

Audi Двигатель 1,4 л TFSI с двойным наддувом

В линейке двигателей для Audi A1 появляется новый самый мощный двигатель — 1,4 л 136 кВт TFSI.

Сочетание в системе наддува приводного нагнетателя (типа Рутс) и турбонагнетателя обеспечивает живой отклик двигателя и прекрасную тягу, в том числе и при движении уже с высокой скоростью.

Приводной нагнетатель включается, начиная с оборотов 1500 об/мин и отключается, в большинстве ситуаций, при 2400 об/мин.

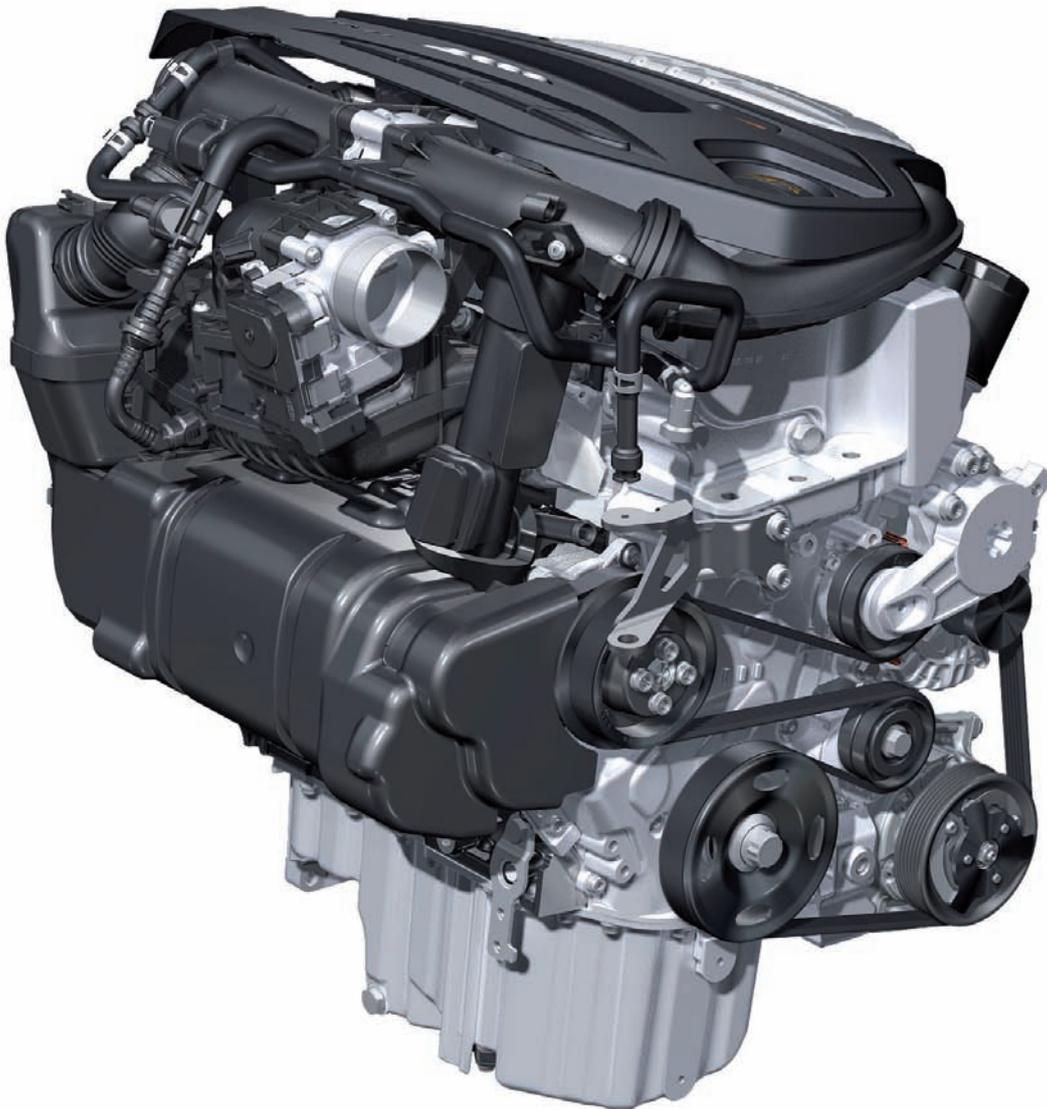
Самое позднее с 3500 об/мин всю работу по созданию давления наддува берёт на себя турбонагнетатель. Поскольку производительность турбонагнетателя при малых оборотах в такой системе не так критична, он оснащен турбиной большого размера, рассчитанной на высокоэффективную работу.

Благодаря системе TFSI*, позволяющей объединить эффективность работы с прекрасной динамикой, новый двигатель Audi 1,4 л TFSI с мощностью 136 кВт продолжает историю успеха *даунсайзинга**.

В Audi A1 двигатель расходует в среднем 5,9 литров топлива на 100 км. Выбросы CO₂ составляют при этом только 139 г/км, при удельной мощности 97,8 л. с. на литр.

Приводной нагнетатель типа Рутс, турбонагнетатель и непосредственный впрыск топлива образуют вместе идеальную комбинацию. Двигатель работает со степенью сжатия 10,0 : 1. Такое высокое значение улучшает термодинамические характеристики. В результате повышаются мощность и экономичность двигателя.

Audi A1 с трёхдверным кузовом разгоняется с двигателем 1,4 л 136 кВт TFSI до 100 км/ч за 6,9 секунды, а максимальная скорость достигает 227 км/ч.



491_002

Учебные цели этой программы самообучения:

эта программа самообучения знакомит читателя с устройством двигателя 1,4 л 136 кВт TFSI. После проработки этой программы самообучения читатель будет в состоянии ответить на следующие вопросы:

- ▶ Каковы конструктивные особенности двигателя?
- ▶ В чём отличия двигателя 1,4 л 136 кВт TFSI от двигателей TFSI, применявшихся на автомобилях Audi ранее?
- ▶ Как работает система впуска двигателя?
- ▶ Что нужно учитывать при техническом обслуживании двигателя?

Введение

Технические характеристики	5
----------------------------	---

Механическая часть двигателя

Блок цилиндров	6
Кривошипно-шатунный механизм	7
Поликлиновая ременная передача	8
Цепной привод	9
Головка блока цилиндров	10
Система вентиляции картера	12

Система смазки

Контур системы смазки	14
Масляный насос	15
Масляный фильтр	15

Система впуска / наддува

Схема системы	16
Зоны работы компонентов системы двойного наддува	17
Система двойного наддува, с помощью приводного нагнетателя типа Рутс и турбоагнетателя	20
Компоненты системы турбоагнетателя	21
Приводной нагнетатель	22
Привод	22
Работа	24
Датчики и исполнительные механизмы	26
Охлаждение наддувочного воздуха	29

Система выпуска ОГ

Обзор	30
-------	----

Система охлаждения

Двухконтурная система охлаждения	31
----------------------------------	----

Система питания

Схема системы	33
---------------	----

Система управления двигателем

Общая схема системы управления двигателем 1,4 л 136 кВт TFSI	34
--	----

Система имитации в салоне звука двигателя

Общие сведения	36
Схема системы	37
Диагностика	38

Сервисное обслуживание

Смотровые окна для уплотнений	39
Обслуживание автомобиля	40

Приложение

Словарь специальных терминов	41
Контрольные вопросы	42
Программы самообучения	43

► Эта 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 специальную литературу. Термины, выделенные курсивом и отмеченные звёздочкой, объясняются в словаре специальных терминов, приведённом в конце программы самообучения.



Предупреждение



Дополнительная информация

Введение

Краткое техническое описание

- ▶ Bosch Motronic MED 17.5.5;
- ▶ режим работы на гомогенной смеси (лямбда = 1);
- ▶ двойной впрыск топлива (прогрев нейтрализатора);
- ▶ турбонагнетатель с *вестгейтом**;
- ▶ подключаемый механический нагнетатель типа Рутс;
- ▶ охлаждение наддувочного воздуха;
- ▶ необслуживаемый цепной привод ГРМ;
- ▶ впускной коллектор из пластмассы;
- ▶ плавное регулирование фаз распредвала впускных клапанов;
- ▶ блок двигателя из серого чугуна;
- ▶ стальной коленчатый вал;
- ▶ двухконтурная система охлаждения;
- ▶ топливная система с обратной связью по расходу;
- ▶ ТНВД с рабочим давлением до 100 бар.



491_003



Дополнительная информация

Дополнительную информацию по теме TFSI в автомобилях Audi см. в программах самообучения SSP 432 «Двигатель Audi 1,4 л TFSI» и SSP 384 «Двигатель Audi 1,8 л 4V TFSI с цепным приводом ГРМ».

Технические характеристики

Внешние скоростные характеристики двигателя (мощность и крутящий момент)

Двигатель 1,4 л 136 кВт TFSI CAVG

— Мощность, кВт
— Крутящий момент, Н·м



491_011

Обозначение двигателя	CAVG
Конструктивное исполнение	Четырёхцилиндровый рядный двигатель
Рабочий объём, см ³	1390
Ход поршня, мм	75,6
Диаметр цилиндра, мм	76,5
Количество клапанов на цилиндр	4
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2
Степень сжатия	10,0 : 1
Трансмиссия	7-ступенчатая коробка передач S-tronic, передний привод
Мощность, кВт при об/мин	136 при 6200
Крутящий момент, Н·м при об/мин	250 при 2000 – 4500
Топливо	Неэтилированный бензин с октановым числом 98 ¹⁾
Система управления двигателя	Bosch Motronic MED 17.5.5 (блок управления UDS) режимы работы: на гомогенной смеси, двойной впрыск для прогрева нейтрализатора
Соответствие нормам токсичности ОГ	Евро 5
Выбросы CO ₂ , г/км	139
Нейтрализация ОГ	Трёхкомпонентный каталитический нейтрализатор
Использование в а/м	A1

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

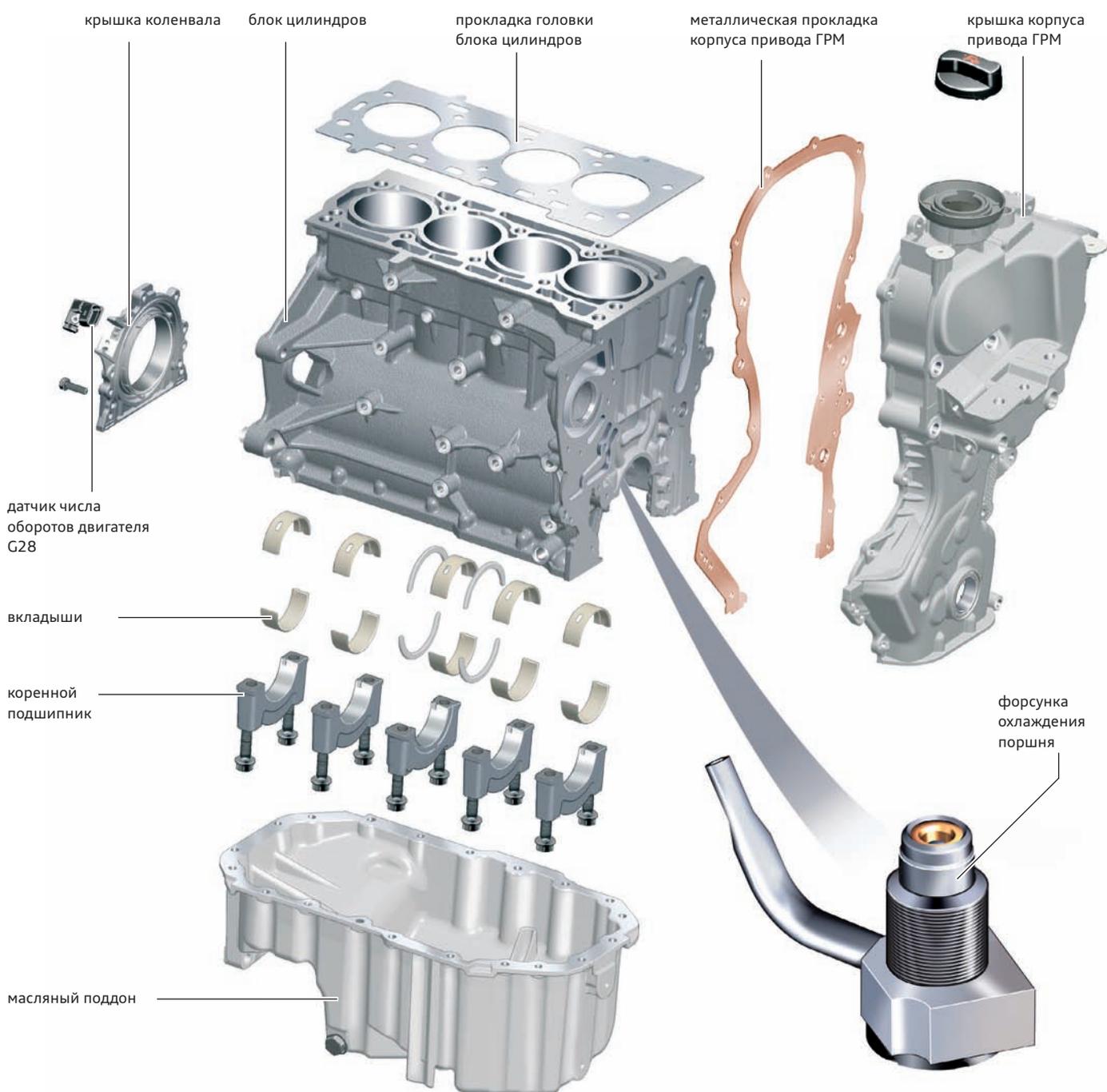
Механическая часть двигателя

Блок цилиндров

Блок цилиндров двигателя 1,4 л 136 кВт TFSI изготовлен из чугуна с пластинчатым графитом методом литья под давлением. Это гарантирует безопасность в эксплуатации, с учётом высоких давлений в камере сгорания двигателя TFSI. Высокая, по сравнению с изготовленным из алюминия литьём под давлением, жёсткость блока цилиндров из серого чугуна с пластинчатым графитом позволила облегчить коленчатый вал. Как уже и на двигателях 1,2 л 63 кВт TFSI, 1,2 л 77 кВт TFSI и 1,4 л 92 кВт TFSI, блок цилиндров выполнен по схеме *Open-Deck**. При такой схеме рубашка охлаждения цилиндров с стороны ГБЦ открыта, т. е. перемычки между цилиндрами и внешними стенками в верхней части блока цилиндров отсутствуют, цилиндры соединяются с остальным блоком только в своей нижней части.

Такая форма обуславливает сразу два преимущества:

- ▶ исключается образование в данной области пузырьков воздуха, которые, особенно в двухконтурной системе охлаждения, могут привести к проблемам с удалением воздуха и охлаждением;
- ▶ при сборке ГБЦ и блока цилиндров, благодаря «развязке» блока гильз и блока цилиндров деформация цилиндров меньше, и она более равномерная, чем в конструкции типа *closed deck* с перемычками. Это приводит к меньшему расходу масла, так как поршневые кольца лучше прилегают к менее деформированным цилиндрам.



491_001

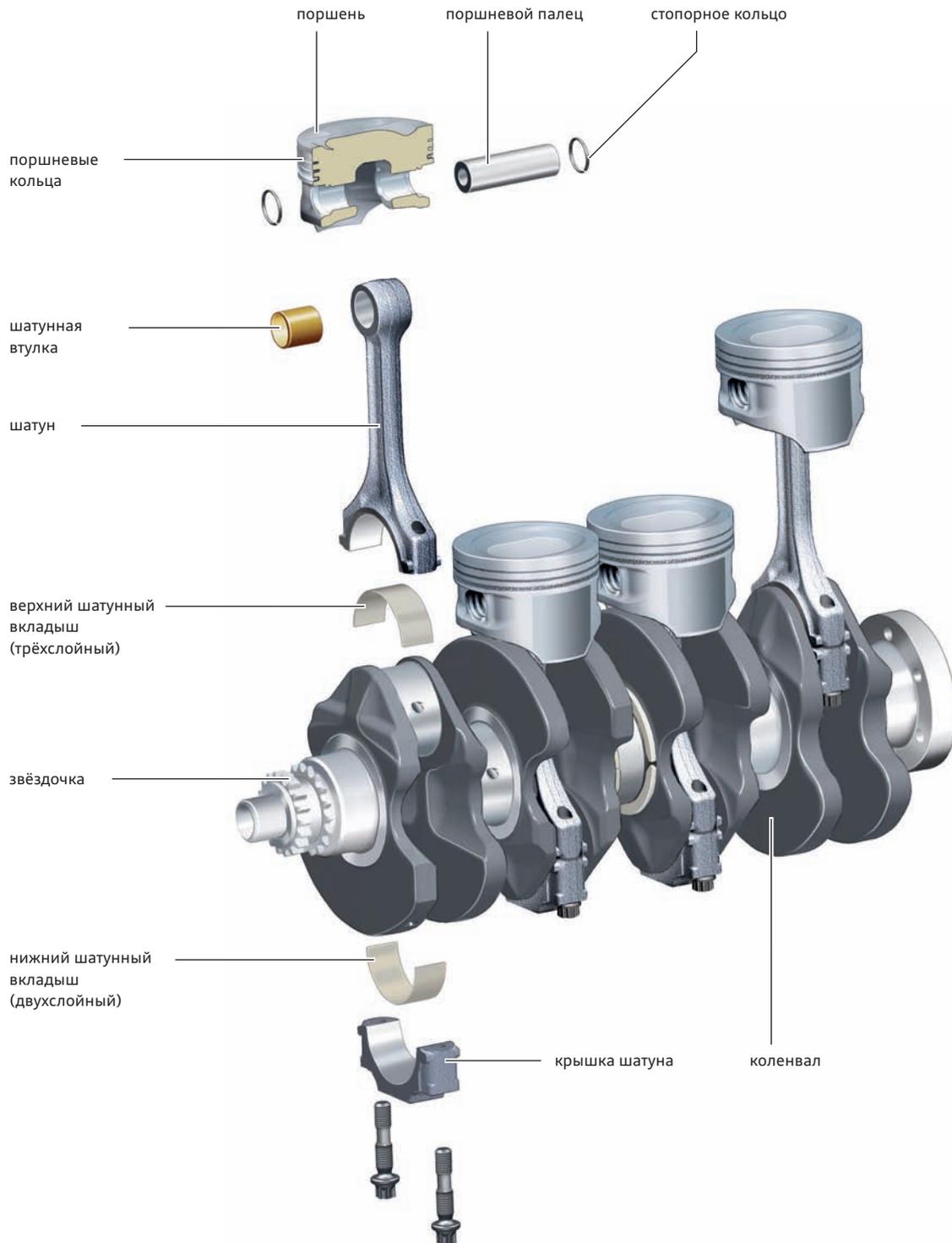
Кривошипно-шатунный механизм

Коленвал

Пятиопорный кованый стальной коленчатый вал. Опора 3 выполнена как упорная и ограничивает осевой люфт коленвала. Со стороны привода ГРМ на коленвале установлена звёздочка цепного привода.

Шатун

На шатунах в двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI крышка нижней головки отделяется откалыванием. Верхние шатунные вкладыши выполнены трёхслойными, нижние — двухслойными. Шатунные втулки изготовлены из бронзы.



491_007



Дополнительная информация

Дополнительную информацию по конструкции кривошипно-шатунного механизма можно найти в программе самообучения SSP 432 «Двигатель Audi 1,4 л TFSI».

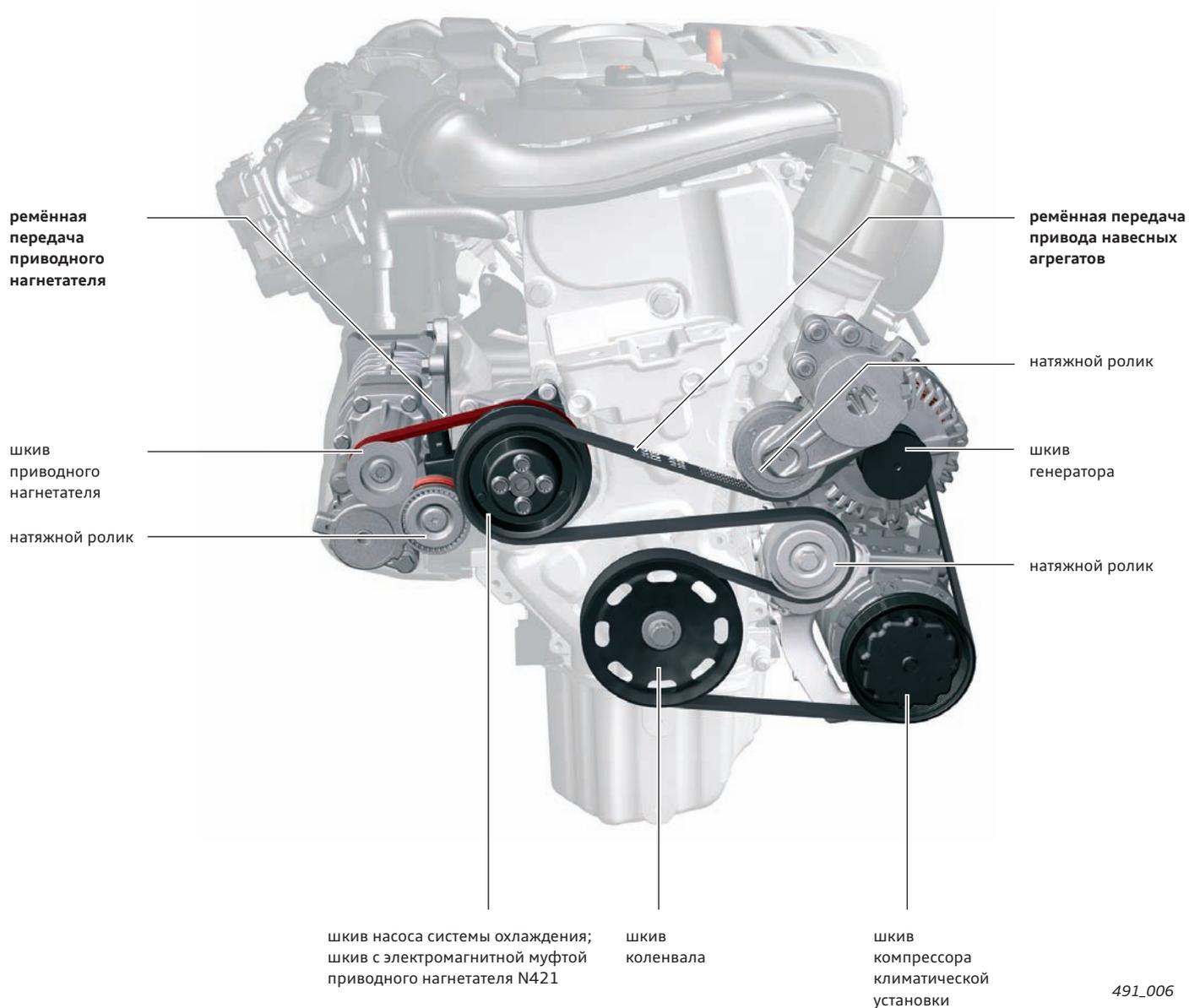
Поликлиновая ременная передача

В двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI имеется две поликлиновых ременных передачи.

- ▶ В ременном приводе навесных агрегатов поликлиновый ремень (с 6 канавками) приводит от шкива коленвала насос системы охлаждения, генератор и компрессор климатической установки.
- ▶ В ременном приводе нагнетателя ремень с пятью канавками приводит, через отключаемую электромагнитную муфту в шкиве, приводной нагнетатель (типа Рутс).

Натяжение ремня в приводе навесных агрегатов обеспечивается двумя натяжными роликами, а в приводе нагнетателя — одним. Натяжной ролик за шкивом коленвала обеспечивает также и правильный обхват поликлиновым ремнём шкива коленвала и шкива насоса системы охлаждения.

Обзор



Цепной привод

Как распредвалы, так и масляный насос, приводятся от коленвала отдельными цепными приводами. Оба этих цепных привода не требуют обслуживания.

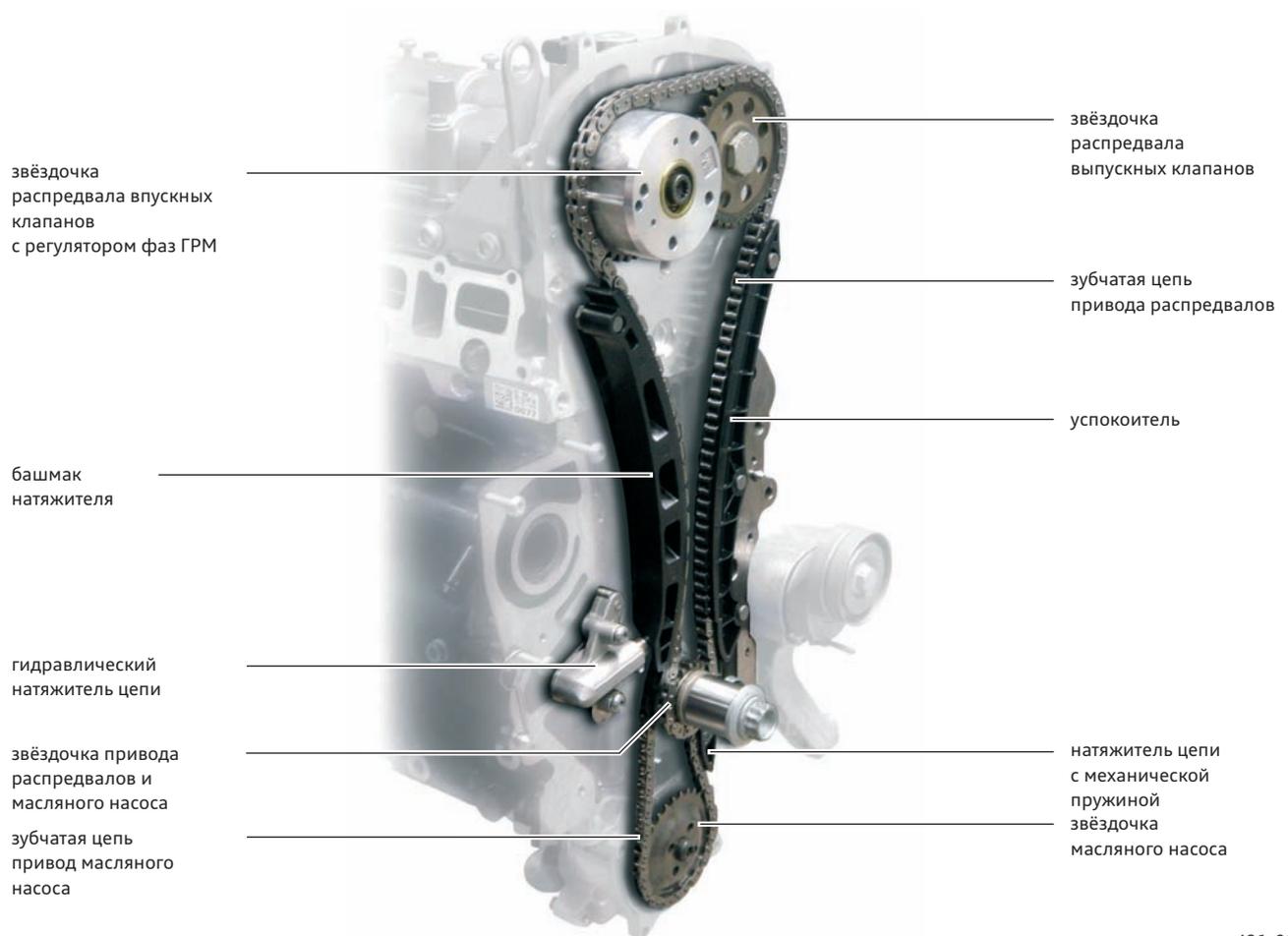
Привод распредвалов

Вследствие более высоких нагрузок цепной привод был соответственно модифицирован. Для передачи более высоких нагрузок цепь оснащается закалёнными втулками и пластинами более высокой прочности.

Натяжение цепи осуществляется гидравлическим натяжителем.

Привод масляного насоса

Для снижения шумности привода масляного насоса он осуществляется зубчатой цепью с шагом 8 мм. Натяжение цепи осуществляется натяжителем с механической пружиной.



491_012

Регулирование фаз газораспределения

Плавное регулирование фаз ГРМ для впускных клапанов осуществляется в зависимости от нагрузки и числа оборотов двигателя с помощью поворотного гидродвигателя в ступице распредвала. Диапазон регулирования составляет макс. 40° угла поворота коленвала.

Регулирование фаз ГРМ:

- ▶ позволяет реализовать очень хорошее внутреннее рециркулирование ОГ и
- ▶ улучшает характеристику крутящего момента.

Головка блока цилиндров

Головка блока цилиндров перенята от двигателя 1,4 л TFSI и имеет следующие конструктивные особенности:

- ▶ алюминиевая головка блока цилиндров с двумя составными распредвалами;
- ▶ четыре клапана на цилиндр;
- ▶ трёхслойная металлическая прокладка ГБЦ;
- ▶ на ГБЦ установлен ТНВД (крепится болтами);
- ▶ литая алюминиевая клапанная крышка;
- ▶ герметизация стыка между клапанной крышкой и ГБЦ жидким герметиком.

Газораспределительный механизм

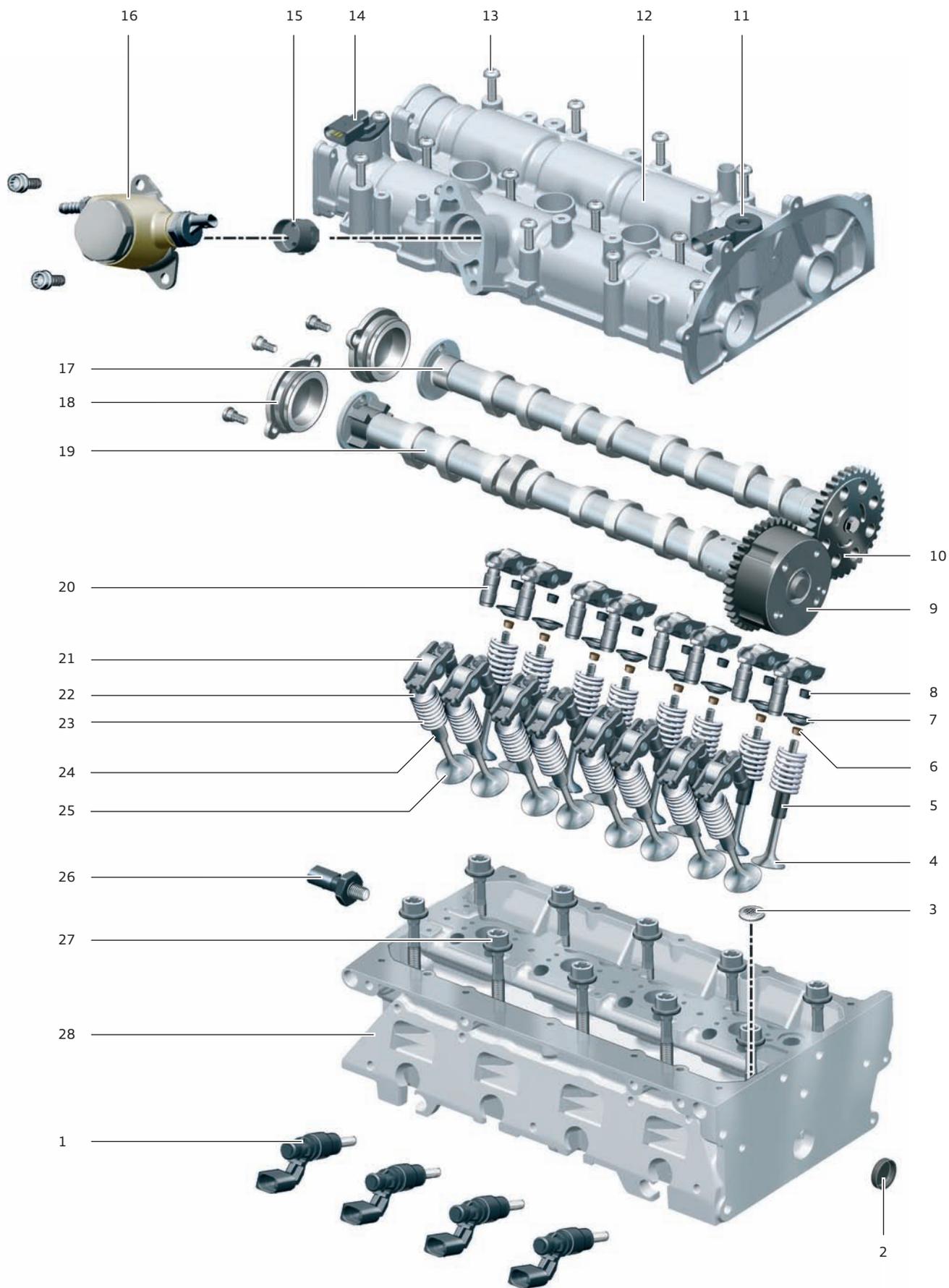
Привод клапанов осуществляется роликовыми рычагами с опорами с гидрокомпенсаторами. Впускные и выпускные клапаны конструктивно аналогичны. Выпускной клапан имеет тарелку большего диаметра. Другие особенности:

- ▶ одинарные пружины клапанов;
- ▶ плавное регулирование фаз газораспределения впускных клапанов с регулятором в виде поворотного гидродвигателя в ступице распредвала, диапазон регулирования 40° поворота коленвала, при остановке двигателя блокируется в положении «поздно» стопорным пальцем;
- ▶ клапан 1 регулятора фаз газораспределения впускных клапанов N205, устанавливается в клапанной крышке сверху;
- ▶ датчик Холла G40, устанавливается в клапанной крышке сверху, служит для контроля положения регулятора фаз газораспределения и для распознавания ВМТ 1-го цилиндра;
- ▶ привод ТНВД четырёхкулачковым профилем на распредвале впускных клапанов;
- ▶ трёхопорные распредвалы, крышки опор встроены в клапанную крышку (подшипники скольжения), осевой люфт ограничивается крышками распредвалов и клапанной крышкой.

Условные обозначения для илл. на стр. 11:

1	форсунки N30 — N33	15	роликовый толкатель
2	заглушка	16	топливный насос высокого давления (ТНВД)
3	сетчатый масляный фильтр	17	распредвал выпускных клапанов
4	выпускной клапан	18	крышка
5	направляющая втулка выпускного клапана	19	распредвал впускных клапанов
6	маслосъёмные колпачки	20	опора
7	тарелка пружины клапана	21	роликовый рычаг
8	сухари	22	тарелка пружины клапана
9	регулятор фаз газораспределения	23	пружина клапана
10	звёздочка распредвала	24	направляющая втулка впускного клапана
11	клапан 1 регулятора фаз газораспределения N205	25	впускной клапан
12	клапанная крышка	26	датчик давления масла F1
13	болты крепления клапанной крышки	27	болт крепления ГБЦ
14	датчик Холла G40	28	ГБЦ

Узлы головки блока цилиндров



Система вентиляции картера

Подача в картер двигателя атмосферного воздуха

Подачей в картер двигателя атмосферного воздуха достигается эффект своего рода «продувки» картера, в результате чего уменьшается образование в масле водяного конденсата.

Воздух подаётся через шланг, идущий от воздушного фильтра к корпусу распредвалов.

Удаление картерных газов из картера

Система вентиляции картера на двигателе с наддувом оказывается сложнее, чем на обычном, «атмосферном» двигателе.

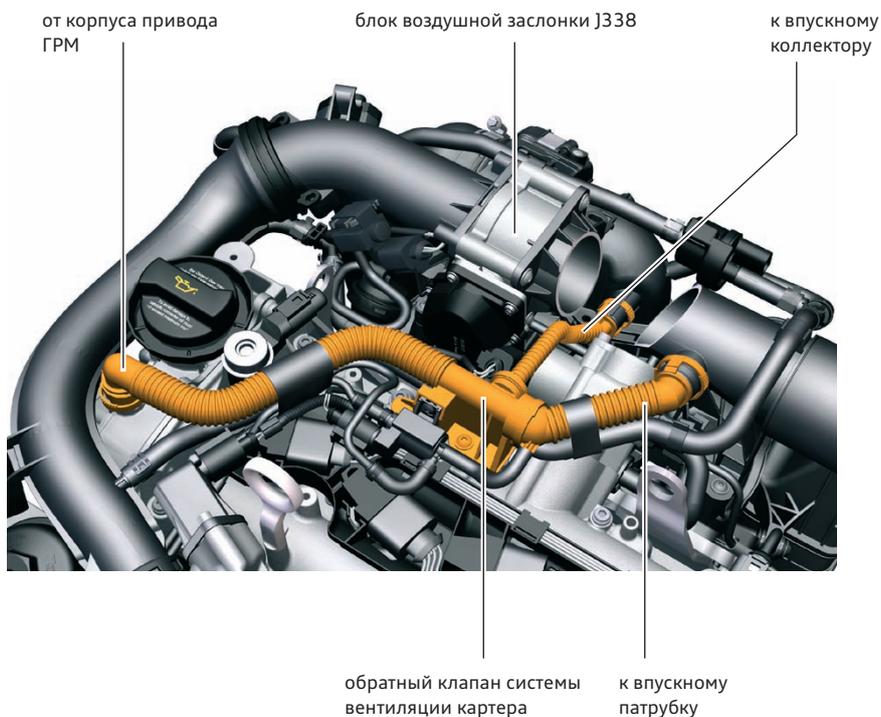
В том время, как в двигателе без наддува во впускном коллекторе всегда имеется разрежение, в двигателе TFSI давление может достигать до 2,5 бар (абсолютное значение).

Подача во впускной тракт

Из корпуса привода ГРМ *картерные газы** подаются к обратному клапану системы вентиляции картера.

В зависимости от того, в каком месте впускного тракта имеется более низкое давление, во впускном коллекторе или перед блоком воздушной заслонки, обратный клапан открывает соответствующий канал. Во впускном коллекторе или, соответственно, перед блоком воздушной заслонки картерные газы смешиваются со всасываемым воздухом и попадают с ним в цилиндры.

Дроссель в соединительном шланге, идущем ко впускному коллектору, уменьшает поток газов при слишком высоком разрежении во впускном коллекторе. Это позволяет отказаться от клапана регулирования давления.

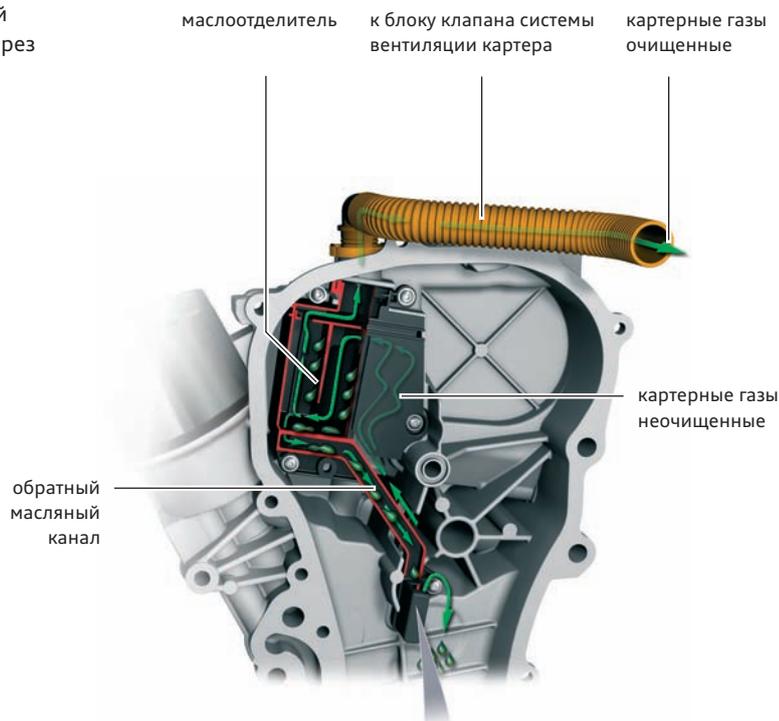


491_017

Сепарация масла

Перед подачей в камеры сгорания картерные газы сначала нужно очистить от содержащейся в них взвеси масла. Такая очистка осуществляется в маслоотделителе.

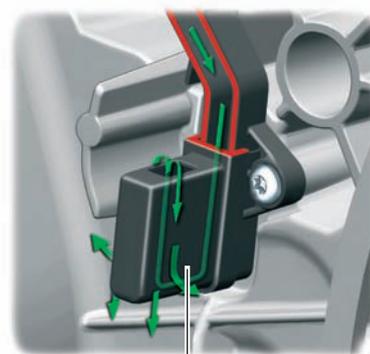
Маслоотделитель представляет собой модуль, установленный на крышке корпуса привода ГРМ, в котором газы проходят через «лабиринт» каналов. При этом содержащиеся в них тяжёлые капли масла осаждаются на стенках каналов и стекают в обратный масляный канал.



Обратный масляный канал

Обратный масляный канал находится на нижнем конце маслоотделителя.

В нём имеется маслосборник, выполняющий функцию гидрозатвора. Тем самым предотвращается попадание по обратному каналу во впускной тракт двигателя неочищенных картерных газов.



491_005



Дополнительная информация

Дополнительную информацию по системе вентиляции картера можно найти в программе самообучения SSP 432 «Двигатель Audi 1,4 л TFSI».

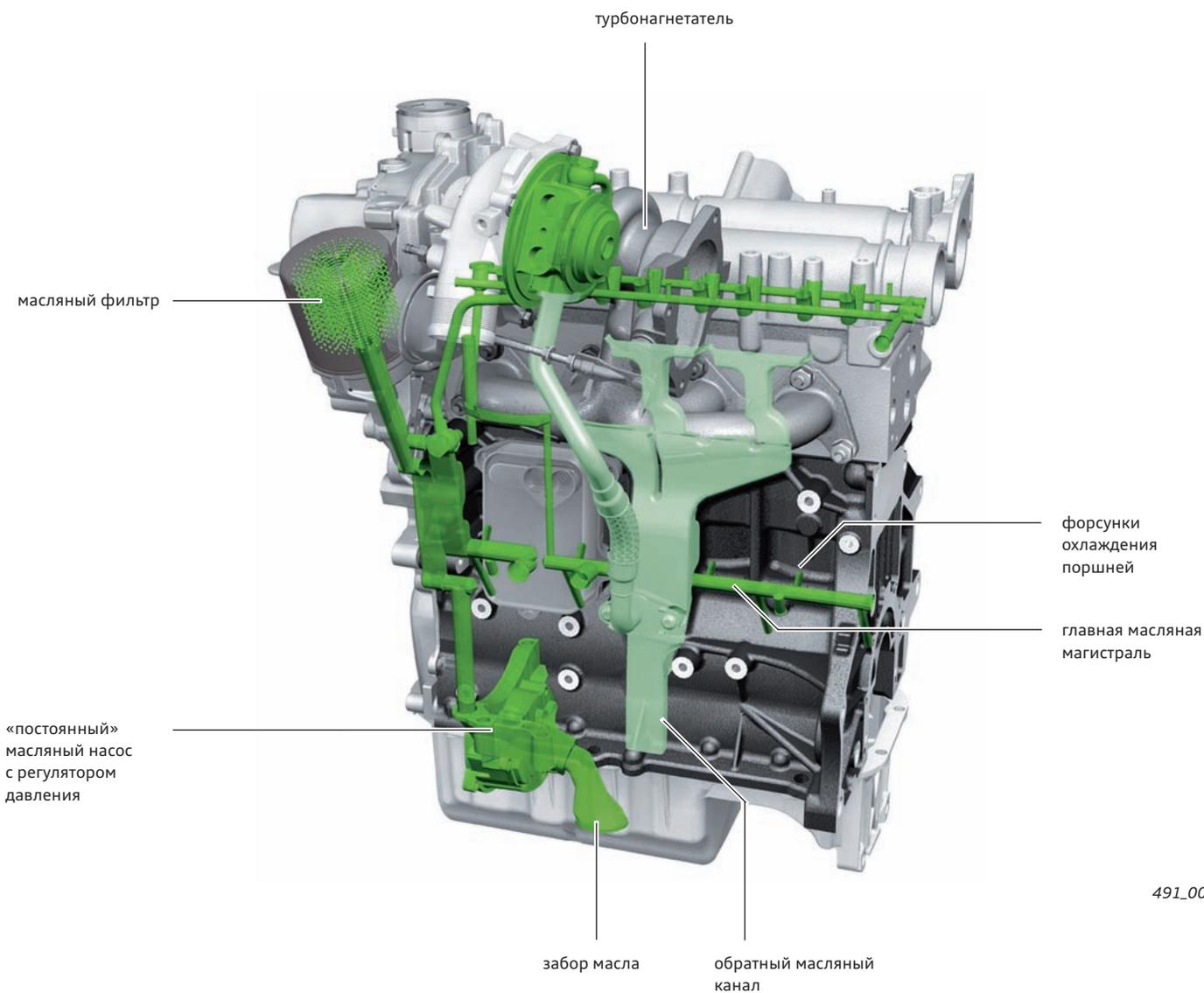
Система смазки

Контур системы смазки

Контур системы смазки такой же, как и на двигателе 1,4 л 92 кВт TFSI, разница заключается лишь в использовании «постоянного» масляного насоса.

Система регулирования давления этого насоса должна, при работе двигателя на оборотах выше оборотов холостого хода, реализовать по возможности постоянное давление масла.

Регулирование давления масла осуществляется плунжером регулирования давления, расположенным внутри масляного насоса. Тем самым, вне зависимости от заполнения масляного фильтра, в двигателе всегда поддерживается достаточное давление масла.



491_008

- Подача масла
- Возврат масла



Дополнительная информация

Дополнительную информацию по конструкции и работе масляного насоса Duocentric, а также блока масляного фильтра, можно найти в программе самообучения SSP 432 «Двигатель Audi 1,4 л TFSI».

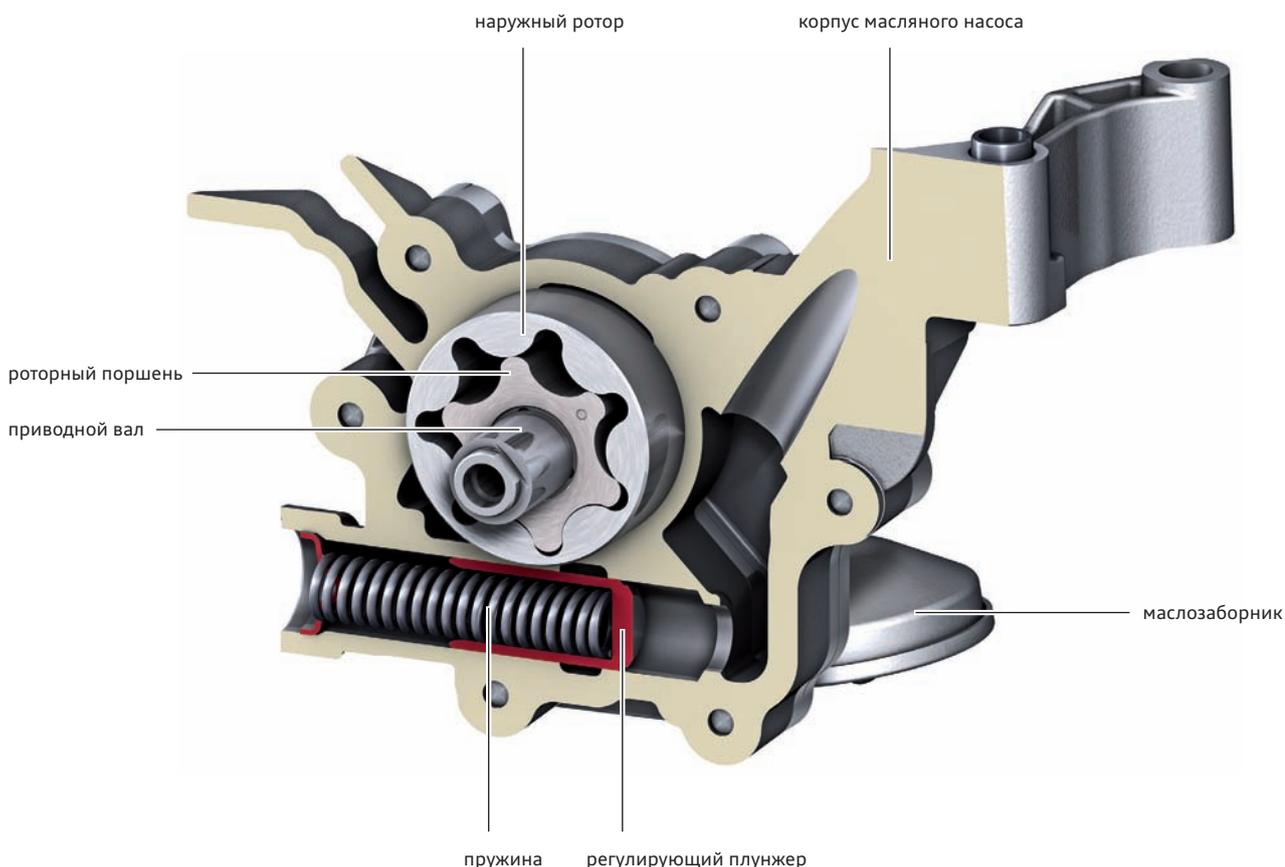
Масляный насос

На двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI используется масляный насос Duocentric, выполненный как «постоянный».

Он присоединён к блоку цилиндров снизу, и приводится необслуживаемой зубчатой цепной передачей от коленчатого вала.

Расположение масляного насоса в масляной ванне и привод его, от коленвала, со сравнительно низкой частотой вращения (передаточное отношение 0,79) позволяют снизить потери на трение.

С помощью подпружиненного регулирующего плунжера в масляном насосе регулируется давление масла. Клапан регулирования давления открывается при давлении $4 \pm 0,5$ бар. Избыточное масло стекает обратно в масляный поддон.



491_016

Масляный фильтр

Как и на двигателе 1,4 л 92 кВт TFSI, на двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI используется блок масляного фильтра со сменным фильтрующим элементом.

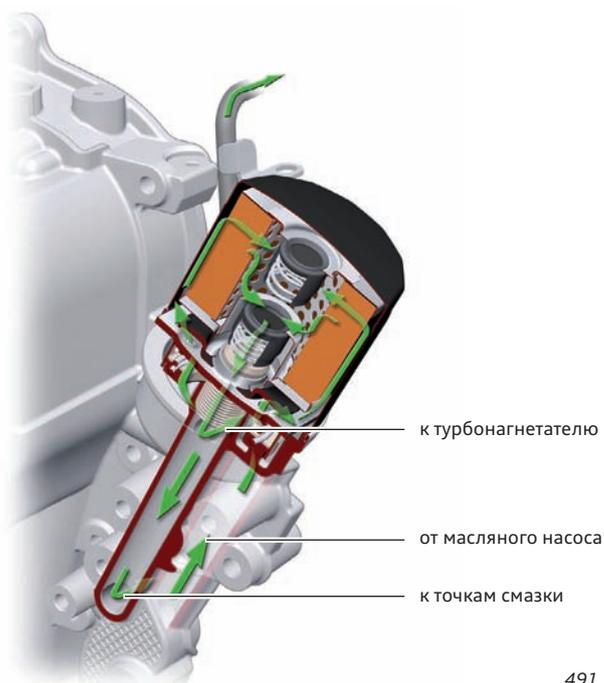
Доступ к фильтрующему элементу сверху облегчает его замену.

Чтобы при замене фильтрующего элемента масло не стекало вниз на двигатель, при откручивании фильтрующего элемента открывается обратный канал в крышке привода ГРМ. Через него масло стекает непосредственно в масляный поддон.

Когда фильтрующий элемент вкручен, этот канал закрыт подпружиненным уплотнением. Клапаны внутри фильтрующего элемента закрыты при его откручивании таким образом, что утечка масла исключена.

Указания по замене фильтра:

- ▶ выкрутить сначала фильтрующий элемент на 2 – 3 оборота;
- ▶ дать содержимому фильтра стечь (выждать прим. 2 – 3 минуты);
- ▶ для надёжности обернуть фильтрующий элемент ветошью.



491_052

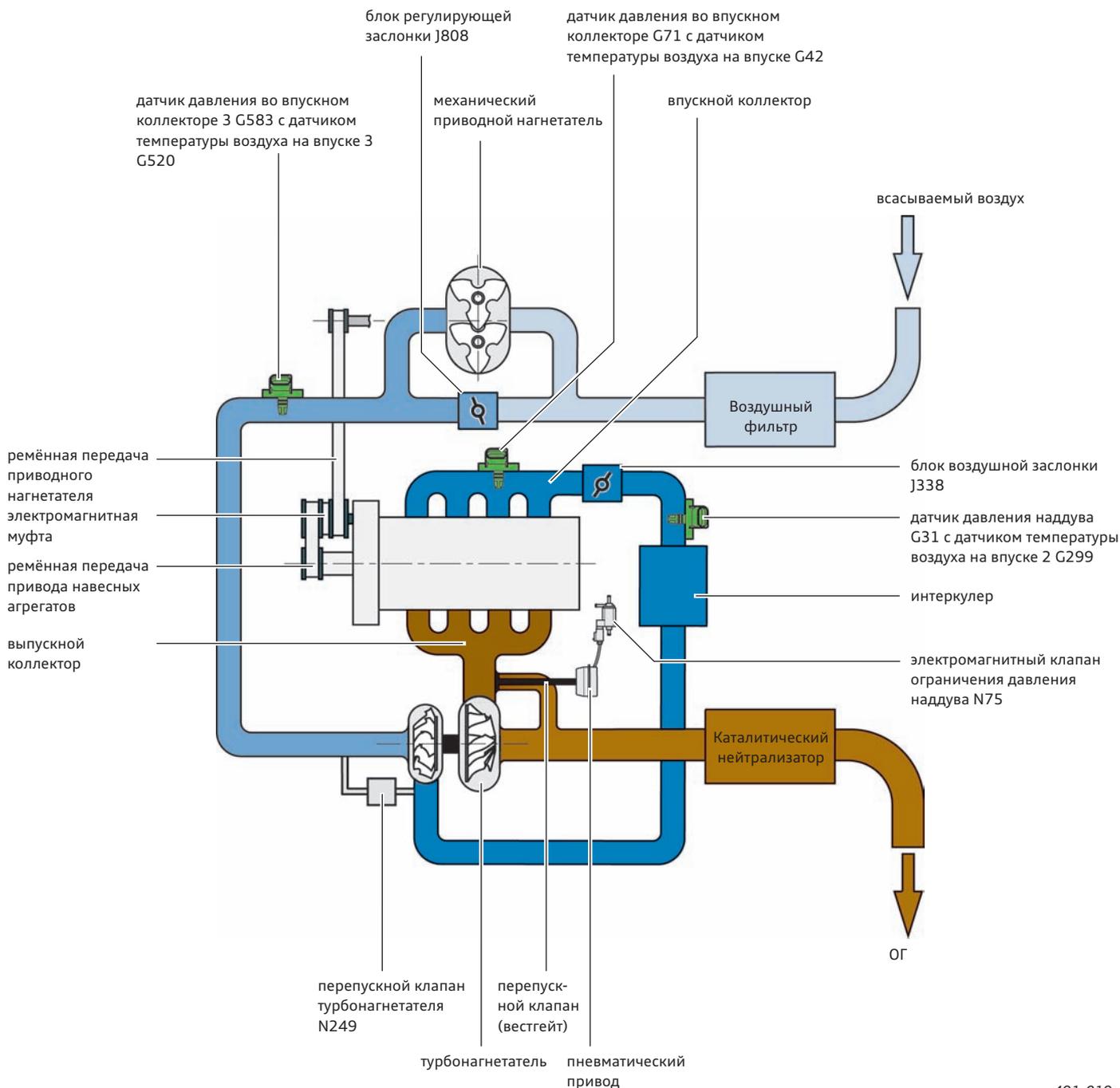
Система впуска / наддува

Схема системы

В двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI используется комбинация из приводного нагнетателя (типа Рутс) и турбонагнетателя. Это означает, что, в зависимости от потребности в крутящем моменте, помимо турбонагнетателя в создании давления наддува может дополнительно участвовать и механический приводной нагнетатель.

Всасываемый воздух проходит сначала через воздушный фильтр. Положение заслонки в блоке регулировочной заслонки определяет, будет ли всасываемый воздух проходить через приводной нагнетатель, или же он будет сразу направляться к турбонагнетателю.

После турбонагнетателя воздух, через интеркулер и через блок воздушной заслонки, подаётся во впускной коллектор.

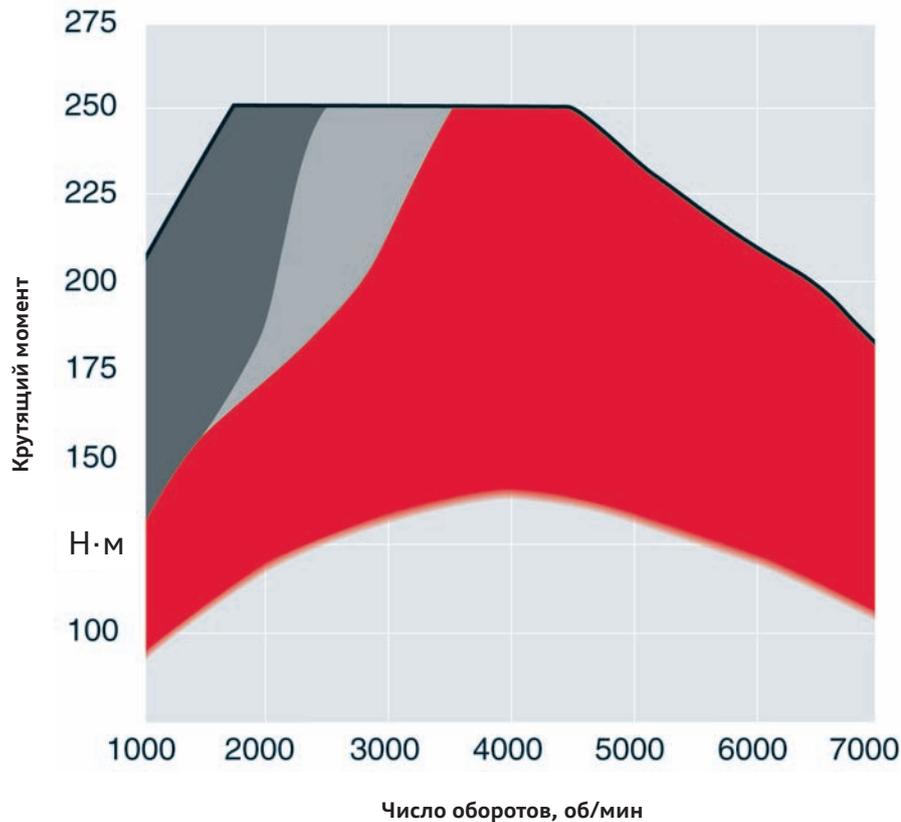


491_019

Зоны работы компонентов системы двойного наддува

На графике ниже показаны зоны работы приводного нагнетателя и турбонагнетателя.
В зависимости от требуемого крутящего момента блок управления двигателем решает, требуется ли создавать давление наддува и если да, то как именно оно будет создаваться.

Турбонагнетатель работает во всем диапазоне оборотов двигателя (красная зона). Однако, как хорошо видно по левой части графика, в нижней области этого диапазона энергии отработавших газов может оказаться недостаточно для того, чтобы турбонагнетатель мог обеспечить требуемое давление наддува один. Серые зоны на графике показывают области, в которых к созданию давления наддува подключается приводной нагнетатель.



491_018

Зона постоянной работы приводного нагнетателя

Начиная с определённого минимального значения требуемого крутящего момента и до оборотов двигателя 2400 об/мин приводной нагнетатель включён постоянно.

Давление наддува, создаваемое приводным нагнетателем, ограничивается блоком регулирующей заслонки.

Зона включения приводного нагнетателя при необходимости

При оборотах двигателя, не превышающих 3500 об/мин, приводной нагнетатель включается только при необходимости. Такая необходимость может возникнуть, например, когда после движения с постоянной скоростью (в этом диапазоне оборотов) выполняется интенсивный разгон.

Ввиду некоторой инерции турбонагнетателя имеет место слабое ускорение (турбояма). Поэтому при таком режиме включается роторный нагнетатель типа Рутс и быстро достигается требуемое давление наддува.

Зона работы одного только турбонагнетателя

В красной области турбонагнетатель справляется с созданием необходимого давления наддува один.

Давление наддува регулируется (ограничивается) электромагнитным клапаном ограничения давления наддува N75.

Реализация различных режимов работы системы наддува

Блок управления двигателя рассчитывает, как, в зависимости от нагрузки и числа оборотов, в цилиндры двигателя можно подать количество воздуха, нужное для реализации требуемого крутящего момента.

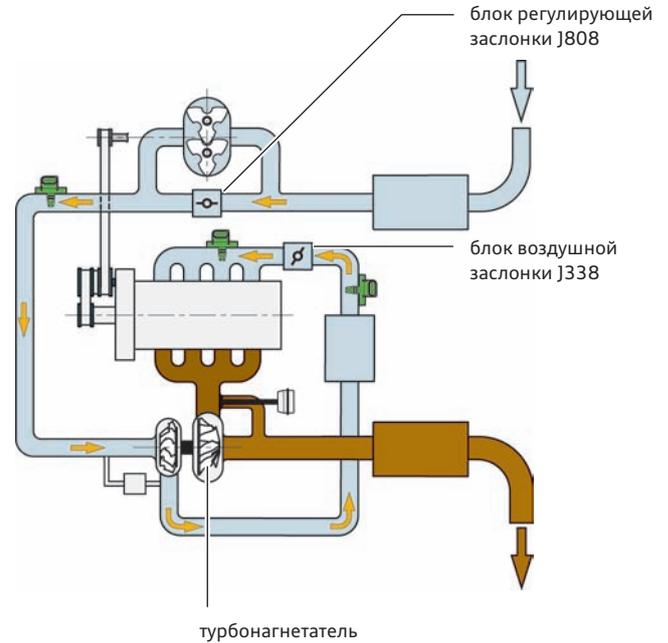
При этом он решает, может ли турбоагнетатель создать необходимое давление наддува один, или же требуется подключение и приводного нагнетателя.

«Атмосферный» режим при малой нагрузке

В режиме работы без наддува регулирующая заслонка полностью открыта.

Всасываемый воздух, через блок регулирующей заслонки J808, попадает непосредственно к турбоагнетателю. Хотя турбина турбоагнетателя и приводится потоком ОГ, энергия этого потока настолько мала, что в результате создаётся только очень незначительное давление наддува.

Положение воздушной заслонки соответствует положению педали акселератора, во впускном коллекторе создаётся разрежение.



491_020

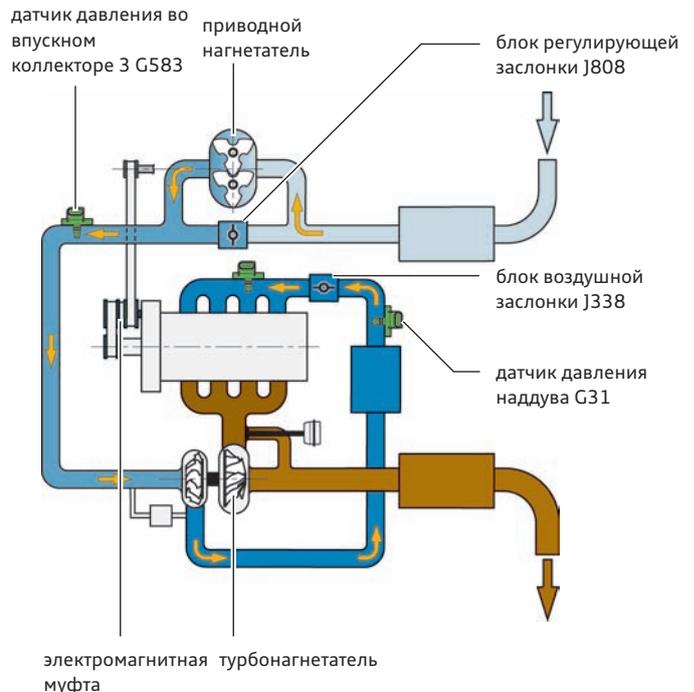
Работа приводного нагнетателя и турбоагнетателя при высокой нагрузке в диапазоне оборотов до 2400 об/мин

В этом режиме регулирующая заслонка закрыта или открыта частично, для ограничения давления наддува.

Электромагнитная муфта в шкиве ременного привода механического нагнетателя включена и нагнетатель сжимает засасываемый воздух. Сжатый приводным нагнетателем воздух подаётся к турбоагнетателю, который сжимает его до ещё более высокого давления.

Давление наддува, создаваемое приводным нагнетателем, измеряется датчиком давления во впускном коллекторе 3 G583 и ограничивается блоком регулирующей заслонки J808. Общее, результирующее давление наддува измеряется датчиком давления наддува G31.

Дроссельная заслонка полностью открыта. Во впускном коллекторе создаётся давление до 2,5 бар (абсолютное).

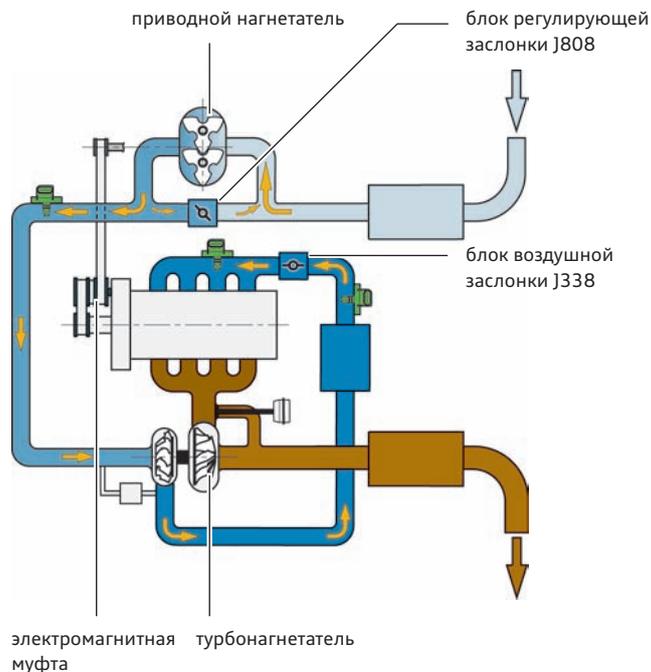


491_021

Работа турбонагнетателя и приводного нагнетателя при высокой нагрузке в диапазоне оборотов 2400 – 3500 об/мин

В этом диапазоне при, например, движении автомобиля с постоянной скоростью давление наддува создаётся одним только турбонагнетателем. Если же в этой ситуации потребуется перейти к интенсивному ускорению, то турбонагнетатель, вследствие своей инертности, не сможет повысить давление наддува достаточно быстро и возникнет так называемая турбояма.

Чтобы предотвратить такое развитие событий, блок управления двигателя подключает на короткое время приводной нагнетатель, соответственно регулируя создаваемое им давление с помощью блока регулирующей заслонки J808. Приводной нагнетатель помогает, таким образом, турбонагнетателю создавать требуемое давление наддува.



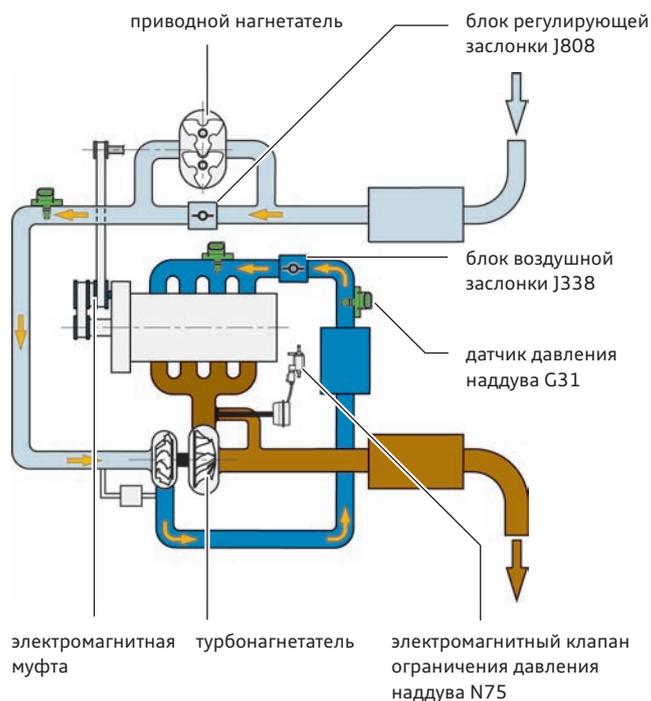
491_022

Режим турбонагнетателя

Начиная прим. с 3500 об/мин турбонагнетатель может уже и один создавать, при любой нагрузке, требуемое давление наддува.

Регулирующая заслонка полностью открыта и всасываемый воздух проходит непосредственно к турбонагнетателю, минуя приводной нагнетатель. Энергии отработавших газов теперь при любых условиях достаточно для того, чтобы турбонагнетатель мог создать требуемое давление наддува.

Дроссельная заслонка полностью открыта. Во впускном коллекторе создаётся давление до 2,0 бар (абсолютное). Создаваемое турбонагнетателем давление наддува измеряется датчиком давления наддува G31 и регулируется электромагнитным клапаном ограничения давления наддува N75.



491_023

Система двойного наддува, с помощью приводного нагнетателя типа Рутс и турбоагнетателя

Приводной нагнетатель

Приводной нагнетатель типа Рутс представляет собой компрессор с отключаемым механическим приводом (через электромагнитную муфту).

Преимущества:

- ▶ быстрое создание требуемого давления наддува;
- ▶ высокий крутящий момент в нижней части диапазона оборотов двигателя;
- ▶ подключается только тогда, когда в нём есть потребность;
- ▶ не требует внешней смазки или охлаждения.

Недостатки:

- ▶ потребляет полезную мощность (крутящий момент) двигателя;
- ▶ давление наддува пропорционально оборотам двигателя, на высоких оборотах давление должно ограничиваться (в результате часть затраченной на его создание энергии теряется впустую).



491_026

механический приводной нагнетатель

Турбоагнетатель

Турбоагнетатель приводится отработавшими газами постоянно.

Преимущества:

- ▶ высокая эффективность двигателя (КПД) вследствие использования энергии отработавших газов.

Недостатки:

- ▶ на двигателях с небольшим рабочим объёмом, давления наддува, создаваемого турбоагнетателем в нижней части диапазона оборотов двигателя, оказывается недостаточно для развития высокого крутящего момента;
- ▶ высокая термическая нагрузка.



491_027

турбоагнетатель

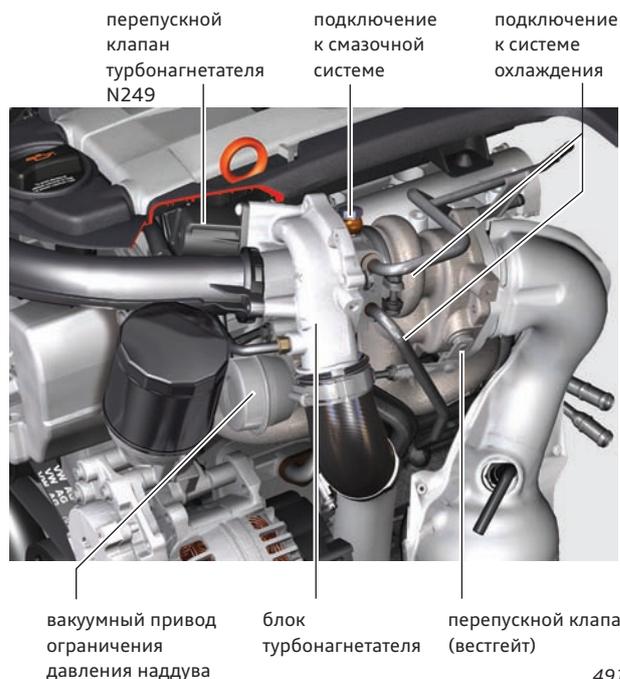
Компоненты системы турбонагнетателя

Блок турбонагнетателя

Турбонагнетатель выполнен как единый узел с выпускным коллектором.

Ввиду высокой температуры отработавших газов, оба они выполнены из исключительно жаростойкого стального литья. Чтобы защитить опоры вала от действия высоких температур, турбонагнетатель включён в контур системы охлаждения двигателя. Отдельный циркуляционный насос обеспечивает циркуляцию ОЖ в контуре системы охлаждения до 15 минут после выключения двигателя. Эта мера позволяет предотвратить как перегрев турбонагнетателя, так и образование пузырьков пара в контуре системы охлаждения.

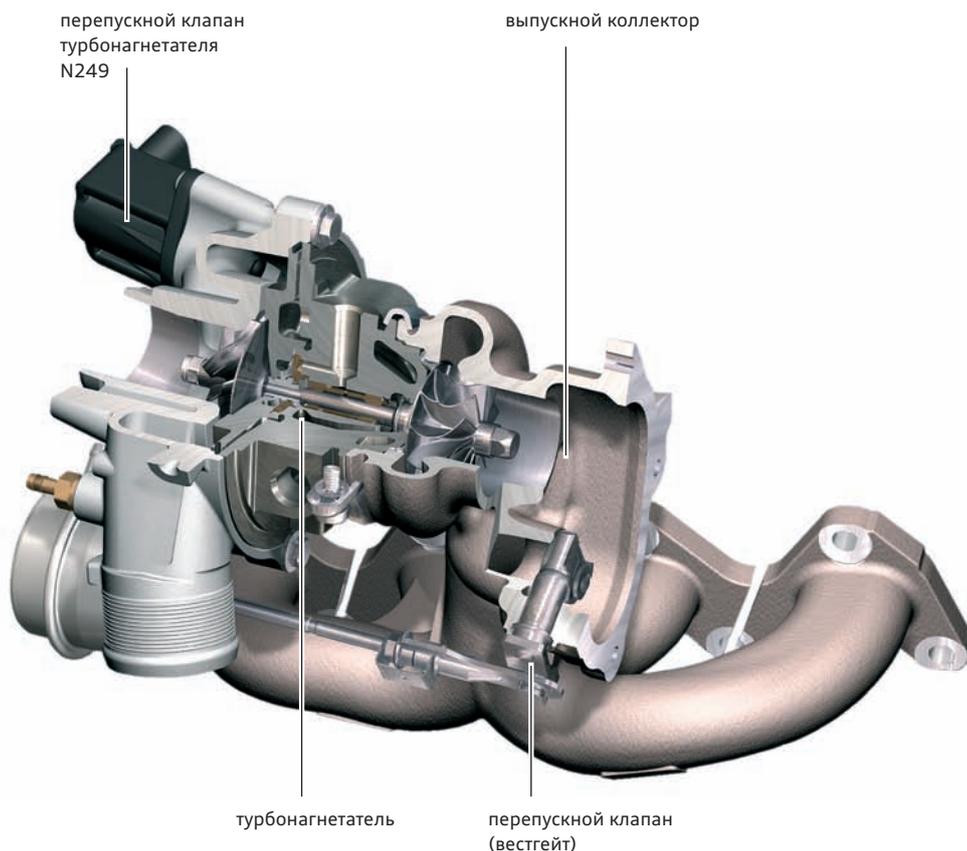
Для обеспечения смазки опоры вала турбонагнетателя включены в масляный контур смазочной системы. Кроме того, на блоке турбонагнетателя установлен также электрический перепускной воздушный клапан турбонагнетателя N249 и вакуумный привод ограничителя давления наддува с вестгейтом.



Выпускной коллектор

Раньше на бензиновых двигателях приходилось заблаговременно обогащать рабочую смесь, чтобы не допустить высоких температур ОГ.

На двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI выпускной коллектор рассчитан на температуры ОГ до 1050 °С. Двигатель может, таким образом, работать с высоким давлением наддува и почти во всех диапазонах с лямбда 1.

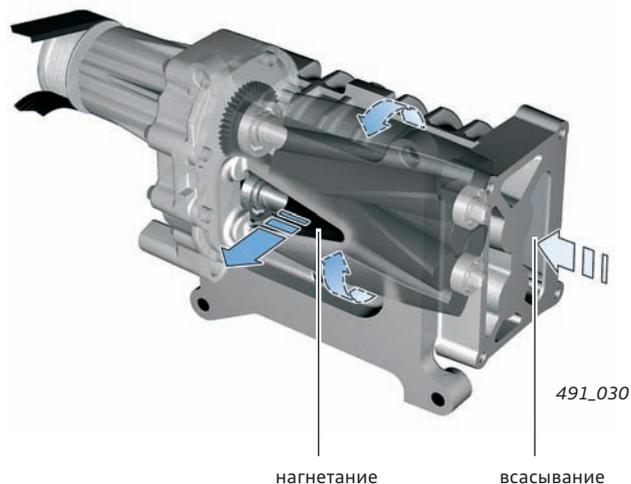
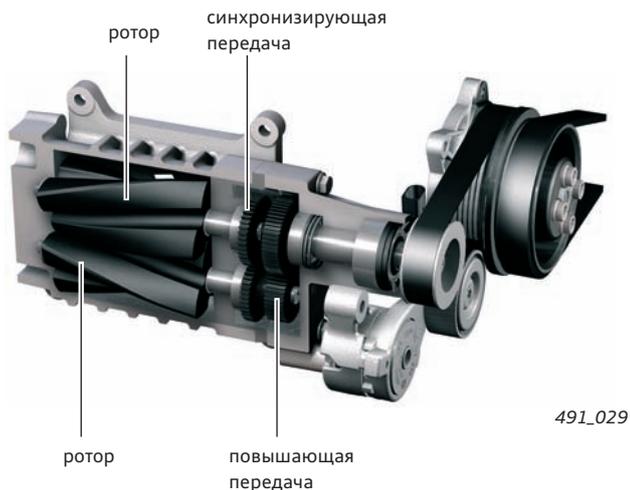


Приводной нагнетатель

Механический приводной нагнетатель

Механический приводной нагнетатель типа Рутс установлен на блоке цилиндров со стороны впускного коллектора, за воздушным фильтром. Из-за формы обоих своих роторов его называют также винтовым нагнетателем. В отличие от двигателя 3,0 л V6 TFSI, роторы в данном случае выполнены не четырёх-, а трёхлопастными.

Давление наддува регулируется (ограничивается) регулирующей заслонкой. Максимальное давление наддува, создаваемое приводным нагнетателем, составляет 1,75 бар (абсолютное давление).

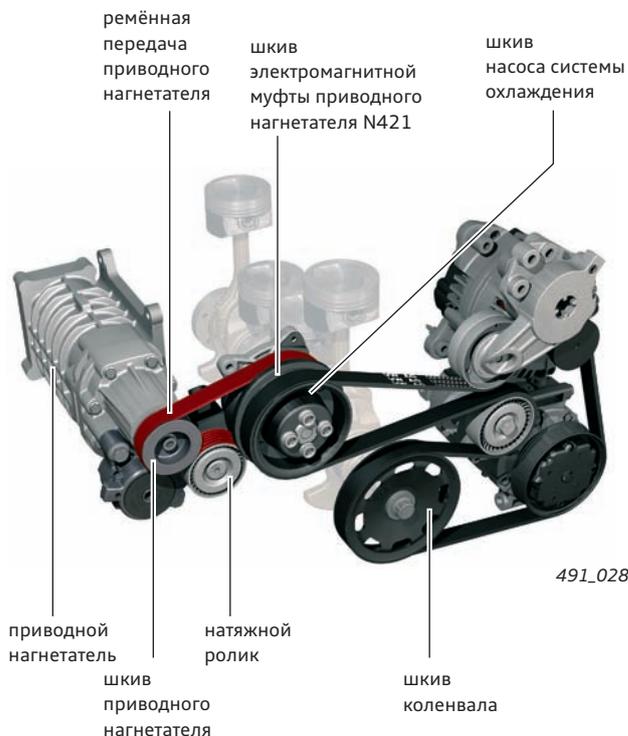


Привод

Механический нагнетатель включается при необходимости и приводится дополнительным приводом от насоса системы охлаждения.

Включение и выключение этого дополнительного привода осуществляется с помощью необслуживаемой электромагнитной муфты, установленной в модуле насоса системы охлаждения. При выключении электромагнитной муфты три плоских пружины отводят фрикционный диск в исходное положение. Вследствие большого усилия пружин при этом может быть слышен «щелчок», который является нормальным звуком, сопровождающим работу электромагнитной муфты. Это может происходить в диапазоне оборотов до 3400 об/мин.

Благодаря передаточному отношению между шкивом коленвала и шкивом приводного нагнетателя, а также внутренней передаче в самом нагнетателе, роторы приводного нагнетателя вращаются с пятикратной частотой вращения коленчатого вала. Максимальное число оборотов приводного нагнетателя составляет 17 500 об/мин.



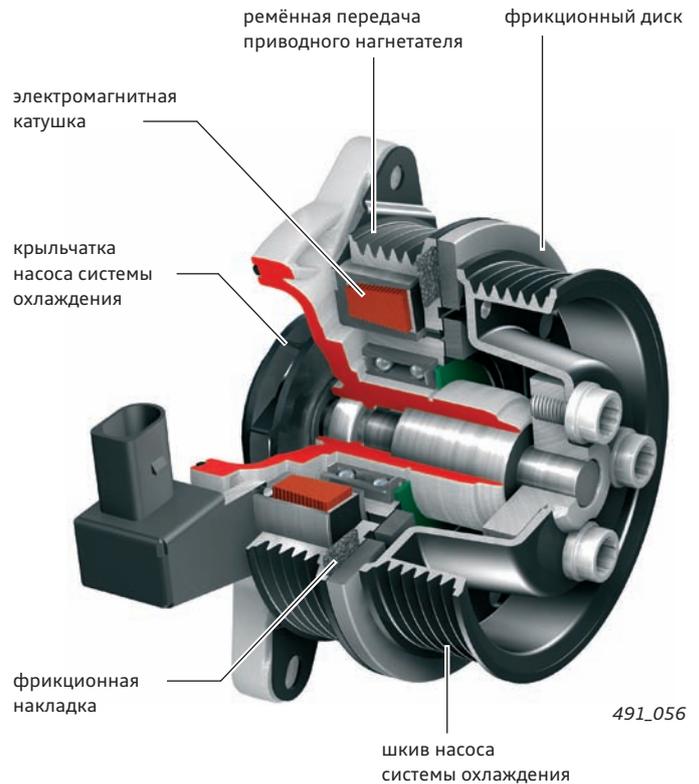
Дополнительная информация

Дополнительную информацию по устройству приводных нагнетателей типа Рутс можно найти в программе самообучения SSP 437 «Двигатель Audi 3,0 л V6 TFSI с приводным нагнетателем типа Рутс».

Электромагнитная муфта

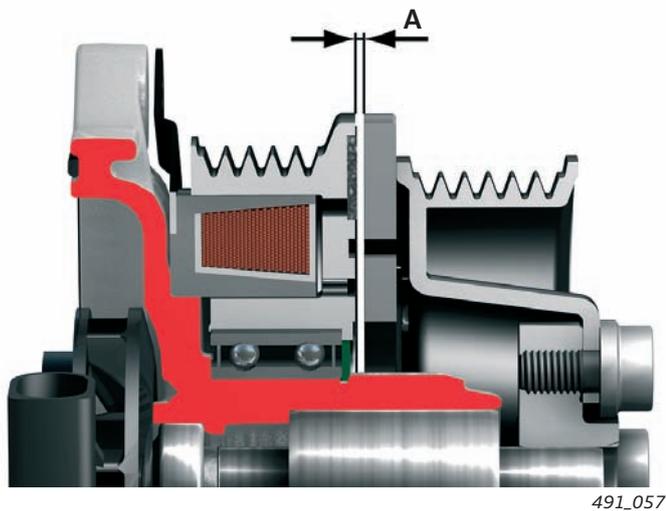
Узел насоса системы охлаждения, помимо своей основной функции — поддерживать циркуляцию ОЖ — выполняет также функцию подключения / отключения приводного нагнетателя, с помощью встроенной в шкив электромагнитной муфты. Основная ременная передача (ремень с шестью канавками) приводит насос системы охлаждения, генератор и компрессор климатической установки. Дополнительная ременная передача (ремень с пятью канавками) приводит, от шкива насоса системы охлаждения, механический нагнетатель.

Крутящий момент передаётся к приводному нагнетателю через электромагнитную муфту приводного нагнетателя N421. Шкив насоса системы охлаждения закреплён болтами на ступице приводного вала насоса системы охлаждения. Рядом с ним, на корпусе насоса, установлен шкив привода механического нагнетателя. Этот шкив установлен на шарикоподшипнике и может свободно вращаться относительно корпуса. Электромагнитная катушка жёстко соединена с корпусом насоса системы охлаждения.



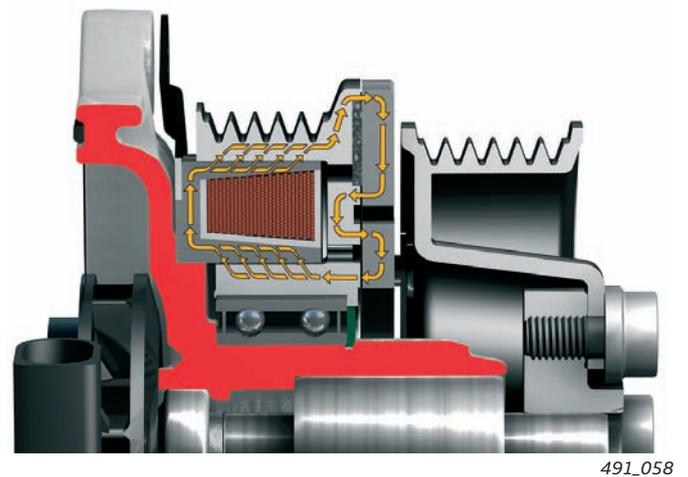
Электромагнитная муфта привода нагнетателя не включена

Цепь обмотки электромагнита разомкнута, ток через неё не течёт. Пружины поддерживают между фрикционным диском и фрикционной накладкой зазор А, крутящий момент между ними не передаётся. Неподвижный шкив свободно вращается на шарикоподшипнике.



Электромагнитная муфта привода нагнетателя включена

Блок управления двигателя замыкает цепь обмотки электромагнита. Магнитное поле прижимает фрикционный диск к фрикционной накладке. Между шкивом насоса системы охлаждения и шкивом приводного нагнетателя имеется теперь силовое замыкание.



Мягкое включение приводного нагнетателя

Чтобы обеспечить плавное включение приводного нагнетателя, блок управления анализирует характер тока во время включения электромагнитной муфты.

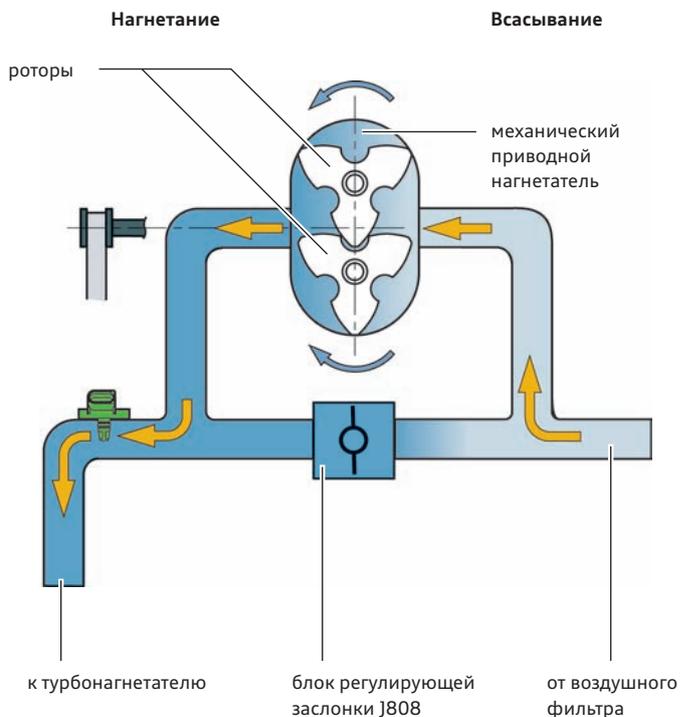
Для этого в блоке управления двигателя имеется соответствующий датчик. Измеренное значение сравнивается с заложенной в памяти характеристикой и на основании этого сравнения определяется значение износа фрикционных поверхностей. Чтобы обеспечить мягкое, без толчков, включение нагнетателя, блок управления соответствующим

образом изменяет подаваемый на обмотку ШИМ-сигнал по мере износа фрикционных поверхностей.

Соответствующие значения адаптации сохраняются в памяти блока управления. При замене насоса системы охлаждения эти значения адаптации должны быть обнулены. Для этого в руководстве по ремонту «Двигатель, механика» имеется указание на соответствующую программу проверки в ведомом поиске неисправностей.

Работа

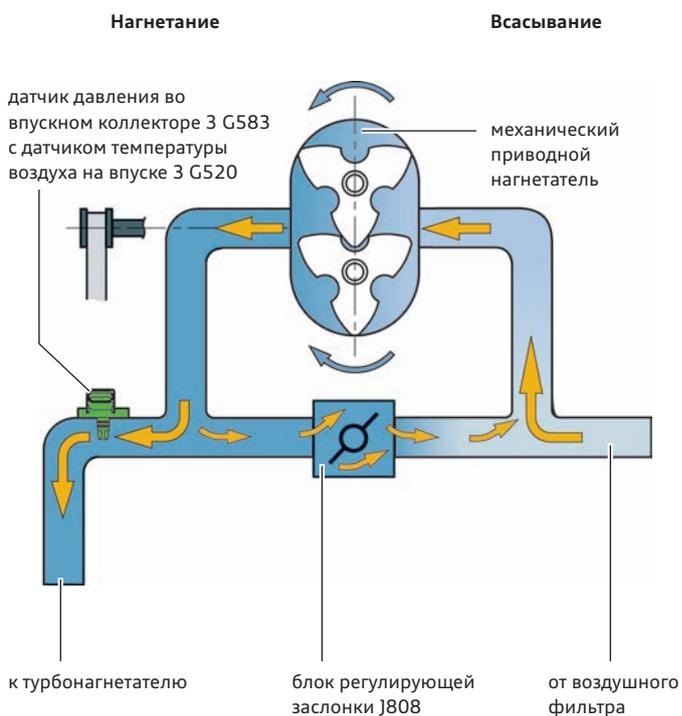
Два ротора приводного нагнетателя типа Рутс имеют такую форму, что при их вращении свободный объём со стороны всасывания увеличивается. Поступающий воздух всасывается в этот объём и подаётся роторами на сторону нагнетания. На стороне нагнетания свободный объём между роторами снова уменьшается. Воздух выдавливается из него в направлении турбонагнетателя.



491_024

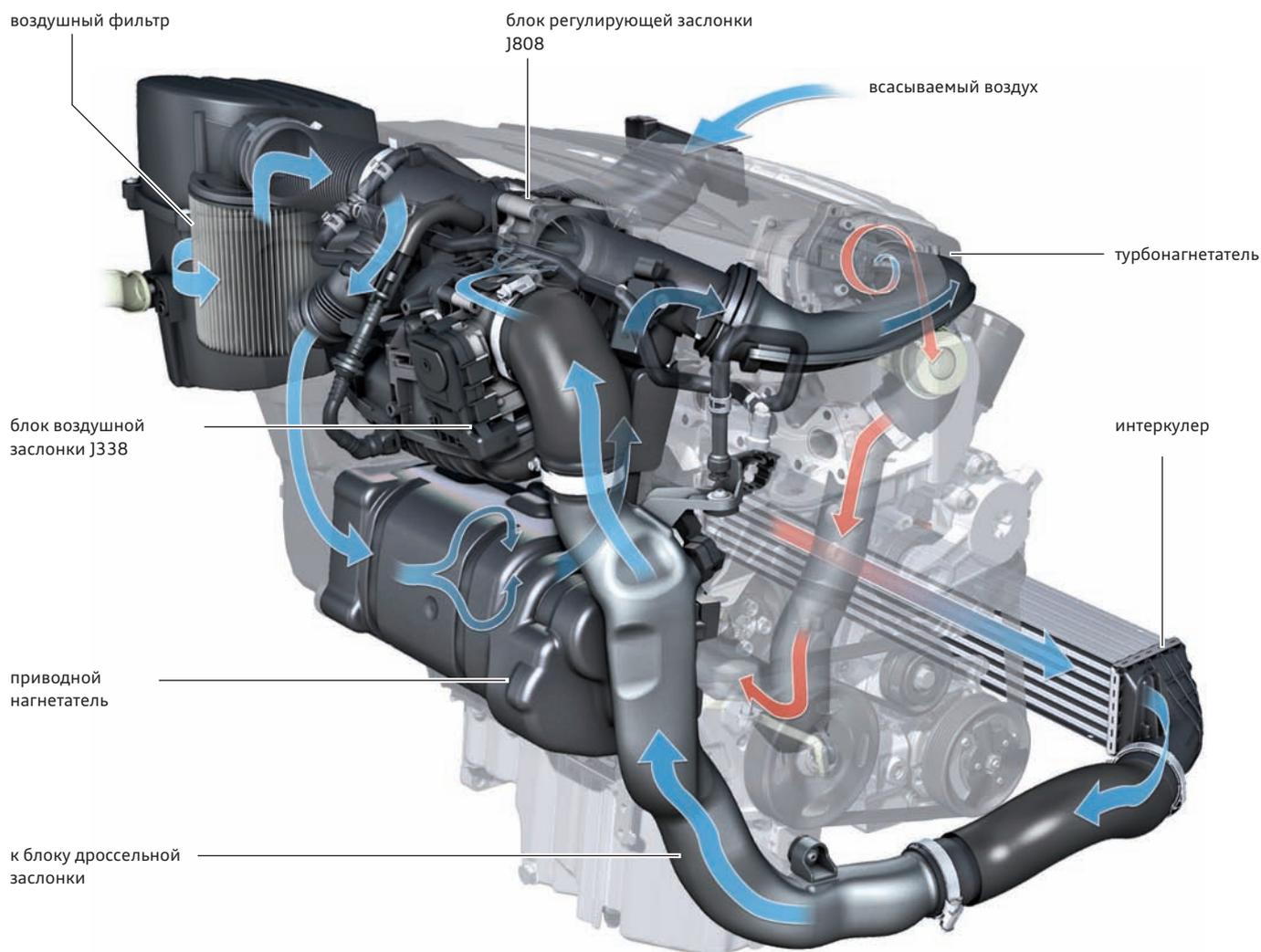
Регулирование давления наддува

Давление наддува, создаваемое приводным нагнетателем, регулируется положением регулирующей заслонки. Когда регулирующая заслонка закрыта, приводной нагнетатель создаёт максимальное (для данных оборотов) давление наддува. Сжатый воздух подаётся к турбонагнетателю. Если давление наддува слишком высоко, регулирующая заслонка частично открывается. Теперь часть перекачиваемого нагнетателем воздуха по-прежнему подаётся к турбонагнетателю, но какая-то часть, через приоткрытую регулирующую заслонку, возвращается на сторону всасывания приводного нагнетателя. Создаваемое давление наддува уменьшается. На стороне всасывания воздух вновь всасывается и сжимается приводным нагнетателем. Это облегчает работу приводного нагнетателя, в результате уменьшается потребляемая им мощность. Измеряется давление наддува датчиком давления во впускном коллекторе 3 G583.



491_025

Схема потоков воздуха во впускном тракте с приводным нагнетателем и интеркулером



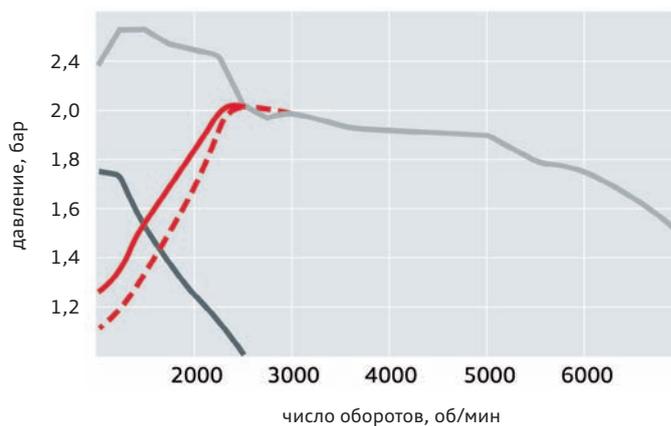
491_055

Давление наддува при полной нагрузке

На графике показана характеристика давления наддува, создаваемого каждым из нагнетателей при полной нагрузке. С ростом оборотов двигателя растёт и давление наддува, создаваемое турбонагнетателем, так что давление приводного нагнетателя можно всё больше ограничивать, чтобы он отбирал у двигателя как можно меньше мощности.

Кроме того, уже при низких оборотах приводной нагнетатель подаёт в цилиндры двигателя достаточно много воздуха. В результате увеличивается и поток отработавших газов, которые могут вращать турбину турбонагнетателя.

В результате в таком тандеме турбонагнетатель может создавать требуемое давление наддува при более низких оборотах, чем это было бы возможно на двигателе с одним только турбонагнетателем. То есть приводной нагнетатель как бы «подталкивает» турбонагнетатель, помогая ему выйти на полный рабочий режим.



- Давление наддува приводного нагнетателя
- Давление наддува турбонагнетателя
- Давление наддува турбонагнетателя и приводного нагнетателя вместе
- - - Давление наддува турбонагнетателя на двигателе с одним только турбонагнетателем

491_048

Датчики и исполнительные механизмы

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

Измеряет давление и температуру во впускном коллекторе. На основании сигналов этого датчика, и оборотов двигателя, рассчитывается массовый расход всасываемого воздуха. При прекращении поступления сигнала в качестве замещающего значения используется информация о положении воздушной заслонки и температуре от G299. Турбонагнетатель работает с ограничениями. Выход из строя и других датчиков может привести к отключению приводного нагнетателя.



491_059

Датчик давления во впускном коллекторе 3 G583 с датчиком температуры воздуха на впуске 3 G520

Измеряет давление и температуру всасываемого воздуха в области за блоком регулирующей заслонки J808 и приводным нагнетателем. Его сигнал используется для регулирования давления наддува приводного нагнетателя и для защиты деталей от воздействия слишком высоких температур. Начиная с температуры 130 °C производительность приводного нагнетателя ограничивается.

При выходе из строя регулирование давления наддува не происходит. Работа двигателя только с приводным нагнетателем больше не допускается. Турбонагнетатель работает с ограничениями — незначительная мощность двигателя в нижней части диапазона оборотов.



491_060

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске 2 G299

Измеряет давление и температуру в области непосредственно перед воздушной заслонкой. Предоставляет сигнал давления для регулирования давления наддува турбоагнетателя, а также сигнал температуры для расчета корректирующих значений для давления наддува (изменение температуры = изменение плотности воздуха).

При выходе из строя турбоагнетатель работает с ограничениями. При выходе из строя также и других датчиков приводной нагнетатель отключается.



491_061

Датчик атмосферного давления в блоке управления двигателя J623

Измеряет давление окружающего воздуха. Используется как корректирующее значение в зависимости от высоты над уровнем моря.

При выходе из строя турбоагнетатель работает с ограничениями. Это приводит к увеличению выбросов и уменьшению мощности.



блок управления двигателя J623 с датчиком атмосферного давления

491_047

Блок регулирующей заслонки J808 с потенциометром регулирующей заслонки G584

Потенциометр регулирующей заслонки G584 распознаёт положение регулирующей заслонки. С этим сигналом блок управления двигателя может привести регулирующую заслонку в любое положение.

При прекращении поступления сигнала регулирующая заслонка остаётся постоянно открыта. Приводной нагнетатель больше не включается.



491_062

Снижение шумности

Приводной нагнетатель расположен на двигателе со стороны, обращённой к салону, поэтому возникающие при его работе шумы могут быть непосредственно слышны водителю и пассажирам.

При резком ускорении в диапазоне оборотов двигателя 2000 — 3000 об/мин от приводного нагнетателя может быть слышен характерный «вой». Такой «турбинный» звук является нормальным звуком работы нагнетателя типа Рутс.

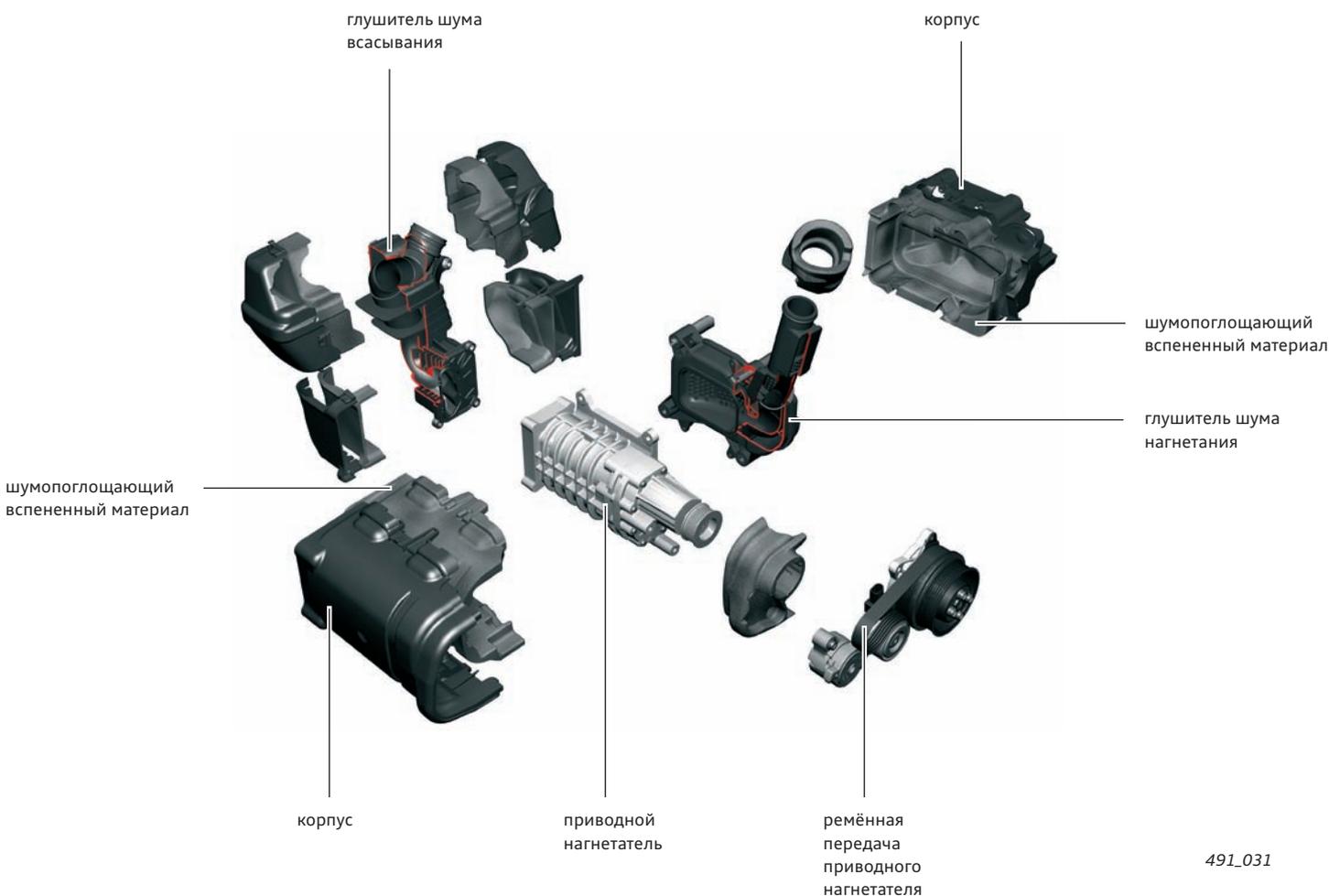
Для уменьшения шумового фона приводного нагнетателя приняты следующие меры.

Для уменьшения механических шумов нагнетателя типа Рутс:

- ▶ модифицирована геометрия зубчатого зацепления (например, угол зацепления и боковой зазор в зацеплении),
- ▶ повышена жёсткость валов нагнетателя,
- ▶ картер нагнетателя усилен специально разработанным для этого оребрением.

Для уменьшения шума всасывания и сжатия:

- ▶ с обеих сторон нагнетателя (всасывания и нагнетания) установлены глушители,
- ▶ нагнетатель заключён в шумоизолирующий корпус, на стенки которого дополнительно нанесён вспененный шумопоглощающий материал.



491_031



Предупреждение

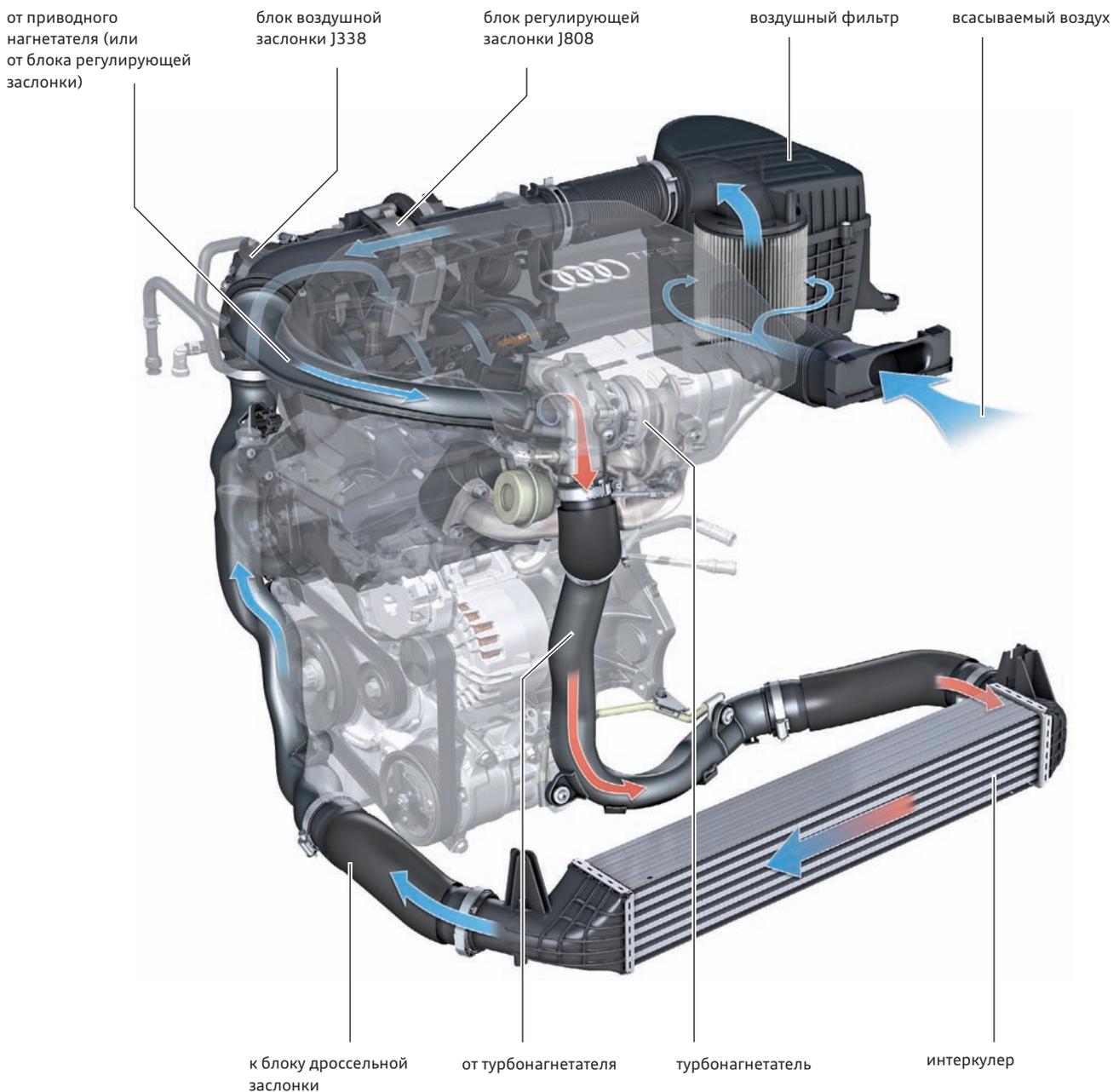
Открывать приводной нагнетатель типа Рутс запрещается.

Объём, в котором находятся повышающая и синхронизирующая передачи, заполнен смазкой на весь срок службы.

Охлаждение наддувочного воздуха

На двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI применяется интеркулер с воздушным охлаждением.

Это означает, что наддувочный воздух, проходя через радиатор интеркулера, отдаёт своё тепло алюминиевым пластинам, которые, в свою очередь, охлаждаются окружающим воздухом.



491_034

При прохождении турбонагнетателя всасываемый воздух сильно нагревается. В первую очередь за счёт сжатия, но также и за счёт очень высокой температуры деталей турбонагнетателя, наддувочный воздух может нагреваться вплоть до 200 °С. Нагретый наддувочный воздух имеет меньшую плотность, что означает, что в цилиндры будет попадать меньше кислорода.

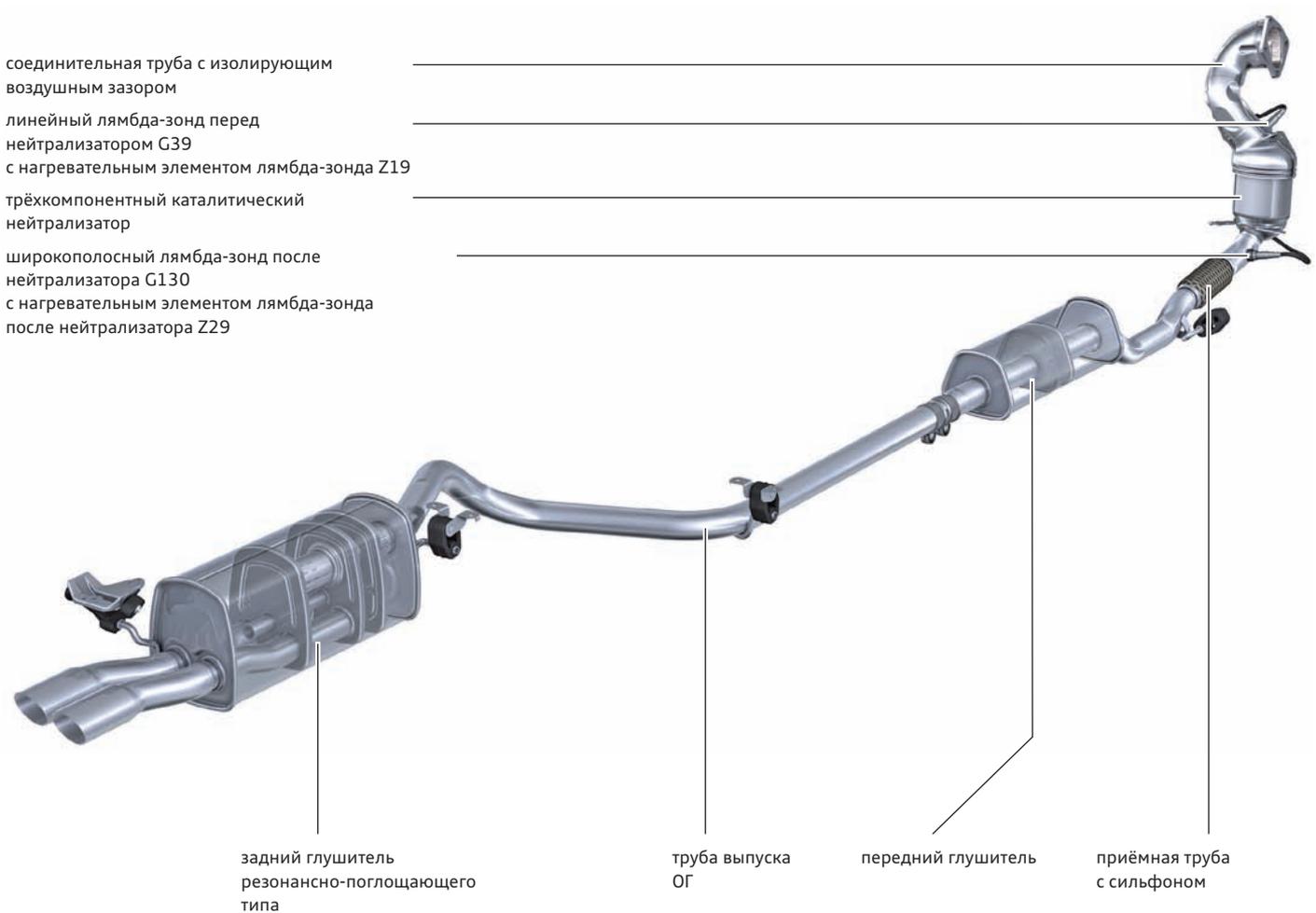
Охлаждение наддувочного воздуха (до температуры несколько выше температуры окружающего воздуха) повышает его плотность, давая возможность подать в цилиндры больше кислорода. Кроме того, охлаждение уменьшает склонность к детонации и к образованию оксидов азота.

Система выпуска ОГ

Обзор

Нейтрализация ОГ происходит в трёхкомпонентном каталитическом нейтрализаторе с керамической подложкой, установленном в непосредственной близости от двигателя. Чтобы, несмотря на потери тепла в турбоагрегате, обеспечить достаточно быстрый прогрев нейтрализатора до рабочей температуры, труба между турбоагрегатом и нейтрализатором выполнена с изолирующим воздушным зазором.

Лямбда-зонд перед нейтрализатором конструктивно является линейным лямбда-зондом и установлен во входной воронке нейтрализатора. Благодаря такой компоновке лямбда-зонд обдувается отработавшими газами всех цилиндров в равной степени и достигается также более быстрое начало лямбда-регулирования.



491_009



Предупреждение

Сбои, которые могут влиять на токсичность ОГ, индицируются контрольной лампой Check Engine K83, а функциональные сбои в работе системы — контрольной лампой электропривода акселератора K132.

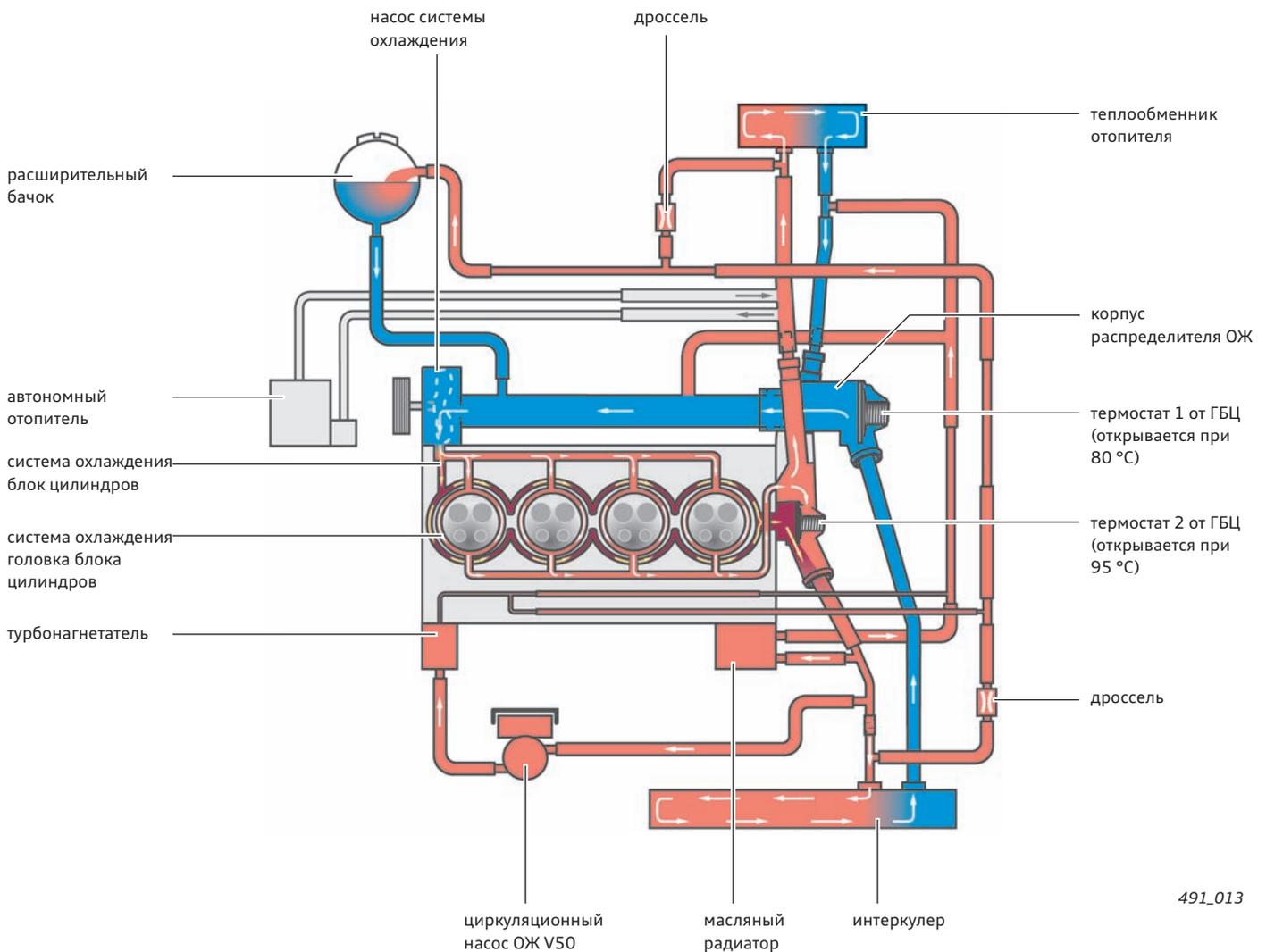
Двухконтурная система охлаждения

Обзор

В двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI имеется две независимых друг от друга системы охлаждения:

- ▶ система охлаждения наддувочного воздуха (см. стр. 25),
- ▶ система охлаждения двигателя.

Система охлаждения двигателя разделяется на два контура. Примерно треть общего потока ОЖ поступает в блок цилиндров и две трети — к камерам сгорания в ГБЦ. Охлаждающая жидкость протекает через головку блока цилиндров «поперечно», от стороны впуска к стороне выпуска. Такая схема обеспечивает равномерное распределение температуры в ГБЦ и называется схемой охлаждения с поперечным протоком ОЖ.



Условные обозначения:

- ОЖ в блоке цилиндров
- ОЖ в ГБЦ и в остальной части контура
- охлажденная ОЖ

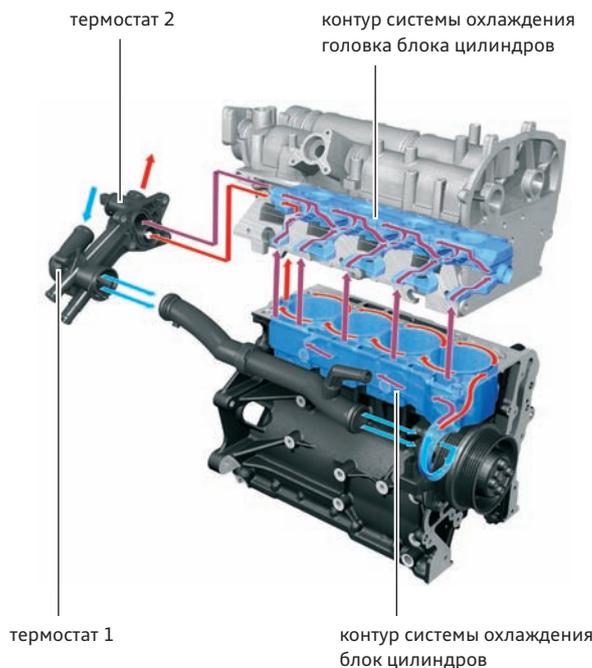


Дополнительная информация

Дополнительную информацию по двухконтурной системе охлаждения можно найти в программе самообучения SSP 485 «Двигатель Audi 1,2 л TFSI».

Двухконтурная система охлаждения имеет следующие преимущества:

- ▶ блок цилиндров прогревается быстрее, поскольку охлаждающая жидкость до достижения температуры 95°C через блок цилиндров не циркулирует;
- ▶ уменьшение потерь на трение в кривошипно-шатунном механизме за счёт более высоких температур в блоке цилиндров;
- ▶ улучшение охлаждения камер сгорания за счёт более низкого уровня температуры (80 °C) в ГБЦ. Благодаря этому улучшается наполнение цилиндров и уменьшается склонность к детонации.



491_035

Корпус распределителя ОЖ с двухступенчатым термостатом

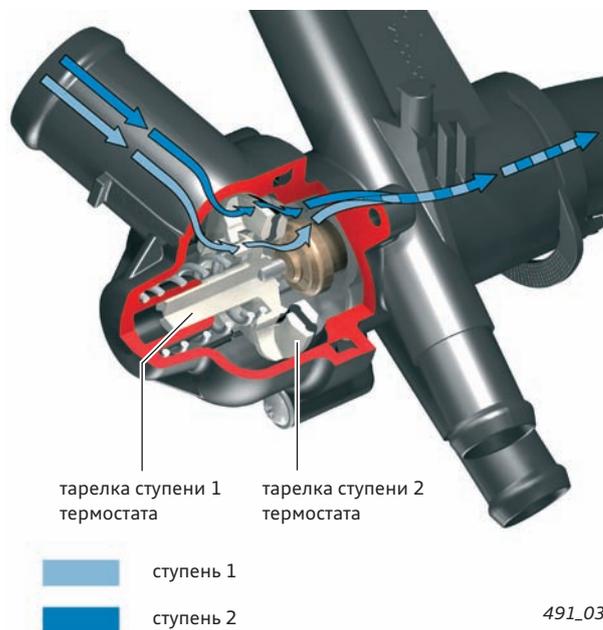
Вследствие большого потока ОЖ при высоких оборотах двигателя в системе охлаждения создается достаточно высокое давление. Двухступенчатый термостат 1 открывается и при таких условиях точно при заданных температурах.

В одноступенчатом термостате необходимо было бы открыть тарелку клапана большей площади под высоким давлением.

Вследствие больших сил противодействия такой термостат открывался бы только при более высокой температуре.

В двухступенчатом термостате при достижении температуры открывания открывается сначала только малый тарельчатый клапан. При малой площади тарелки клапана меньше и силы противодействия, в результате термостат открывается точно при достижении заданной температуры. По достижении определённого открытия малая тарелка термостата приводит в движение и большую, в результате открывается полное проходное сечение клапана.

термостат 1



491_036

Схема системы

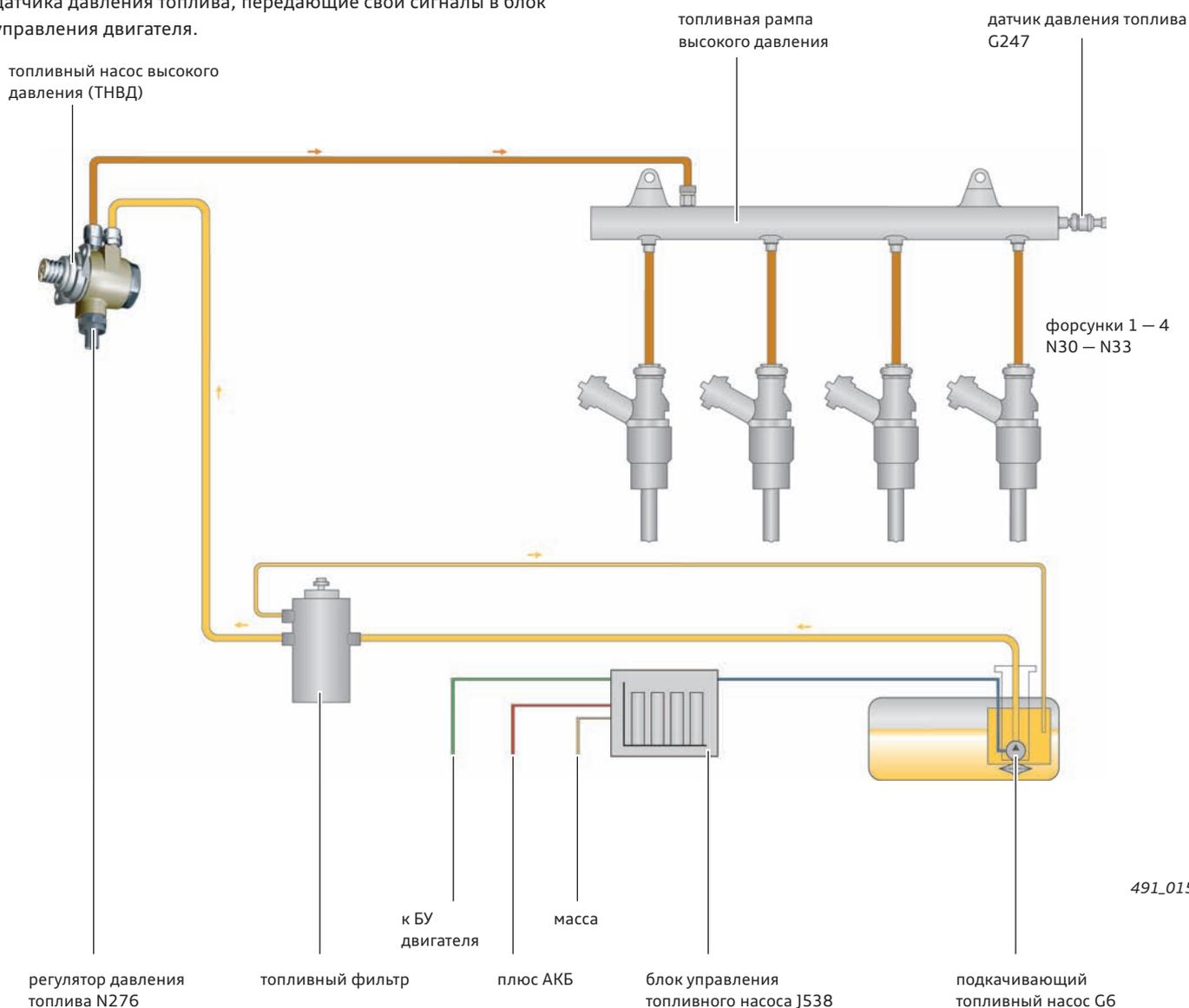
Производительность как контура низкого, так и высокого давления системы питания регулируется по обратной связи. В контуре низкого давления для регулирования производительности подкачивающего насоса в топливном баке блок управления двигателя отдаёт соответствующие команды блоку управления топливного насоса J538. Давление топлива в контуре низкого давления поддерживается в диапазоне 3 — 5 бар.

В контуре высокого давления блок управления двигателя непосредственно управляет регулятором давления топлива N276 на ТНВД.

Для контроля давлений в системе питания установлены два датчика давления топлива, передающие свои сигналы в блок управления двигателя.

Центральным элементом системы питания является одноплунжерный топливный насос высокого давления (ТНВД) с регулированием по обратной связи. На двигателе устанавливается ТНВД поколения III производства фирмы Hitachi. Привод ТНВД осуществляется трёхкулачковым профилем на распредвале выпускных клапанов.

Рабочее давление системы составляет 30 — 100 бар. При давлении прим. 145 бар открывается установленный в насосе редукционный клапан.



Предупреждение

Осторожно, опасность травм! Система может находиться под очень высоким давлением! При открывании контура высокого давления строго соблюдать указания в руководстве по ремонту!



Дополнительная информация

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

Система управления двигателем

Общая схема системы управления двигателем 1,4 л 136 кВт TFSI

Датчики

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

Датчик давления во впускном коллекторе 3 G583
Датчик температуры воздуха на впуске 3 G520

Датчик давления наддува G31
Датчик температуры воздуха на впуске 2 G299

Датчик числа оборотов двигателя G28

Датчик Холла G40

Блок воздушной заслонки J338
Датчики 1+2 угла поворота электропривода дроссельной заслонки G187,
G188

Блок регулирующей заслонки J808
Потенциометр регулирующей заслонки G584

Датчик положения педали акселератора G79
Датчик 2 положения педали акселератора G185

Датчик положения педали сцепления G476

Датчик положения педали тормоза G100

Датчик давления топлива G247

Датчик детонации 1 G61

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83

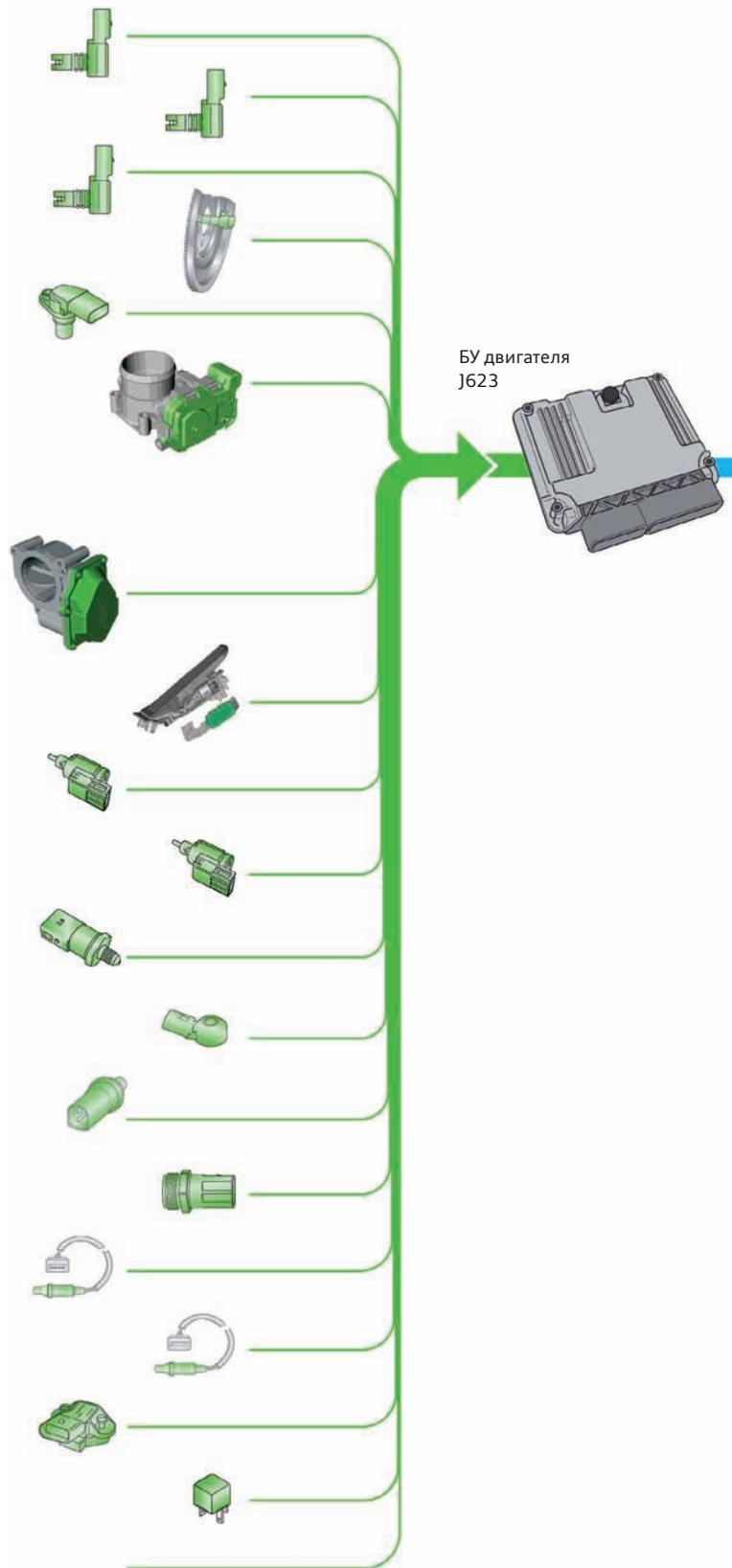
Лямбда-зонд G39

Лямбда-зонд после нейтрализатора G130

Датчик давления усилителя тормозов G294

Датчик измерения силы тока G582

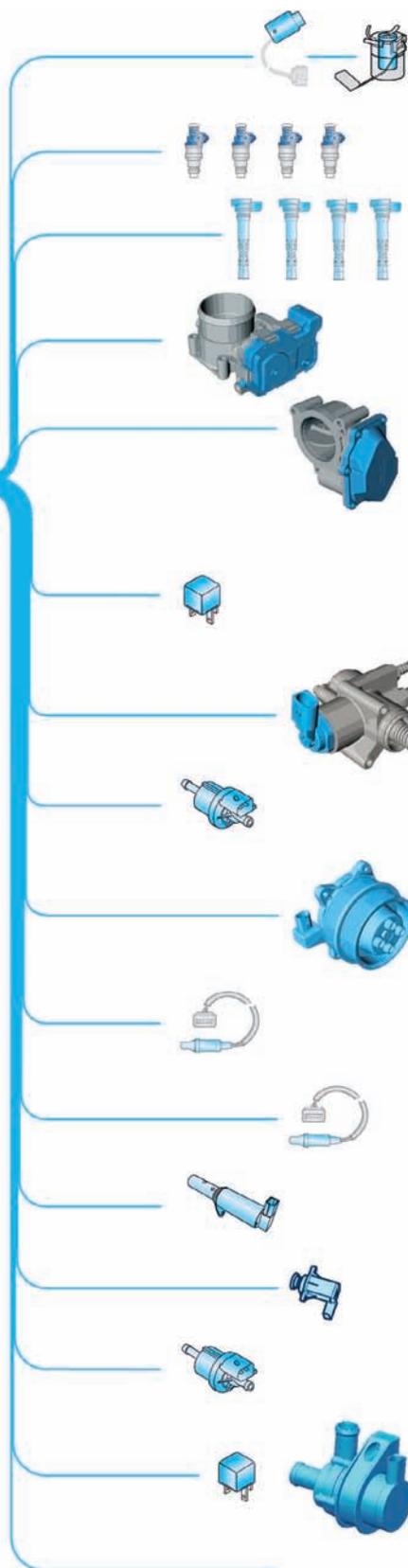
Дополнительные сигналы



Дополнительная информация

Дополнительную информацию по подключению блока управления двигателем к шинам данных можно найти в программе самообучения SSP 477 «Audi A1».

Исполнительные элементы



БУ топливного насоса J538
Подкачивающий топливный насос G6

Форсунки цилиндров 1 – 4 N30 – N33

Катушки зажигания 1 – 4 с выходными каскадами N70, N127, N291, N292

Блок воздушной заслонки J338
Электропривод дроссельной заслонки G186

Блок регулирующей заслонки J808
Исполнительный электродвигатель регулирующей заслонки V380

Реле электропитания для Motronic J271

Регулятор давления топлива N276

Электромагнитный клапан 1 адсорбера с активированным углем N80

Электромагнитная муфта приводного нагнетателя N421

Нагревательный элемент лямбда-зонда Z19

Нагревательный элемент лямбда-зонда 1, после катализатора Z29

Клапан 1 регулятора фаз газораспределения N205

Перепускной воздушный клапан турбонагнетателя N249

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75

Реле дополнительного насоса ОЖ J496
Циркуляционный насос ОЖ V50

Дополнительные сигналы

Система имитации в салоне звука двигателя

Общие сведения

Эта система предназначена для создания в салоне автомобиля спортивного звука двигателя. С её помощью можно, например, на автомобиле с дизельным двигателем создать звуковую атмосферу бензинового двигателя (Audi TT с дизельным двигателем).

С другой стороны, шумоизоляция современных автомобилей постоянно улучшается, но тем не менее, клиенты хотели бы слышать в салоне сочный звук двигателя.

Поэтому вместе с двигателем 1,4 л TFSI с двойным наддувом в Audi A1 устанавливается также эта система первого поколения.

Компоненты

Компоненты системы установлены на перегородке моторного отсека или в области передней части системы выпуска ОГ. Исполнительный механизм системы подавления вибраций R214 создаёт колебания звуковых частот, которые он «передаёт» в кузов автомобиля.

Технические данные исполнительного механизма (принцип действия аналогичен обычному динамику):

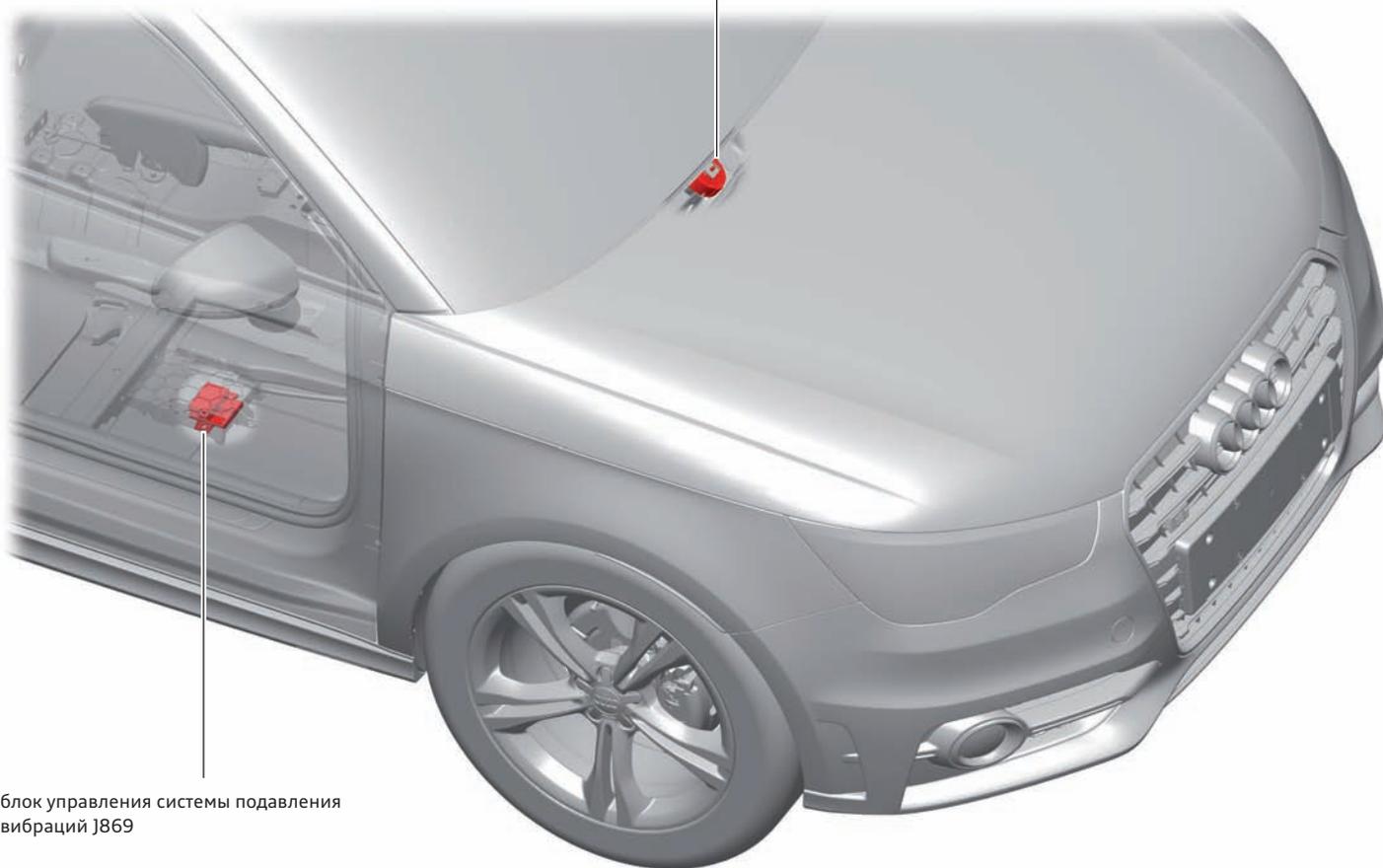
- ▶ резонансная (собственная) частота меньше 40 Гц;
- ▶ верхний предел частоты (-3 дБ) больше 3 кГц;
- ▶ минимальный линейный рабочий ход +/-2 мм;
- ▶ максимальный ход +/-3 мм.

Работа системы

Блок управления системы подавления вибраций J869 генерирует, на основании полученных по шине CAN-привод данных, определённые спектры частот. Импульсный исполнительный элемент возбуждает колебания этих частот в материале кузова автомобиля.

В результате звуковые волны распространяются по деталям кузова вплоть до ветрового стекла, откуда колебания передаются воздуху салона в виде обычного звука (частота колебаний до прим. 5000 Гц).

исполнительный механизм системы подавления вибраций R214



блок управления системы подавления вибраций J869

491_066



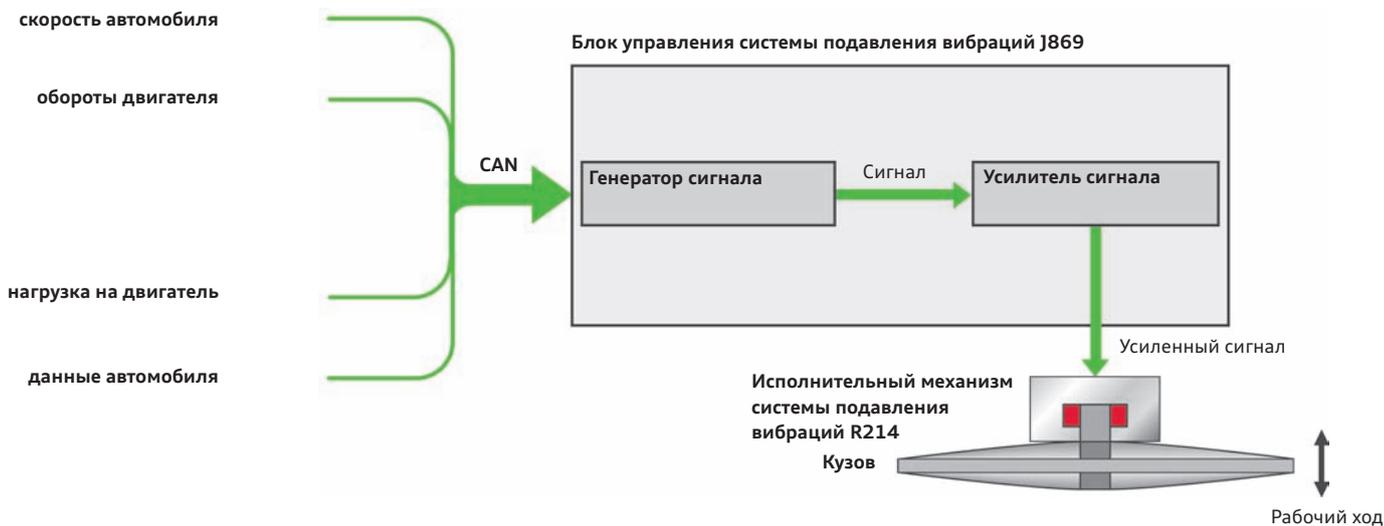
Предупреждение

При мойке двигателя никогда не направляйте струю воды / пара непосредственно на исполнительный механизм системы подавления вибраций R214!

Схема системы

Генератор сигнала создаёт спектр различных колебаний, зависящий от режима работы двигателя. Сигнал этого спектра колебаний усиливается усилителем и подаётся на исполнительный механизм системы подавления вибраций R214, который возбуждает соответствующие колебания в материале кузова.

Исполнительный механизм системы подавления вибраций R214 установлен на поперечине ветрового стекла. От него звуковые колебания распространяются в материале кузова и частично переходят также в воздух в виде обычного звука. По деталям кузова созданные колебания распространяются вплоть до ветрового стекла. Ветровое стекло, как своего рода мембрана, излучает колебания в воздух салона в виде обычного звука.

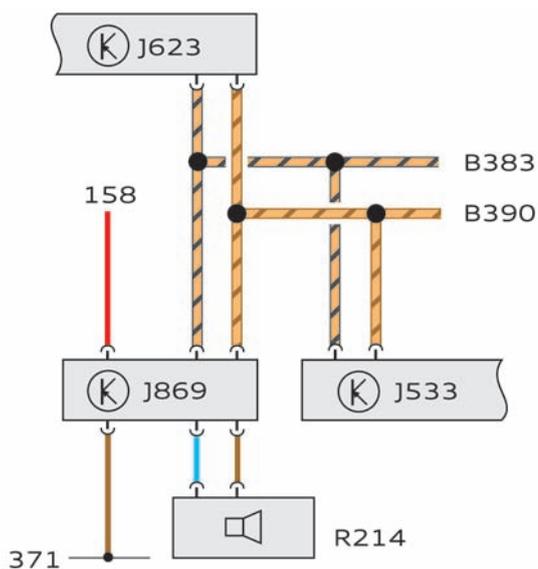


491_063

Электрическая схема

Условные обозначения:

- J533 Диагностический интерфейс шин данных
- J623 БУ двигателя
- J869 Блок управления системы подавления вибраций
- R214 Исполнит. механизм системы подавления вибраций
- 158 Соединение с плюсом АКБ (кл. 15)
- 371 Соединение с массой
- B383 CAN-привод High
- B390 CAN-привод Low



491_064

Диагностика

Адресное слово блока управления системы подавления вибраций J869: \$A9.

Блок управления инициализируется при каждом включении клеммы 15.

- ▶ **Функции диагностики:**
 - ▶ регистратор событий,
 - ▶ диагностика исполнительных механизмов,
 - ▶ ПО в блоке управления не обновляется.
- ▶ **Ошибка системы:**
 - ▶ отключение исполнительного механизма системы подавления вибраций,
 - ▶ клиент жалуется на «другой звук» в салоне автомобиля.
- ▶ **Функции:**

сигнал скорости «ограничивает» работу системы при высоких скоростях, чтобы предотвратить появление гула. При инициализации сигнал исполнительного механизма не выдаётся.

Инициализация

Для хорошей имитации звука двигателя различным автомобилям нужны различные спектры сигналов. Информация об установленном двигателе и типе кузова передаётся по шине CAN-привод и может быть считана прослушиванием. Передаёт эту информацию диагностический интерфейс шин данных J533.

Полученные данные используются для выбора блоком управления системы подавления вибраций определённой характеристики. В памяти блока управления системы подавления вибраций J869 может быть сохранено несколько характеристик, так что блок управления может самостоятельно определить, в каком автомобиле он установлен.



491_065



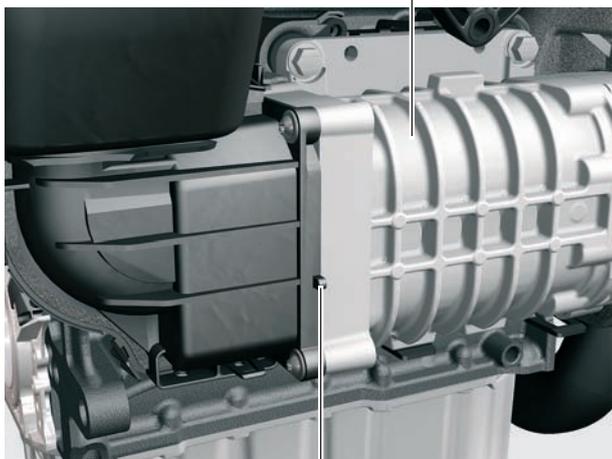
Предупреждение

При замене исп. механизма системы подавления вибраций R214 использовать всегда только новые самостопорящиеся гайки и строго соблюдать предписанный момент затяжки.

Смотровые окна для уплотнений

В некоторых местах системы впуска имеются смотровые окна. С их помощью можно без разборки системы увидеть, установлено ли в данном месте уплотнение.

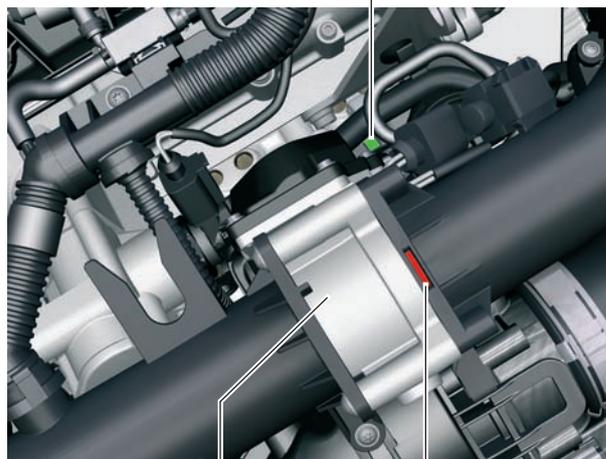
приводной
нагнетатель



491_043

контрольный язычок уплотнения
между глушителем и приводным
нагнетателем

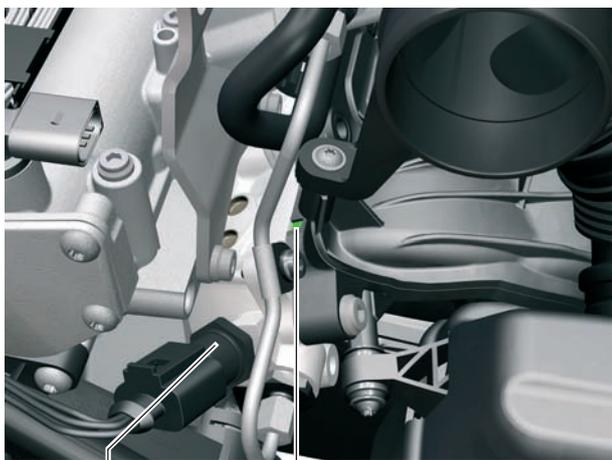
смотровое окно для уплотнения
между впускным коллектором и
нижней частью впускного
коллектора



491_044

блок регулирующей
заслонки J808

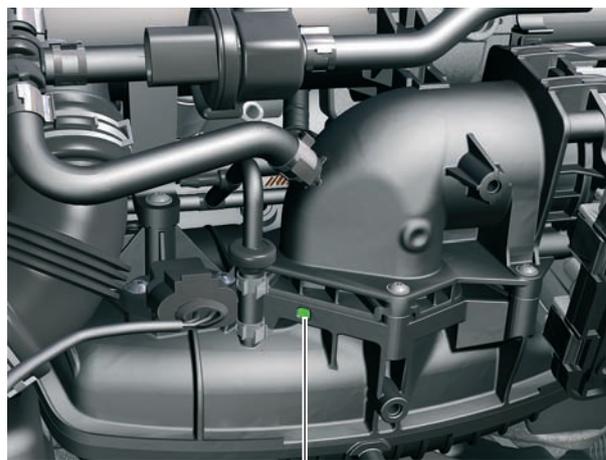
смотровое окно для уплотнения
между впускным патрубком и
блоком регулирующей заслонки



491_045

датчик давления
топлива G247

смотровое окно для уплотнения
между впускным коллектором и
нижней частью впускного
коллектора



491_046

смотровое окно для уплотнения
между впускным коллектором и
патрубком впускного коллектора



Предупреждение

Учтите, что смотровые окна не дают возможности распознать, правильно ли установлено уплотнение. Соблюдайте инструкции в руководстве по ремонту.

Обслуживание автомобиля

Работы по техническому обслуживанию	Интервал
Интервал замены масла двигателя по регламенту LongLife	до макс. 30 000 км или макс. 24 месяца, по показаниям индикатора ТО ¹⁾ (интервал замены масла зависит от характера эксплуатации / стиля вождения) моторное масло по допуску VW 50400
Интервал замены масла двигателя без регламента LongLife	фиксированный интервал 15 000 км или 12 месяцев (в зависимости от того, что наступит раньше) моторное масло по регламенту VW 50400 или 50200
Интервалы замены масляного фильтра	при каждой замене масла
Заправочный объём при замене масла (в условиях сервиса)	3,6 литра (включая масляный фильтр)
Слив/откачка моторного масла	допускается и то, и другое
Интервалы замены воздушного фильтра	90 000 км
Интервалы замены топливного фильтра	на весь срок службы (Lifetime)
Интервалы замены свеч зажигания	60 000 км / 6 лет

¹⁾ Индикатор ТО = индикатор технического обслуживания

Привод ГРМ и навесных агрегатов

Работы по техническому обслуживанию	Интервал
Интервалы замены поликлинового ремня	на весь срок службы (Lifetime)
Натяжитель поликлинового ремня	на весь срок службы (Lifetime, ролик с гидравлическим натяжителем)
Интервалы замены цепи привода ГРМ	на весь срок службы (Lifetime)
Натяжитель цепи привода ГРМ	на весь срок службы (Lifetime)



Предупреждение

Приоритет всегда имеют данные/указания в сервисной литературе.

Словарь специальных терминов

В этом словаре приводятся объяснения всех терминов, выделенных в тексте программы самообучения курсивом и отмеченных звёздочкой.

Картерные газы

Картерными газами называют газы, проникающие в картер двигателя из камер сгорания между поршнем и стенкой цилиндра. Причиной их проникновения являются высокое давление в камере сгорания и совершенно нормальные, эксплуатационные зазоры поршневых колец. Система вентиляции картера удаляет картерные газы из картера двигателя и подаёт их в камеры сгорания.

Даунсайзинг

Термин «даунсайзинг» применительно к двигателестроению означает уменьшение рабочего объёма двигателя при сохранении тех же выходных характеристик (мощности / крутящего момента) за счёт повышения эффективности его работы.

Схема Open-Deck

Одна из схем конструкции блока цилиндров. При такой схеме рубашка охлаждения цилиндров выполняется полностью открытой (со стороны ГБЦ). Это существенно улучшает обмен охлаждающей жидкостью между блоком цилиндров и ГБЦ. Блок цилиндров, выполненный по такой схеме, обладает, однако, меньшей жёсткостью. Поэтому дополнительная жёсткость в этом случае обеспечивается соответствующей прокладкой ГБЦ.

TFSI

Turbo Fuel Stratified Injection означает систему непосредственного впрыска топлива в камеру сгорания, используемую Audi на двигателях с наддувом. Давление впрыска топлива превышает 100 бар.

Перепускной клапан (вестгейт)

Может называться также байпас или вестгейт, клапан, направляющий ОГ по перепускному каналу в обход турбоагнетателя.

Контрольные вопросы

1. Что означает выражение «даунсайзинг»?

- а) Даунсайзингом называют уменьшение мощности двигателя с большим рабочим объёмом, в результате чего уменьшается и его расход топлива.
- б) При даунсайзинге уменьшают рабочий объём двигателя при сохранении той же мощности. За счёт этого уменьшаются потери на внутреннее трение и, соответственно, расход топлива.
- в) Даунсайзинг заключается в увеличении рабочего объёма двигателя, в результате чего увеличивается его крутящий момент и уменьшается расход топлива.

2. Сколько на двигателе TFSI имеется поликлиновых ремней?

- а) Только один поликлиновой ремень, для привода навесных агрегатов.
- б) Два поликлиновых ремня. Один для привода навесных агрегатов и один — для привода механического нагнетателя (типа Рутс).
- в) Три поликлиновых ремня. Для привода навесных агрегатов, для привода механического нагнетателя и для привода масляного насоса.

3. Выше какой границы оборотов приводной нагнетатель больше не включается?

- а) 1500 об/мин
- б) 2200 об/мин
- в) 3500 об/мин

4. Какие из высказываний об электромагнитной муфте приводного нагнетателя верны?

- а) Электромагнитная муфта является частью модуля насоса системы охлаждения.
- б) Электромагнитная муфта служит для подключения, при необходимости, приводного нагнетателя.
- в) Электромагнитная муфта не требует обслуживания.

5. Когда компоненты системы наддува (турбоагнетатель и приводной нагнетатель) создают давление наддува?

- а) Турбоагнетатель создаёт давление наддува всегда, сразу же, как только для этого будет хватать энергии отработавших газов.
- б) Приводной нагнетатель подключается только в тех случаях, когда давления наддува, создаваемого турбоагнетателем, недостаточно.
- в) Оба компонента системы наддува подключены всегда и всегда создают давление наддува.

6. Каким образом регулируется давление наддува, создаваемое компонентами системы наддува (турбоагнетателем и приводным нагнетателем)?

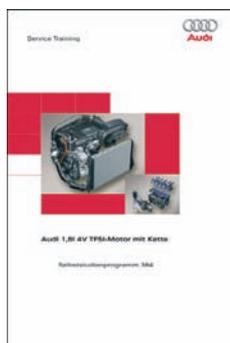
- а) Давление наддува, создаваемое турбоагнетателем, регулируется перепускным клапаном турбоагнетателя N249 и вакуумным приводом ограничения давления наддува.
- б) Давление наддува обоих компонентов системы наддува регулируется с помощью блока воздушной заслонки.
- в) Давление наддува, создаваемое приводным нагнетателем, ограничивается с помощью блока регулирующей заслонки.

7. Лямбда-зонды какого типа устанавливаются на двигателе 1,4 л 136 кВт TFSI перед нейтрализатором?

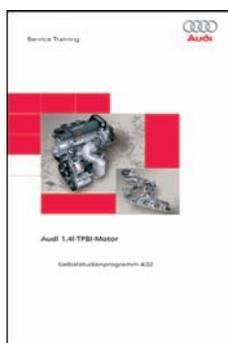
- а) Широкополосный лямбда-зонд.
- б) Линейный лямбда-зонд.
- в) Датчик NO_x.

Программы самообучения

В этой программе самообучения сведена вместе вся основная информация по двигателю 1,4 л 136 кВт TFSI. Более подробную информацию по отдельным системам можно найти в приведённых ниже программах самообучения (SSP).



491_037



491_038



491_053

SSP 384 Двигатель Audi 1,8 л 4V TFSI с цепным приводом ГРМ, номер для заказа: A06.5S00.29.75

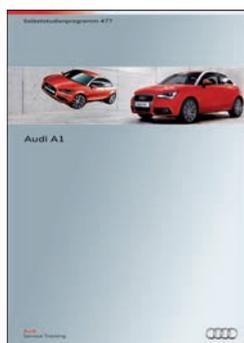
- ▶ TFSI

SSP 432 Двигатель Audi 1,4 л TFSI, номер для заказа: A08.5S00.48.75

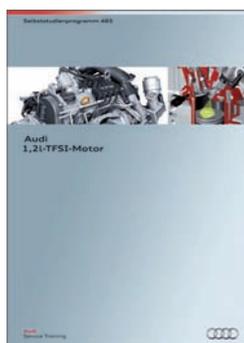
- ▶ механическая часть двигателя
- ▶ контур системы смазки
- ▶ принципы работы топливных насосов высокого давления

SSP 437 Двигатель Audi 3,0 л V6 TFSI с приводным нагнетателем типа Рутс, номер для заказа: A08.5S00.53.75

- ▶ базовые сведения по приводным нагнетателям типа Рутс



491_067



491_049

SSP 477 Audi A1, номер для заказа: A10.5S00.70.75

- ▶ топология шин данных

SSP 485 Двигатель Audi 1,2 л TFSI, номер для заказа: A10.5S00.78.75

- ▶ двухконтурная система охлаждения

Все права защищены, включая право на технические изменения.

Авторские права:

AUDI AG

I/VK-35

service.training@audi.de

AUDI AG

D-85045 Ingolstadt

По состоянию на 02/11

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»

A11.5S00.82.75