

# Geely Xingyue / Tugella с 2019 года выпуска (+ рестайлинг 2022). Руководство по ремонту и эксплуатации

## 1 ДЕЙСТВИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Средства предупреждения об опасности и экстренной помощи .....	1•1
Запуск двигателя автомобиля от внешнего источника питания .....	1•1
Буксировка автомобиля .....	1•2
Замена предохранителя .....	1•3
Замена ламп .....	1•5
Устранение неисправностей автомобиля .....	1•6
Система экстренного реагирования на дорожно-транспортные происшествия .....	1•6
Извлечение запасного колеса и набора инструментов .....	1•7

## 2А ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....

## 2В ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД .....

## 2С ПОЕЗДКА НА СТО .....

## 3А ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Техническая информация автомобиля .....	3А•30
Приборная панель, органы управления и оборудование салона .....	3А•32
Чистка и уход за автомобилем .....	3А•51
Ремонт и техническое обслуживание .....	3А•52

## 3В РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....

## 4 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА АВТОМОБИЛЕ .....

## 5 ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С НИМИ

Базовый комплект необходимых инструментов .....	5•67
Методы работы с измерительными приборами .....	5•69

## 6 МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ

Предупреждения и меры предосторожности .....	6•71
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	6•71
Принцип работы системы .....	6•74
Диагностическая информация и процедуры .....	6•75
Двигатель в сборе, опоры двигателя .....	6•78
Приводной ремень .....	6•82
Газораспределительный механизм (ГРМ) .....	6•83
Головка блока цилиндров и ее элементы .....	6•85
Блок цилиндров и его элементы .....	6•90
Сервисные данные и спецификация .....	6•99

## 7 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Предупреждения и меры предосторожности .....	7•106
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	7•106
Принцип работы системы .....	7•107
Диагностическая информация и процедуры .....	7•108
Замена элементов системы охлаждения .....	7•110
Сервисные данные и спецификация .....	7•117

## 8 СИСТЕМА СМАЗКИ

Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	8•118
Принцип работы системы .....	8•119
Диагностическая информация и процедуры .....	8•120
Замена элементов системы смазки .....	8•121
Сервисные данные и спецификация .....	8•125

## 9 СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Предупреждения и меры предосторожности .....	9•126
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	9•127
Принцип работы системы .....	9•129
Диагностическая информация и процедуры .....	9•130
Замена элементов системы питания .....	9•132
Сервисные данные и спецификация .....	9•135

## 10 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Предупреждения и меры предосторожности .....	10•136
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	10•136
Принцип работы системы .....	10•142
Диагностическая информация и процедуры .....	10•142
Замена элементов системы управления двигателем .....	10•150
Сервисные данные и спецификация .....	10•155

## 11 СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

Меры предосторожности при ремонте .....	11•157
Система впуска .....	11•157
Система выпуска .....	11•162
Система снижения токсичности выбросов .....	11•169
Сервисные данные и спецификация .....	11•173

## 12 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Меры предосторожности при ремонте .....	12•175
Система зажигания .....	12•175
Система пуска / зарядки .....	12•179
Сервисные данные и спецификация .....	12•187

## 13 КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Предупреждения и меры предосторожности .....	13•188
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	13•188
Принцип работы системы .....	13•191
Диагностическая информация и процедуры .....	13•191
Замена коробки передач и ее элементов .....	13•193
Сервисные данные и спецификация .....	13•195

## СОДЕРЖАНИЕ

### 14 ПРИВОДНЫЕ ВАЛЫ И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА

Предупреждения и меры предосторожности .....	14•196
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	14•196
Принцип работы системы .....	14•198
Диагностическая информация и процедуры .....	14•198
Замена приводных валов и их элементов .....	14•198
Спецификация крепежных деталей .....	14•205

### 15 ПОДВЕСКА

Предупреждения и меры предосторожности .....	15•206
Передняя подвеска .....	15•206
Задняя подвеска .....	15•214
Колеса и шины .....	15•218
Система контроля давления в шинах (TPMS) .....	15•224
Сервисные данные и спецификация .....	15•225

### 16 ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Предупреждения и меры предосторожности .....	16•227
Гидравлический привод тормозов, педаль тормоза .....	16•227
Передний тормозной механизм .....	16•231
Задний тормозной механизм .....	16•235
Стояночный тормоз .....	16•237
Система ABS/EBD/ESC .....	16•238
Сервисные данные и спецификация .....	16•243

### 17 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Предупреждения и меры предосторожности .....	17•245
Рулевой механизм с электрическим усилителем .....	17•245
Рулевое колесо и рулевая колонка .....	17•248
Спецификация крепежных деталей .....	17•251

### 18 КУЗОВ

Предупреждения и меры предосторожности .....	18•252
Передняя часть кузова .....	18•252
Задняя часть кузова автомобиля .....	18•255
Бампер, спойлер .....	18•257
Двери .....	18•260
Рама и днище кузова .....	18•262
Сиденье .....	18•264
Панель приборов, вспомогательная панель приборов и консоль .....	18•266
Внутренняя отделка .....	18•272
Наружная отделка .....	18•277
Ремонт пластмассовых панелей .....	18•282
Кузовной ремонт, размеры и зазоры кузовных панелей .....	18•283
Сервисные данные и спецификация .....	18•302

### 19 СИСТЕМА ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Предупреждения и меры предосторожности .....	19•305
Система подушек безопасности .....	19•305
Система ремней безопасности .....	19•310
Система активной безопасности .....	19•314
Спецификация крепежных деталей .....	19•317

### 20 СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Предупреждения и меры предосторожности .....	20•318
Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	20•319
Диагностическая информация и процедуры; сбор иправка хладагента .....	20•323
Замена элементов системы .....	20•326
Сервисные данные и спецификация .....	20•332

### 21 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Предупреждения и меры предосторожности .....	21•334
Компьютер / интегрированная система .....	21•334
Информационно-развлекательная система .....	21•338
Система освещения .....	21•343
Система стеклоочистителей/ стеклоомывателей .....	21•352

Комбинация приборов и система информирования водителя .....	21•355
Верхний люк .....	21•357
Звуковой сигнал .....	21•361
Розетка питания .....	21•362
Окна, стекла и зеркала заднего вида .....	21•363
Система передачи данных .....	21•371
Сервисные данные и спецификация .....	21•374
Описание электросхем .....	21•376

#### Электросхемы

Точки соединения с «массой» .....	21•382
Схема распределения питания блока предохранителей и реле передней части моторного отсека .....	21•388
Схема распределения питания внутреннего блока предохранителей и реле .....	21•395
Система пуска .....	21•401
Система зарядки .....	21•401
Питание, «масса» и шина передачи данных блока ECM .....	21•402
Система зажигания .....	21•402
Система топливной форсунки .....	21•403
Блок ECM и датчики системы управления .....	21•403
Управление охлаждающим вентилятором .....	21•407
Фара .....	21•407
Габаритный огонь .....	21•409
Дневной ходовой огонь .....	21•410
Противотуманный фонарь .....	21•411
Указатель поворота, аварийная сигнализация .....	21•412
Стоп-сигнал .....	21•414
Фонарь заднего хода .....	21•415
Внутренний потолочный светильник .....	21•415
Подсветка двери .....	21•417
Декоративная подсветка .....	21•418
Фонарь освещения багажника .....	21•419
Подсветка .....	21•420
Круиз-контроль .....	21•422
Система адаптивного круиз-контроля (ACC) .....	21•422
Питание, «масса» и шина передачи данных блока TCU .....	21•423
Электронный механизм переключения передач - тип 1 .....	21•423
Электронный механизм переключения передач - тип 2 .....	21•424
Система управления полным приводом .....	21•426
Переключатель режимов .....	21•426
Питание, «масса» и шина передачи данных комбинации приборов .....	21•427
Звуковая и визуальная сигнализация, индикатор комбинации приборов .....	21•427
Проекционный дисплей .....	21•428
Питание, «масса» и шина передачи данных головного блока аудиосистемы .....	21•428
Питание, «масса» и шина передачи данных головного блока аудиосистемы (экспортная модель) .....	21•429
Звуковой динамик .....	21•429
Питание, «масса» и шина передачи данных усилителя .....	21•430
Усилитель аудиосигнала/звукового динамика .....	21•431
Система кругового обзора .....	21•433
Прикуриватель и бортовое питание .....	21•433
Наружное зеркало заднего вида с электроприводом (с функцией памяти) .....	21•434
Внутреннее зеркало заднего вида с затемнением .....	21•435
Система передних стеклоочистителей / стеклоомывателя .....	21•435
Электрический стеклоподъемник .....	21•437
Блок TPMS .....	21•439
Система обмена данными PT-CAN .....	21•439
Система обмена данными IF-CAN .....	21•440
Система обмена данными CF-CAN .....	21•441
Система обмена данными CS-CAN .....	21•442

ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ .....	С•444
------------------------	-------

# ВВЕДЕНИЕ



В марте 2019 года на специальном мероприятии в китайском городе Ченду состоялась премьера серийной версии кроссовера класса K1 от автопроизводителя Geely. Модель с заводским индексом FY11 начала продаваться на внутреннем рынке Китая и в странах ЕС под названием Xingyue (Сингу), на прочих рынках автомобиль стал предлагаться покупателям как Tugella.

Учитывая, что с 2010 года компания Geely выкупила шведский концерн Volvo, неудивительно, что Xingyue/Tugella построен на платформе CMA (Compact Modular Architecture), общей с моделями Volvo XC40 и Lynk & Co 01. К тому же созданием дизайна нового китайского кроссовера руководил шеф-дизайнер Volvo Питер Хорбери. Автомобиль получился статным и элегантным, с выдержанной долей агрессии и спортивности. В зависимости от исполнения – стандарт или спорт – покупателям предлагается черный не крашеный пластик по всему периметру кузова и 18-дюймовые колесные диски или крашенные в цвет кузова элементы, радиаторная решетка с контрастной вставкой и 20-дюймовые «катки».



Новый кроссовер габаритами превосходит прежний флагман Geely Atlas: он длиннее на 86 мм (4605), на 47 мм шире (1878) и у него на 30 мм боль-

ше колесная база (2700). При этом Xingyue/Tugella получился приземистее: его высота составляет 1643 мм, в отличие от Atlas с его 1694 мм.



Интерьер кроссовера выполнен в представленной ранее концепции «летающего крыла». В отделке салона используются дорогие качественные материалы: натуральная кожа Nappa и мягкий пластик. Спортивный имидж автомобиля подчеркивают сиденья с развитой боковой поддержкой и компактное рулевое колесо с подрулевыми лепестками переключения передач. Значительную часть передней панели занимают дисплей виртуальной «приборки» и ориентированного на водителя широкоформатного сенсорного экрана мультимедийной системы.



Сделать поездку комфортнее призваны двухзонный климат-контроль, панорамная крыша, беспроводная зарядка, контурная подсветка и премиальная аудиосистема Bose. В помощь водителю имеются проекция данных о поездке на лобовое стекло, адаптивный круиз-контроль, круговой обзор с 3D-режимом, контроль за усталостью водителя, матричная оптика Valeo, самостоятельно меняющая форму светового пучка и множество прочих электронных систем.



Багажник, для открывания которого в богатых комплектациях достаточно приблизиться на расстояние одного метра с ключом от автомобиля в кармане, в стандартном режиме вмещает до 446 литров груза. При сложенной спинке заднего дивана (традиционно она имеет возможность раздельного складывания в пропорции 60:40) этот объем увеличится до 1077 литров.



Под капотом Xingyue/Tugella располагается турбированная «четверка» серии Drive-E рабочим объемом 2.0 литра, развивающая 238 л.с. мощности и до 350 Н·м крутящего момента в диапазоне от 1500 до 4800 об/мин. Производитель заявляет, что высокий тепловой КПД турбины обеспечивает надежность, превышающую международные стандарты на 150%. Силовая установка комплектуется 8-ступенчатым «автоматом» Aisin TG-81SC, благодаря которому разгон от 0 до 100 км/ч занимает 6.9 секунды, а расход топлива в смешанном цикле не превышает 8.1 литра на сотню километров пробега.

Передняя подвеска Xingyue/Tugella – MacPherson, задняя – многорычажная, обе со стабилизаторами поперечной устойчивости. На плохих дорогах автомобиль ведет себя достаточно комфортно, хорошо проглатывает и такие дорожные препятствия, как «лежа-

## ВВЕДЕНИЕ

чие полицейские». В машине установлены электроусилитель руля, дисковые тормоза (передние вентилируемые).



Чтобы закрепить успех модели и не дать ей устареть в условиях жесткой конкуренции современного авто-рынка, в 2022 году GEELY произвел рестайлинг кроссовера. Снаружи обновленную версию Xingyue/Tugella отличают новая радиаторная решетка с трех-

мерным паттерном сетки, несколько видоизмененный передний бампер с вертикальными черными вставками по краям, задний бампер другой формы и пара сдвоенных патрубков выхлопной системы. В салоне изменения еще более труднозаметны: появился дополнительный USB-порт на передней панели, а в качестве дополнительной опции покупателям теперь предлагаются отделка потолка черного цвета.



Как и ранее, в стандартное оснащение Geely Xingyue/Tugella входят фронтальные и боковые подушки и надувные занавески безопасности на окна. Есть ABS с функцией электронного распределения тормозных усилий, контроль тяги и устойчивости, слежение за давлением в шинах, парковочные датчики. В топовых комплектациях покупателю, помимо прочего, предлагаются 20-дюймовые колеса, комбинированная обивка салона, накладки на пороги, передние кресла с вентиляцией и памятью положения, а также двухцветная окраска кузова.

Современная платформа, стильная внешность и наличие полного привода ожидаемо сделали флагманский Geely Xingyue/Tugella самой продаваемой моделью бренда. Владельцы высоко оценивают комплектацию, качество сборки, дизайн и комфорт этого автомобиля.

**В данном руководстве приводятся указания по эксплуатации и ремонту всех модификаций Geely Xingyue/Tugella (FY11), выпускаемых с 2019 года, с учетом рестайлинга 2022 года.**

Geely Xingyue/Tugella (FY11)		
2.0 (4G20TDB, 238 л. с. и 350 Н·м) Годы выпуска: с 2019 года Тип кузова: купе-универсал Объем двигателя: 1969 см <sup>3</sup>	Дверей: 5 Коробка передач: автомат Привод: передний или полный	Топливо: бензин АИ-95 Емкость топливного бака: 55 л Расход (город/шоссе): 11.4/6.3 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, топливо-воздушная 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.

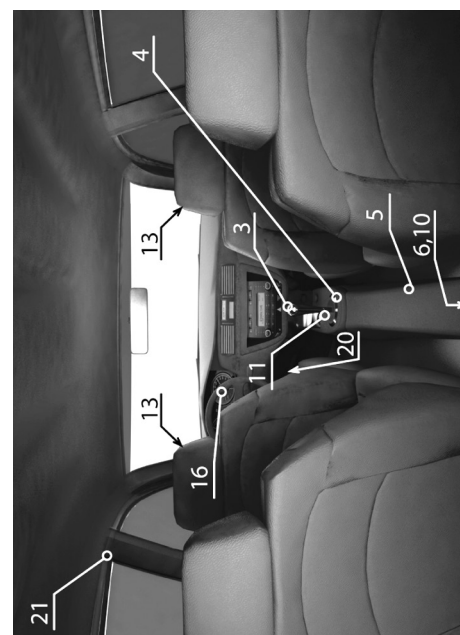
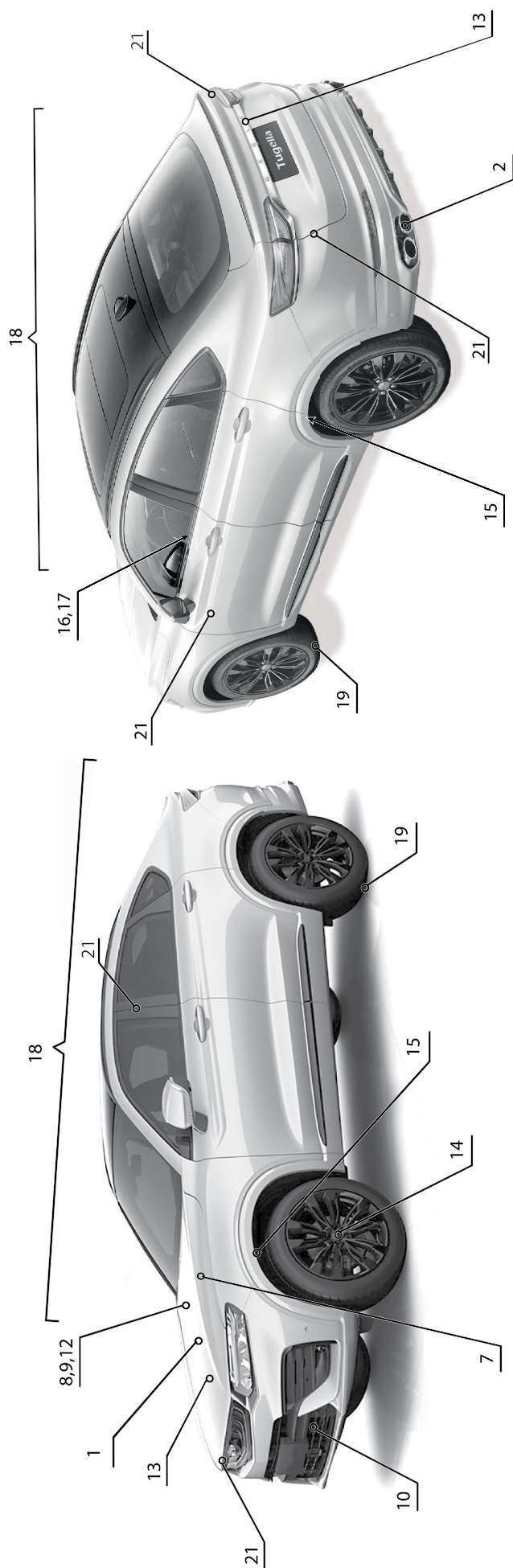
Причиной такой неисправности могли стать длительная работа двигателя с детонацией, применение топлива с низким октановым числом, очень раннее зажигание или просто бракованная свеча. Симптомы работы двигателя при этом сходны с предыдущим случаем. Владелец автомобиля повезет, если частицы центрального электрода сумеют проскочить в выхлопную систему, не застрев 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 налета – сгорание масла вследствие износа или залипания масляеъемных 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, стук, течи, признаки неравномерного износа, нарушения в управлении 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 ниже 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 – Педальный узел

6, 10 – Редуктор задней главной передачи

# Глава 6

## МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Предупреждения и меры предосторожности .....	71	6. Приводной ремень.....	82
2. Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	71	7. Газораспределительный механизм (ГРМ).....	83
3. Принцип работы системы .....	74	8. Головка блока цилиндров и ее элементы .....	85
4. Диагностическая информация и процедуры .....	75	9. Блок цилиндров и его элементы .....	90
5. Двигатель в сборе, опоры двигателя .....	78	10. Сервисные данные и спецификация .....	99

## 1 Предупреждения и меры предосторожности

### Подъем автомобиля:

1. Во избежание повреждения автомобиля, получения серьезных травм или смерти при снятии основных компонентов с автомобиля, установленного на подъемнике, подставьте под автомобиль соответствующие подставки в местах в соответствии со снимаемыми компонентами.

### Движущиеся части и горячие поверхности:

2. Чтобы предотвратить получение травм при работе поблизости от работающего двигателя избегайте контакта с движущимися частями или горячими поверхностями.

### Использование смазки для приводных ремней:

3. Не наносите смазку на приводной ремень. В противном случае возможно разрушения материала приводного ремня. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению приводного ремня.

### Подъем двигателя:

4. При подъеме или поддержании двигателя не устанавливайте домкрат под масляный поддон, компоненты из листового металла или шкив коленчатого вала. Нарушение процедуры подъема двигателя может привести к повреждению отдельных его компонентов.

### Опоры двигателя:

5. Повреждение опор двигателя может привести к смещению отдельных узлов силового агрегата, что вызовет нарушение их работы и преждевременный выход из строя.

6. Поломка опоры двигателя ведет к значительному увеличению нагрузки на остальные опоры, что может привести к их поломке.

### Нанесение излишнего количества герметика на болты маховика:

7. При установке маховика нанесите необходимое количество герметика на болты крепления. Нанесение излишнего количества герметика ведет к неправильному монтажу или ослаблению затяжки крепежных изделий. Неправильная затяжка крепежных изделий может привести к ослаблению крепления компонентов, что может стать причиной серьезного повреждения двигателя.

### Крепежные изделия:

8. Используйте надлежащие крепежные изделия в соответствии с конкретным местом. Крепежные изделия для замены должны иметь соответствующий номер по каталогу. Крепежные изделия, подлежащие замене или герметизации с использованием герметика, должны быть специально оговорены в процедуре технического обслуживания. Не наносите краску, герметик или ингибитор коррозии на крепежные изделия и соединительную поверхность, если не указано иное. Такие покрытия влияют на момент затяжки и зажимное усилие, увеличение которых может привести к повреждению крепежа. Всегда придерживайтесь предписанной последовательности затяжки и используйте указанный момент затяжки при установке крепежных изделий, чтобы предотвратить повреждение компонентов и всей системы.

### Отсоединение аккумуляторной батареи:

9. Перед проведением ремонтных работ на любом электрическом оборудовании автомобиля убедитесь в том, что выключатель зажигания/стартера находится в положении OFF, а все потребители электроэнергии выключе-

ны, если иное не предусмотрено требованиями. Отсоедините провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи для предотвращения искрения в случае контакта инструмента или оборудования с оголенными электрическими выводами. Несоблюдение указанных требований безопасности может привести к травмам и (или) повреждению автомобиля или его компонентов.

### Монтаж шлангов без перекручивания и изгибов:

10. При монтаже впускные и выпускные шланги не следует перекручивать или чрезмерно перегибать. Не перегибайте и не деформируйте шланги для облегчения их монтажа. Несоблюдение данного требования может привести к повреждению компонента.

### Повреждение уплотняемых механически обработанных поверхностей:

11. Не допускайте появления вмятин, царапин и других повреждений на уплотняемых поверхностях. Уплотняемые поверхности – это механически обработанные поверхности. Их повреждение может привести к утечкам эксплуатационных жидкостей.

## 2 Описание, принцип действия и расположение компонентов

### Описание и принцип действия

#### 1. Головка блока цилиндров:

Головка блока цилиндров является крышкой цилиндров двигателя, вместе с поршнями образует камеры сгорания и способна выдерживать воздей-



# Глава 7

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Предупреждения и меры предосторожности .....	106	4. Диагностическая информация и процедуры .....	108
2. Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	106	5. Замена элементов системы охлаждения .....	110
3. Принцип работы системы .....	107	6. Сервисные данные и спецификация .....	117

### 1 Предупреждения и меры предосторожности

#### Снятие крышки радиатора:

1. Во избежание ожогов не снимайте крышку радиатора, пока двигатель не остынет. Если двигатель и радиатор недостаточно остыли, при снятии крышки радиатора может произойти выброс из системы охлаждения горячей жидкости и пара под давлением.

#### Ремонт системы охлаждения:

2. Если снять крышку расширительного бачка, пока двигатель еще не остыл и в системе охлаждения сохраняется высокое давление, охлаждающая жидкость двигателя мгновенно закипит и может вылиться наружу, причинив серьезный ожог.

### 2 Описание, принцип действия и расположение компонентов

#### Описание и принцип действия

Система охлаждения предназначена для поддержания оптимальной рабочей температуры двигателя и предотвращения его перегрева. Система также обеспечивает охлаждение моторного масла и обогрев салона автомобиля.

Датчик температуры охлаждающей жидкости измеряет температуру жидкости и передает в блок управления двигателем (ECM) сигнал, который используется для управления различными устройствами двигателя, например, охлаждающим вентилятором. В случае перегрева двигателя водитель оповещается об этом включением сигнальной лампы в комбинации приборов.

Система охлаждения снабжена отдельным расширительным бачком для предотвращения чрезмерного повышения давления в закрытой системе

вследствие термического расширения охлаждающей жидкости.

Вспомогательный электрический насос охлаждающей жидкости установлен в задней части коробки передач и управляется по сигналам блока управления кондиционером для поддержания требуемой температуры радиатора отопителя. Для охлаждения моторного масла используется жидкостный теплообменник.

Во время работы двигателя топливно-воздушная смесь сгорает в цилиндрах двигателя, в результате чего выделяется большое количество тепла, которое передается блоку цилиндров. При отсутствии должного охлаждения двигатель не сможет нормально работать. Для этого внутри блока цилиндров выполнены каналы, по которым циркулирует охлаждающая жидкость, отводящая тепло в окружающую среду. В результате рабочая температура двигателя поддерживается в оптимальном диапазоне, и двигатель может эффективно работать при любых условиях.

Когда двигатель холодный, система охлаждения управляет циркуляцией охлаждающей жидкости посредством термостата, обеспечивая более быстрый прогрев двигателя. Система охлаждения состоит из радиатора, расширительного бачка, охлаждающего вентилятора, термостата с корпусом и электрического насоса охлаждающей жидкости. Электрический насос охлаждающей жидкости управляется по сигналам блока ECM и работает с разной частотой вращения в зависимости от текущего режима двигателя. Система охлаждения может функционировать только при исправном состоянии всех вышеперечисленных узлов.

Когда охлаждающая жидкость двигателя достигает рабочей температуры, открывается термостат. Проходящая через термостат охлаждающая жидкость возвращается в радиатор и охлаждается. Система охлаждения направляет часть охлаждающей жидкости по шлангу в радиатор отопителя для обогрева салона автомобиля. Радиатор системы охлаждения соединен трубкой с расширительным бачком,

в который отводится избыточный объем охлаждающей жидкости, образующийся при ее расширении под воздействием высокой температуры. Расширительный бачок обеспечивает поддержание требуемого уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя. Расширительный бачок — это прозрачный пластмассовый резервуар, такой же как бачок для жидкости стеклоомывателя. Расширительный бачок соединяется с радиатором и системой охлаждения двигателя при помощи двух трубок. При движении автомобиля температура охлаждающей жидкости постепенно повышается, и объем жидкости увеличивается. Некоторое количество охлаждающей жидкости перетекает из радиатора и двигателя в расширительный бачок. Воздух, скопившийся в радиаторе и двигателе, также вытесняется в расширительный бачок. После выключения двигателя охлаждающая жидкость охлаждается и уменьшается в объеме, ранее отведенная в расширительный бачок жидкость возвращается обратно в радиатор и двигатель. Таким образом, в радиаторе поддерживается необходимый уровень охлаждающей жидкости и повышается эффективность охлаждения двигателя.

При холодной системе охлаждения уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке должен находиться между отметками «MIN» (минимум) и «MAX» (максимум). Охлаждающий вентилятор установлен за радиатором в моторном отсеке; он повышает интенсивность обдува радиатора и конденсатора кондиционера для более эффективного охлаждения двигателя при работе на холостом ходу или при низкой скорости движения автомобиля.

#### ВНИМАНИЕ

• Даже при неработающем двигателе охлаждающий вентилятор может внезапно включиться и нанести травму, поэтому не допускайте контакта рук, одежды и инструментов с лопастями вентилятора при работе в моторном отсеке.



# Глава 8

## СИСТЕМА СМАЗКИ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание, принцип действия и расположение компонентов.....	118	3. Диагностическая информация и процедуры .....	120
2. Принцип работы системы .....	119	4. Замена элементов системы смазки.....	121
		5. Сервисные данные и спецификация .....	125

## 1 Описание, принцип действия и расположение компонентов

### Описание и принцип действия

#### Масляный поддон двигателя:

Масляный поддон предназначен для сбора и хранения моторного масла. В нижней части масляного поддона располагается сливная пробка, которая служит для слива масла из двигателя.

Масляный поддон двигателя установлен в нижней части картера. Масляный насос всасывает моторное масло из масляного поддона. После прохождения через масляный фильтр масло поступает в два масляных канала в блоке цилиндров и головке блока цилиндров соответственно. От первого масляного канала моторное масло проходит через канал внутри коленчатого вала и подается к шатуну, затем к поршню и цилиндру и самотеком возвращается в масляный поддон. Также часть масла по отдельному каналу поступает к турбокомпрессору и смазывает его подшипники, после чего возвращается в масляный поддон. От второго канала масло поступает к опорам распределительных валов, проходит по внутреннему каналу распределительного вала, смазывает клапаны газораспределительного механизма и возвращается в масляный поддон.

#### Масляный насос:

В двигателе используется масляный насос переменного рабочего объема. Насос всасывает масло из масляного поддона и подает его под давлением к различным механизмам двигателя. Входное отверстие масляно-

го насоса снабжено маслозаборником с сетчатым фильтром. Засорение маслозаборника приводит к повреждению масляного насоса и делает невозможным его нормальную работу, в результате давление масла в системе смазки не повышается, что может вызвать повреждение механических деталей двигателя. Привод масляного насоса осуществляется от шестерни, установленной на коленчатом валу, поэтому насос работает только при вращении коленчатого вала. При высокой частоте вращения коленчатого вала выходное давление масляного насоса превышает рабочее давление системы смазки, поэтому на масляном насосе предусмотрен редукционный клапан. Когда выходное давление насоса превышает установленное значение, редукционный клапан открывается, и избыточное количество масла возвращается в масляный поддон. При нормальной подаче масла редукционный клапан остается закрытым.

#### Датчик уровня масла:

Этот датчик используется для измерения уровня моторного масла. Поэтому в двигателе 4G20TDB отсутствует традиционный масломерный щуп. Уровень моторного масла отображается на дисплее комбинации приборов.

#### Датчик давления масла:

Датчик давления и температуры моторного масла установлен в перед-

ней части двигателя. Он представляет собой комбинированный датчик давления и датчика температуры. Рабочее напряжение (5 В) подается на датчик от блока управления двигателем. Датчик генерирует сигнал широтно-импульсной модуляции для диагностики и измерения давления и температуры.

Датчик давления и температуры моторного масла объединяет в себе два чувствительных элемента. Блок управления двигателем (ECM) подает напряжение 5 В на датчик, а датчик возвращает сигнал широтно-импульсной модуляции.

#### Масляный фильтр:

Масляный фильтр служит для очистки моторного масла и расположен в нижней части двигателя с правой стороны. Моторное масло поступает в масляный фильтр из масляного поддона, очищается в нем от загрязнений и поступает к различным механизмам двигателя. Затем масло возвращается обратно в масляный поддон.

#### Маслоохладитель:

Маслоохладитель установлен на масляном поддоне двигателя и обеспечивает охлаждение моторного масла. Внутри маслоохладителя выполнены отдельные каналы для моторного масла и охлаждающей жидкости. Корпус маслоохладителя имеет развитое ребрение, что способствует более эффективному охлаждению масла.

# Глава 9

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Предупреждения и меры предосторожности .....	126	4. Диагностическая информация и процедуры .....	130
2. Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	127	5. Замена элементов системы питания .....	132
3. Принцип работы системы .....	129	6. Сервисные данные и спецификация .....	135

### 1 Предупреждения и меры предосторожности

#### Отсоединение аккумуляторной батареи:

1. Перед проведением ремонтных работ на любом электрическом оборудовании автомобиля убедитесь в том, что выключатель зажигания/стартера находится в положении OFF, а все потребители электроэнергии выключены, если иное не предусмотрено требованиями. Отсоедините провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи для предотвращения искрения в случае контакта инструмента или оборудования с оголенными электрическими выводами. Несоблюдение указанных требований безопасности может привести к травмам и (или) повреждению автомобиля или его компонентов.

#### Топливопроводы и продувочные шланги:

2. Для снижения риска пожара и травмирования соблюдайте следующие правила:

- Заменяйте все имеющие надрезы, поцарапанные или поврежденные во время установки топливopроводы, не пытайтесь самостоятельно их отремонтировать.
- При установке нового топливopровода не ударяйте молотком непосредственно по хомуту трубопровода.
- При работе со сварочной горелкой вблизи топливного или продувочного трубопровода обязательно накрывайте трубопровод влажным полотенцем. Кроме того, никогда не нагревайте кузов автомобиля до температуры свыше 115 °C дольше чем на один час или до температуры свыше 90 °C на более длительный период времени.
- Для обеспечения должного сое-

динения и предотвращения возможной утечки топлива нанесите несколько капель чистого моторного масла на внешнюю резьбу штуцера перед соединением фитингов топливopровода (в процессе эксплуатации уплотнительные кольца в приемных частях фитингов разбухают, что при отсутствии смазки может затруднить повторное подсоединение деталей).

#### Утечка топлива

3. Проложите ветошь вокруг места подсоединения топливного манометра для снижения риска возникновения пожара и травмирования. Ткань (ветошь) будет впитывать топливо, вытекающее во время подсоединения манометра. После подсоединения топливного манометра поместите ветошь в подходящий контейнер для утилизации.

#### Хранение топлива:

4. Не сливайте топливо в открытую емкость. Не используйте для хранения топлива открытую емкость: это создает опасность возгорания и взрыва.

#### Обслуживание системы улавливания паров топлива:

5. Не продувайте ртом трубки и шланги системы улавливания паров топлива. Содержащиеся в них пары топлива при вдыхании могут нанести вред здоровью.

#### Бензин и его пары:

6. Бензин и его пары легко воспламеняются. При наличии источника огня может произойти пожар. При наличии источника огня может произойти пожар. Во избежание возгорания или взрыва запрещается сливать бензин в открытые емкости или хранить его в них. Обязательно обеспечьте наличие порошкового огнетушителя вблизи места проведения работ.

#### Снятие нижнего уплотнительного кольца форсунки:

7. Чтобы снизить риск возникновения пожара и травмирования, убедитесь в том, что нижнее (малое) уплотнительное кольцо каждой снятой форсунки не осталось во впускном коллекторе. Если не снять уплотнительное кольцо вместе с форсункой, при установке отремонтированной форсунки с новым уплотнительным кольцом она не сможет занять правильное положение в гнезде, что приведет к утечке топлива.

8. При установке форсунки следует заменить нижнее уплотнительное кольцо.

#### Снижение давления в топливной системе:

9. Перед ремонтом топливной системы снимите крышку топливного бака и сбросьте давление в топливной системе, чтобы снизить риск травмирования. После снижения давления в топливной системе из топливopроводов, топливного насоса или соединений может пролиться небольшое количество топлива. Для снижения вероятности травмирования проложите вокруг соответствующих трубопроводов ветошь перед их отсоединением. Ткань будет впитывать вытекающее топливо. После отсоединения трубопровода поместите ветошь в подходящий контейнер.

#### Дорожное испытание:

10. Выполняйте дорожное испытание автомобиля в безопасных условиях и с соблюдением правил дорожного движения. Не совершайте действия, которые могут привести к потере управления автомобилем. Несоблюдение указанных мер предосторожности может привести к серьезным травмам и повреждению автомобиля.

# Глава 10

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Предупреждения и меры предосторожности .....	136	4. Диагностическая информация и процедуры .....	142
2. Описание, принцип действия и расположение компонентов .....	136	5. Замена элементов системы управления двигателем .....	150
3. Принцип работы системы .....	142	6. Сервисные данные и спецификация .....	155

### 1 Предупреждения и меры предосторожности

Отсоединение аккумуляторной батареи:

1. Перед проведением ремонтных работ на любом электрическом оборудовании автомобиля убедитесь в том, что выключатель зажигания/стартера находится в положении OFF, а все потребители электроэнергии выключены, если иное не предусмотрено требованиями. Отсоедините провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи для предотвращения искрения в случае контакта инструмента или оборудования с оголенными электрическими выводами. Несоблюдение указанных требований безопасности может привести к травмам и (или) повреждению автомобиля или его компонентов.

### 2 Описание, принцип действия и расположение компонентов

#### Описание и принцип действия

##### Общие сведения

Двигатель установлен в моторном отсеке автомобиля. Помимо двигателя в моторном отсеке также располагаются узлы и агрегаты других систем. В автомобиле применяется рядной четырехцилиндровый двигатель, работающий на бензине. Порядок работы цилиндров — 1-3-4-2. Нумерация цилиндров осуществляется справа налево, если смотреть на двигатель с рабочего места водителя (т.е. крайний пра-

вый цилиндр — первый, крайний левый — четвертый). Новейший четырехцилиндровый двигатель 4G20TDB, разработанный компанией Geely, имеет рядное расположение цилиндров, рабочий объем 2 литра, 16 клапанов и оснащен турбокомпрессором, системой регулирования фаз газораспределения, системой непосредственного зажигания (DIS) и системой электронного управления дроссельной заслонкой. Система управления в основном включает в себя блок управления двигателем (ECM), рабочую цепь блока ECM, различные датчики и исполнительные устройства. Блок ECM — это командный центр системы управления двигателем, который непрерывно получает сигналы от различных датчиков, а также управляет различными подсистемами, которые влияют на рабочие характеристики автомобиля. Кроме того, блок ECM выполняет диагностические функции. Он обнаруживает нарушения в работе двигателя, оповещает о них водителя посредством контрольной лампы неисправности (MIL), а также сохраняет диагностический код неисправности (DTC) с указанием на неисправный компонент, что в дальнейшем облегчает ремонт автомобиля. Электронная система управления позволяет повысить мощность двигателя, уменьшить расход топлива, улучшить тягово-динамические характеристики автомобиля и сократить выбросы вредных веществ.

Система управления двигателем обеспечивает устойчивую и эффективную работу двигателя. Блок ECM управляет работой двигателя посредством контроля на следующими системами:

- Система зажигания;
- Дроссельная заслонка с электроприводом;
- Система смазки и подачи масла;
- Топливная система;
- Системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов;
- Система охлаждения двигателя;
- Механизм переключения передач.

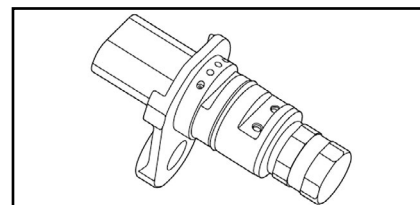
В блоке управления двигателем нет компонентов, которые можно было бы отремонтировать; в случае неисправности блок ECM необходимо заменить целиком.

К источникам входных сигналов относятся: датчик положения коленчатого вала, датчик положения распределительного вала, датчик температуры и давления воздуха на впуске, датчик детонации, датчик положения дроссельной заслонки, датчик положения педали акселератора, датчик температуры поверхности испарителя, датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя, передний кислородный датчик, задний кислородный датчик, датчик давления в контуре кондиционера, датчик угла поворота рулевого колеса, входной сигнал включения обогревателя, информационный вход шины CAN и вход линии последовательной передачи данных.

К компонентам, на которые поступают выходные сигналы, относятся: узел дроссельной заслонки, топливные форсунки, катушки зажигания, электромагнитный клапан системы изменения фаз газораспределения, электромагнитный клапан продувки адсорбера, главное реле, реле масляного насоса и масляный насос, реле низких и высоких оборотов охлаждающего вентилятора, реле компрессора кондиционера, информационный выход шины CAN и выход линии последовательной передачи данных.

##### Источники входных сигналов

1. Датчик положения коленчатого вала:



# Глава 11

## СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Меры предосторожности при ремонте .....	157	4. Система снижения токсичности выбросов .....	169
2. Система впуска .....	157	5. Сервисные данные и спецификация .....	173
3. Система выпуска .....	162		

### 1 Меры предосторожности при ремонте

#### Отсоединение аккумулятора от батареи:

1. Перед проведением ремонтных работ на любом электрическом оборудовании автомобиля убедитесь в том, что выключатель зажигания/стартера находится в положении OFF, а все потребители электроэнергии выключены, если иное не предусмотрено требованиями. Отсоедините провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи для предотвращения искрения в случае контакта инструмента или оборудования с оголенными электрическими выводами. Несоблюдение указанных требований безопасности может привести к травмам и (или) повреждению автомобиля или его компонентов.

#### Ремонт системы выпуска отработавших газов:

2. Во избежание ожогов не выполняйте ремонт горячей выпускной системы. Выполнять ремонт системы выпуска отработавших газов следует только после ее остывания.

3. Поврежденный трехкомпонентный каталитический нейтрализатор следует заменить. Запрещается эксплуатировать автомобиль без трехкомпонентного каталитического нейтрализатора; в противном случае происходит серьезное загрязнение воздуха.

4. Следующие признаки указывают на возможное повреждение или неисправность трехкомпонентного каталитического нейтрализатора:

- Нейтрализатор работает за пределами диапазона регулировки в режиме управления с обратной связью.

- Двигатель сжигает большое количество моторного масла (повышенный расход масла на угар).

- Температура отработавших газов в трехкомпонентном каталитическом нейтрализаторе слишком высока и превышает 840 °C.

5. В автомобилях с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором

не допускается использовать этилированный бензин. Свинец приводит к загрязнению трехкомпонентного каталитического нейтрализатора.

6. Не роняйте каталитический нейтрализатор, так как при падении возможно повреждение керамического носителя.

7. Следите за тем, чтобы в нейтрализатор не попадала вода, моторное масло или топливо, т. к. это приводит к загрязнению керамического носителя.

8. Не эксплуатируйте автомобиль, если двигатель работает с пропусками воспламенения или отсоединены провода свечей зажигания.

9. Перед заменой выпускной трубы необходимо сварить средний и задний глушители в единый узел.

### 2 Система впуска

#### Описание и принцип действия

##### Впускной коллектор:

Впускной коллектор установлен на головке блока цилиндров. Он равномерно распределяет воздух по впускным каналам двигателя, что обеспечивает эффективное наполнение цилиндров и высокую производительность двигателя. Датчик абсолютного давления воздуха представляет собой переменный резистор, установленный на впускном коллекторе двигателя, и служит для определения давления и температуры воздуха во впускном трубопроводе.

Впускной коллектор служит воздушным трубопроводом, соединяющим корпус дроссельной заслонки с впускными каналами головки блока цилиндров. Он распределяет воздух по впускным каналам цилиндров двигателя.

Впускной коллектор: равномерно и стабильно распределяет воздух между цилиндрами двигателя для обеспечения эффективного наполнения цилиндров и удаления продуктов сгорания.

Дроссельная заслонка: регулирует количество воздуха, поступающего в двигатель. Управление электроприводом дроссельной заслонки осуществляет блок управления двигателем (ECM).

Впускная система данного двигателя оснащена дроссельной заслонкой с электроприводом, которая обеспечивает своевременное и точное управление параметрами двигателя для максимальной эффективности работы двигателя.

#### Датчик температуры и давления воздуха на впуске:

Датчик температуры и давления воздуха на впуске содержит чувствительный элемент, измеряющий давление, и термистор. Во время работы двигателя чувствительный элемент вырабатывает сигнал давления воздуха на впуске, а термистор с отрицательным температурным коэффициентом вырабатывает сигнал температуры воздуха.

Датчик давления воздуха на впуске: измеряет давление во впускном коллекторе и передает сигнал в блок управления двигателем. Блок управления рассчитывает плотность воздуха во впускном коллекторе и определяет массовый расход воздуха в двигателе.

#### Принцип работы системы

Впускная система обеспечивает подачу воздуха в двигатель. Кислород, содержащийся в воздухе, является обязательным элементом для процесса сгорания в двигателе. Воздух всасывается во впускную систему через воздухозаборный патрубок. Воздухозаборный патрубок соединен с корпусом воздушного фильтра. Воздушный фильтр предотвращает попадание пыли и посторонних частиц в двигатель, тем самым предохраняя его от повреждения. После прохождения через фильтр воздух поступает в турбокомпрессор. В трубопроводе, соединяющем воздушный фильтр с турбокомпрессором, установлен датчик температуры и расхода воздуха. Датчик ком-



# Глава 12

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

### СОДЕРЖАНИЕ

- |  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| 1. Меры предосторожности при ремонте ..... | 175 | 3. Система пуска / зарядки .....         | 179 |
| 2. Система зажигания .....                 | 175 | 4. Сервисные данные и спецификация ..... | 187 |

### 1 Меры предосторожности при ремонте

#### Отсоединение аккумуляторной батареи:

Перед проведением ремонтных работ на любом электрическом оборудовании автомобиля убедитесь в том, что выключатель зажигания/стартера находится в положении OFF, а все потребители электроэнергии выключены, если иное не предусмотрено требованиями. Отсоедините провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи для предотвращения искрения в случае контакта инструмента или оборудования с оголенными электрическими выводами. Несоблюдение указанных требований безопасности может привести к травмам и (или) повреждению автомобиля или его компонентов.

### 2 Система зажигания

#### Описание и принцип действия

##### Свеча зажигания:

Свеча зажигания располагается в головке блока цилиндров и служит для воспламенения топливно-воздушной смеси в камере сгорания. Свеча соединена с катушкой зажигания, которая генерирует высокое напряжение. Под действием высокого напряжения между положительным и отрицательным электродами свечи зажигания образуется электрическая искра. Угол опережения зажигания регулируется блоком управления двигателем (ECM).

##### Катушка зажигания:

Катушка зажигания установлена в верхней части двигателя. Катушка за-

жигания подает высокое напряжение на свечу зажигания. Каждая катушка содержит встроенный усилитель напряжения. Блок ECM управляет работой катушки зажигания, обеспечивая формирование искрового разряда на свече зажигания в требуемый момент времени. Катушка зажигания соединяется непосредственно с блоком ECM и свечой зажигания.

В двигателе используется система независимого зажигания, в которой высокое напряжение подается от отдельной катушки зажигания напрямую к свече зажигания. Система зажигания включает в себя блок ECM, индивидуальные катушки зажигания, свечи зажигания, датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик положения распределительного вала, датчик детонации и другие компоненты. Такой метод независимого зажигания также называется методом прямого зажигания. Каждый цилиндр двигателя снабжен отдельной катушкой зажигания. Когда от датчика поступает сигнал, указывающий на нахождение поршня соответствующего цилиндра вблизи ВМТ, блок ECM инициирует возбуждение катушки зажигания этого цилиндра. Благодаря независимому зажиганию для каждого цилиндра блок ECM может устанавливать оптимальный угол опережения зажигания в соответствии с различными условиями работы двигателя, что позволяет увеличить мощность двигателя, улучшить динамические характеристики автомобиля, уменьшить расход топлива и токсичность отработавших газов, а также исключить падение напряжения при увеличении скорости. Поскольку в системе отсутствуют механические детали, то и механические поломки исключены.

#### ВНИМАНИЕ

**Катушка зажигания не подлежит ремонту, ее следует менять в сборе.**

### Принцип работы системы

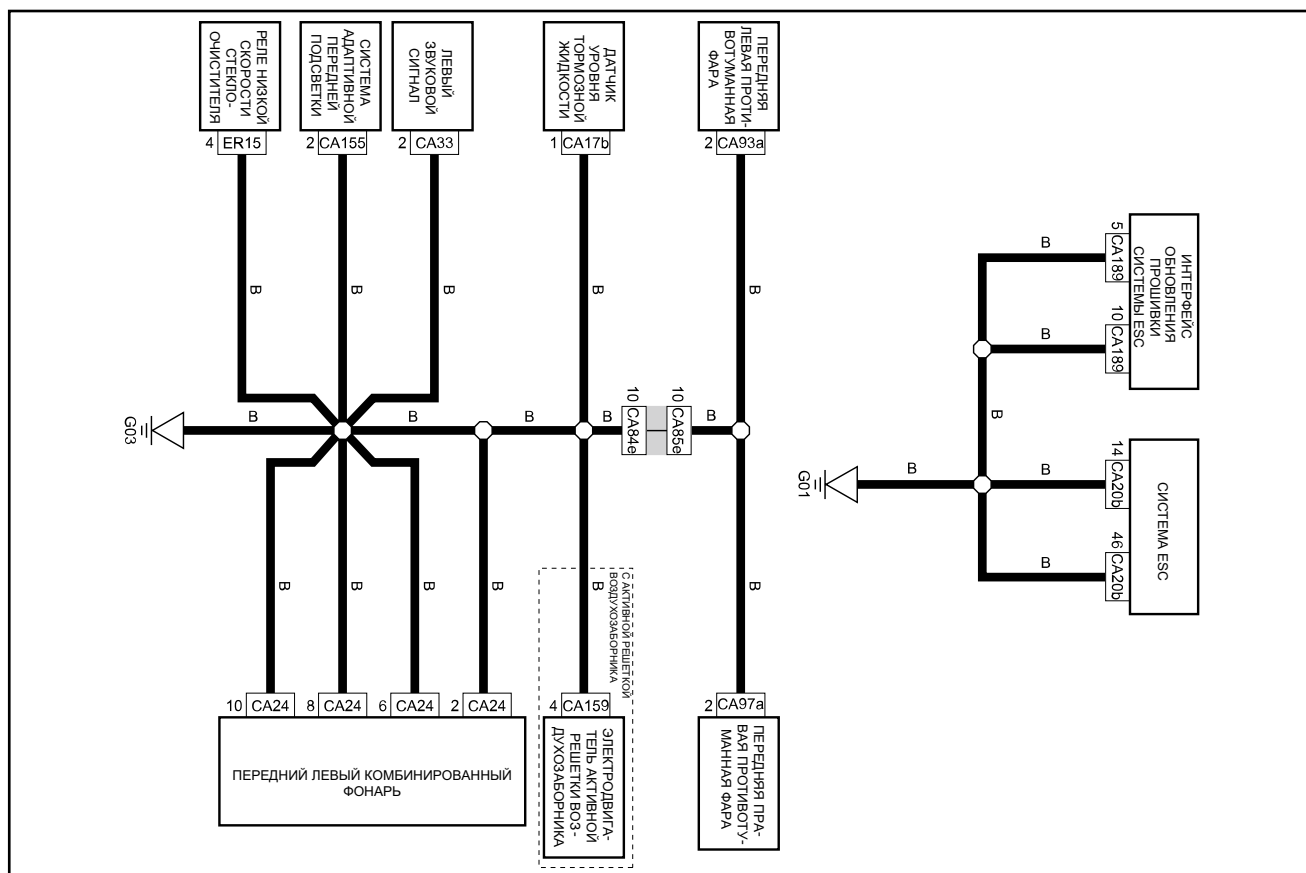
Когда пусковой выключатель переводится в режим ON, с выводов 1 и 8 разъема IP46 жгута проводов пускового переключателя передаются сигналы запуска в блок PEPS, который подает питание на катушки реле IG1 и реле IG2, замыкая цепь зажигания. При этом сигнал запуска передается через вывод 13 разъема IP124 жгута проводов блока PEPS на вывод 40 разъема CA21d жгута проводов блока ECM. Напряжение аккумуляторной батареи подается на катушку зажигания через главное реле ER05 и предохранитель EF10, обеспечивая питание катушки зажигания. Датчик частоты вращения коленчатого вала представляет собой магнитно-индукционный датчик частоты вращения. Когда коленчатый вал двигателя вращается, вместе с ним вращается импульсный диск датчика положения коленчатого вала, при этом датчик генерирует соответствующий переменный сигнал, который передается в блок ECM. По этому сигналу блок ECM вычисляет текущее угловое положение коленчатого вала, определяя момент нахождения поршня в ВМТ. Поскольку от сигнала датчика непосредственно зависит точность регулирования угла опережения зажигания, он является критически важным входным сигналом для системы зажигания. Если блок ECM не получает данный сигнал, система зажигания не работает. Блок ECM получает сигнал датчика частоты вращения через вывод 6 разъема EN01g и рассчитывает угол опережения зажигания. После этого блок ECM передает управляющие сигналы через вывод 53 разъема EN01g на катушку зажигания цилиндра № 1, через вывод 50 на катушку зажигания цилиндра № 2, через вывод 51 на катушку зажигания цилиндра № 3 и через вывод 52 на катушку зажигания цилиндра № 4. Изд-во «Монолит»

Сокращения	Описание
DDM	Блок двери водителя
DLC	Диагностический разъем
DSCU	Блок управления водительским сиденьем
ECM	Блок управления двигателем
EGSM	Электронный блок селектора переключения передач
ESC	Электронная система курсовой устойчивости
ESCL	Электронный замок блокировки рулевой колонки
EPB	Электронный стояночный тормоз
EPS	Электрический усилитель рулевого управления
HCU	Гибридный блок управления
HO2S	Кислородный датчик
HUD	Проекционный дисплей на лобовом стекле
IMMO	Имобилайзер
IPC	Комбинация приборов на приборной панели
KS	Датчик детонации
PDM	Блок двери пассажира
Блок PEPS	Система бес ключевого доступа и запуска двигателя
PTG	Электропривод двери багажного отделения
RCM	Модуль камеры заднего вида
RLS	Датчик дождя и освещенности
SRS	Система пассивной безопасности
4WD	Полный привод
TCU	Блок управления коробкой переключения передач
Блок TPMS	Система контроля давления воздуха в шинах
TPS	Датчик положения дроссельной заслонки
T-BOX/E-CALL	Блок телематической системы / системы экстренного вызова

## 14 Электросхемы

### Перечень электросхем

• Точки соединения с «массой» .....	382	• Электронный механизм переключения передач - тип 2 .....	424
• Схема распределения питания блока предохранителей и реле передней части моторного отсека .....	388	• Система управления полным приводом .....	426
• Схема распределения питания внутреннего блока предохранителей и реле .....	395	• Переключатель режимов .....	426
• Система пуска .....	401	• Питание, «масса» и шина передачи данных комбинации приборов .....	427
• Система зарядки .....	401	• Звуковая и визуальная сигнализация, индикатор комбинации приборов .....	427
• Питание, «масса» и шина передачи данных блока ECM .....	402	• Проекционный дисплей .....	428
• Система зажигания .....	402	• Питание, «масса» и шина передачи данных головного блока аудиосистемы .....	428
• Система топливной форсунки .....	403	• Питание, «масса» и шина передачи данных головного блока аудиосистемы (экспортная модель) .....	429
• Блок ECM и датчики системы управления .....	403	• Звуковой динамик .....	429
• Управление охлаждающим вентилятором .....	407	• Питание, «масса» и шина передачи данных усилителя .....	430
• Фара .....	407	• Усилитель аудиосигнала/звукового динамика .....	431
• Габаритный огонь .....	409	• Система кругового обзора .....	433
• Дневной ходовой огонь .....	410	• Прикуриватель и бортовое питание .....	433
• Противотуманный фонарь .....	411	• Наружное зеркало заднего вида с электроприводом (с функцией памяти) .....	434
• Указатель поворота, аварийная сигнализация .....	412	• Внутреннее зеркало заднего вида с затемнением .....	435
• Стоп-сигнал .....	414	• Система передних стеклоочистителей / стеклоомывателя .....	435
• Фонарь заднего хода .....	415	• Электрический стеклоподъемник .....	437
• Внутренний потолочный светильник .....	415	• Блок TPMS .....	439
• Подсветка двери .....	417	• Система обмена данными PT-CAN .....	439
• Декоративная подсветка .....	418	• Система обмена данными IF-CAN .....	440
• Фонарь освещения багажника .....	419	• Система обмена данными CF-CAN .....	441
• Подсветка .....	420	• Система обмена данными CS-CAN .....	442
• Круиз-контроль .....	422		
• Система адаптивного круиз-контроля (ACC) .....	422		
• Питание, «масса» и шина передачи данных блока TCU .....	423		
• Электронный механизм переключения передач - тип 1 .....	423		

**Точки соединения с «массой» (часть 1)****Точки соединения с «массой» (часть 2)**