



## Audi TT RS с двигателем 2,5 л-R5-TFSI

Моделью Audi TT RS компания Audi пробуждает старые традиции к новой жизни. Audi TT RS разработан компанией quattro GmbH. Рядный пятицилиндровый двигатель с рабочим объемом 2,5 л, постоянный полный привод quattro, спортивное, но не лишённое комфортабельности шасси и дизайн превращают как купе, так и родстер в бескомпромиссный спортивный автомобиль.

Пятицилиндровые бензиновые двигатели с турбонаддувом позволили уже первым Audi quattro занять лидирующие позиции в конкурентной борьбе. В новом поколении двигателей турбонаддув сочетается с непосредственным впрыском бензина. Двигатель TFSI развивает мощность 250 кВт (340 л. с.) при рабочем объеме 2480 см — его выходная мощность равна 137,1 л. с. на литр рабочего объема. Удельная масса купе, масса которого составляет всего 1450 килограмм, равна всего 4,3 килограмма на лошадиную силу. У родстера (1510 кг) она составляет 4,4 килограмма.

TT RS Coupe выстреливает с места до 100 км/ч за 4,6 с, родстер — за 4,7 с. Максимальная скорость в 250 км/ч, ограничиваемая электроникой, является для обоих вариантов простой формальностью. По желанию она может быть увеличена до 280 км/ч.

Максимальный крутящий момент составляет 450 Н·м. Он остаётся постоянным в диапазоне 1600 — 5300 об/мин. Такой крутящий момент обеспечивает мощное тяговое усилие. Однако, в среднем TT RS Coupe требуется всего лишь 9,2 литра топлива на 100 км (родстер: 9,5 л/100 км) — ещё один пример сочетания динамики и эффективности у Audi.



451\_067

## Цель данной программы самообучения

В этой программе самообучения Вы познакомитесь с важнейшими отличиями Audi TT RS (купе и родстер) от серийной модели. Ядром этих отличий является новый двигатель 2,5 л -R5-TFSI. Проработав эту программу самообучения, Вы будете в состоянии ответить на следующие вопросы:

- ▶ Какие отличия имеются в дизайне, в конструкции кузова, в салоне и оснащении, а также в трансмиссии и ходовой части?
- ▶ Какую конструкцию имеет новый пятицилиндровый двигатель?
- ▶ На что следует обратить внимание при техническом обслуживании?

## Введение

Знакомство с автомобилем	4
Размеры	6

## Кузов

Внешний вид	8
Технические особенности и системы пассивной безопасности	10
Салон	11

## Двигатель 2,5 л R5 TFSI

Введение	12
Технические характеристики	14
Блок цилиндров	15
Кривошипно-шатунный механизм	17
Головка блока цилиндров	19
Цепная передача	20
Ременная передача	21
Система вентиляции картера	22
Система принудительной вентиляции картера	24
Система смазки	25
Контур системы охлаждения	27
Снабжение сжатым воздухом	28
Система выпуска ОГ	32
Топливная система	33
Обзор компонентов системы	34
Система управления двигателя	36

## Трансмиссия

Механическая коробка передач 0A6	39
Схема привода	41

## Ходовая часть

Введение	43
Audi magnetic ride	44
Колёса и шины	45
Тормозная система	46

## Сервисное обслуживание

Объёмы технического обслуживания	47
Новый специнструмент для TT RS	47

## Приложения

Словарь специальных терминов	49
Контрольные вопросы	50
Выводы	51

► Программа самообучения содержит базовую информацию по устройству новых моделей автомобилей, конструкции и принципах работы новых систем и компонентов.

**Она не является руководством по ремонту! Указанные значения служат только для облегчения понимания и действительны на момент составления программы самообучения и выпуска соответствующего ПО.**

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать актуальную техническую литературу.

Термины, напечатанные курсивом и отмеченные звёздочкой, разъясняются в словаре специальных терминов в конце этой программы самообучения.



Указание



Примечание

# Введение

## Знакомство с автомобилем

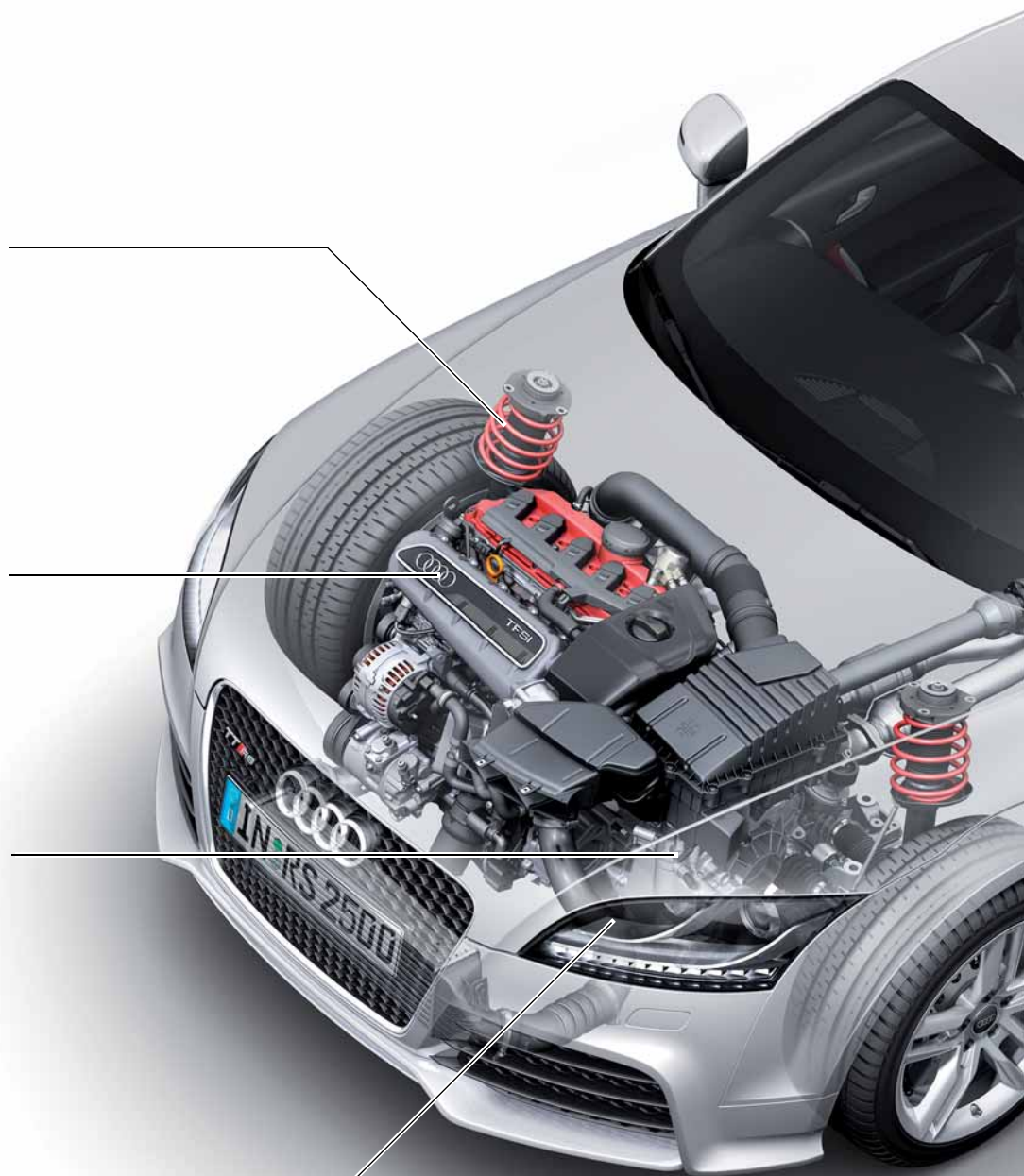
Вне всякого сомнения, Audi TT RS является вершиной достижений серии TT. Помимо мощного пятицилиндрового двигателя с турбонаддувом он обладает множеством других технических новшеств, подробно познакомиться с которыми Вы сможете в этой программе самообучения.

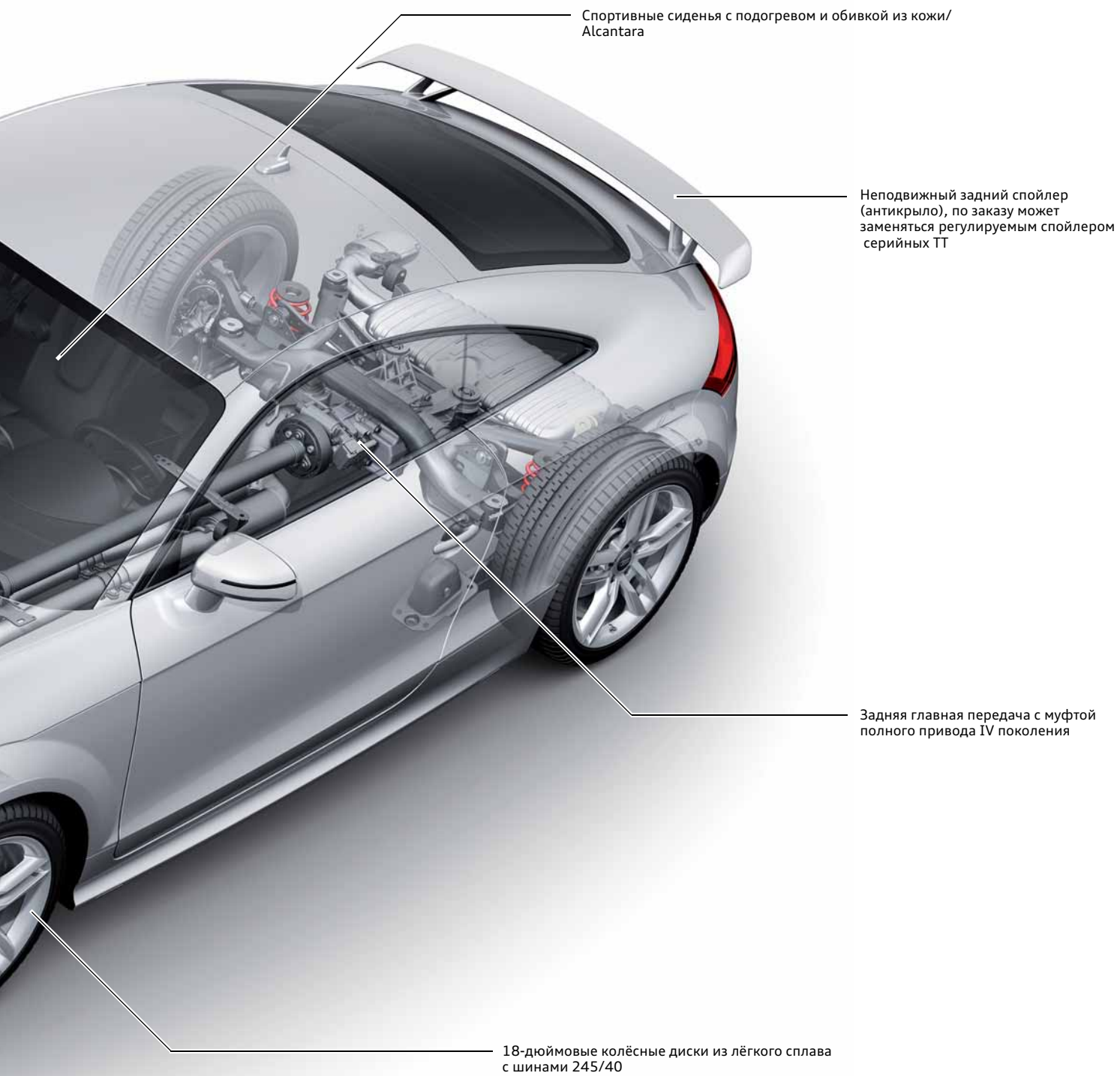
Спортивное шасси с уменьшенным на 10 миллиметров дорожным просветом и спортивный режим системы ESP

Двигатель 2,5 л-R5-TFSI, мощностью 250 кВт

Шестиступенчатая МКП 0A6 с полным приводом

Фары Xenon plus со светодиодами огней дневного света





Спортивные сиденья с подогревом и обивкой из кожи/  
Alcantara

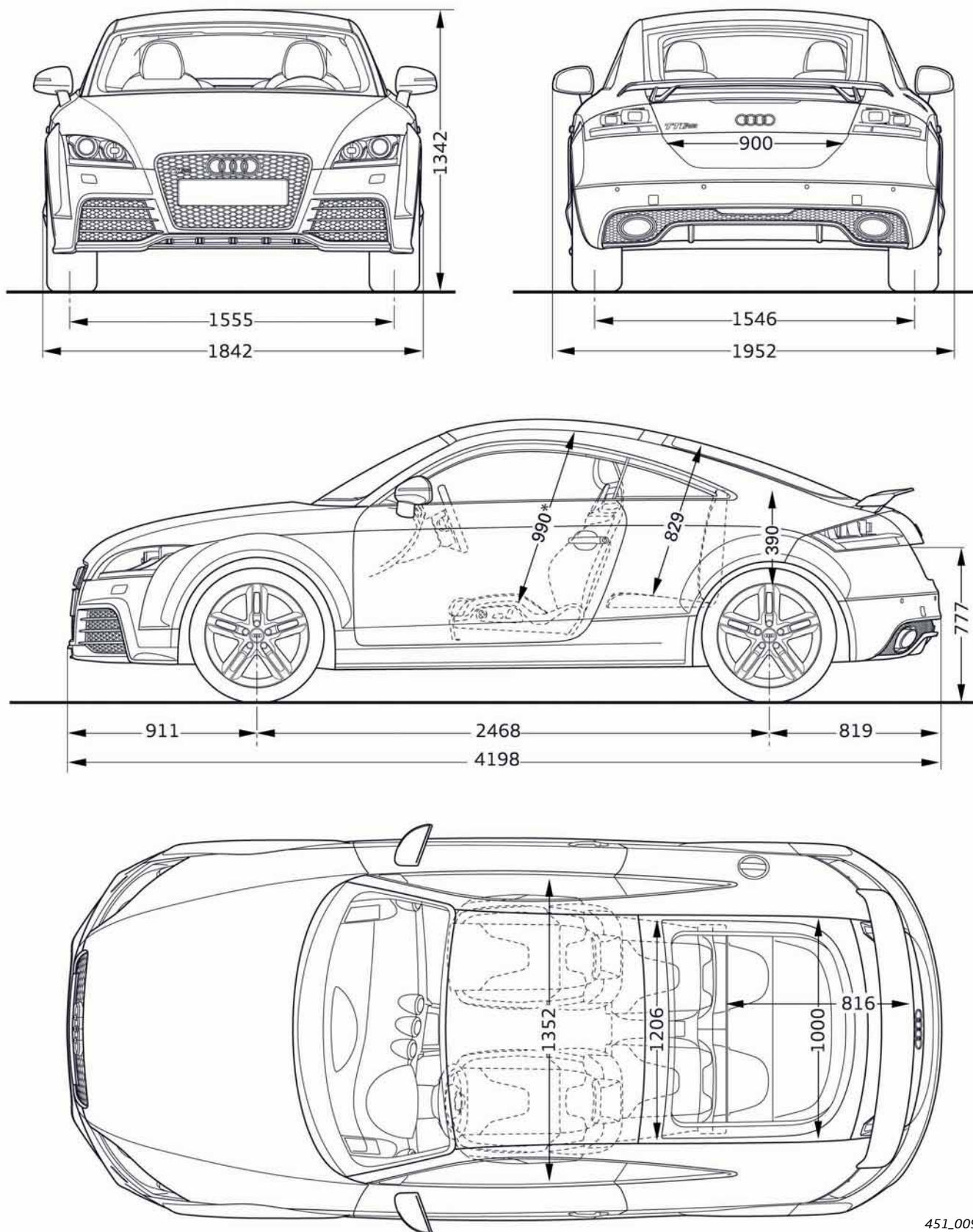
Неподвижный задний спойлер  
(антикрыло), по заказу может  
заменяться регулируемым спойлером  
серийных ТТ

Задняя главная передача с муфтой  
полного привода IV поколения

18-дюймовые колёсные диски из лёгкого сплава  
с шинами 245/40

# Размеры

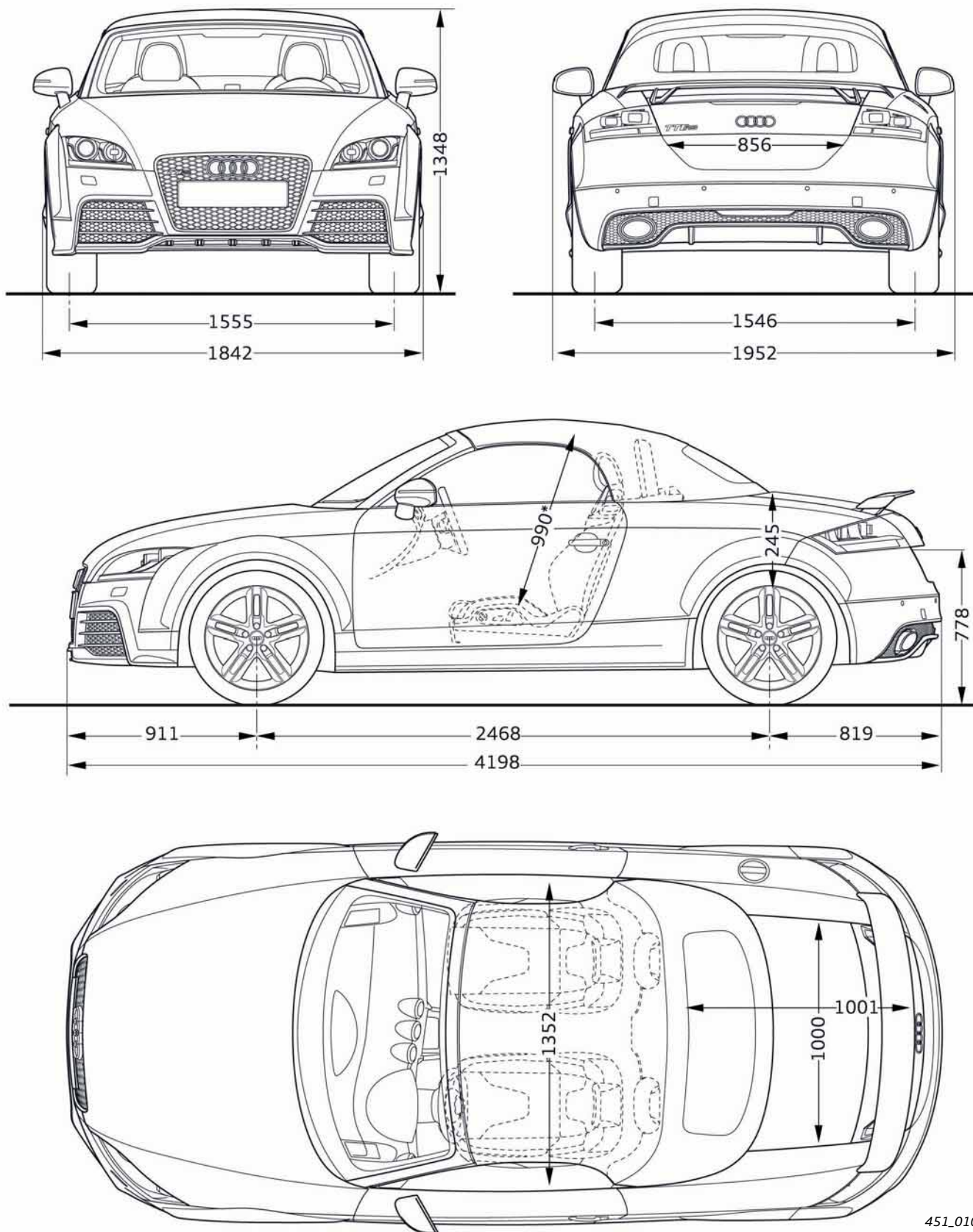
## Audi TT RS Coupe



451\_009

1) Максимальная высота салона от подушки сиденья до потолка  
Данные в миллиметрах  
Размеры указаны для собственной массы автомобиля

# Audi TT RS Roadster



451\_010

	Купе	Родстер
Снаряженная масса, кг	1450	1510
Разрешённая максимальная масса, кг	1830	1830
Объём багажного отсека/со сложенными сиденьями, л	290/700	250/-
Вместимость топливного бака, л	60	60
Коэффициент аэродинамического сопротивления $c_w$	0,32	0,34

# Кузов

## Дизайн

Audi TT RS купе и родстер уже чисто визуально производят впечатление харизматичных атлетов. Даже оставаясь неподвижными, они кажутся стремящимися вперёд. Крепкий металлический корпус и динамично изогнутые поверхности, ограниченные острыми линиями, формируют облик подвижной скульптуры. Благодаря множеству акцентов в дизайне TT RS производит впечатление сжатого клубка энергии, выделяющего модель экстра-класса.

## Вид сбоку

При взгляде сбоку на Audi TT RS бросаются в глаза 18-дюймовые колёса с большими тормозными дисками, а также расширенные пороги. Корпуса наружных зеркал заднего вида серийно имеют цвет матового алюминия, по заказу они могут быть окрашены в цвет кузова или графита.

Можно заказать пакет внешней отделки «чёрный», у которого окантовка решётки радиатора Singleframe черного цвета.



451\_011

## Вид спереди

Выделяющимся элементом фронтальной части, как и всегда у Audi, является решётка радиатора Singleframe, заключённая в рамку из матового алюминия. Её вставка, несущая шильдик «TT RS», напоминает соты и сверкает чёрными ромбами, как и оба боковых воздухозаборника. Их выступающие далеко вперёд рёбра точно направляют поток воздуха в моторный отсек. Через левый воздухозаборник поток воздуха попадает на коробку передач, через правый — на дополнительный радиатор ОЖ. Турбонагнетатель забирает воздух через верхнюю часть решётки радиатора, интеркулер расположен за нижним сегментом решётки.

Передний спойлер приобрел новые черты. Его делитель потока вместе с задним спойлером обеспечивает идеальный аэродинамический баланс. По желанию он может быть окрашен в цвет алюминия, так же, как и кромка вставки диффузора и кронштейны крепления заднего спойлера.



451\_012



## Дизайн фары

Дизайн фар у всех последних моделей Audi служит отличительным признаком марки. У TT RS фары Хепоп plus входят в серийное оснащение. Они подчёркнуты огнями дневного света, двенадцать светодиодов которых образуют прямую линию.

Вместе с двумя пластиковыми лепестками, «крылышками», светодиоды придают фарам вид маленького технического произведения искусства.



451\_013



451\_014

## Вид сзади

В задний бампер интегрирована вставка диффузора, которая обтекает крупные овалы системы выпуска ОГ. И на задней части автомобиля размещён шильдик «TT RS». Серийно Audi поставляет модель TT RS со стационарным широким задним спойлером. Он увеличивает прижим задней оси к дороге и таким образом повышает устойчивость автомобиля на высокой скорости. По заказу можно получить спойлер массовой серийной модели, который при скорости 120 км/ч самостоятельно выдвигается, а при снижении скорости до 80 км/ч снова убирается.



451\_015

## Технические особенности и системы пассивной безопасности

Как и у «нормального» Audi TT, кузов отличается незначительной массой. Небольшая масса обеспечивается за счёт инновационной гибридной конструкции кузова, разработанной Audi. В передней части кузовов состоит из лёгких алюминиевых компонентов пространственной рамы, в конструкции задней части применена сталь. Это решение гарантирует высочайшую жёсткость и сбалансированное распределение нагрузок на оси. У купе масса необорудованного кузова составляет 206 кг, у родстера, из-за специальных усилителей, 251 кг. Инновационная конструкция кузова Audi TT, а тем самым и Audi TT RS, была отмечена престижной премией **EuroCarBody AWARD 2006**.



451\_017

### Другие особенности кузова и систем пассивной безопасности:

- ▶ Увеличенные воздухозаборники в передней части, характерная вставка диффузора сзади
- ▶ Неподвижный задний спойлер
- ▶ Двухступенчатые фронтальные подушки безопасности водителя и переднего пассажира
- ▶ Преднатяжители и ограничители натяжения ремней безопасности для водителя и переднего пассажира
- ▶ При ударе сзади подголовники обеспечивают защиту затылка
- ▶ При боковом ударе защиту обеспечивают боковые и верхние подушки безопасности Thorax

### Премия за инновационную конструкцию кузова EuroCarBody AWARD 2006



451\_016



#### Примечание

Конструкция кузова описана в программе самообучения 383 «Кузов Audi TT Coupe 2007 года». Системы пассивной безопасности описаны в программе самообучения 380 «Audi TT Coupe 2007 года».

## Салон

Салон для Audi TT RS претерпел многочисленные адаптации.

Он принципиально выдержан в динамичном чёрном цвете.

Ручка открывания двери  
дизайна RS с двумя узкими  
перемычками

Тахометр  
с шильдиком «TT RS»

Дисплей информационной системы  
водителя с дополнительными  
индикаторами:  
– давления наддува  
– температуры масла  
– счётчика кругов

Заставка «TT RS» на дисплее  
устанавливаемой по заказу  
навигационной системы plus



Площадка для отдыха левой ноги и  
педаль с алюминиевыми накладками

Трёхспицевое многофункциональное спортивное  
рулевое колесо, срезанное по нижнему краю и  
обтянутое перфорированной кожей,  
с серебристыми строчками и шильдиком «TT RS»

Декоративные матовые  
алюминиевые вставки

451\_018

## Сиденья

Передние сиденья представляют собой ковшеобразные сиденья с обивкой из кожи и Alcantara. Они установлены очень низко и имеют множество регулировок. Кожа обивки имеет тиснение «TT RS».

Чтобы разблокировать спинки передних сидений для складывания вперед, необходимо нажать один из двух рычагов в проёмах верхней части спинки.

Рычаги разблокирования спинки сиденья



451\_019

# Двигатель 2,5 л R5 TFSI

## Введение

В 80-е годы марка Audi ассоциировалась исключительно с пятицилиндровыми двигателями. Мощные силовые агрегаты принесли новый, спортивный антураж, и внесли решающий вклад в превосходство высоких технологий.

Пятицилиндровые двигатели сочетали экономичность четырёхцилиндровых с плавностью хода шестицилиндровых при меньшей массе и компактных размерах. Позже к этому прибавился наддув. Таким образом уже более 30 лет тому назад концепция *даунсайзинга\** двигателя обеспечила фурор.



## Обзор устанавливавшихся ранее пятицилиндровых двигателей

Первый пятицилиндровый двигатель был установлен в 1977 году на Audi 100 5E. Он имел рабочий объём 2,1 л и развивал мощность 100 кВт (136 л. с.). Осенью 1978 года за ним последовал пятицилиндровый атмосферный дизельный двигатель с рабочим объёмом два литра и мощностью 51 кВт (70 л. с.). В 1979 году в линейке двигателей Audi появился пятицилиндровый бензиновый с турбонаддувом. С двигателем мощностью 125 кВт (170 л. с.) и крутящим моментом в 265 Н·м Audi 200 5T стал новой топ-моделью, одним из самых быстрых седанов своего времени.

В 1980 появился Audi quattro, который объединил обе технологии, турбонаддув и полный привод, друг с другом. К началу продаж пятицилиндровый двигатель с наддувом развивал мощность 147 кВт (200 л. с.). В Audi Sport quattro 1984 года, который был заимствован непосредственно из сферы автоспорта, его мощность достигла 225 кВт (306 л. с.). Этот двигатель был одним из самых мощных серийных силовых агрегатов 80-х годов.

Двигатель Audi 100 TDI 1989 года, с рабочим объёмом 2,5 литров, мощностью 88 кВт (120 л. с.) и крутящим моментом 261 Н·м, принадлежит к великим вехам истории развития автомобилей.

В середине 90-х годов пятицилиндровые двигатели всё чаще и чаще заменялись новыми шестицилиндровыми V6 — сумев, однако, громко заявить о себе в последний раз. Двигатель Audi RS2 1994 года развивал мощность 232 кВт (315 л. с.). Этот практичный универсал с мощностью спорткара стал основателем нового класса автомобилей.

## Пятицилиндровые двигатели в автоспорте

Насколько мощной и стойкой является конструкция Audi, двигатели продемонстрировали в гоночных автомобилях чемпионата мира по ралли. Там пятицилиндровый двигатель с высоким давлением наддува развивал мощность почти 350 кВт (476 л. с.).

Вершиной карьеры этих двигателей в автоспорте являются два экстремальных гоночных автомобиля. У Audi Sport quattro S1, на котором Вальтер Рёль в 1987 году выиграл подъём на холм Пайкс Пик (США), мощность двигателя достигала примерно 440 кВт (ровно 600 л. с.).

IMSA-GTO, гоночный автомобиль с внешним видом Audi 90 или 200, в 1989 году царил на американской гоночной сцене с двигателем мощностью 530 кВт (примерно 720 л. с.), выжатых из 2,2 литров рабочего объёма.



Audi quattro, 1980 г. в.



Audi RS2, 1994 г. в.



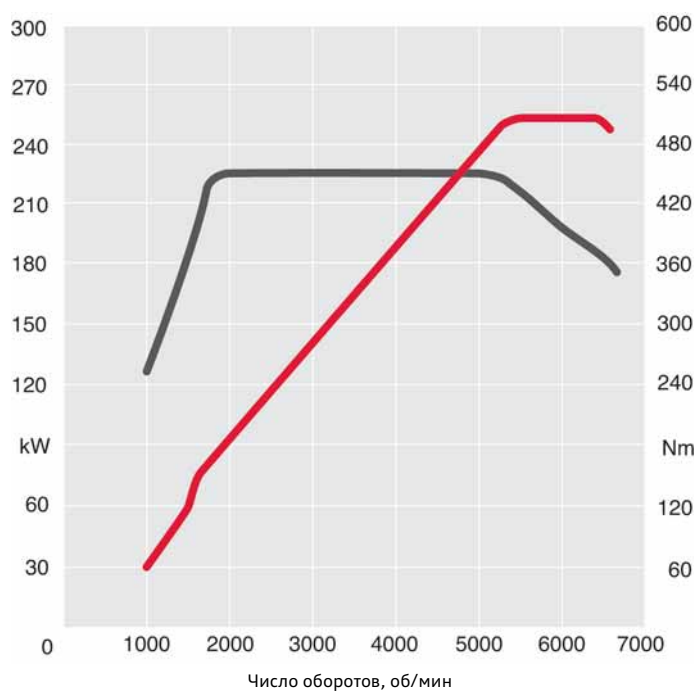
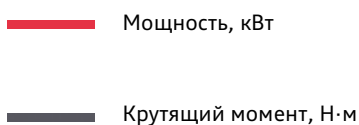
Audi Sport quattro S1



Audi IMSA-GTO

## Технические характеристики

### Внешние скоростные характеристики двигателя (мощность и крутящий момент)



451\_005

Буквенное обозначение двигателя	CEPA
Конструктивное исполнение	пятицилиндровый, рядный двигатель
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	2480
Ход поршня, мм	92,8
Диаметр цилиндра, мм	82,5
Количество клапанов на цилиндр	4
Порядок работы цилиндров	1-2-4-5-3
Степень сжатия	10:1
Мощность, кВт при об/мин	250/5400 — 6500
Крутящий момент, Н·м при об/мин	450/1600 — 5300
Топливо	бензин с октановым числом 98 <sup>1)</sup>
Масса двигателя, кг	183
Система управления двигателя	Bosch MED 9.1.2
Соответствие нормам токсичности ОГ	Евро 5
Смесеобразование	непосредственный впрыск FSI (гомогенный) с системой регулирования высокого и низкого давления топлива с обратной связью по расходу система управления двигателя с р/п-управлением без расходомера воздуха
Нейтрализация ОГ	постоянное лямбда-регулирование с помощью лямбда-зондов перед и за катализатором
Выброс CO <sub>2</sub> , г/км	214

<sup>1)</sup> допускается использование бензина с октановым числом 95, однако при этом несколько снижается мощность двигателя

## Блок цилиндров

Блок цилиндров, имеющий исключительно компактные размеры, берет своё начало у атмосферного двигателя 2,5 л-R5-MPI, который с 2004 концерн VW устанавливает на модели Bora и Jetta, предназначенные для североамериканского рынка.

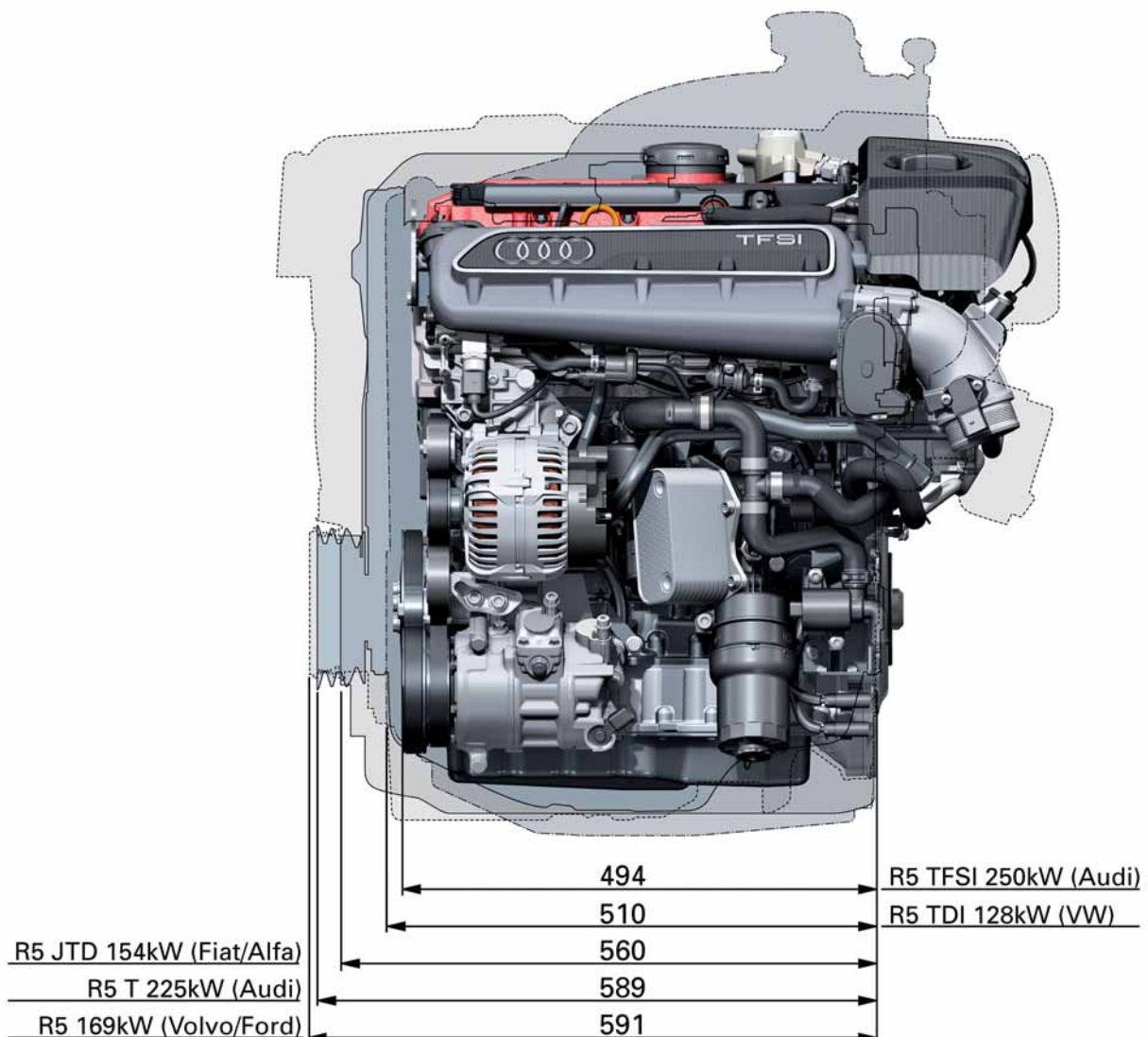
Благодаря особо малой длине он отлично подходит для поперечной установки. Этот двигатель является самым коротким и самым мощным в сравнении с двигателями конкурентов (см. рисунок ниже).

Форсунки охлаждения поршней закреплены в картере.



451\_025

## Сравнение с конкурентами

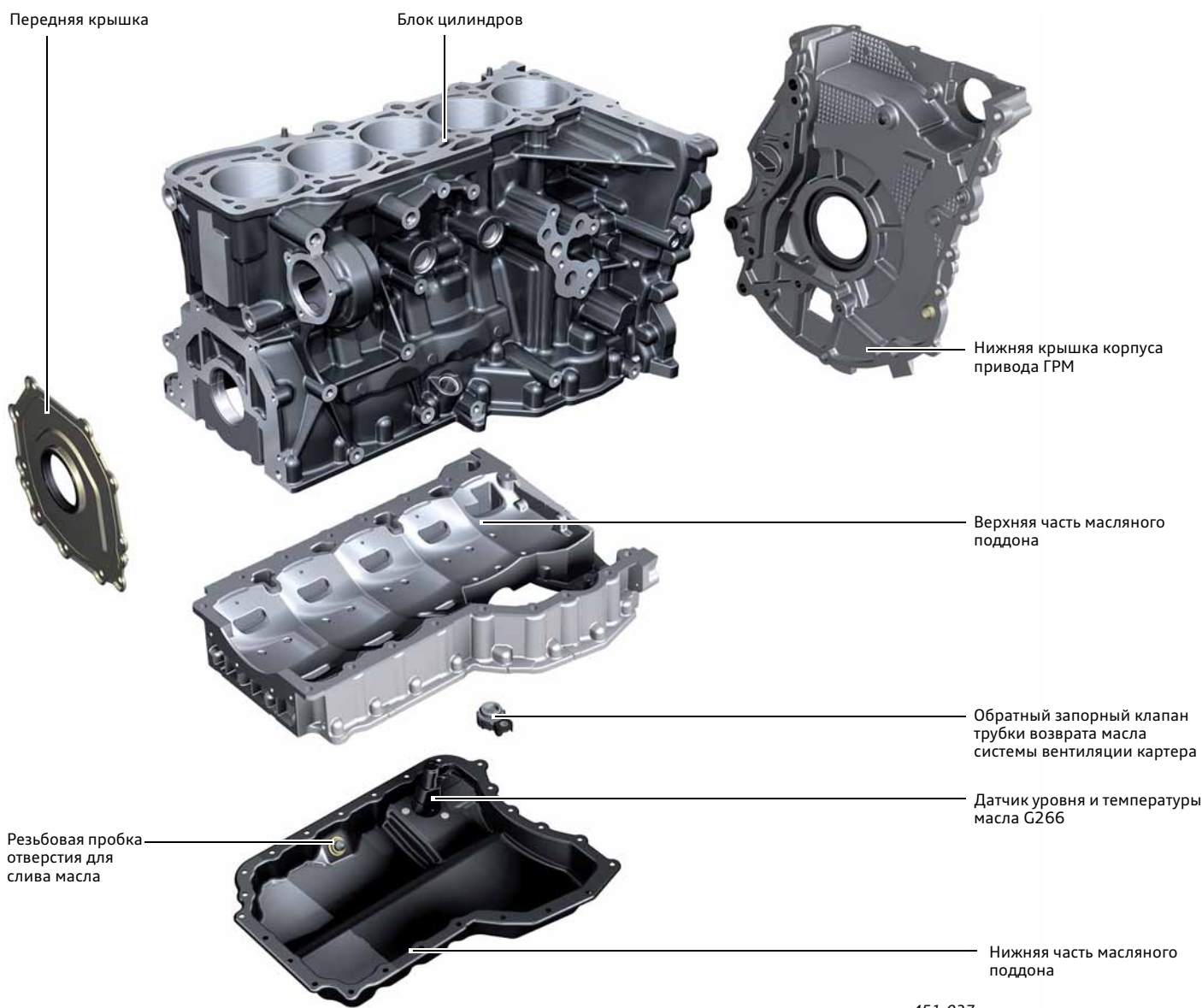


451\_026

## Выбор материалов

Материал, из которого изготовлен блок цилиндров, в бензиновых двигателях применяется впервые. Это обладающий очень высокой прочностью на разрыв серый чугун, применяемый Audi в дизельных двигателях V6- и V8-TDI.

Его применение было необходимым, поскольку ширина коренных и шатунных подшипников относительно невелика. Кстати, в атмосферных гоночных двигателях 90-х годов этот материал также применялся для изготовления блоков цилиндров.



## Масляный поддон

Масляный поддон состоит из двух частей. Верхняя часть служит успокоителем и принимает масляный насос. Она привинчена к картеру двигателя. Масляный насос привинчен к блоку цилиндров.

Нижняя часть масляного поддона штампованная, из стального листа. Здесь находится датчик уровня и температуры масла G266, а также пробка для слива масла.

Герметизация торцевых сторон со стороны коробки передач обеспечивается крышкой корпуса привода ГРМ, со стороны демфера крутильных колебаний — крышкой коленвала. Обе крышки с помощью манжетных уплотнений обеспечивают уплотнение коленчатого вала.

Масляные поддоны, а также крышки на торцах герметизируются относительно блока цилиндров с помощью герметика.



### Указание

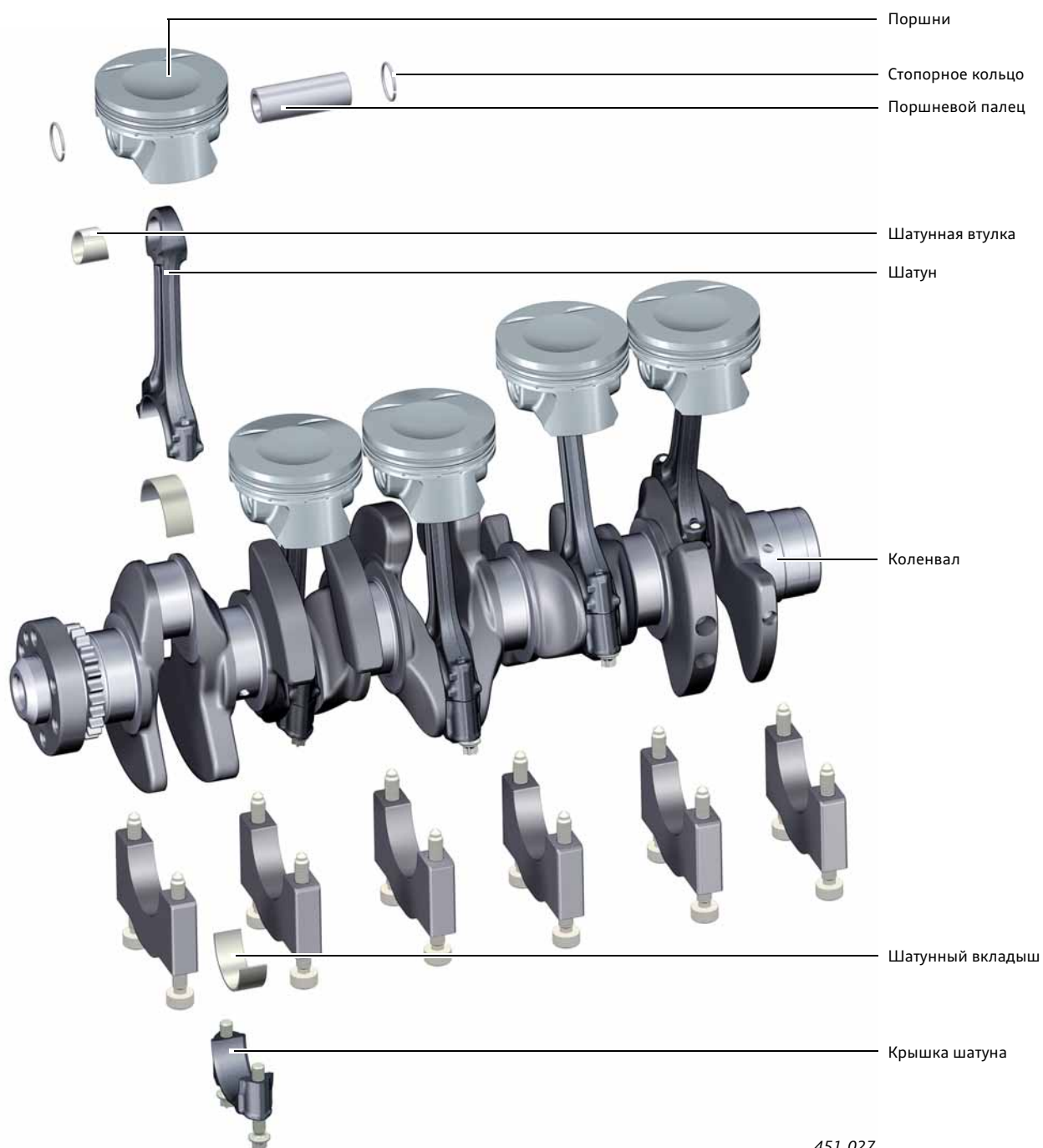
Герметики различаются, и поэтому имеют разные номера деталей. Соблюдайте указания, приведенные в ЕТКА и руководстве по ремонту!



## Кривошипно-шатунный механизм

Стальной коленчатый вал имеет шесть подшипниковых опор. Диаметр коренного подшипника равен 58 мм, шатунного подшипника — 47,8 мм.

На переднем конце коленвала находится демпфер крутильных колебаний. Он выполнен в виде *вязкостного демпфера\**.



451\_027

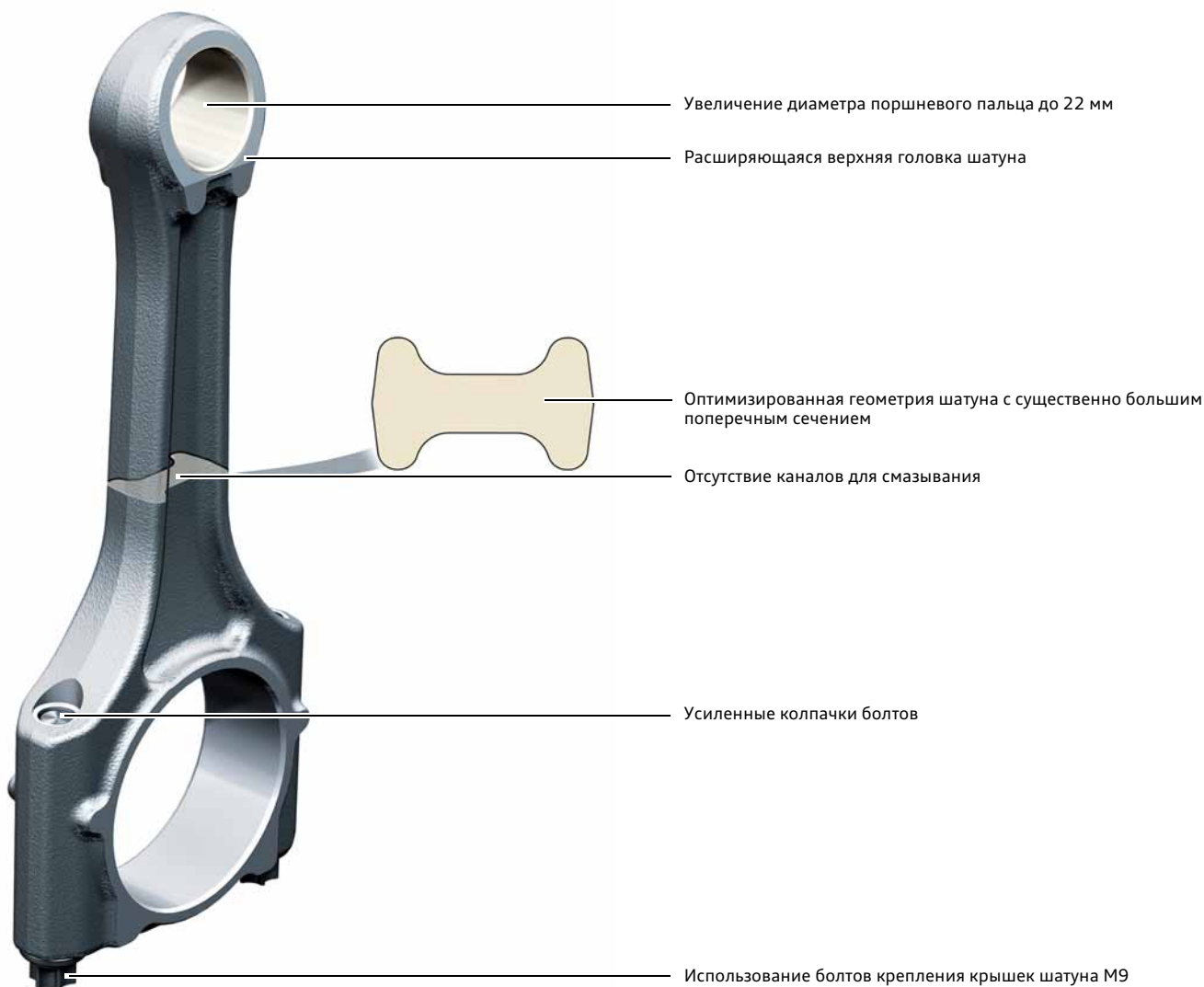
## Технические характеристики блока цилиндров

Расстояние между осями цилиндров, мм	88
Высота блока, мм	220
Длина шатуна, мм	144
Коренной подшипник	6
Диаметр коренного подшипника, мм	58
Диаметр шатунного подшипника, мм	47,8

## Шатунно-поршневая группа

При разработке поршня с вырезом в юбке до зоны поршневых колец\* особое внимание обращалось на незначительный расход масла и незначительную массу. Поршень состоит из высокожаропрочного сплава. Для верхнего поршневого кольца в поршень интегрирована вставка под кольцо. Вследствие высоких нагрузок, на стороне сжатия и противоположной ей стороне поршень имеет асимметричные юбки и наклонные стенки вырезов.

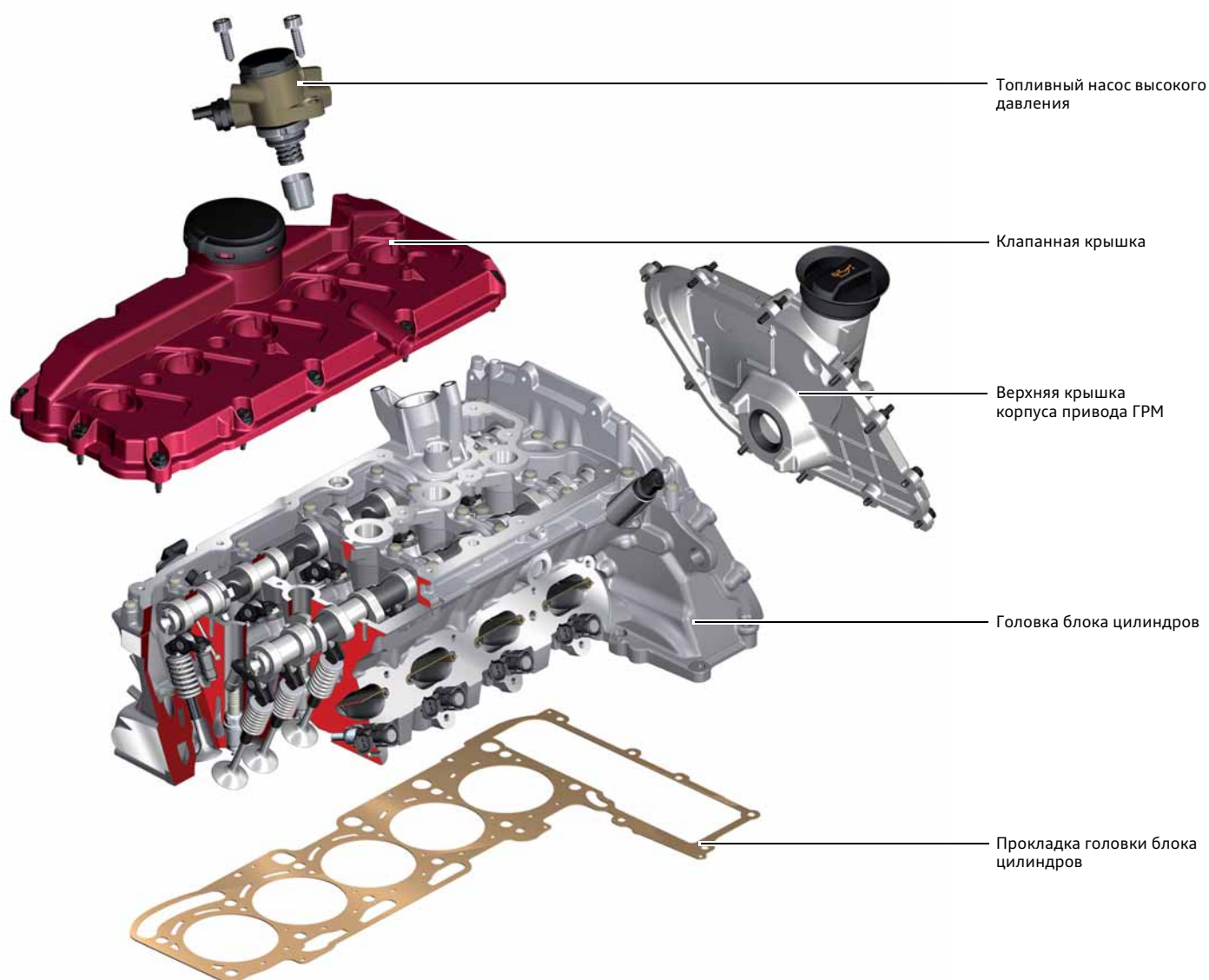
Шатун представляет собой кованный шатун без каналов для смазывания, с выполненным методом разрыва разъемом крышки и шатуна. Диаметр поршневого пальца для верхней головки шатуна составляет 22 мм, материалы шатунного подшипника не содержат свинец.



## Головка блока цилиндров

Головка блока цилиндров также представляет собой модернизированную деталь, заимствованную у двигателя 2,5 л R5-MPI концерна VW. Для обеспечения стойкости к высоким нагрузкам турбированного двигателя FSI потребовалось внести следующие изменения:

- ▶ другое легирование алюминиевого сплава
- ▶ более глубокая водяная рубашка вокруг свечи зажигания
- ▶ закалённые седла выпускных клапанов
- ▶ крепление насоса высокого давления на раме распредвала
- ▶ оптимизированный контур кулачков выпускных клапанов
- ▶ дополнительный регулятор фаз распредвала выпускных клапанов
- ▶ выпускные клапаны с охлаждением натриевым наполнителем
- ▶ адаптированный к турбонаддуву впускной канал (для создания вихревого движения воздуха в камере сгорания)



451\_006

Диаметр впускного клапана, мм	33,85
Диаметр выпускного клапана, мм	28
Высота подъёма впускного клапана, мм	10,7
Высота подъёма выпускного клапана, мм	10
Диапазон регулирования распредвала впускных клапанов, °поворота коленвала	42
Диапазон регулирования распредвала выпускных клапанов, °поворота коленвала	42

## Цепная передача

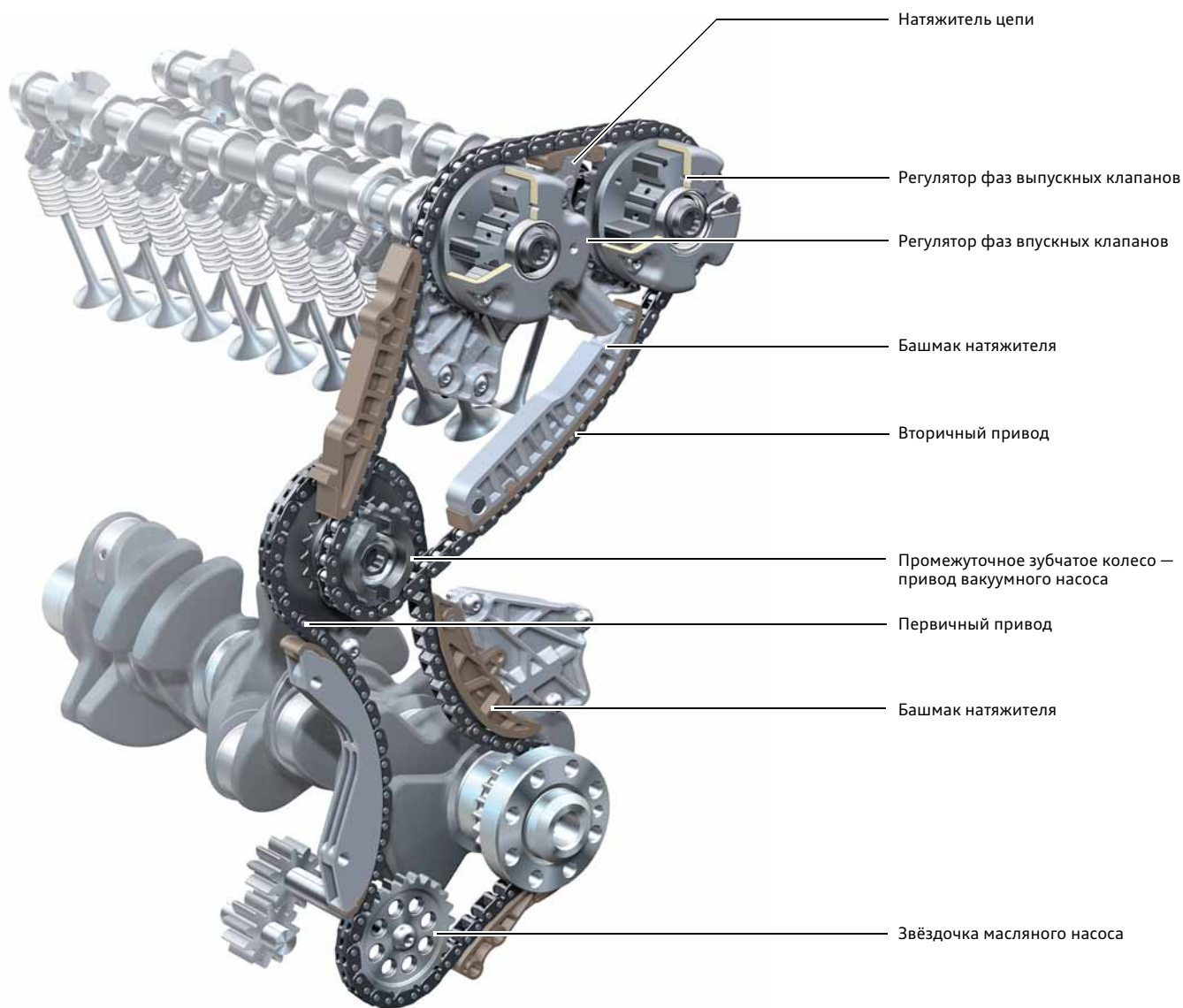
Цепная передача пятицилиндрового двигателя TFSI расположена на стороне отбора мощности. Она имеет двухступенчатую конструкцию, в которой применено два разных типа цепей.

Первая ступень цепной передачи от коленчатого вала приводит масляный насос и промежуточное зубчатое колесо. Привод масляного насоса имеет большое передаточное число. Кроме того, она приводит промежуточное зубчатое колесо, которое выполняет две функции. Во-первых, оно служит приводом для обоих распредвалов, во-вторых, с его помощью приводится вакуумный насос. Оба привода оборудованы гидравлическими натяжителями цепей.

В первичном приводе (привод масляного насоса и промежуточного зубчатого колеса) применяется зубчатая цепь 3/8". Она имеет конструкцию, схожую с цепями двигателя 1,8 л R4-TFSI, и обеспечивает акустические преимущества по сравнению с роликовой цепью. Во вторичном приводе используется роликовая цепь 3/8".

Смазывание всего цепного привода обеспечивается стекающим маслом обоих регуляторов фаз, а также за счёт отверстия в напорной полости настроенного очень мягко натяжителя цепи вторичного привода. Интервалы замены для цепного привода не предусмотрены.

## Устройство



451\_030



### Указание

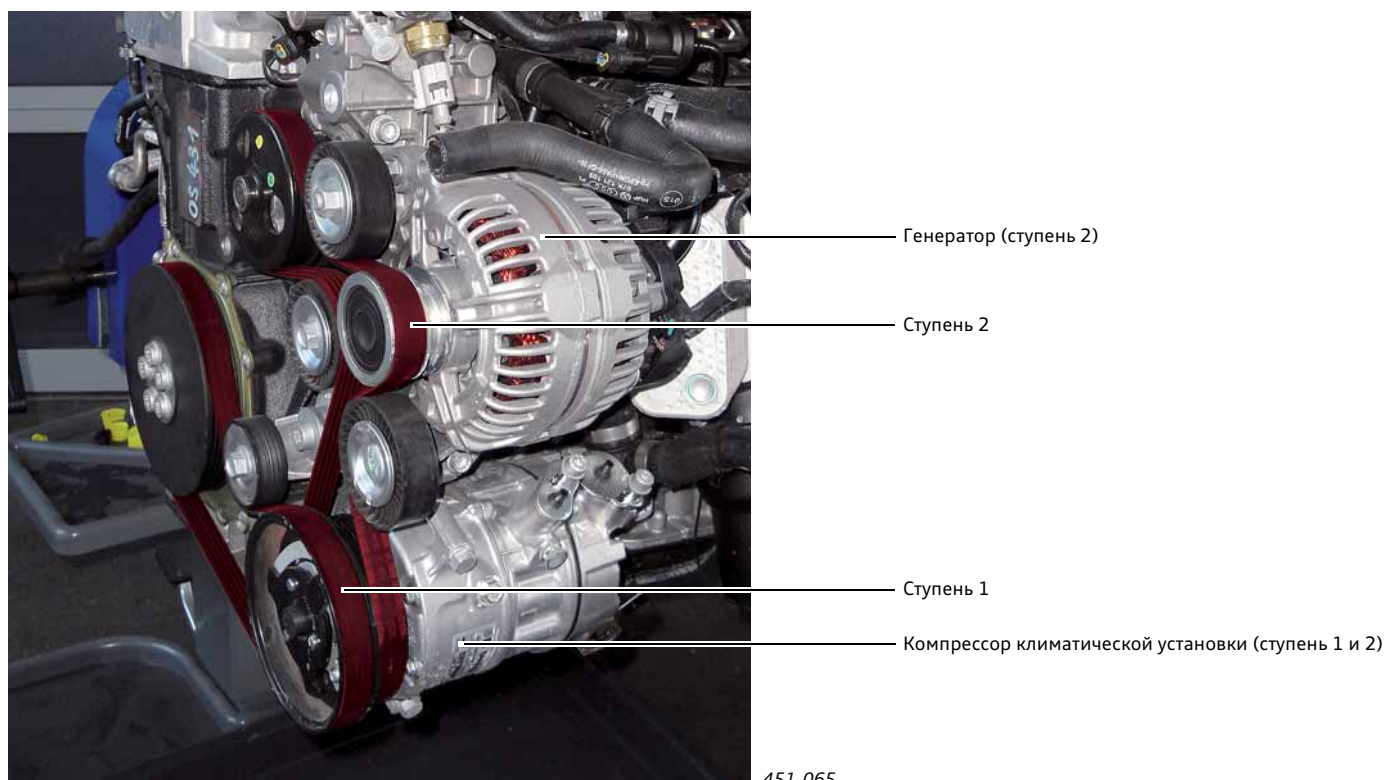
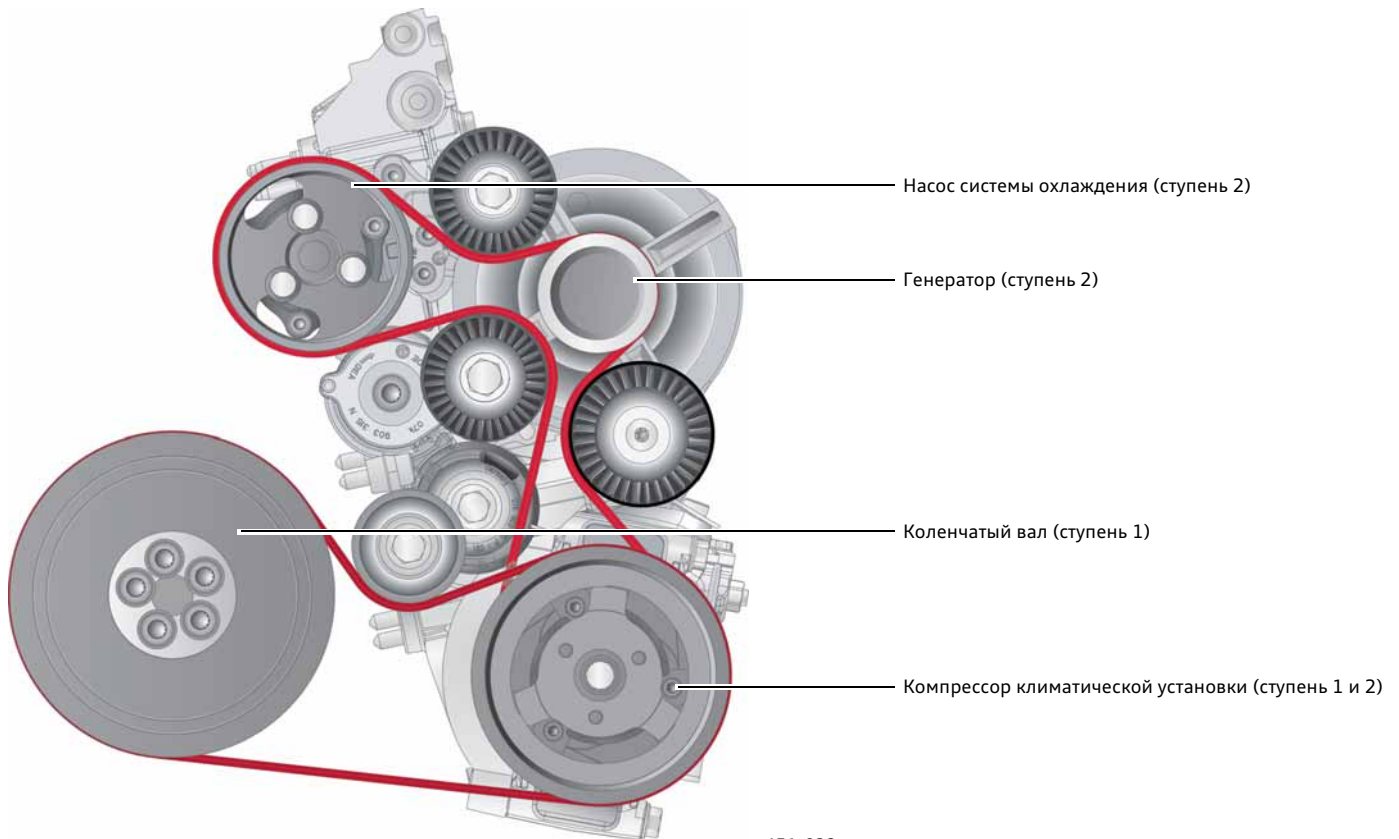
При монтажных работах с цепным приводом все уплотнители соответствующих крышек корпуса привода ГРМ подлежат замене. Следуйте соответствующим указаниям руководства по ремонту!

## Ременная передача

Ременная передача для привода компрессора климатической установки, генератора и насоса системы охлаждения по соображениям компактности выполнена двухступенчатой. Демпфер крутильных колебаний на коленчатом валу с помощью первой ступени приводит компрессор климатической установки. Компрессор имеет двойной шкив. С его помощью приводится вторая ступень ременной передачи.

Она приводит генератор с муфтой свободного хода и насос системы охлаждения. Оба поликлиновых ремня имеют по пять рёбер жёсткости и корд из полиэстера в качестве кордшнура. Оба натяжителя ремня с пониженным трением. Ременной привод рассчитан на весь срок эксплуатации двигателя.

## Устройство



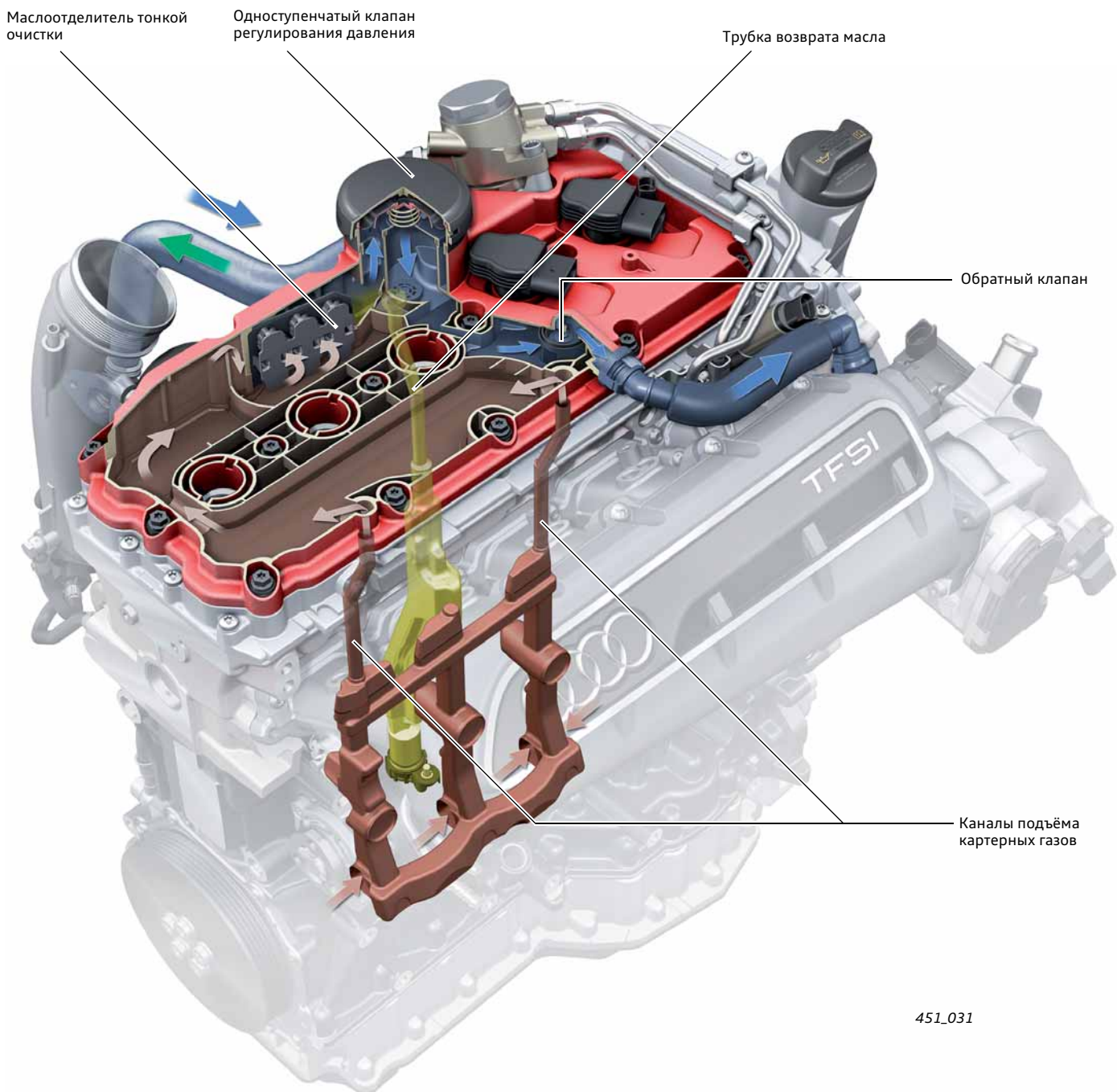
## Система вентиляции картера

Система вентиляции выполнена исключительно как система вентиляции через ГБЦ. Точка отбора *картерных газов\** находится в блоке цилиндров. Каналы подъема газов скрыто расположены в постелях второго, третьего и четвертого коренных подшипников. Картерные газы напрямую через головку бока цилиндров направляются в клапанную крышку.

Уже в зоне каналов подъема происходит грубая очистка картерных газов.

В качестве экрана к масляному поддону в верхнюю часть масляного поддона интегрирован успокоитель масла. Трубки возврата масла выведены ниже уровня масла в поддоне.

### Общая схема



#### Указание

На изображении в разрезе не видны комбинированный клапан PCV и второй обратный клапан.

## Принцип работы (см. также рисунок 451\_040, страница 24)

Направляемая в клапанную крышку смесь газов и масляного тумана вначале попадает в полость относительно большого размера. Здесь первые капли масла осаждаются на стенках. Затем смесь проходит через маслоотделитель тонкой очистки.

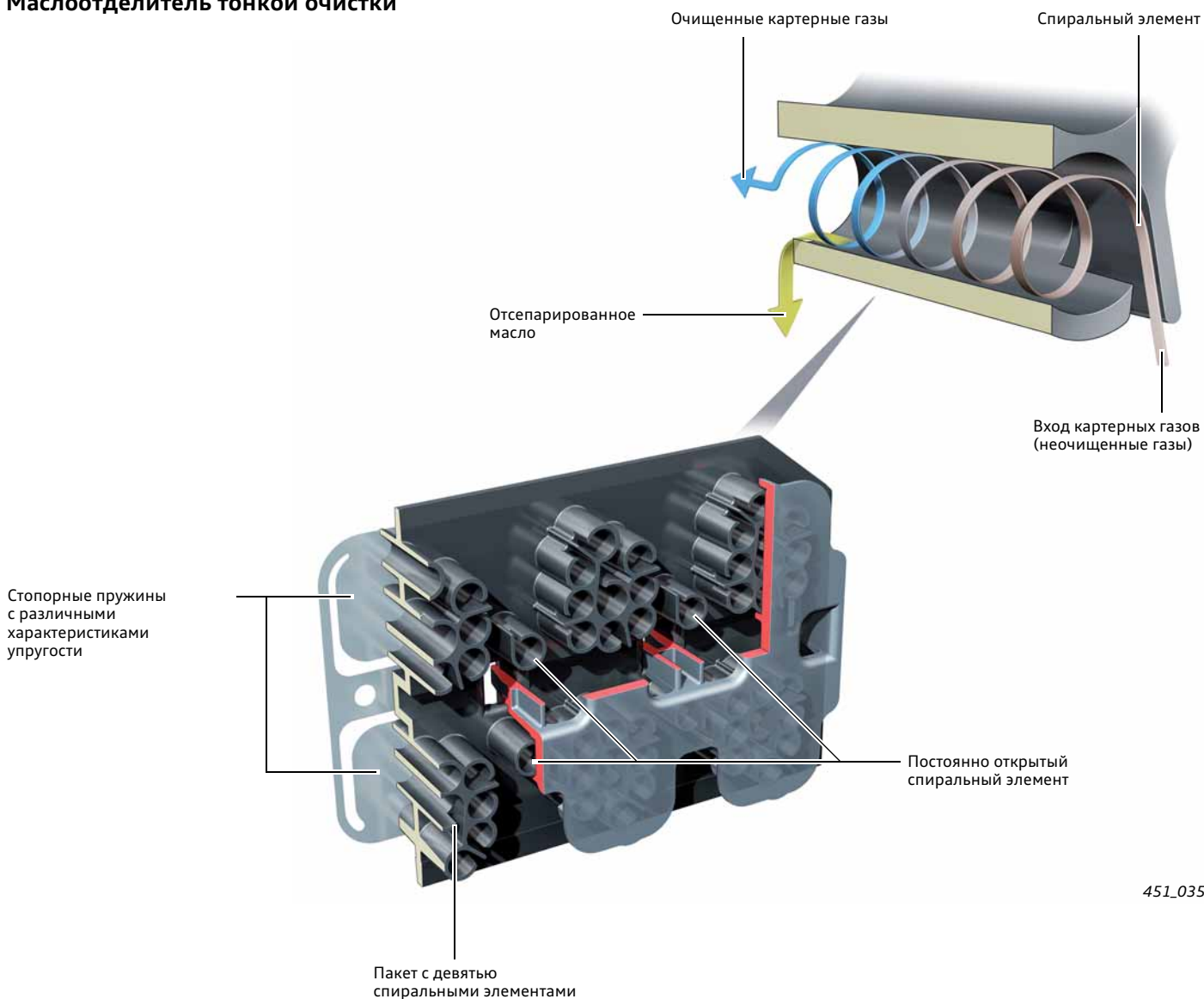
По принципу действия маслоотделитель тонкой очистки представляет собой центробежный сепаратор, так называемый очиститель типа «циклон» с осевым подводом смеси (\*Polyswirl™). Маслоотделитель состоит из четырёх постоянно открытых спиральных элементов, а также шести пакетов сепарации с девятью спиральными элементами в каждом, которые в зависимости от объёмного потока газов подключаются или отключаются.

Подключение и отключение шести пакетов сепарации обеспечивается стопорными пружинами с различными характеристиками упругости.

Маслоотделитель тонкой очистки открывается потоком картерных газов. Поток газов зависит от частоты вращения двигателя. Закрывание осуществляется за счёт усилия стопорных пружин.

Отсепарированное масло из клапанной крышки, а также из маслоотделителя тонкой очистки непрерывно стекает вниз по трубкам возврата масла, выведенным ниже уровня масла в масляный поддон.

### Маслоотделитель тонкой очистки



451\_035

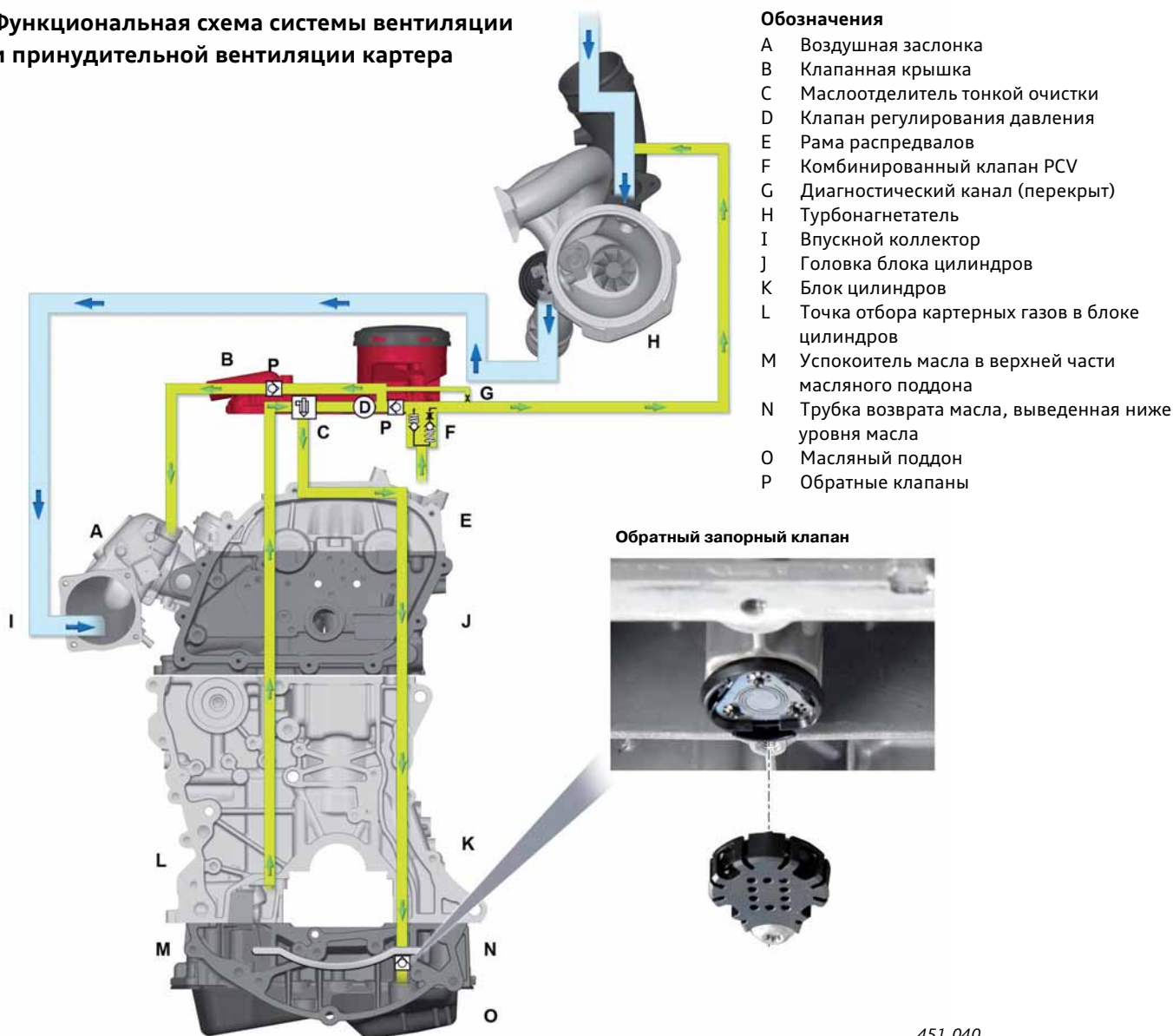
## Принудительная вентиляция картера двигателя

Двигатель оборудован системой PCV\* для принудительной вентиляции картера двигателя свежим воздухом при работе в диапазоне частичных нагрузок. Эта система позволяет удалить из масла частицы воды и топлива, которые естественным образом образуются при сгорании смеси в ходе работы двигателя. Оставаясь в масляном картере, при низкой температуре наружного воздуха эти частицы могли бы замёрзнуть и повредить систему вентиляции картера, а также двигатель (например, вследствие закупоривания маслозаборника частицами льда, утечки масла из-за избыточного давления в двигателе).

Наружный воздух, отобранный после воздушного фильтра, подаётся через клапанную крышку в головку блока цилиндров. Затем сухой свежий воздух через шахту цепного привода попадает в картер двигателя, проходя по этому длинному пути впитывает влагу и пары топлива и таким образом «промывает» двигатель, удаляя из него влагу.

Благодаря этой мере качество масла сохраняется значительно дольше, поскольку процессы старения замедляются.

### Функциональная схема системы вентиляции и принудительной вентиляции картера



451\_040



#### Указание

В клапанной крышке находятся все необходимые для очистки, вентиляции и принудительной вентиляции компоненты. Если один из этих компонентов приходит в негодность, требуется замена клапанной крышки в сборе.

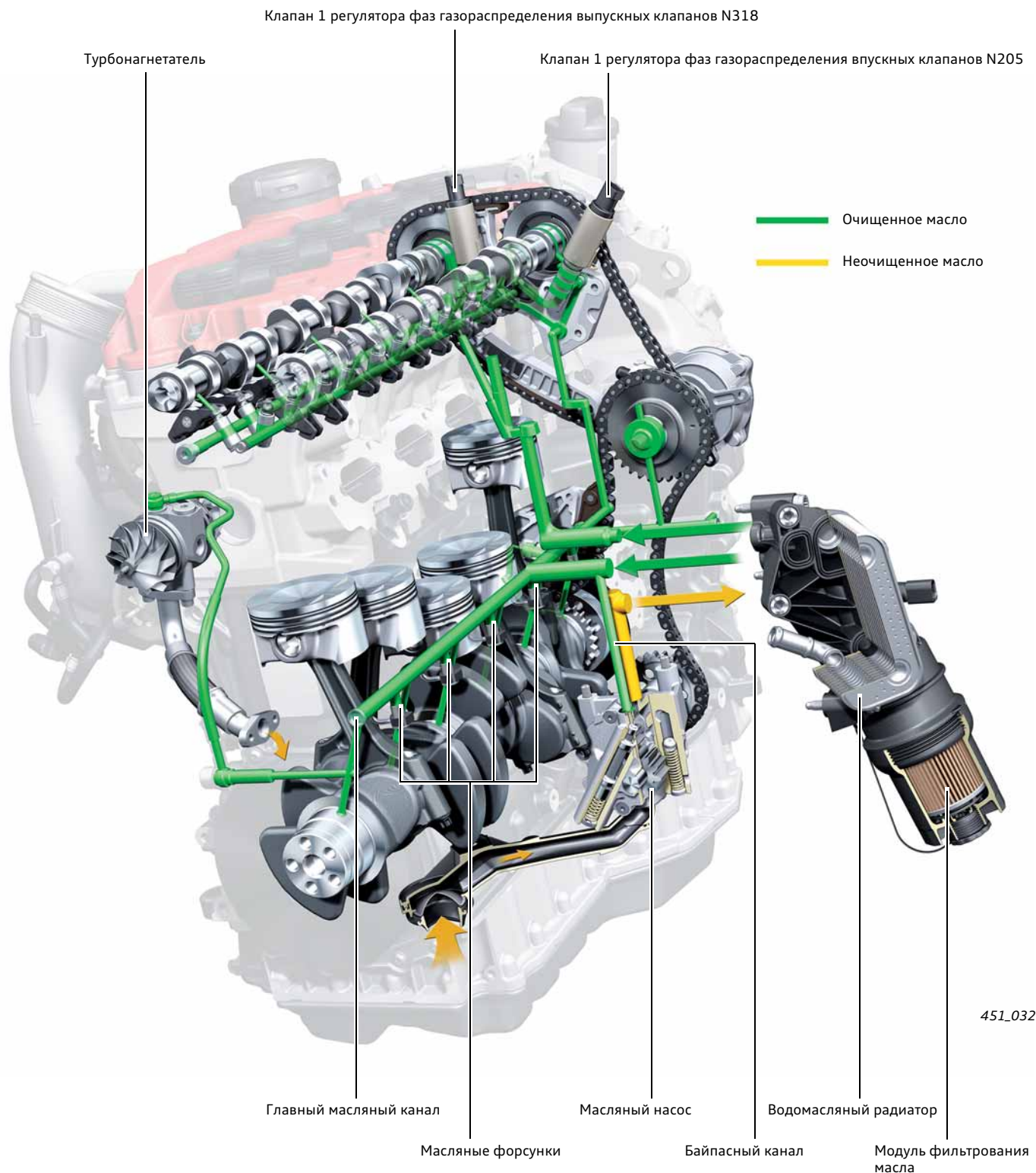


## Система подачи масла

Поскольку в случае этого спортивного двигателя следует ожидать высоких поперечных и продольных ускорений, питание маслом должно надёжно обеспечиваться и в экстремальных условиях. Поэтому количество масла, которое требуется двигателю, относительно велико (полная заправка 7 литров). Кроме того, всасывающая магистраль масляного насоса смонтирована таким образом, что обеспечивается достаточная защита от всасывания воздуха при высокой динамике движения автомобиля.

## Контур циркуляции масла

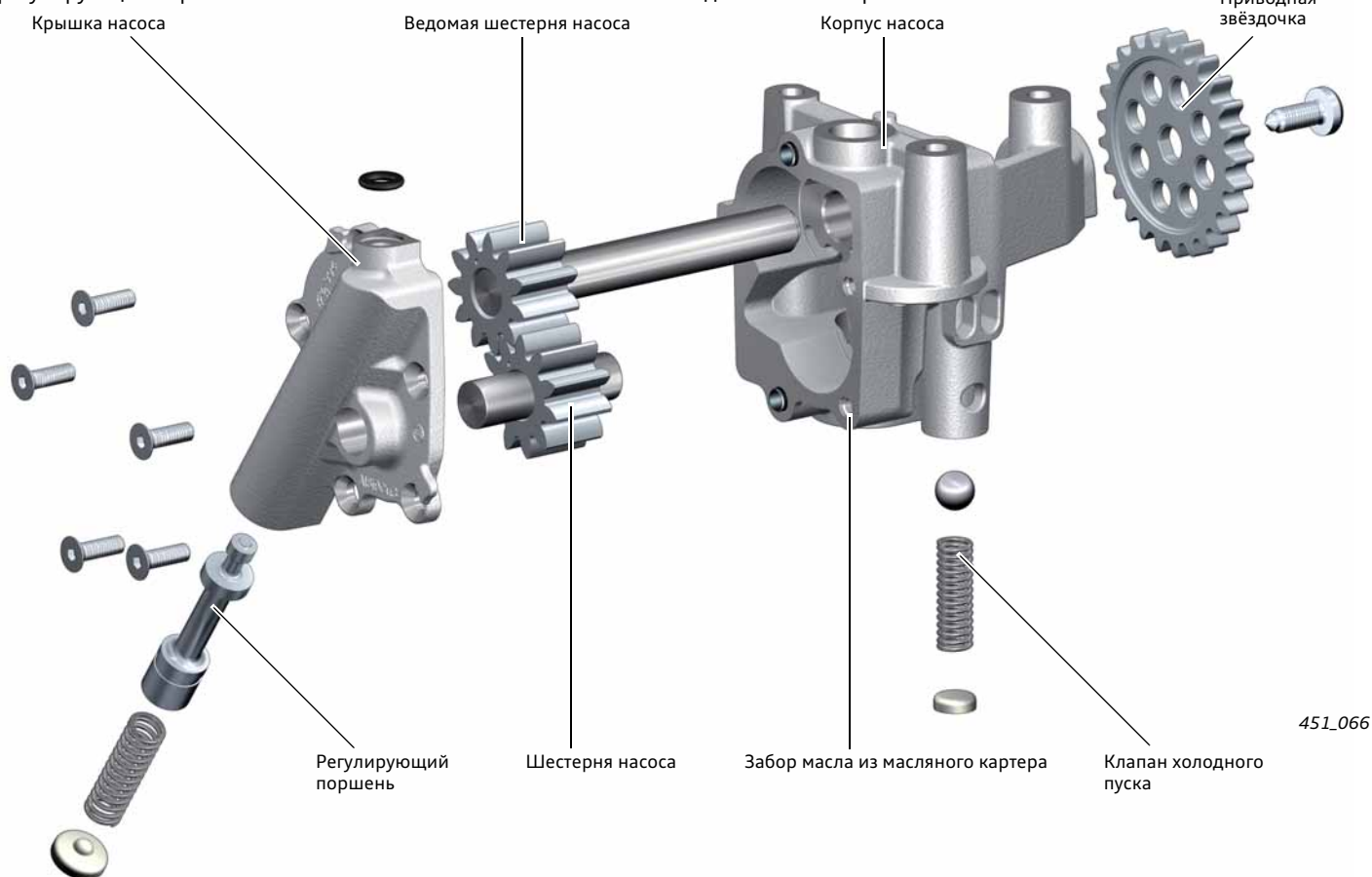
Под давлением, создаваемым масляным насосом, неочищенное масло вначале проходит через модуль фильтрации масла, а затем подаётся к масляному радиатору. Очищенное масло по соответствующим масляным каналам поступает к точкам смазывания (потребителям). Масляный фильтр и масляный радиатор являются составными элементами пластмассового модуля фильтрации масла. В модуль фильтрации интегрированы противодренажные клапаны для ГБЦ и блока цилиндров, а также перепускной клапан обеспечения циркуляции в обход масляного радиатора.



## Масляный насос

Приводимый цепным приводом масляный насос представляет собой шестерёнчатый насос. Он выполнен как нерегулируемый насос. В насос интегрированы клапан холодного пуска и регулирующий поршень.

Регулирующий поршень открывается при максимальном давлении 3,7 (+0,7) бар. Клапан холодного пуска (предохранительный клапан) открывается при максимальном давлении 13 бар.

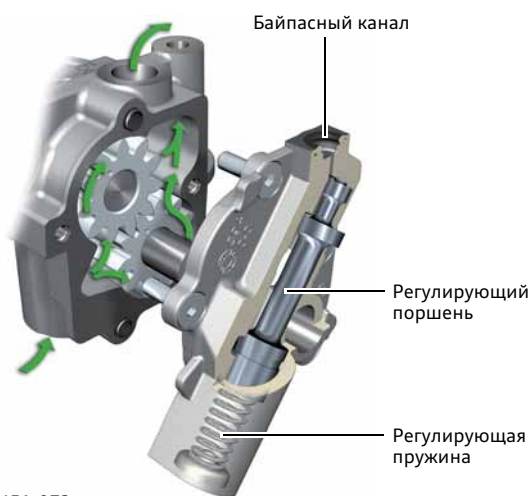


### Функция регулирования давления

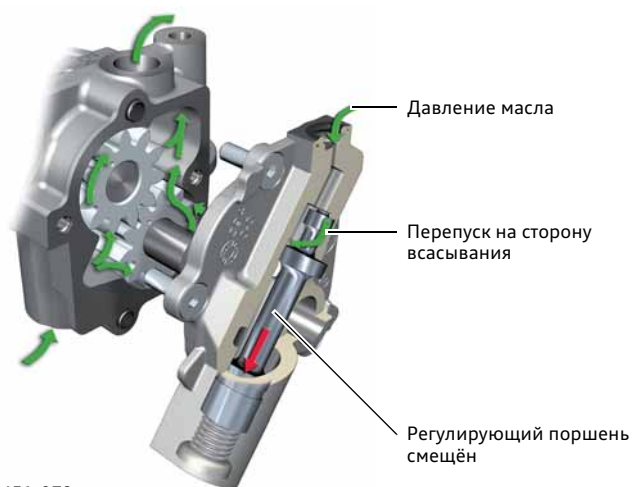
От главного масляного канала обратно к масляному насосу отходит байпасный канал (см. рисунок 451\_032). Через него создаваемое насосом давление масла действует на подпружиненный регулирующий поршень. Если давление масла, действующее на поверхность поршня, превышает усилие регулирующей пружины, регулирующий поршень смещается. При этом поршень открывает канал к масляному насосу.

Благодаря этому избыточное количество масла поступает на сторону всасывания насоса до тех пор, пока при давлении немного ниже 3,7 бар усилие регулирующей пружины не сместит регулирующий поршень в исходное положение, и байпасный канал снова не перекроется. Таким образом, во всём диапазоне частот вращения двигателя поддерживается постоянное давление масла 3,7 (+0,7) бар (кроме режима холостого хода и области низких оборотов двигателя).

### Полная подача



### Подача при регулировании с перепуском



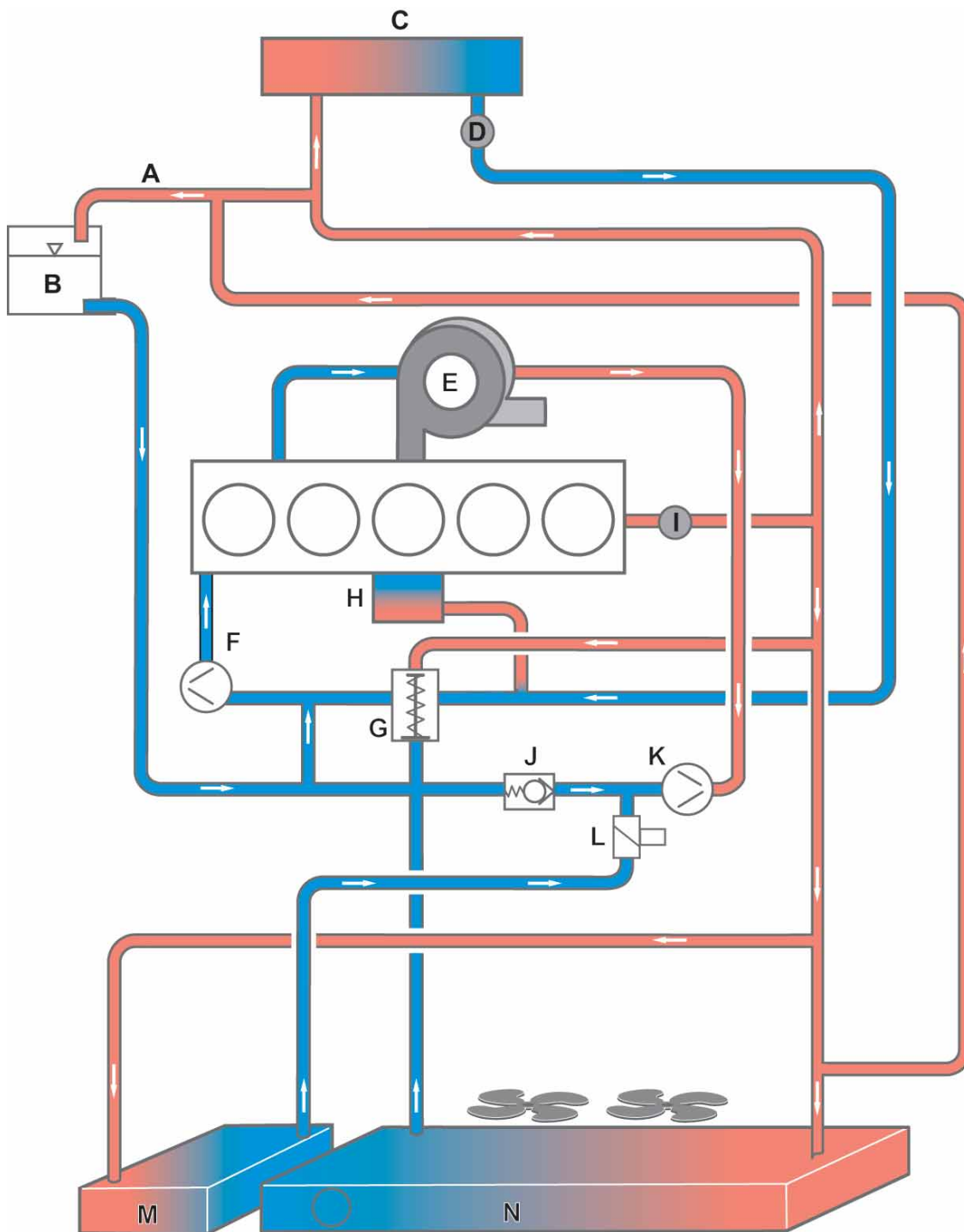
### Примечание

Начиная с 36-й календарной недели 2010 года будет применяться регулируемый масляный насос. Устройство и принцип работы регулируемого насоса этого конструктивного исполнения описаны в программе самообучения 436 «Изменения в устройстве 4-цилиндрового двигателя TFSI с цепным приводом».

## Контур системы охлаждения

Принцип работы системы охлаждения основывается на омывании цилиндров охлаждающей жидкостью в продольном направлении, от цилиндра 1 к цилиндру 5. Насос системы охлаждения приводится поликлиновым ремнём с помощью системы привода вспомогательных агрегатов. Он имеет соответствующий размер и параметры, чтобы удерживать высокие температурные нагрузки турбированного двигателя на допустимом уровне.

Чтобы предупредить перегрев турбоагрегата при выключенном двигателе, система охлаждения оборудована насосом прокачки ОЖ после выключения двигателя V51. Он управляется блоком управления двигателя (параметрическое поле) с помощью реле дополнительного насоса ОЖ J496 по необходимости.



451\_007

### Условные обозначения:

A	Шланг вентиляции	H	Радиатор охлаждения моторного масла
B	Расширительный бачок	I	Датчик температуры ОЖ G62
C	Теплообменник отопителя	J	Обратный клапан
D	Штуцер удаления воздуха	K	Насос системы прокачки ОЖ после выкл. двигателя V51
E	Турбоагрегат	L	Электромагнитный клапан контура циркуляции ОЖ N492
F	Насос системы охлаждения	M	Дополнительный радиатор
G	Термостат	N	Радиатор

## Снабжение сжатым воздухом

### Сторона свежей смеси

При конструировании впускного тракта на первом плане были высокая эффективность и параметры объёмного расхода. При этом поперечные сечения и максимально возможная прямая подача воздуха были оптимальным образом адаптированы к параметрам монтажного пространства.

Максимальный расход воздуха может достигать 1000 кг/ч.

Впускной тракт турбоагнетателя с отводом для циркуляции воздуха в режиме принудительного холостого хода

Перепускной канал циркуляции воздуха

Датчик давления во впускном коллекторе G71  
Датчик температуры воздуха на впуске G42

Воздушный фильтр с системой гашения пульсаций

Тракт забора наружного воздуха с влагоотделителем

Впускной коллектор с системой вихревых заслонок

Датчик давления наддува G31

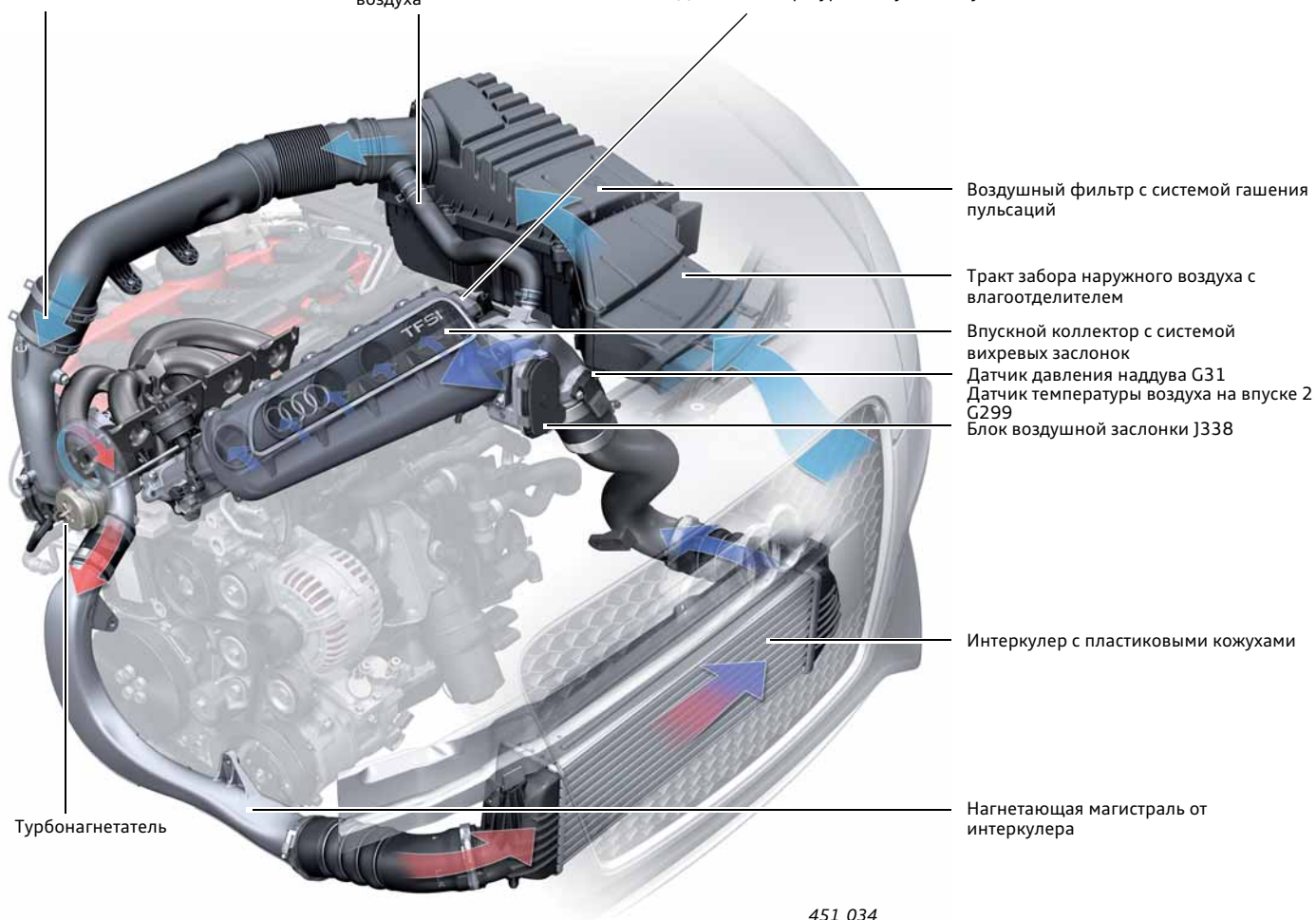
Датчик температуры воздуха на впуске 2 G299

Блок воздушной заслонки J338

Интеркулер с пластиковыми кожухами

Нагнетающая магистраль от интеркулера

Турбоагнетатель



451\_034

### Интеркулер

Наибольшие потери давления всегда происходят в интеркулере. Его конструкция была последовательно модернизирована и улучшена.

Новый интеркулер предполагает размещение в нижней части передней несущей панели и, таким образом, полностью переместился в зону давления подпора. Таким образом удалось довести массовый поток воздуха для охлаждения до максимума. В свою очередь, это обеспечивает выгодную конструкцию внутренних ламелей.

В целом, потери давления в напорной магистрали при максимальной пропускной способности равны всего 135 мбар.



451\_069

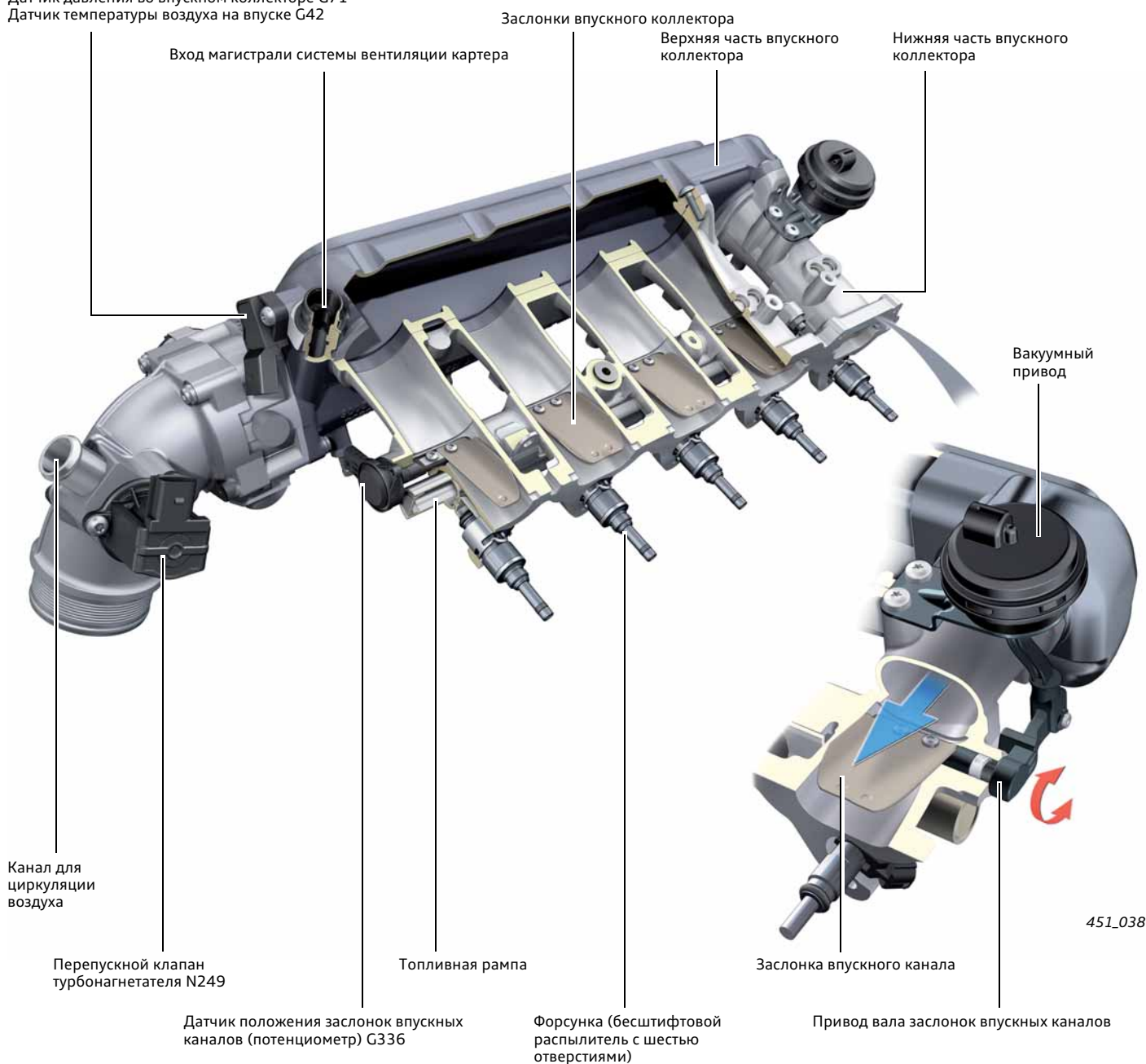
## Впускной коллектор с заслонками

Впускной коллектор представляет собой изготовленную методом литья в песчаной форме деталь, состоящую из двух частей. Он состоит из ресивера и всасывающего рукава. Во всасывающий рукав интегрирована система заслонок с пневматическим регулированием. Вместе с вихревым впускным каналом она обеспечивает необходимое завихрение воздушного потока для оптимальной гомогенизации топливной смеси. Заданное блоком управления двигателя положение заслонок измеряется с помощью датчика (потенциометра) заслонок впускных каналов G336 и контролируется блоком управления двигателя.

В случае отсутствия управляющего сигнала на клапане заслонок впускных каналов N316 разрежение не создаётся, и заслонки впускного коллектора полностью закрыты.

Ресивер, вместе с клапанной крышкой и малым кожухом двигателя, является центральным элементом дизайна моторного отсека, который и в этой модели Audi RS позволяет свободно рассмотреть всю технику.

Датчик давления во впускном коллекторе G71  
Датчик температуры воздуха на впуске G42



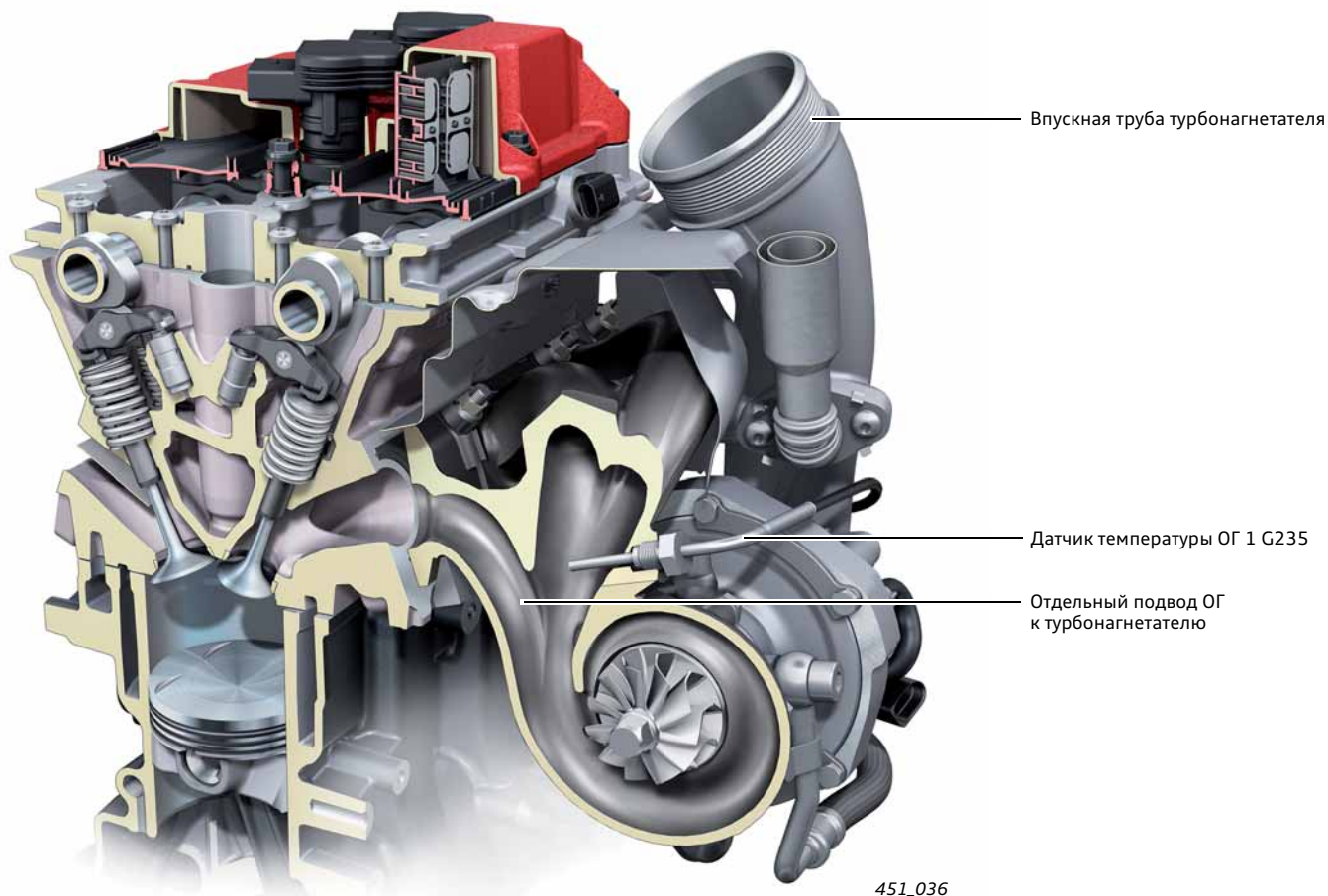
## Сторона выпуска ОГ

На стороне выпуска ОГ размещены следующие узлы и детали:

- ▶ выпускной коллектор с турбоагнетателем (модуль турбоагнетателя)
- ▶ расположенный вблизи двигателя предварительный катализатор
- ▶ двухпоточная приёмная труба с элементами развязки
- ▶ два катализатора под днищем автомобиля со следующими за ними средними глушителями
- ▶ задний глушитель с двумя декоративными концевыми секциями выпуска ОГ

Модуль турбоагнетателя заимствован у четырехцилиндрового двигателя TFSI. Отвод отработавших газов от «дополнительного» цилиндра к турбине осуществляется отдельно. На рисунке отдельный отвод ОГ от цилиндра показан на третьем цилиндре.

Так же, как и модульная конструкция, крепление модуля турбоагнетателя заимствовано у четырёхцилиндрового двигателя. В данном случае снова применяется «фланец зажимного соединения», см. рисунок 451\_051. В последующем планируется использовать резьбовое соединение изменённой конструкции.



## Крепление зажимным фланцем

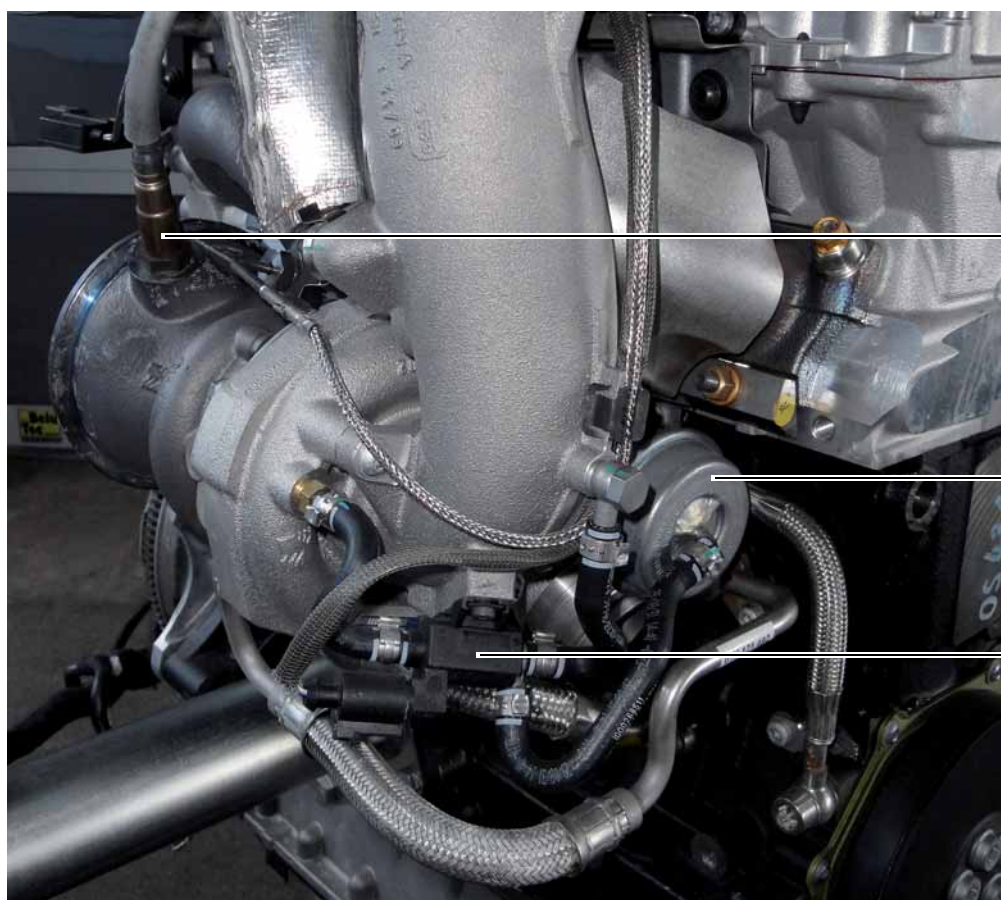


## Турбонагнетатель

Применяемый турбонагнетатель фирмы Borg Warner Turbo Systems, типа K16, характеризуется высокой эффективностью в широком рабочем диапазоне.

Он крупный по размеру — его турбинное колесо на выходе имеет диаметр 64 мм. При полной нагрузке он способен нагнетать за секунду до 290 литров воздуха, относительное давление наддува достигает 1,2 бар. Корпус турбонагнетателя имеет отдельный контур питания маслом.

Он также интегрирован в контур системы охлаждения. После выключения двигателя насос системы прокачки ОЖ V51 обеспечивает отвод тепла от турбонагнетателя. Выдерживание максимально допустимой температуры отработавших газов на уровне 980 °С обеспечивается с помощью датчиков системы регулирования температуры ОГ при всех условиях эксплуатации. Для этого датчик температуры ОГ 1 G235 измеряет температуру ОГ в модуле турбонагнетателя в непосредственной близости от турбинного колеса (см. рисунок 451\_036 на странице 30).



Лямбда-зонд перед катализатором G39

Анероидная коробка регулирования перепускной заслонки ОГ\*

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75

451\_064

### Перепускной клапан турбонагнетателя N249

Перепускной клапан турбонагнетателя N249 находится непосредственно на выходе турбонагнетателя (см. рисунок 451\_038 на странице 29). Он присоединён к корпусу воздушной заслонки перед заслонкой.

Преимущество: движение воздуха при открывании перепускного клапана на относительно длинном участке через интеркулер к впускному коллектору сохраняется.

Частота вращения турбины снижается незначительно. Таким образом, после закрытия перепускного клапана турбонагнетатель очень быстро включается в работу и создаёт требуемое давление наддува.

При открывании перепускного клапана воздух, через перепускной канал циркуляции воздуха (см. рисунок 451\_034 на странице 28), поступает на сторону всасывания турбонагнетателя за воздушным фильтром.

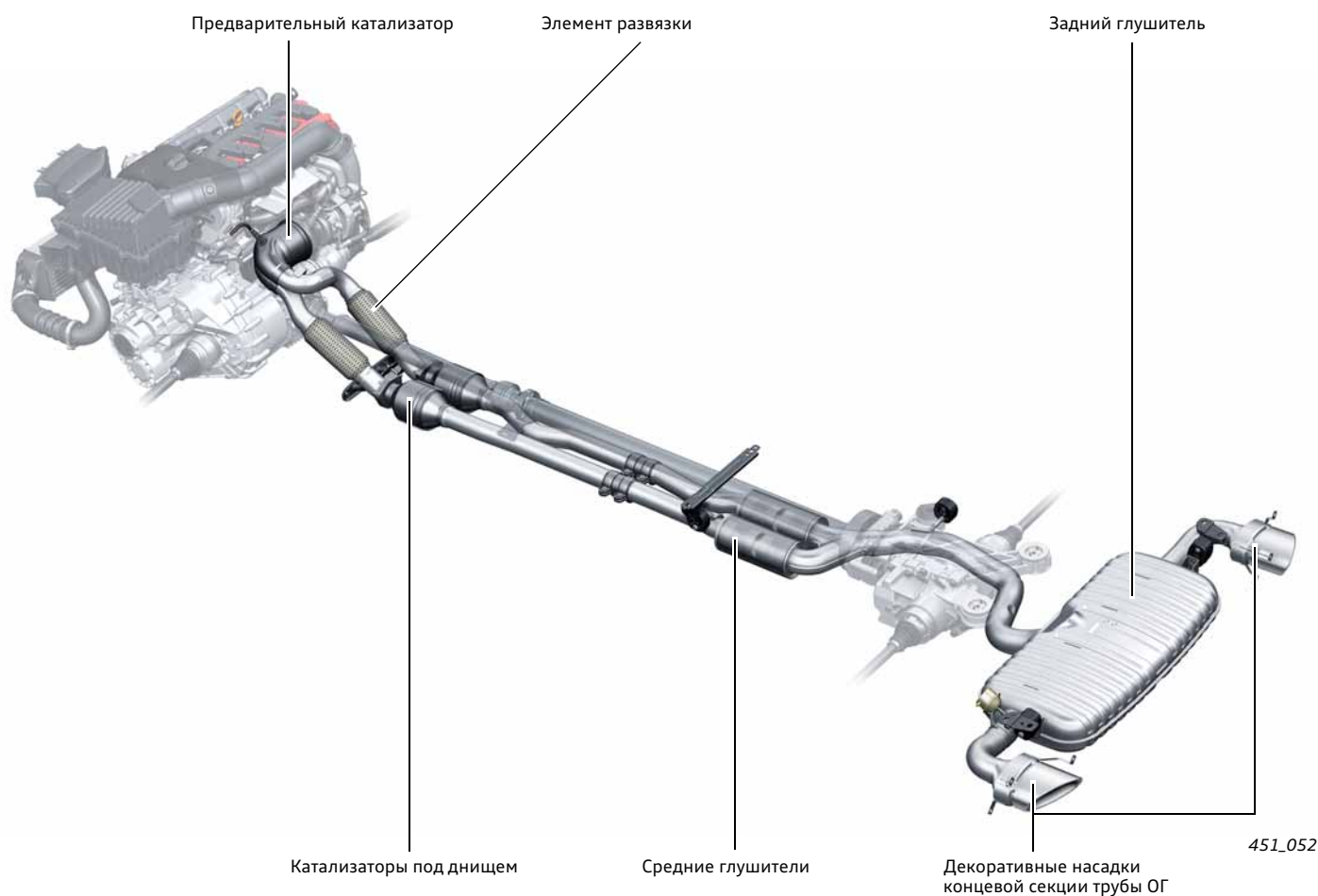
## Система выпуска ОГ

Характерный для пятицилиндрового двигателя приятный звук при разгоне с полной нагрузкой обеспечивается с помощью впускного тракта и системы выпуска ОГ. При равномерном движении и умеренных ускорениях обеспечивается сдержанный звук двигателя.

Для надёжного соответствия нормам токсичности ОГ Евро 5 предварительный катализатор необходимо разместить как можно ближе к выходу турбины. Предварительный катализатор керамический. Так же на выходе турбины расположен лямбда-зонд непрерывного действия, который привинчен непосредственно к модулю турбоагнетателя. Лямбда-зонд после катализатора расположен непосредственно после предварительного катализатора. Он работает как триггерный лямбда-зонд.

Далее в тракте системы выпуска ОГ, который после предварительного катализатора делится на две ветви, находятся катализаторы под днищем. Эти катализаторы металлические.

Ещё одной важнейшей целью при разработке системы выпуска ОГ было обеспечение минимально возможного противодействия ОГ. Поэтому трубы выпуска ОГ имеют большой диаметр, и частично выполнены двухпоточными. В качестве дополнительной опции к базовой системе выпуска ОГ имеется спортивная система выпуска ОГ с чёрными декоративными насадками концевых секций труб выпуска ОГ. У спортивной системы выпуска ещё более характерный тембр звучания.



## Заслонка системы выпуска ОГ

После средних глушителей отработавшие газы поступают в крупный задний глушитель. У заднего глушителя также две декоративные концевые секции труб ОГ.

Левая концевая секция снабжена заслонкой выпуска ОГ. Когда она открывается, звук становится ещё спортивнее. Открывание и закрывание заслонки выпуска ОГ осуществляется с помощью вакуумного привода. Для этого блок управления двигателя управляет клапаном заслонки ОГ 1 N321.

Если на холостом ходу или на неподвижном автомобиле нажимается клавиша спортивного режима, заслонка выпуска ОГ открывается. Это позволяет быстро и просто проверить систему. В остальных случаях момент открывания и закрывания заслонки рассчитывается по параметрическому полю в памяти блока управления двигателя. В случае неисправности клапана заслонки ОГ 1 N321, или негерметичности вакуумного привода, заслонка выпуска ОГ постоянно открыта.





## Топливная система

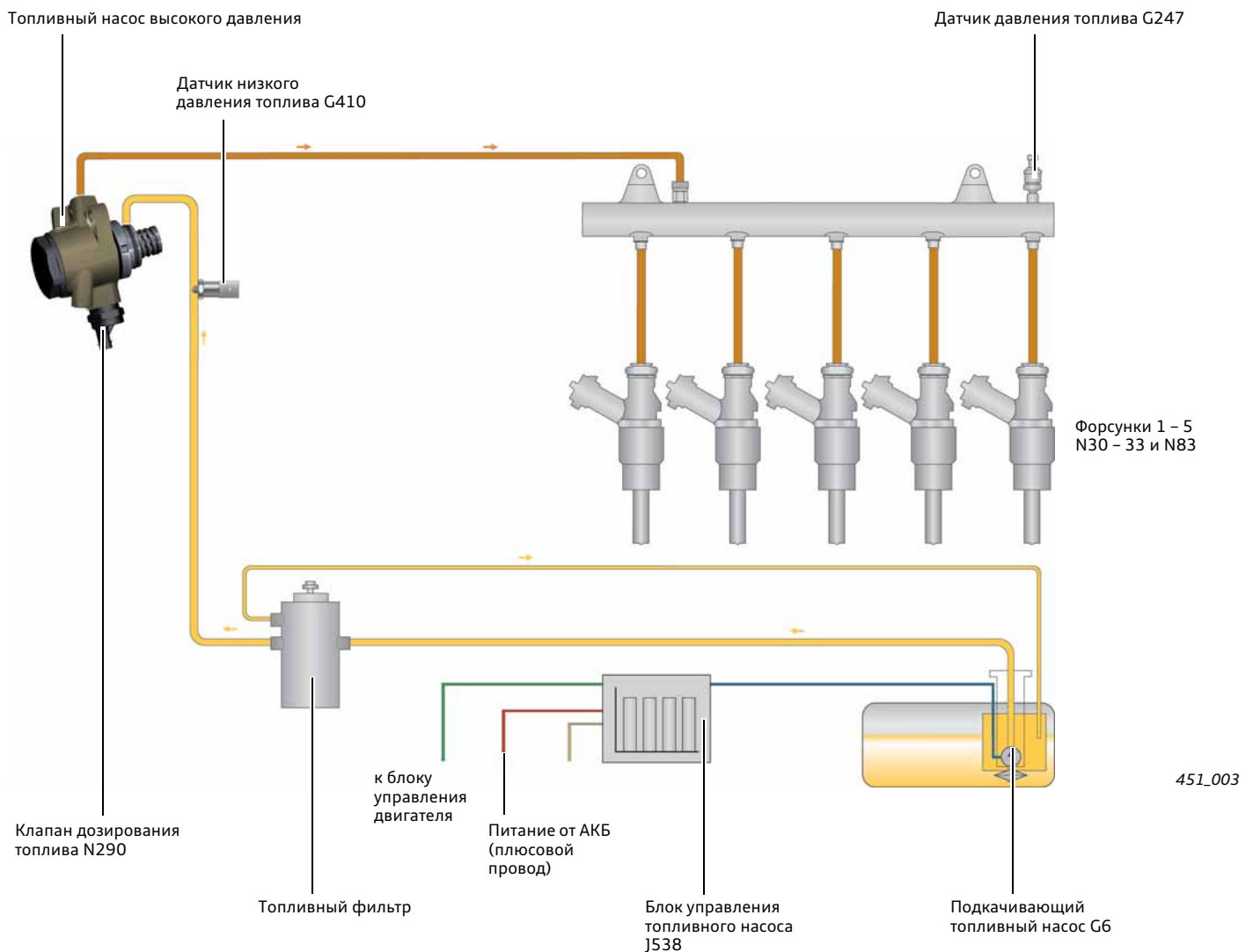
Регулирование топливной системы как на стороне высокого, так и на стороне низкого давления осуществляется с обратной связью по расходу. При этом блок управления двигателя на стороне низкого давления управляет блоком управления топливного насоса J538 и, таким образом, производительностью топливного насоса в топливном баке.

На стороне высокого давления блок управления двигателя управляет клапаном дозирования топлива N 290 непосредственно на топливном насосе высокого давления. Для контроля давлений в системе установлены два датчика давления топлива, которые передают данные блоку управления двигателя.

Центральным элементом топливной системы является одноплунжерный топливный насос высокого давления с обратной связью по расходу. Речь идёт о топливном насосе III поколения фирмы Hitachi. Привод осуществляется закреплённым на распредвале выпускных клапанов тройным кулачком.

Максимальное давление топлива в системе равно 120 бар. При давлении примерно 145 бар открывается установленный в насосе клапан ограничения давления.

### Обзор компонентов системы



#### Указание

Соблюдать осторожность! Опасность травмирования! Давление в топливной системе может быть очень высоким! Для разгерметизации контура высокого давления в обязательном порядке руководствоваться указаниями руководства по ремонту.



#### Примечание

Принцип работы и регулирования топливного насоса высокого давления описаны в программе самообучения 432 «Двигатель Audi 1,4 л TFSI».

# Обзор компонентов системы

## Датчики

Датчик давления наддува G31  
Датчик температуры воздуха на впуске 2 G299

Датчик давления во впускном коллекторе G71  
Датчик температуры воздуха на впуске G42

Датчик числа оборотов двигателя G28

Блок воздушной заслонки J338  
Датчики угла поворота привода воздушной заслонки G188, G187

Датчик Холла G40 (на стороне впуска)  
Датчик Холла 3 G300 (на стороне выпуска)

Датчик положения педали акселератора G79  
Датчик положения педали акселератора 2 G185  
Датчик положения педали сцепления G476

Выключатель стоп-сигнала F  
Выключатель педали тормоза F47

Клавиша включения спортивного режима работы E541

Датчик давления топлива G247  
Датчик низкого давления топлива G410

Датчик детонации 1 G61  
Датчик детонации 2 G66

Датчик давления масла F22

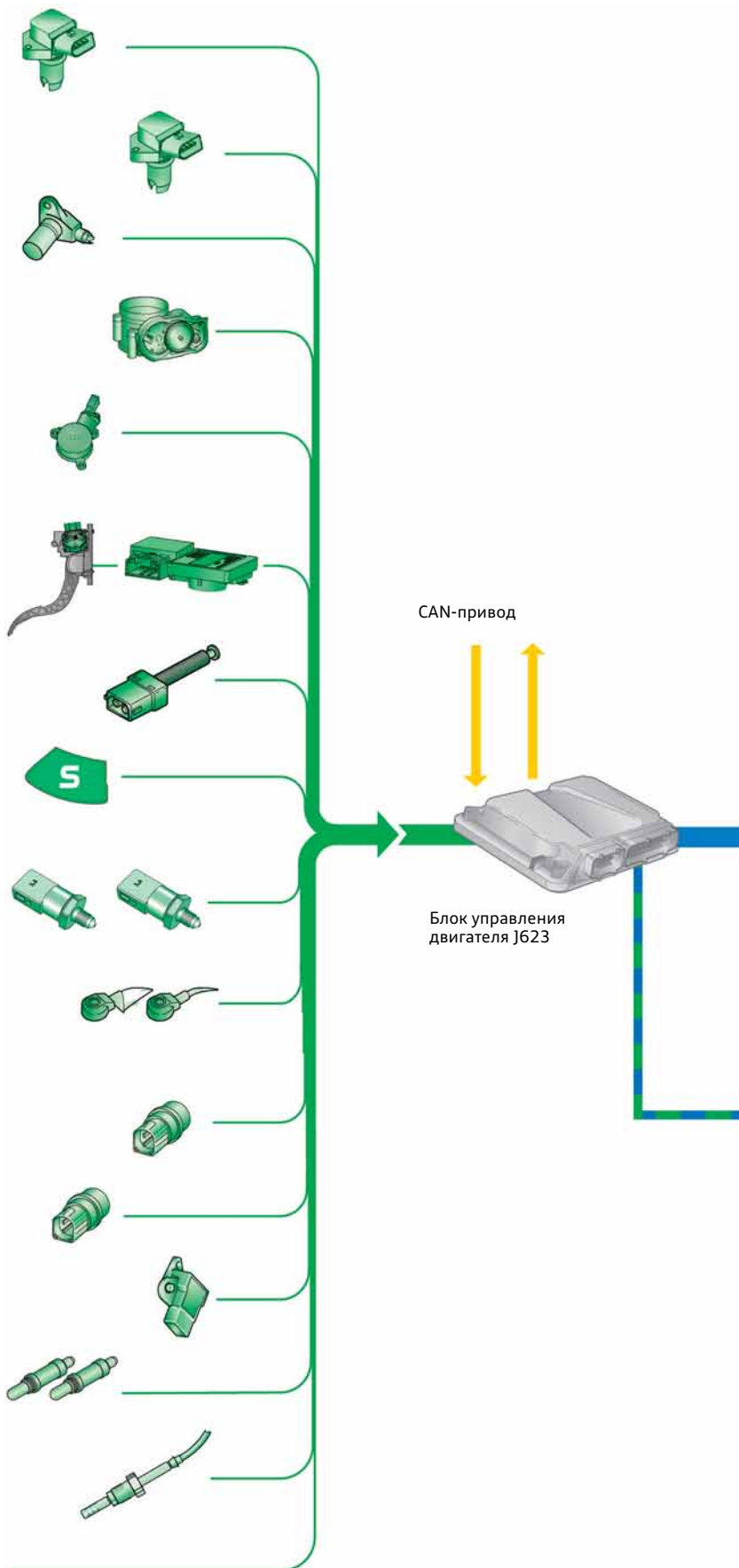
Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик положения заслонок впускных каналов (потенциометр) G336

Лямбда-зонд перед катализатором G39  
Лямбда-зонд после катализатора G130

Датчик температуры ОГ 1 G235

Дополнительные сигналы:  
J393      Сигнал концевого выключателя двери  
E45      Круз-контроль (ВКЛ/ВЫКЛ)



## Исполнительные элементы

Блок управления топливного насоса J538  
Подкачивающий топливный насос G6

Форсунки цилиндров 1 – 5  
N30 – 33 и N83

Катушки зажигания цилиндров 1 – 5  
N70, N127, N291, N292, N323

Блок воздушной заслонки J338  
Привод воздушной заслонки G186

Клапан заслонок впускных каналов N316

Реле электропитания электронных компонентов  
двигателя J757

Реле электропитания Motronic J271

Электромагнитный клапан ограничения давления  
наддува N75

Электромагнитный клапан 1 абсорбера N80

Перепускной клапан турбоагнетателя N249

Клапан дозирования топлива N290

Клапан заслонки ОГ 1 N321

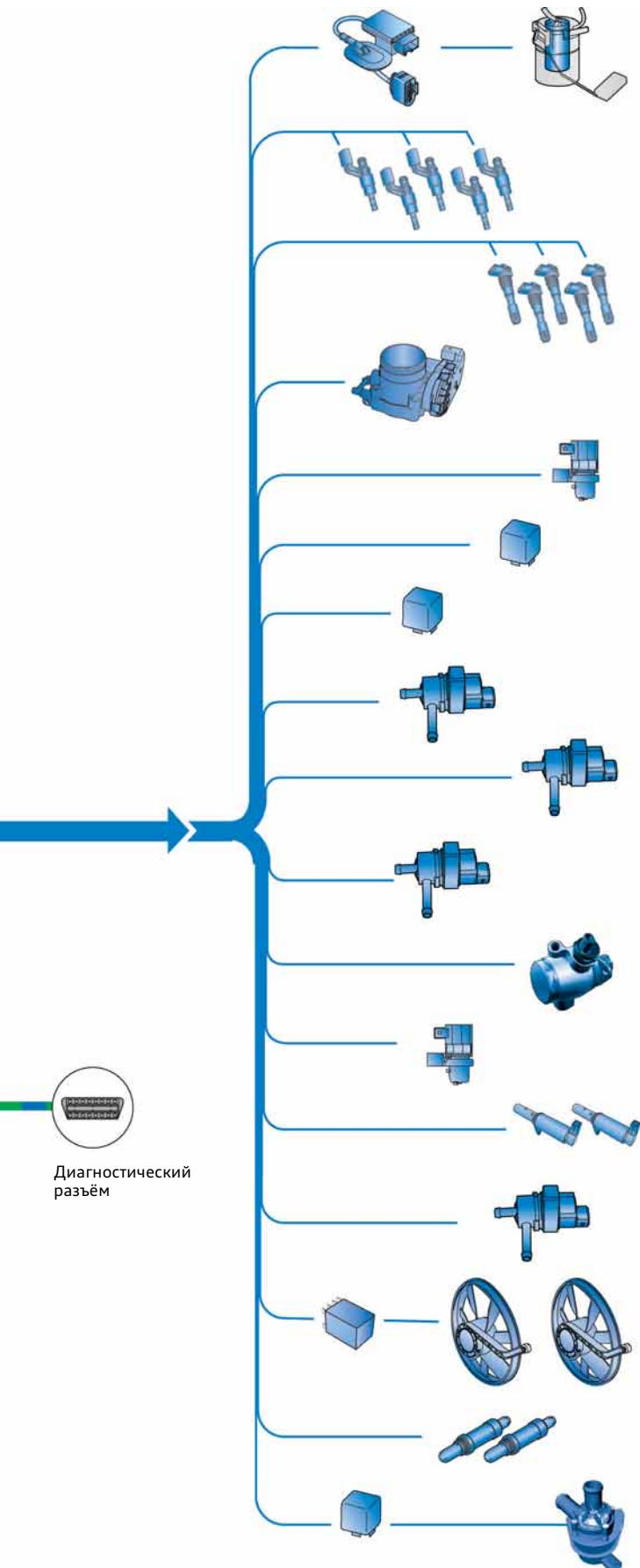
Клапан 1 регулятора фаз газораспределения впускных  
клапанов N205  
Клапан 1 регулятора фаз газораспределения  
выпускных клапанов N318

Электромагнитный клапан контура циркуляции ОЖ  
N492

Блок управления вентилятора радиатора J293  
Вентилятор радиатора V7  
Вентилятор радиатора 2 V177

Нагревательный элемент лямбда-зонда Z19, Z29

Реле дополнительного насоса системы охлаждения J496  
Насос прокачки ОЖ после выключения двигателя V51



Диагностический  
разъём

451\_004

## Система управления двигателя

Система управления Bosch MED 9.1.2 определяет нагрузку с помощью датчика давления во впускном коллекторе G71 и датчика числа оборотов двигателя G28.

Целевой установкой в отношении уровня токсичности ОГ было обеспечение соответствия нормам Евро 5. Это было достигнуто с помощью таких узлов и деталей, как

- ▶ впускной коллектор с заслонками
- ▶ форсунки с бесштифтовыми распылителями с несколькими отверстиями в сочетании с плоскими поршнями
- ▶ расположенный вблизи двигателя предварительный катализатор,

вместе с соответствующими программами впрыска и разогрева катализатора.

От применения системы подачи вторичного воздуха удалось отказаться.

## Режимы

Реализованы следующие режимы:

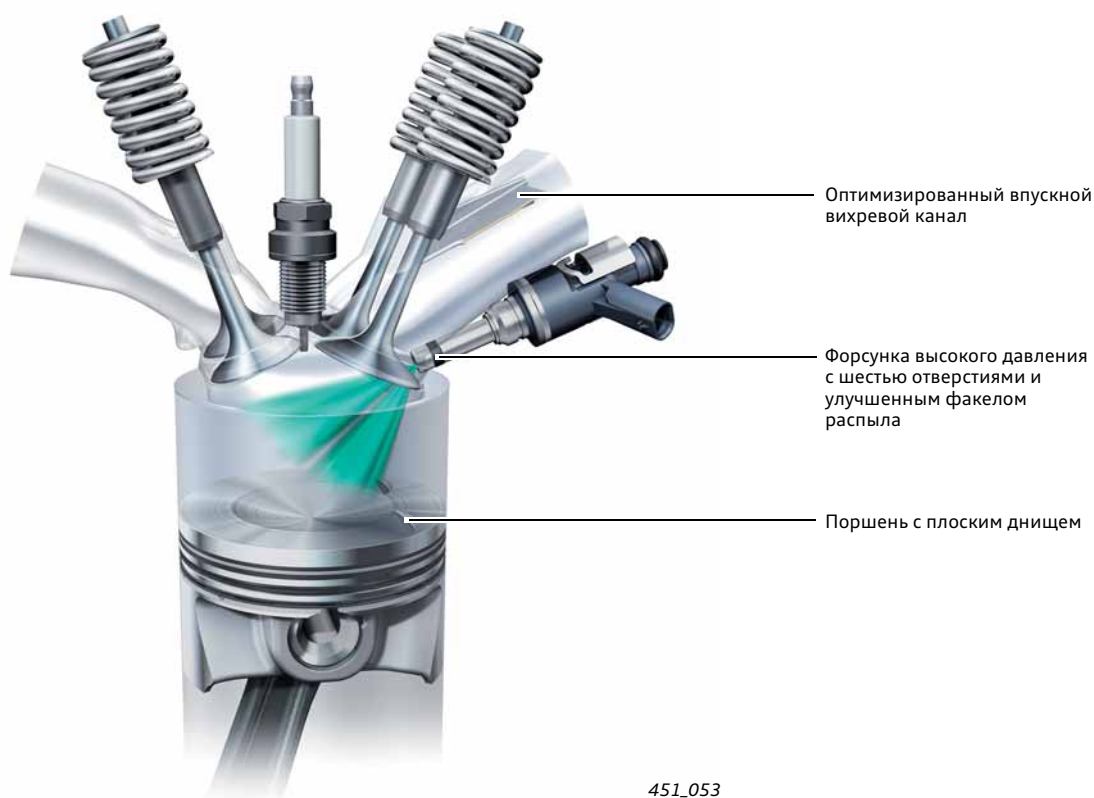
- ▶ послойный впрыск высокого давления для запуска при наружных температурах до  $-26^{\circ}\text{C}$
- ▶ разогрев катализатора и прогрев двигателя с двойным впрыском
- ▶ на прогретом двигателе в нижнем диапазоне оборотов благодаря регулировке впускных и выпускных клапанов, а также адаптации фаз газораспределения и *продолжительности тактов\** удалось очень сильно снизить уровень остаточных газов за счёт высокой степени вентиляции камер сгорания.

В верхнем диапазоне оборотов двигателя вся система оптимизирована с точки зрения высокой пропускной способности. При этом решающее влияние оказывают тщательно адаптированные друг к другу и оптимизированные для снижения потерь давления тракты впуска, наддува и выпуска ОГ.

## Процесс сгорания топлива

Основой для разработки процесса сгорания топлива послужил двигатель Audi 2,0 л TFSI. Подобно ему, силовой агрегат 2,5 л TFSI использует известные преимущества многоструйных форсунок, как показано на рисунке 451\_053.

Благодаря оптимизации параметров распыления в сочетании с плоской формой днища поршня, несмотря на увеличившийся, по сравнению с двигателем 2,0 л TFSI, примерно на 25 % расход форсунок высокого давления, удалось улучшить качество приготовления смеси.



451\_053

## Определение нагрузки

У двигателя 2,5 л-R5-TFSI определение нагрузки осуществляется по оборотам двигателя и массовому расходу воздуха. Поскольку расходомер воздуха не применяется, для регистрации массы воздуха применяются два идентичных по конструкции комбинированных датчика температуры/давления:

- ▶ Датчик давления наддува G31, датчик температуры воздуха на впуске 2 G299
- ▶ Датчик давления во впускном коллекторе G71, датчик температуры воздуха на впуске G42

Причиной применения двух датчиков является воздушная заслонка. Её следует рассматривать как источник помех, поскольку давление до и после воздушной заслонки может сильно различаться. Второй причиной является применение впускного коллектора из литого алюминия. Он накапливает тепло, и вследствие этого может исказить сигнал датчика температуры (G71/G42). Чтобы исключить это, применяется сигнал температуры датчика, установленного перед воздушной заслонкой (G31/G299).

### Первый датчик:

Функция: регистрация давления и температуры перед воздушной заслонкой.

Наименование: датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске 2 G299

В случае этого датчика речь идёт о датчике давления наддува. По его сигналу регулируется давление наддува. Поскольку движение чаще всего осуществляется с полностью открытой воздушной заслонкой, его можно было бы и не применять, так как давление наддува в этом случае равно давлению во впускном коллекторе. Однако для улучшения отзывчивости давление наддува регулируется уже до того, как воздушная заслонка откроется полностью. Таким образом, в принципе, давление подпора создаётся уже за счёт закрытой воздушной заслонки.

### Выход датчика из строя

При выходе датчика из строя запускается аварийное регулирование давления наддува. Это означает, что двигатель работает в безнаддувном режиме. Дополнительно подаётся сигнал на включение контрольной лампы электропривода воздушной заслонки и лампы check engine, и в регистратор событий записывается соответствующая ошибка.

### Второй датчик:

Функция: регистрация давления и температуры во впускном коллекторе.

Наименование: датчик давления во впускном коллекторе G71 и датчик температуры воздуха на впуске G42.

В случае этого идентичного по конструкции комбинированного датчика речь идёт о так называемом датчике основного заряда. Таким образом, этот датчик заменяет расходомер воздуха. По сигналам давления и температуры этого датчика в каждом режиме определяется масса воздуха, протекающего сквозь двигатель. В соответствии с этим впрыскивается необходимое количество топлива.

### Выход датчика из строя

При выходе этого датчика из строя двигатель переходит в аварийный режим работы. Для этого мощность снижается. Определение массы воздуха в этом случае осуществляется в режиме «альфа-п», т. е. по углу поворота воздушной заслонки (α) и частоте вращения двигателя (п). Дополнительно подаётся сигнал на включение контрольной лампы электропривода воздушной заслонки и лампы check engine, и в регистратор событий записывается соответствующая ошибка.



Впускной коллектор

Блок воздушной заслонки J338

Датчик давления наддува G31, датчик температуры воздуха на впуске 2 G299 (первый датчик)

451\_078

Датчик давления во впускном коллекторе G71, датчик температуры воздуха на впуске G42 (второй датчик)



451\_077

## Спортивный режим

При нажатии клавиши спортивного режима активируются следующие функции:

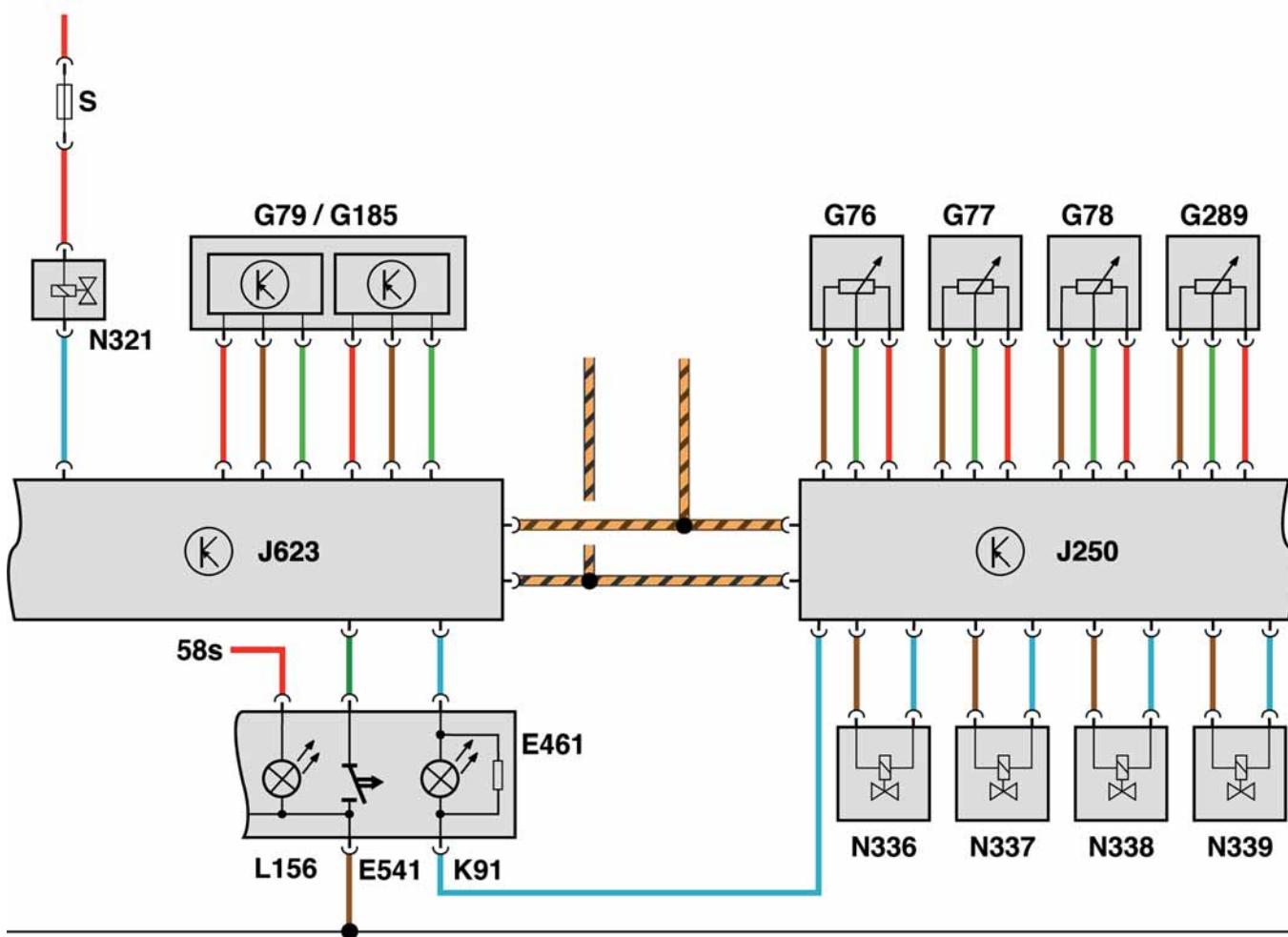
- ▶ Прямая характеристика параметра срабатывания педали акселератора. При этом в блоке управления двигателя происходит переключение на другую параметрическую кривую.
- ▶ Модификация системы выпуска ОГ, т. е. переключение её в более спортивную конфигурацию. Для этого путём подачи электрического сигнала управления на клапан заслонки ОГ 1 N321 от блока управления двигателя осуществляется управление пневматическим приводом, который закрывает или открывает заслонку ОГ.
- ▶ Включается спортивный режим подвески Audi magnetic ride.
- ▶ Горит контрольная лампа спортивной программы K91.



451\_045

Контрольная лампа спортивной программы K91 в клавише спортивного режима

## Функциональная схема



31

451\_039

## Условные обозначения:

E461	Панель управления в центральной передней консоли	J623	Блок управления двигателя
E541	Клавиша включения спортивного режима работы	K91	Контрольная лампа спортивной программы
G76	Задний левый датчик дорожного просвета	L156	Лампа подсветки выключателя
G77	Задний правый датчик дорожного просвета	N321	Клапан заслонки ОГ 1
G78	Передний левый датчик дорожного просвета	N336	Передний левый клапан регулирования демпфирования
G79	Датчик положения педали акселератора	N337	Передний правый клапан регулирования демпфирования
G185	Датчик положения педали акселератора 2	N338	Задний левый клапан регулирования демпфирования
G289	Передний правый датчик дорожного просвета	N339	Задний правый клапан регулирования демпфирования
J250	Блок управления системы электронного регулирования демпфирования	S	Предохранители в блоке реле и предохранителей

# Трансмиссия

## Механическая коробка передач 0A6

В Audi TT RS за передачу крутящих моментов отвечает новая механическая шестиступенчатая коробка передач. Крутящие моменты шести передач и передачи заднего хода распределяются от первичного вала на три ведущих вала. Эти валы передают свои крутящие моменты на шестерню передней главной передачи. Конструкция успешно справляется с высокой мощностью двигателя.

Как и всегда у Audi, переключение передач происходит легко, точно и быстро. Ходы переключения уменьшены, а рычаг переключения, так же, как и рукоятка рычага, адаптирован к дизайну салона Audi TT RS.



451\_070

## Технические характеристики

<b>Механическая КП</b>		<b>0A6 с полным приводом</b>
<b>Буквенное обозначение</b>		LNA
<b>Период производства</b>		07/09>
<b>Применяемость</b>	Тип а/м	TT RS '10>
	Двигатель	2,5 л TFSI, мощностью 250 кВт
<b>Передаточное отношение МКП, включая переднюю главную передачу <math>i_{\text{общ}}</math></b>		
	1-я передача	13,45
	2-я передача	8,12
	3-я передача	5,51
	4-я передача	4,16
	5-я передача	3,36
	6-я передача	2,83
	Передача заднего хода	14,41
<b>Диапазон передаточных чисел</b>	1—6 передачи	4,75
<b>Передаточное отношение передней главной передачи</b>	Вторичный вал 1-2 передачи	64 : 17 = 3,765
	Вторичный вал 3-6 передачи	64 : 22 = 2,09
	Вторичный вал передачи заднего хода	64 : 20 = 3,200
<b>Масса с маслом</b>		85 кг

Шестиступенчатая механическая коробка передач 0A6 способна передавать крутящий момент до 500 Н·м. В 2010 модельном году она впервые применяется в Audi TT RS.

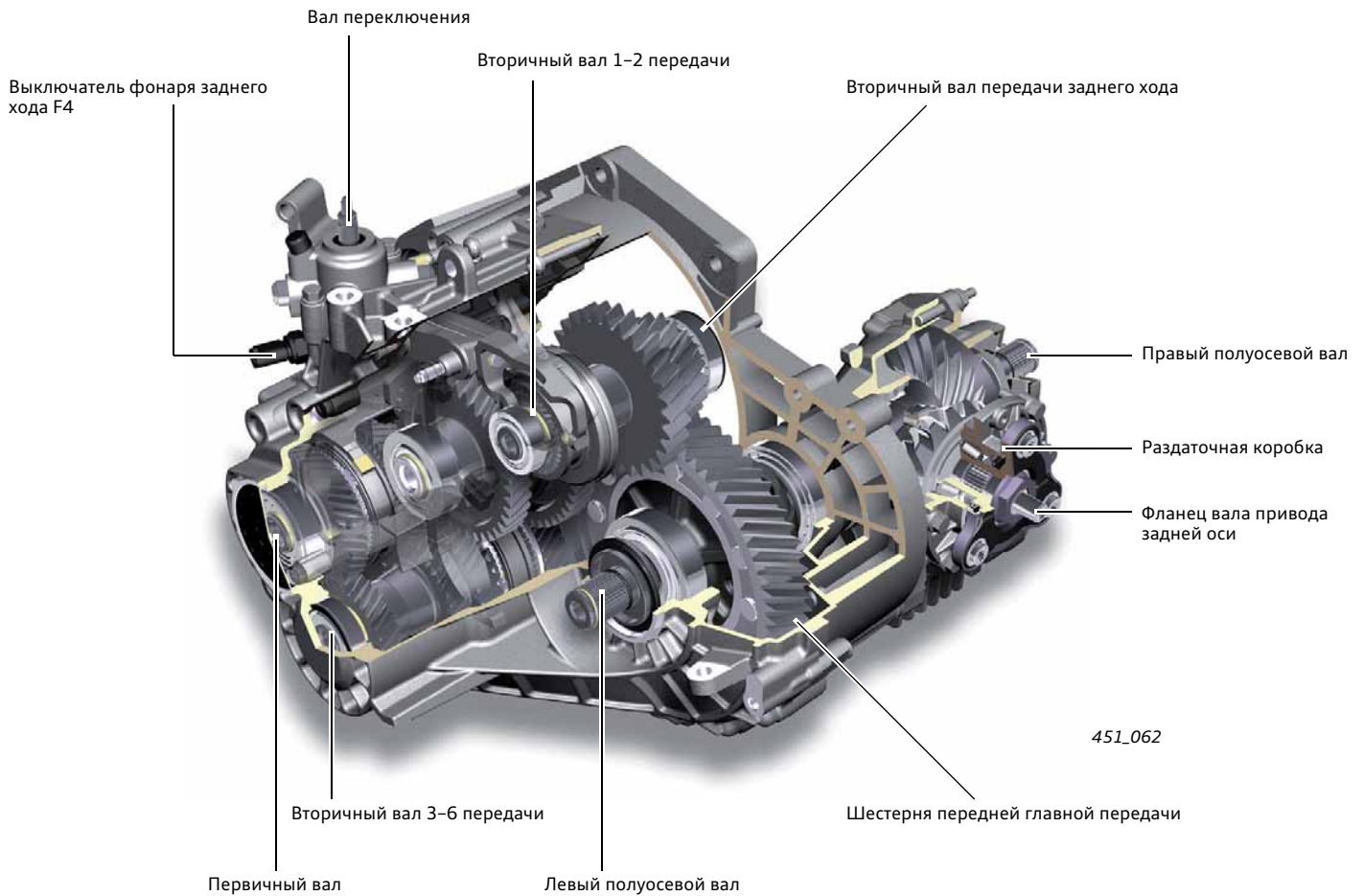


### Указание

Более подробную информацию по перечисленным ниже темам см. в Электронном каталоге запчастей (ЕТКА)!

- ▶ Применяемость отдельных шестерён
- ▶ Спецификация трансмиссионного масла
- ▶ Применяемость раздаточных коробок
- ▶ Применяемость фланцев приводных валов
- ▶ Применяемость сцепления
- ▶ Применяемость задней главной передачи

## Устройство



## Передача заднего хода

Особенностью является изменение направления вращения вала для передачи заднего хода. Шестерня передачи заднего хода находится в зацеплении с промежуточной шестернёй, которая жёстко соединена со свободно вращающейся на валу шестернёй первой передачи.

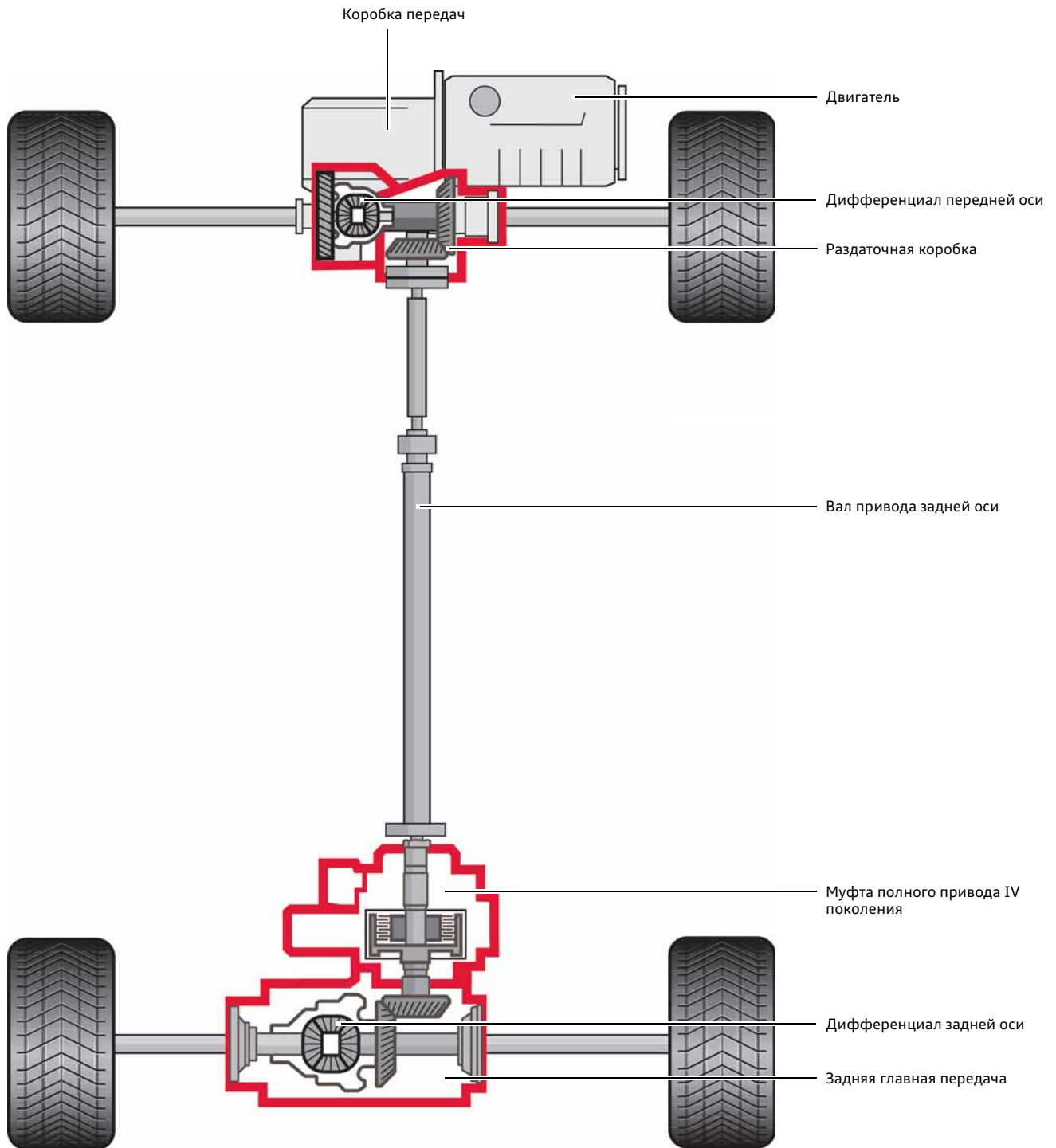
Сама свободно вращающаяся на валу шестерня первой передачи приводится первичным валом. Когда с помощью синхронизатора передачи заднего хода устанавливается силовое замыкание между свободно вращающейся на валу шестернёй и вторичным валом передачи заднего хода, этот вал передаёт крутящий момент на шестерню передней главной передачи.



## Схема привода

Постоянный полный привод quattro в сочетании с поперечным расположением двигателя в Audi TT RS относится к серийному оснащению. И в Audi TT RS постоянный полный привод quattro обеспечивает те выигрышные возможности, которые давно стали характерной чертой Audi, например, лучшее сцепление с дорогой, уменьшенная пробуксовка при ускорении, динамика, безопасность и выбег.

Audi TT RS при любой манере езды и любых погодных условиях остаётся динамичным и устойчивым.



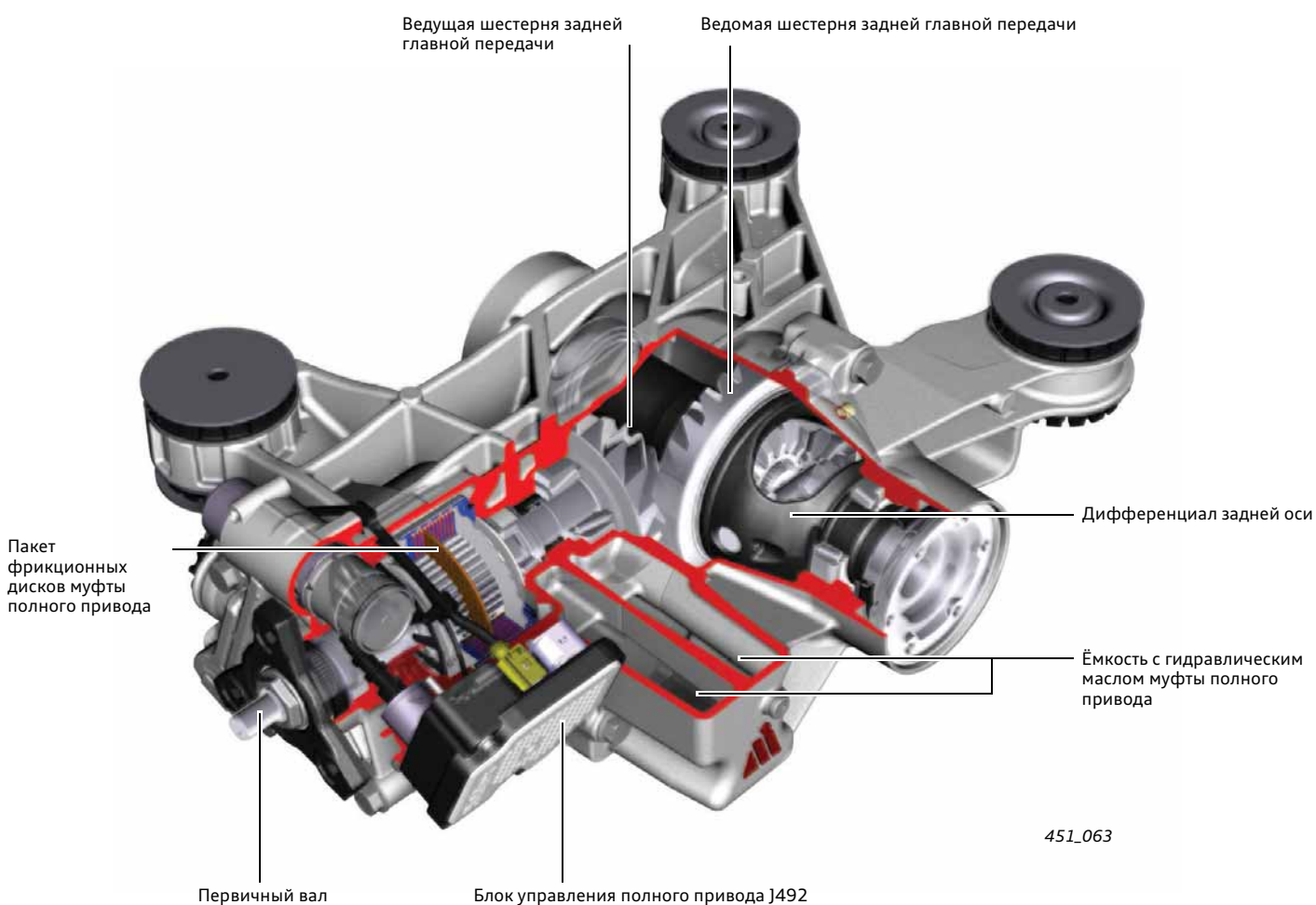
451\_001

## Многодисковая фрикционная муфта

Центральным элементом является многодисковая фрикционная муфта, которая управляется электроникой и приводится гидравлическим приводом. Блок управления непрерывно анализирует условия движения. Когда возникает пробуксовка передних колёс, электрический поршневой насос мгновенно создаёт давление масла, благодаря которому муфта передаёт большую часть крутящего момента на задние колёса.

Благодаря эффективному аккумулятору давления этот процесс занимает всего несколько миллисекунд.

Чтобы ещё больше улучшить и без того хорошее распределение крутящего момента по осям, муфта установлена на конце вала привода задней оси, перед задним межколёсным дифференциалом. Он также является новой разработкой, и представляет собой особо компактный узел, способный выдерживать высокие нагрузки.



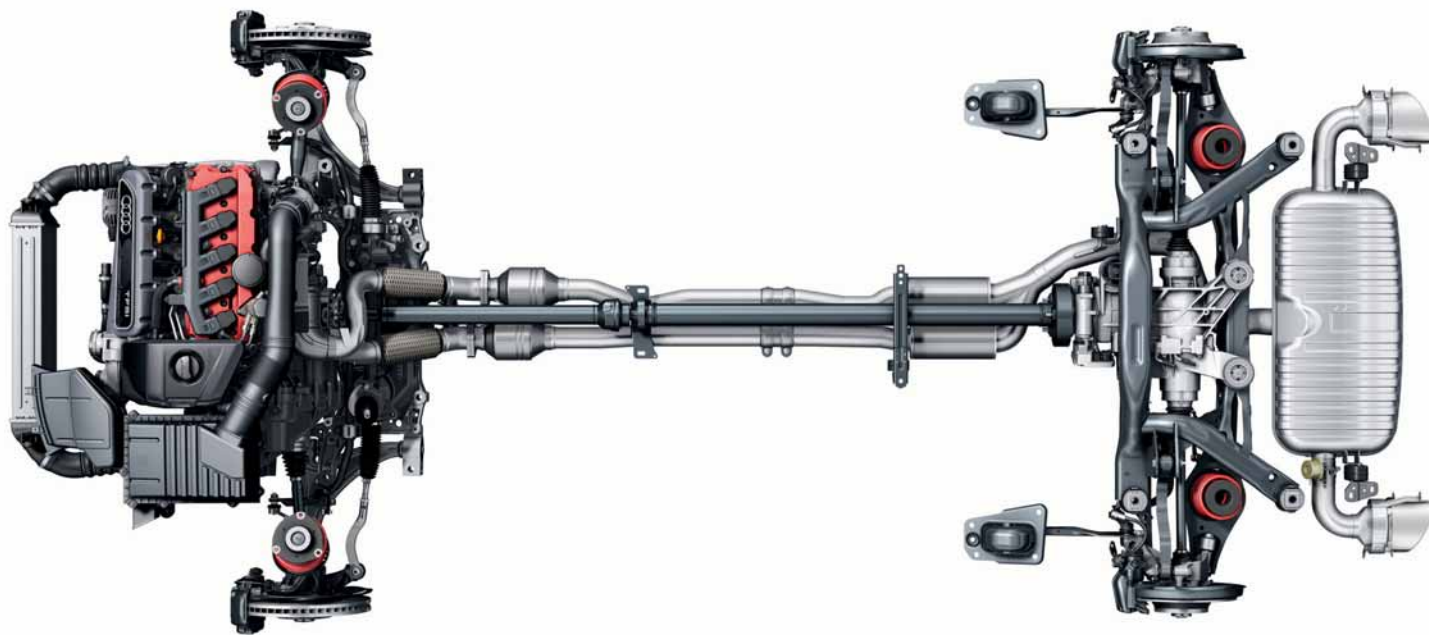
### Примечание

Устройство и принцип работы муфты полного привода IV поколения описаны в программе самообучения 414 «Трансмиссия 4MOTION с муфтой полного привода IV поколения».

# Ходовая часть

## Введение

Что касается ходовой части, Audi TT RS пользуется теми прекрасными качествами, которыми уже обладает базовая ходовая часть Audi TT.



451\_048

## Передняя ось

Передняя подвеска, ширина колеи которой составляет 1555 мм, представляет собой подвеску McPherson с треугольными рычагами. Поворотный кулак, подрамник и поперечные рычаги из алюминия. Подрамник привинчен к кузову в шести точках, что повышает жёсткость.

## Рулевое управление

Усилитель реечного рулевого механизма работает с переменным усилием. Его параметрические кривые соответствуют динамичному характеру TT RS. Электромеханическая система не потребляет энергию при прямолинейном движении, поэтому она работает очень эффективно и позволяет экономить примерно по 0,2 л топлива на каждые 100 км. Передаточное отношение 16,9:1 обеспечивает спортивную остроту рулевого управления.

## Задняя подвеска

Четырёхрычажная задняя подвеска (ширина колеи: 1546 мм) благодаря своей сложной конструкции может по отдельности обрабатывать осевые и боковые силы. Продольные рычаги воспринимают усилия, возникающие при разгоне и торможении, их относительно мягкие опоры служат обеспечению комфорта в движении. И напротив, три поперечных рычага на каждое колесо — несущий рычаг, верхний поперечный рычаг и поперечная тяга — в интересах динамики движения жёстко соединены с подрамником.

В отличие от технического исполнения исходной подвески, эластокинематика задних рычагов — изготовленных исключительно из высокопрочных сортов стали — слегка модернизирована. Отдельно расположенные витые пружины и амортизаторы новой разработки обеспечивают вертикальную опору.

По сравнению с крупносерийным TT, дорожный просвет у TT RS на 10 мм меньше. В ходе продолжительных тестов, которые помимо прочего включали четыре быстрых круга на «Северной петле» Нюрбургринга, разработчики довели настройки ходовой части до совершенства.

## Подвеска Audi magnetic ride

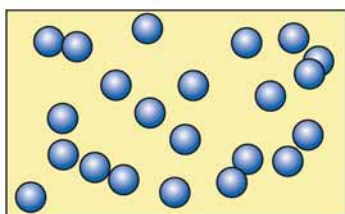
По желанию клиент может заказать для Audi TT RS подвеску Audi magnetic ride. Эта система уже доступна на серийных TT.

### Принцип действия

Сквозь поршень амортизатора циркулирует синтетическое углеводородное масло, которое содержит мельчайшие магнитные частицы размером от трёх до десяти микрон. Когда на катушку электромагнита подаётся напряжение, возникает магнитное поле, в котором ориентация частиц меняется.

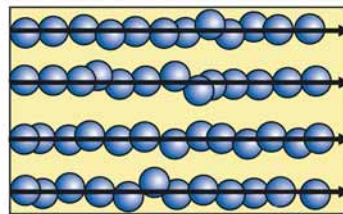
Они ориентируются поперёк направления течения масла и таким образом препятствуют его протеканию по каналам поршня. Вследствие этого характеристика демпфирования меняется в течение нескольких миллисекунд.

Магнитоэологическая жидкость в ненамагниченном состоянии



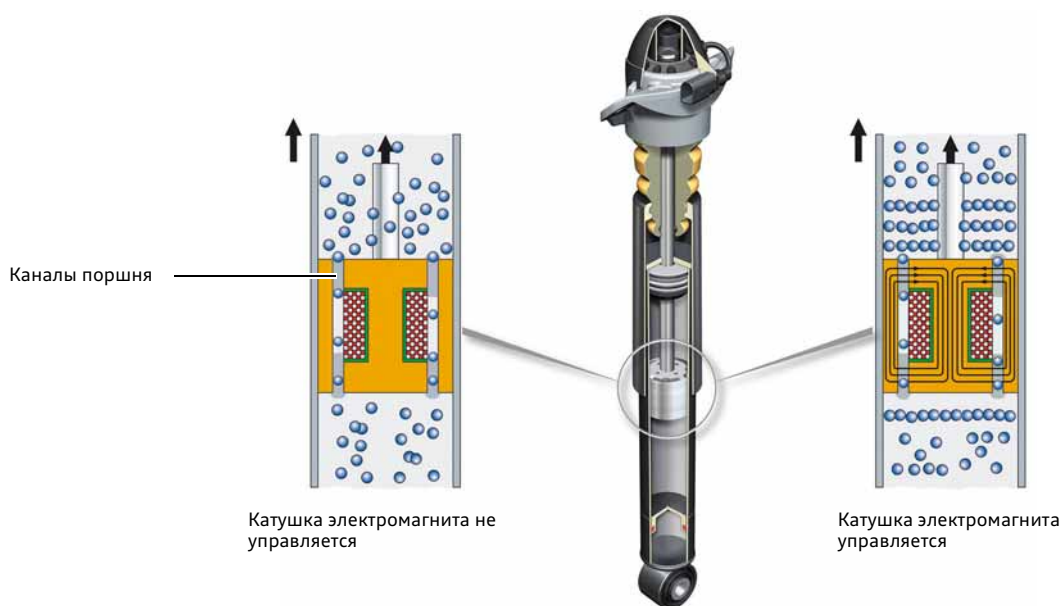
● Магнитные частицы

Магнитоэологическая жидкость в намагниченном состоянии



Магнитное поле

451\_050



451\_049

### Описание работы

Блок управления системы непрерывно анализирует стиль вождения водителя и состояние дорожного полотна и адаптирует к ним её работу. С помощью клавиши спортивного режима водитель может выбирать между стандартными характеристиками подвески и спортивным режимом работы подвески. В стандартном режиме — при высокой вязкости масла — движение Audi TT RS приятно сбалансировано.

В спортивном режиме — при блокировании циркуляции — подвеска становится бескомпромиссно жёсткой и практически исключает боковые крены при прохождении поворотов. Целенаправленное регулирование характеристик подвески колёс делает поворачиваемость ещё более нейтральной, а отклики на движение рулевого колеса ещё более точными.



#### Примечание

Подробное описание устройства и принципа работы системы приведены в программе самообучения 381 «Ходовая часть Audi TT 2007 года».

## Колёса и шины

Audi серийно поставляет TT RS с больsherазмерными литыми алюминиевыми дисками с пятью двойными спицами. Они имеют размерность 9J x 18, размерность шин – 245/40.

По желанию можно заказать другие колёса самого разнообразного дизайна. Их размерность достигает 20 дюймов. По желанию, 19-дюймовые колёсные диски с шинами размерности 255/35 можно заказать в цвете High-Gloss Silber, или Titan.

### Обзор

Базовое колесо 18"	Колесо по заказу 19"	Колесо по заказу 19"	Колесо по заказу 20"
			
<b>Алюминиевый литой диск</b>	<b>Алюминиевый литой диск</b>	<b>Алюминиевый литой диск</b>	<b>Алюминиевый кованный диск</b>
9,0J x 18 ET 52	9,0J x 19 ET 52	9,0J x 19 ET 52	9,0J x 20 ET 52
Летние шины: 245/40 R18 93Y	Летние шины: 255/35 R19 96Y	Летние шины: 255/35 R19 96Y	Летние шины: 255/30 ZR20 92Y
Зимние шины: 245/40 R18 97V	Зимние шины: 255/35 R19 96V -		-



#### Примечание

Текущий обзор допущенных к применению комбинаций дисков и шин и другие диски приведены в Audi Servicenet, в каталоге «Колёса и шины», а также в электронном каталоге запчастей (ЕТКА).

## Тормозная система

Большие колёса создают пространство для мощных тормозов. Все четыре тормозных диска вентилируемые. На задней оси их диаметр равен 310 мм, на передней — 370 мм. Для максимального отвода тепла во фрикционных кольцах передних дисков выполнены отверстия.

Полые штифты соединяют их со ступицами дисков из алюминия. Четырёхпоршневые суппорты, окрашенные в чёрный цвет и на передней оси имеющие надписи RS, прочно зажимают диски. Суппорты тоже изготовлены из алюминия. Это снижает неподрессоренную массу.

### Тормоза передние



451\_047

## Электронная система поддержания курсовой устойчивости (ESP)

Электронная система поддержания курсовой устойчивости ESP настроена под динамичный стиль вождения и имеет двухступенчатую систему отключения. Отключение выполняется клавишей отключения ASR и ESP E256 на центральной консоли.

### Первая ступень отключения (спортивный режим)

На первой ступени, в спортивном режиме, вмешательство в работу двигателя для контроля привода по пробуксовке не осуществляется, стабилизирующее подтормаживание осуществляется с задержкой. Для этого необходимо коротко нажать клавишу *ESP OFF*. В комбинации приборов загорается контрольная лампа ESP, а на дисплее информационной системы водителя отображается предупреждение *Спортивный режим ESP*. В спортивном режиме динамическая устойчивость автомобиля ограничена.

### Вторая ступень отключения (полное отключение)

На второй ступени ESP отключается полностью. Для этого необходимо нажать и удерживать клавишу *ESP OFF* дольше трёх секунд. Горит контрольная лампа ESP, а на дисплее комбинации приборов отображается предупреждение *ESP откл.* При отключённой ESP отключается и система ASR.



Клавиша отключения ASR и ESP



#### Указание

Включать спортивный режим ESP разрешается только в том случае, если состояние дорожного покрытия, погодные условия, условия видимости и дорожная обстановка позволяют использовать динамичный и спортивный стиль движения.

# Сервисное обслуживание

## Объёмы технического обслуживания

Работы по ТО	Интервал
Интервал замены моторного масла с LongLife спецификация масла	не более 30 000 км пробега, или не более 24 месяцев, в зависимости от индикатора технического обслуживания SIA <sup>1)</sup> (интервал замены зависит от стиля вождения) моторное масло стандарта VW 50400
Интервал замены моторного масла без LongLife спецификация масла	Фиксированный пробег 15 000 км, или 12 месяцев (в зависимости от того, что наступит раньше) моторное масло стандарта VW 50400 или VW 502 00
Интервал замены масляного фильтра	при каждой замене масла
Объём масла, заправляемого при замене	5,7 л (включая масляный фильтр)
Откачивание/сливание моторного масла	Откачивать масло запрещается!
Интервал замены воздушного фильтра	60 000 км
Интервал замены топливного фильтра	установлен на весь срок эксплуатации двигателя
Интервал замены свечей зажигания	30 000 км или 6 лет (в зависимости от того, что наступит раньше)

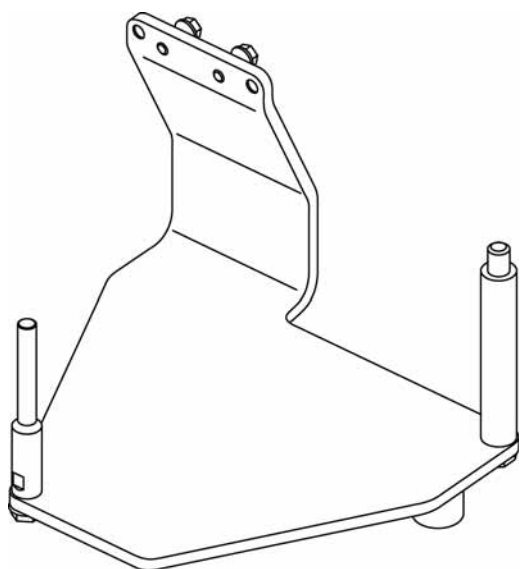
## Привод ГРМ и вспомогательных агрегатов

Работы по ТО	Интервал
Интервал замены поликлинового ремня	установлен на весь срок эксплуатации двигателя
Система натяжения поликлинового ремня	весь срок эксплуатации (автоматический натяжитель)
Интервал замены цепи привода ГРМ	установлена на весь срок эксплуатации двигателя
Система натяжения цепи привода ГРМ	установлена на весь срок эксплуатации двигателя

<sup>1)</sup> SIA = Service Intervall Anzeige, индикатор технического обслуживания

## Новый специнструмент для TT RS

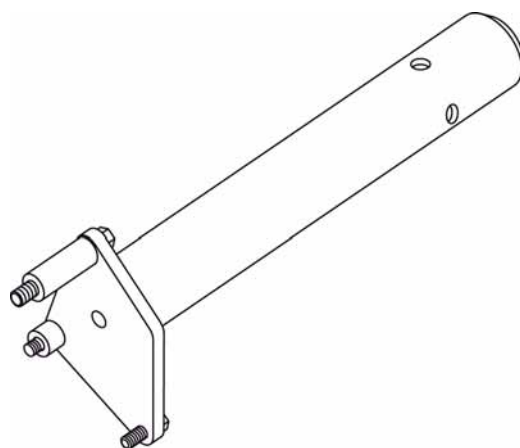
T03000 Кронштейн для двигателя



451\_054

Снятие и установка двигателя в сочетании с кронштейном для двигателей и агрегатов трансмиссии V.A.G 1383 A

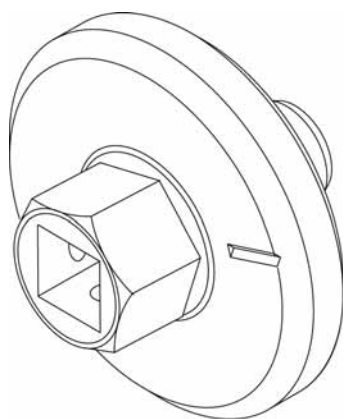
T03001 Кронштейн для двигателя



451\_055

Установка двигателя на кантователь VAS 6095, альтернативно на VW 313

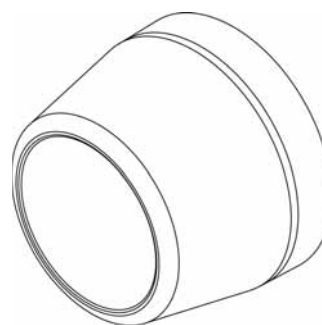
**T03003 Ключ**



451\_056

Установка коленчатого вала в положение ВМТ.

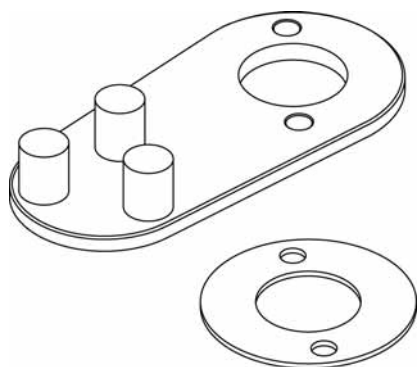
**T03004 Монтажная втулка**



451\_057

Замена крышки коленвала со стороны шкивов.

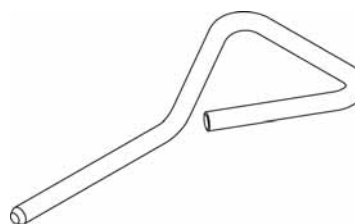
**T03005 А Фиксатор масляного насоса**



451\_058

Фиксация масляного насоса

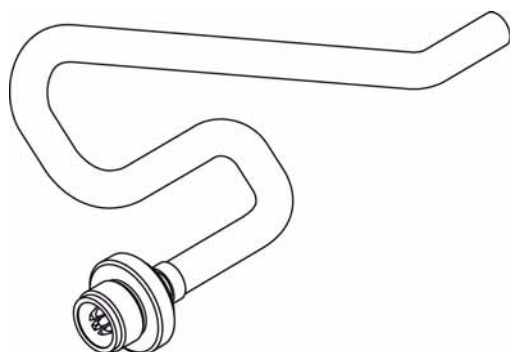
**T03006 Фиксатор**



451\_059

Фиксация натяжителя цепи

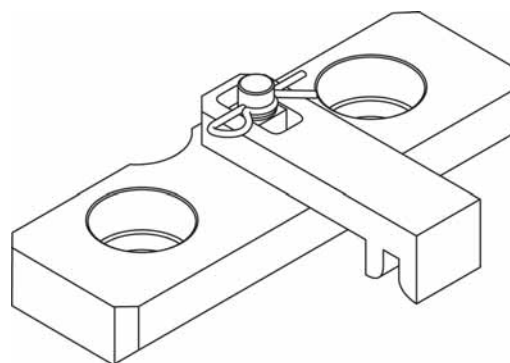
**T40057 Адаптер для слива масла (уже имеется на рынке)**



451\_060

Слив моторного масла из модуля фильтрации масла

**T40226 Шаблон**



451\_061

Монтаж опор КП



# Приложения

## Словарь специальных терминов

Содержит пояснение ко всем терминам, напечатанным в программе самообучения курсивом и отмеченным звёздочкой.

### **Картерные газы**

Иногда называются также прорывающимися газами. При работе двигателя эти газы, минуя поршни, прорываются из камеры сгорания в картер двигателя. Причиной являются высокое давление в камере сгорания и наличие абсолютно нормальных зазоров поршневых колец. Из картера двигателя картерные газы отводятся с помощью системы вентиляции картера и подмешиваются в топливную смесь для сгорания.

### **Кольцо DFS**

Поршневое кольцо со спиральным витым пружинным расширителем.

### **ДНК**

Сокращение от «дезоксирибонуклеиновая кислота». Дезоксирибонуклеиновая кислота представляет собой биологическую молекулу, которая имеется у всех живых существ и является носителем наследственной информации. В разговорной речи приведенное выше сокращение применяется для описания происхождения или основы определенной вещи.

### **Downsizing**

Повышение эффективности за счёт синергетического эффекта. Это означает снижение объёма или размера физического оборудования при той же степени эффективности.

### **Продолжительность тактов**

Форма кулачков распределительного вала определяет не только проходное сечение клапана (высоту подъёма клапана), но и время, в течение которого клапан открыт. Продолжительность открытого состояния клапана (продолжительность такта) указывается в градусах поворота коленчатого вала.

### **Поршень с вырезом в юбке до зоны поршневых колец**

В отличие от поршня с круглой юбкой, поршни с вырезом в области юбки уменьшены по ширине в направлении установки поршневого пальца. Поршень обладает большей жёсткостью в области юбки поршня. Может применяться более короткий поршневой палец.

### **Азотирование и нитрокарбюрирование**

Способы обработки поверхности, предназначенные как для улучшения приработки поршневых колец, так и для уменьшения износа рабочих поверхностей и кромок.

### **Polyswirl™**

Холдинг Polytec Group разработал систему пассивной сепарации, которая существенно уменьшает количество остаточного масла в картерных газах, требуя при этом минимально необходимого монтажного пространства. В настоящее время как Audi, так и Lamborghini устанавливают так называемый Polyswirl в клапанные крышки своих двигателей V10 и V8.

### **PCV**

Это сокращение означает «positive crankcase ventilation», т. е. принудительная вентиляция картера. С помощью этой системы в картерные газы в подпоршневом пространстве картера подмешивается свежий воздух. Содержащиеся в картерных газах пары топлива и влаги абсорбируются свежим воздухом и отводятся через систему вентиляции картера.

### **Процесс PVD**

PVD = **Physical Vapor Deposition**, физическое осаждение паров, представляет собой процесс нанесения покрытий, при котором материал покрытия физически (под воздействием кинетической энергии, энергии удара) наносится на покрываемую поверхность в вакууме испарением. Преимущество по сравнению со стандартными гальваническими покрытиями заключается в более широком спектре доступных для нанесения материалов (подшипники с напылением).

### **Вязкостный демпфер**

Для снижения радиальных колебаний, которые возникают вследствие ударной передачи усилия от поршня через поршневой палец и шатун на коленчатый вал. При этом на короткое время инициируются пики крутящего момента, которые приводят к возникновению шумов и износу. Демпферы крутильных колебаний гасят эти радиальные колебания. Для демпфирования используются, к примеру, силиконовые материалы и масла с высокой вязкостью — так называемые вязкостные демпферы.

### **Перепускная заслонка ОГ**

Для регулирования давления наддува турбоагнетателя в потоке отработавших газов размещена заслонка. Если давление наддува становится слишком высоким, исполнительный механизм открывает эту заслонку. Отработавшие газы, минуя турбину, отводятся непосредственно в систему выпуска ОГ, что препятствует дальнейшему увеличению частоты вращения турбоагнетателя.

## Контрольные вопросы

Какие из высказываний правильные?

В некоторых случаях только одно.

Однако правильными могут быть несколько, или все высказывания!

### 1. Каким образом в двигателе 2,5 л-R5-TFSI измеряется массовый расход воздуха?

- А С помощью расходомера воздуха.
- В С помощью датчика давления воздуха.
- С С помощью двух датчиков давления воздуха.

### 2. Как определяется/контролируется уровень масла в двигателе 2,5 л-R5-TFSI?

- А Динамически, во время движения, с помощью комбинированного датчика температуры и уровня масла (ТОG), при недостаточном уровне подаётся предупреждающий сигнал.
- В С помощью маслоизмерительного щупа.
- С По индикатору в комбинации приборов/ММИ на холостом ходу и при остановке автомобиля, с помощью ультразвукового датчика уровня масла (PULS).

### 3. Каким способом компенсируются силы инерции в кривошипно-шатунном механизме?

- А С помощью балансирующего вала в блоке цилиндров, приводимого цепью вторичного привода.
- В С помощью двух балансирующих валов, вращающихся в противоположных направлениях в блоке балансирующих валов (масляный поддон).
- С В пятицилиндровом рядном двигателе вследствие его конструктивного исполнения дополнительной компенсации не требуется.

### 4. Как осуществляется привод насоса гидроусилителя рулевого управления в Audi TT RS?

- А С помощью первой ступени ременного привода.
- В С помощью второй ступени ременного привода.
- С У TT RS электрический усилитель рулевого управления.

### 5. Какие функции выполняет электромагнитный клапан контура циркуляции ОЖ N492?

- А Открывает дополнительный контур циркуляции с дополнительным радиатором.
- В Регулирует объёмный поток в контуре циркуляции ОЖ.
- С В режиме прогрева двигателя перекрывает дополнительный контур циркуляции ОЖ.

### 6. Каким образом в МКП 0A6 реализуется поток мощности для передачи заднего хода?

- А Изменение направления вращения третьего вторичного вала.
- В Изменение направления вращения с помощью промежуточной шестерни, жёстко соединённой со свободно вращающейся на валу шестернёй первой передачи.
- С Изменение направления вращения на противоположное с помощью свободно вращающейся на валу шестерни первой передачи.

6. В  
5. А, С  
4. С  
3. С  
2. А, В  
1. С  
Ответы:

## Выводы

Двигатели с пятью цилиндрами — это своеобразная ДНК\* Audi. Теперь концерн снова производит такой силовой агрегат — двигатель высокой мощности. Audi TT RS, разработанный компанией quattro GmbH, скрывает под капотом двигатель с рабочим объёмом 2,5 л с турбонаддувом и системой непосредственного впрыска FSI, развивающий мощность 250 кВт (340 л. с.), крутящий момент 450 Н·м, нормированный расход которого составляет однако всего 9,2 л/100 км. В сочетании с постоянным полным приводом quattro мощный пятицилиндровый двигатель обеспечивает взрывные характеристики.

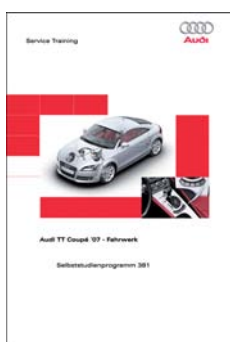
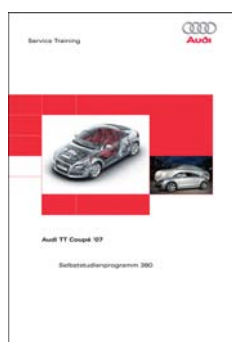
Он превращает компактный Audi TT RS, как купе, так и родстер, в «чистый» спортивный автомобиль. Следующая таблица с некоторыми динамическими характеристиками говорит сама за себя. В будущем Audi TT RS будет также оснащаться коробкой передач с двойным сцеплением. К моменту окончания работы над этой программой самообучения точное время начала её использования было ещё неизвестно.

Audi TTRS Coupe	250 кВт/450 Н·м	
Разгон с места	0 – 100 км/ч	4,6 с
	0 – 200 км/ч	15,9 с
Эластичность 80 – 120 км/ч	5. передача	5,1 с
	6. передача	5,9 с

В повседневной эксплуатации при умеренном стиле вождения расход топлива может быть ниже 9 л/100 км.

## Программы самообучения

В данной программе самообучения сведены воедино все важные сведения об Audi TT RS. Более подробную информацию по отдельным системам можно найти в приведённых ниже программах самообучения (SSP).



**SSP 380** Audi TT Coupe 2007 года, номер для заказа: A06.5S00.25.75

**SSP 381** Ходовая часть Audi TT Coupe 2007 года, номер для заказа: A06.5S00.26.75

**SSP 383** Кузов Audi TT Coupe 2007 года, номер для заказа: A06.5S00.28.75

**SSP 436** Изменения в устройстве 4-цилиндрового двигателя TFSI с цепным приводом, номер для заказа: A08.5S00.52.75

Все права защищены, включая право на технические изменения.

Авторские права:  
AUDI AG  
I/VK-35  
[service.training@audi.de](mailto:service.training@audi.de)

AUDI AG  
D-85045 Ingolstadt  
По состоянию на 01.2010

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН ГРУП Рус»  
A10.5S00.67.75