра (1).



2. Отвернуть болт опорного кронштейна к разгрузочной чашке амортизаторной стойки.

Глава 12

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание	196	4. Стартер	200
2. Система зажигания (только бензиновые двигатели)	197	5. Система зарядки	203
3. Система предпускового подогрева (только дизельные двигатели)	199	6. Сервисные данные и спецификация	205

1 Описание

Система зажигания (только бензиновые двигатели)

Система электронного зажигания (EI) производит и управляет высоковольтными вторичными искрами. Эти искры используются для поджигания сжатого воздуха/смеси топлива в строго определенное время. Это дает оптимальную производительность, экономию топлива и управляет выбросами выхлопных газов. Катушки зажигания крепятся к крышке головки блока цилиндров с короткими встроенными чехлами, соединяющими их со свечами зажигания. Управляющие модули в каждой катушке получают команды ВКЛ/ВЫКЛ от ЭБУ двигателем. ЭБУ двигателем использует главным образом информацию об оборотах двигателя и положении компонентов от датчиков положения коленчатого вала и распределительного вала. Он управляет последовательностью, временем и синхронизацией образования искры.

Система предпускового подогрева (только дизельные двигатели)

Свечи накаливания используются для прогрева камер сгорания дизельных двигателей при низких температурах окружающей среды, чтобы улучшить зажигание при запуске холодного двигателя. На кончике свечи накаливания расположена катушка из проволоки, имеющей большое электрическое сопротивление, или нить накала, нагревающаяся при включении электрического тока.

Необходимость использования свечей накаливания связана с тем, что дизельные двигатели производят тепло, необходимое для воспламенения топлива, путем сжатия воздуха в цилиндре и камере сгорания. Тепло, вырабатываемое при первом обороте двигателя в холодную погоду, при холодных блоке двигателя, моторном масле и охлаждающей жидкости, поглощается холодной окружающей средой, что препятствует зажиганию. Свечи накаливания включаются до запуска двигателя стартером, чтобы обеспечить поступление тепла в камеру сгорания, и остаются включенными в процессе запуска двигателя стартером, чтобы воспламенить первые порции топлива. Во время работы двигателя свечи накаливания не нужны, хотя на некоторых двигателях свечи накаливания работают в течение 5-10 с и после запуска, чтобы обеспечить плавную и эффективную работу, а также, в некоторых случаях, для соблюдения норм выброса вредных веществ в атмосферу, поскольку в холодном двигателе полнота сгорания сильно уменьшена. В течение этого периода мощность, подводимая к свечам накаливания, сильно уменьшена, чтобы избежать их обгорания в результате перегрева.

Управление работой свечей накаливания осуществляет блок управления (контроллер) свечами накаливания. Температура и потребляемая мощность регулируются совместно ЭБУ двигателем (PCM) и контроллером в широком диапазоне, чтобы выполнялись требования в отношении предварительного прогрева двигателя. Подача питания осуществляется для каждой свечи накаливания отдельно. Это позволяет улучшить оптимизацию продолжительности нагрева свечей нака-

ливания, благодаря чему время предварительного нагрева можно свести к минимуму, равному короткому времени ожидания и времени проворачивания двигателя стартером, увеличив таким образом срок службы свечей накаливания. В случае неисправности в системе свечей накаливания регистрируется код неисправности.

Нормальная работа системы происходит следующим образом:

- При комнатной температуре включить зажигание, не запуская двигатель.

- Свечи накаливания включаются и нагреваются в течение двух секунд, а затем в течение еще двух секунд на них поступает сигнал с широтно-импульсной модуляцией.

- Во время холодного пуска контрольная лампа времени ожидания свечей накаливания горит в течении одной секунды.

- Контрольная лампа времени ожидания свечей накаливания может не гореть при пуске теплого двигателя.

- Если запуск двигателя стартером происходит во время или после описанной выше последовательности событий, то свечи накаливания могут периодически включаться и выключаться после возврата ключа зажигания из положения пуска, независимо от того, запущен ли двигатель или нет. Для прекращения этой периодической работы свечей накаливания не требуется, чтобы двигатель работал.

Начальное время включения свечей накаливания может меняться в зависимости от напряжения и температуры системы. Чем ниже температура, тем больше время включения. После запуска холодного двигателя работу свечей накаливания обеспечивает ЭБУ двигателем.

