



1 Двигатель

1.1 Общие сведения

С момента появления первого поколения моделей Panamera были установлены новые стандарты в области мощности и динамики движения. При разработке приводов для новых моделей Panamera основное внимание уделено неизменному повышению эффективности. На деле это означает улучшение показателей мощности наряду с существенным снижением расхода топлива. Чтобы объединить эти, казалось бы, противоречащие друг другу задачи, был предпринят целый ряд мер, позволивших повысить как эффективность, так и мощность.

Например, усовершенствованная функция старт-стоп отныне способствует тому, что при подъезде автомобиля к светофору или перекрестку двигатель отключается уже на скорости 7 км/ч.

В новом 3,0-литровом двигателе V6 с двойным турбонаддувом, который устанавливается в моделях Panamera S, 4S и 4S Executive, последовательно реализуется принцип уменьшения объема. Наряду с впечатляющей мощностью этот двигатель отличается, прежде всего, особо высокой эффективностью. Функция движения накатом позволяет изолировать двигатель от коробки передач во всех модификациях модели, что обеспечивает практически беспрепятственное движение накатом.

Новый автомобиль Panamera S E-Hybrid имеет отличительную особенность в области эффективности и мощности. Новую литий-ионную АКБ автомобиля можно заряжать от внешнего источника. В сочетании с электродвигателем повышенной мощности автомобиль обладает значительно улучшенными ходовыми качествами.

Обзор двигателей

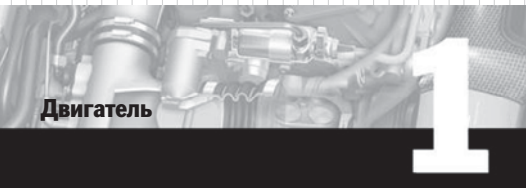
- 3,0-литровый дизельный двигатель V6*
- 3,0-литровый двигатель V6 с двойным турбонаддувом*
- 3,6-литровый атмосферный двигатель V6
- 3,0-литровый компрессорный двигатель V6
- 4,8-литровый атмосферный двигатель V8
- 4,8-литровый турбодвигатель V8

* двигатели, описание которых приведено в данной брошюре



Двигатель

1.1 Общие сведения	1
1.2 Дизельный двигатель V6	2
1.3 Panamera S и 4S	26
1.4 Panamera / Panamera 4	51
1.5 Panamera S e-Hybrid	52
1.6 Panamera GTS	53
1.7 Panamera Turbo	54



Двигатель

1.2 Дизельный двигатель V6

Новый автомобиль Panamera Diesel объединяет в себе спортивность и экономичность. Динамичный и в то же время эффективный 3,0-литровый турбодизельный двигатель V6 с изменяемой геометрией турбины развивает мощность 184 кВт (250 л.с.) и максимальный крутящий момент 550 Нм. Система впрыска Common Rail обеспечивает непосредственный впрыск топлива под давлением до 2 000 бар. В серийную комплектацию заднеприводной модели Panamera Diesel входит 8-ступенчатая коробка передач Tiptronic S. Показатель расхода топлива особо низкий и составляет всего 6,3 л/100 км.



1_01_14

Panamera Diesel	Ед. измерения	До м.г. 2013	м.г. 2014	Дельта
Двигатель V6 3 л	см³	2 967	2 967	=
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с., об/мин	184/250 3 800 - 4 400	184/250 3 800 - 4 400	=
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	550 1 750 - 2 750	550 1 750 - 2 750	=
Максимальная скорость	км/ч	242	244	+2
Разгон до 100 км/ч	с	6,8	6,8	=
Общий расход (в цикле NEDC)	л/100 км	6,5	6,3	-0,2
Выбросы CO ₂	г/км	172	166	-6

Впервые компания Porsche установила серийный дизельный двигатель в автомобиле Cayenne м.г. 2009. Это был 3,0-литровый дизельный двигатель V6 первого поколения. В новом Cayenne м.г. 2011 также устанавливался дизельный двигатель 1-го поколения, однако при этом были предприняты некоторые изменения, касающиеся топливной системы и масляного насоса двигателя, а также снижена масса прилб. на 25 кг. Эти изменения применяются и на автомобилях начиная с 2012 модельного года, которые оснащены 3,0-литровым дизельным двигателем V6 второго поколения.

В Panamera Diesel м.г. 2014 также устанавливается данный двигатель.

Обзор важнейших изменений

- Блок цилиндров двигателя из чугуна с вермикулярным графитом, головка блока цилиндров из алюминия, верхняя часть масляного поддона из литого под давлением магния
- ЕВРО 5, ЕВРО 4, ЕВРО 3 (в зависимости от конкретной страны)
- Выбросы CO₂ 167 г/км, ЕВРО 5
- Турбодизельный двигатель с изменяемой геометрией турбины
- Система впрыска Common Rail CP 4.2 фирмы Bosch
- Четыре клапана на цилиндр
- Центральная вихревая заслонка
- Двухкомпонентный цепной привод
- Система управления температурой
- Система смазки с «мокрым» картером и адаптивным масляным насосом



Прочность чугуна с вермикулярным графитом в два раза больше, чем у обычного серого чугуна, при этом вес прилб. на 15 процентов меньше.



Технические характеристики 3,0-литрового дизельного двигателя V6

Тип двигателя	V-образный дизельный двигатель с углом развала цилиндров 90°
Буквенное обозначение двигателя	CRC
Кол-во цилиндров	6
Число клапанов на цилиндр	4
Турбонаддув	Honeywell Turbo Technologies (HTT) GT 2260 с регулируемыми направляющими лопатками
Рабочий объем двигателя эффективный	2 967 см ³
Диаметр цилиндра	83 мм
Ход поршня	91,4 мм
Степень сжатия	16,8 : 1
Макс. мощность при частоте вращения	184 кВт / 250 л.с. 3 800 - 4 400 об/мин
Макс. крутящий момент при частоте вращения	550 Нм 1 750 - 2 750 об/мин
Макс. литровая мощность	62,0 кВт/л (84,26 л.с./л)
Частота вращения холостого хода	700 об/мин (без кондиционера)
Максимальная частота вращения	4 600 об/мин
Ограничение частоты вращения посредством	управления двигателем (количества впрыскиваемого топлива)
Масса двигателя	195 кг
Конструкция	6-цилиндровый V-образный двигатель с углом развала цилиндров 90°
Блок цилиндров	чугун с вермикулярным графитом GJV-450
Коленчатый вал	кованный, с 4 опорами, раздвоенной конструкции
Коренные подшипники коленчатого вала	биметаллические, диаметр 65 мм
Шатунные подшипники	биметаллические, диаметр 60 мм
Поршни	алюминиевые, литые, с каналом охлаждения с соляным штоком и системой охлаждения разбрызгиваемым маслом
Поршневые кольца	2 компрессионных кольца, 1 маслосъемное кольцо
Цилиндры	GJV-450, коррекционное хонингование, обработка поверхностей импульсами ультрафиолетового лазера
Головка блока цилиндров	алюминиевая, монолитная с разделенными двойными опорными кронштейнами для распределительных валов

Расположение клапанов	2 параллельно подвешенных впускных клапана 2 параллельно подвешенных выпускных клапана
Механизм клапанного газораспределения	роликовый рычаг
Зазор в клапанах	гидравлическое регулирование зазора в клапанах
Диаметр клапанов	впускные 28,7 мм выпускные 26,0 мм
Ход впускных клапанов	9,0 мм
Ход выпускных клапанов	8,88 мм
Распределительный вал	сборный полый распределительный вал со стальными кулачками
Привод распределительного вала	втулочная цепь
Фазы газораспределения, открытие впускного клапана	11,5° после ВМТ
Фазы газораспределения, закрытие впускного клапана	7,5° после НМТ
Фазы газораспределения, открытие выпускного клапана	37,5° перед НМТ
Фазы газораспределения, закрытие выпускного клапана	15,5° перед ВМТ
Охлаждающая жидкость	от 16,5 л до 19 л
Система смазки двигателя	циркуляционная система смазки с двухступенчатым пластинчатым насосом, обладающим регулируемым рабочим объемом
Охлаждение масла	теплообменник масло-ОЖ с байпасным каналом, управляемым с помощью термостата
Масляный фильтр	со стороны нагнетания после масляного насоса
Давление масла на холостом ходу	не менее 1,8 бар избыточного давления (пробег свыше 1 000 км)
Давление масла при 2 000 об/мин	не менее 2,5 бар избыточного давления (пробег свыше 1 000 км)
Индикация давления масла	предупреждение на приборной панели
Контроль уровня масла	посредством приборной панели/тестера PIWIS 2 или прибора для проверки индикатора уровня масла T40178
Объем моторного масла	8,7 л
Объем масла при замене с фильтром	7 л
Спецификация моторного масла	согласно технической литературе
Порядок зажигания	1 - 4 - 3 - 6 - 2 - 5



1

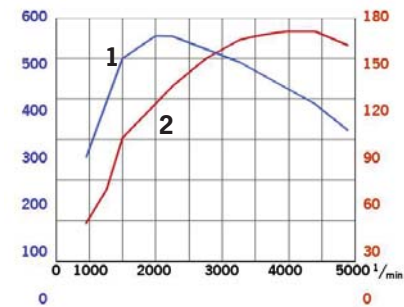


- 1 Крутящий момент в Нм
- 2 Мощность в кВт

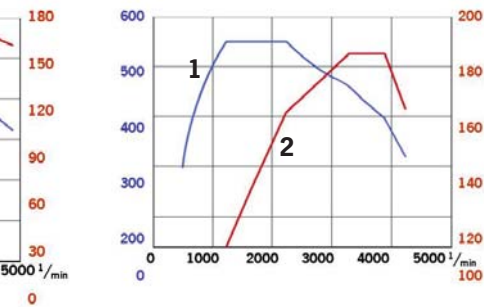
Характеристика мощности и крутящего момента

Как уже упоминалось, изменения ориентированы в первую очередь на снижение уровня выбросов вредных веществ и расхода топлива.

В новом двигателе максимальная мощность увеличена лишь незначительно, а максимальный крутящий момент сохранен на прежнем уровне 550 Нм, зато удалось оптимизировать характеристику мощности и крутящего момента. Это хорошо видно на представленных ниже диаграммах мощности и крутящего момента:

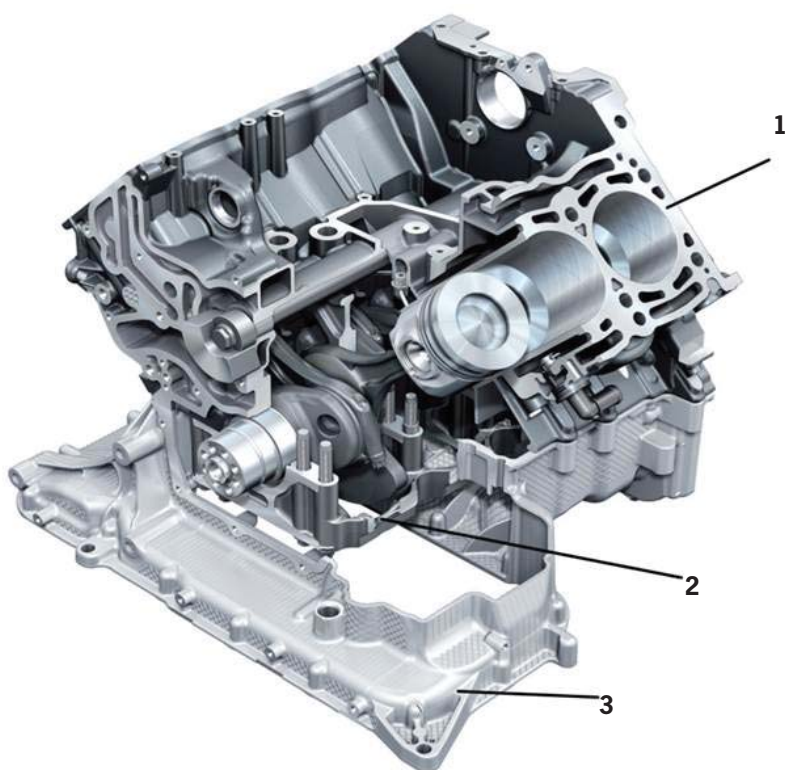


Дизельн. двиг. V6
3,0 л 1-го покол.



01_02_14 Дизельн. двиг. V6
3,0 л 2-го покол.

01_03_14



1_04_14

Со стороны отбора мощности картер закрыт уплотнительным фланцем из алюминия (крышка кожуха ГРМ).

Цилиндр 1 находится справа по направлению движения напротив стороны отбора мощности.

При коррекционном хонинговании головка блока цилиндров моделируется с помощью хонинговального шаблона, который во время механической обработки рабочих поверхностей привинчивается к блоку цилиндров. Это позволяет практически полностью исключить все статические перекосы, которые впоследствии могут возникнуть на рабочих поверхностях цилиндров в результате затяжки болтов крепления ГБЦ. Ровное круглое отверстие позволяет существенно уменьшить предварительный натяг поршневых колец. На последнем этапе обработки отверстия цилиндра применяется метод обработки поверхностей импульсами ультрафиолетового лазера, который уже известен по предыдущей модели. При данном методе лазерный луч расплавляет рабочую поверхность цилиндра, что обеспечивает попадание внутрь азота. В результате этого происходит сглаживание и закалка рабочей поверхности цилиндра.



Двигатель

1 - Блок цилиндров

- блок с V-образным расположением цилиндров и углом развала 90°
- однородный моноблок из чугуна с вермикулярным графитом (GJV-450)
- уменьшение массы блока цилиндров на 8 кг за счет последовательного уменьшения толщины стенок, а также за счет оптимизации конструкции
- финальная обработка рабочих поверхностей цилиндров осуществляется путем коррекционного хонингования и последующей обработки импульсами ультрафиолетового лазера

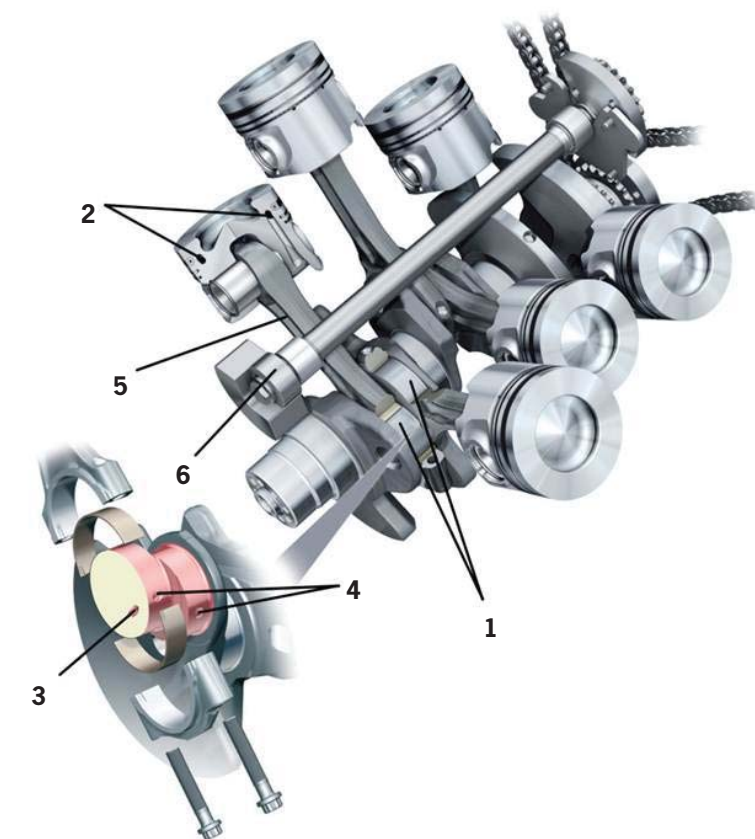
2 - Направляющая рама

- устойчивая направляющая рама из чугуна с шаровидным графитом (GJS-600)
- усиленный картер двигателя
- коренная опора

3 - Верхняя часть масляного поддона

- из литого под давлением магния
- разделение блока цилиндров и масляного поддона проходит по центру коленчатого вала
- пластиковый успокоитель масла служит для гашения колебаний масла в масляном поддоне
- датчик уровня и температуры масла в нижней части масляного поддона из листовой стали (не изображены на рисунке)

- 1 Раздвоенная шатунная шейка
- 2 Кольцевой канал охлаждения масла
- 3 Поперечное отверстие от коленчатого вала к поз. 4
- 4 Отверстие шатунных подшипников для подачи масла
- 5 Трапециевидный шатун
- 6 Балансирный вал



1_05_14



В шестицилиндровом двигателе интервал между вспышками составляет 120° . Поэтому из-за угла развала цилиндров 90° между обоими рядами необходим изгиб шатунных шеек коленчатого вала под углом 30° . Подобный вал называется «коленчатым валом раздвоенной конструкции» (при этом раздвоенной является шатунная шейка).

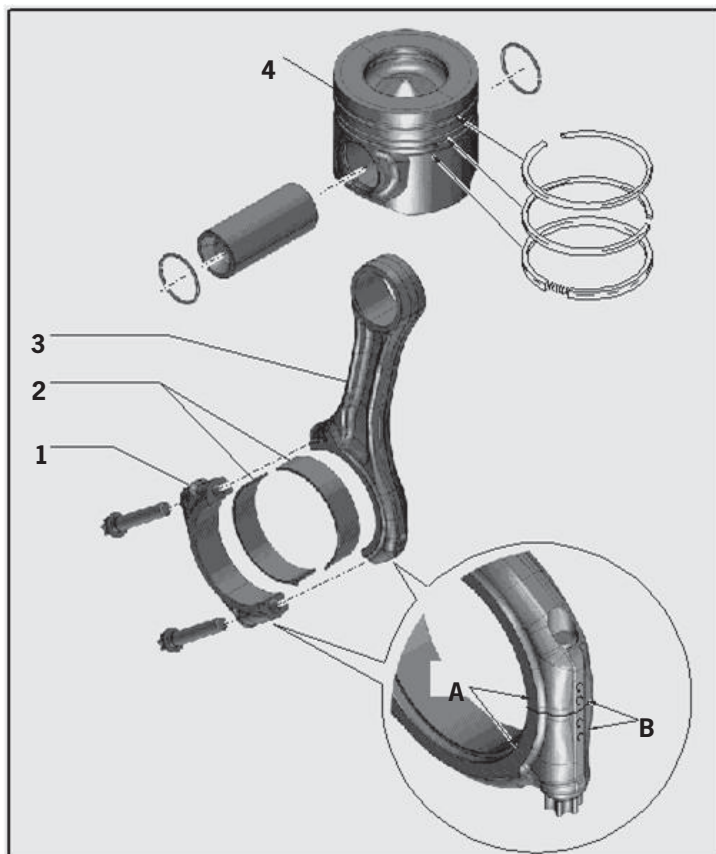
Для обеспечения одинаковых интервалов между вспышками кованый коленчатый вал, изготовленный из материала 42 CrMoS4, в V-образном двигателе с углом развала 90° имеет раздвоенную конструкцию.

Ход коленчатого вала составляет 91,4 мм. Коленчатый вал имеет четыре опоры; для компенсации осевого зазора в качестве упорного подшипника предназначен коренной подшипник 3.

Для обеспечения прочности шейки коренных и шатунных подшипников подвергаются закалке с индукционным нагревом, причем область раздвоенной конструкции представляет собой особую трудность из-за эффекта смещения. Благодаря отсутствию центральных противовесов и внедрению отверстий для разгрузки шатунной шейки удалось снизить массу.

На заводе осуществляется сопоставление вкладышей подшипников правильной группы допусков с блоком цилиндров и крышками подшипников. В качестве маркировки на вкладыше подшипника наносятся цветные точки.

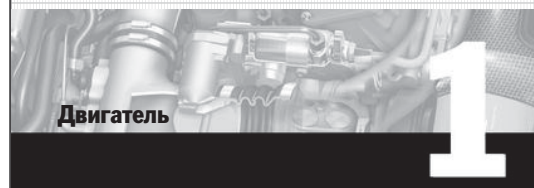
Поршни и шатуны



1_06_14

Кованые шатуны имеют косой разъем нижней головки и изготовлены методом надлома. В результате надлома шатуна крышка подходит только к одному шатуну и устанавливается только в определенном положении.

С целью оптимального охлаждения края полости и комплекта колец алюминиевые поршни оснащены каналом охлаждения с соляным штоком и системой охлаждения разбрызгиваемым маслом. Благодаря этому при максимальном давлении цикла до 185 бар осуществляется противодействие высоким температурам. Речь о канале охлаждения с соляным штоком идет в том случае, если при отливке алюминиевого поршня образуются каналы охлаждения в результате заливки легко высвобождаемых соляных штоков (см. рис. 1_07_14). Моторное масло подается в канал через установленную в картере масляную форсунку (см. рис. 1_08_14). В результате перемещения поршня создается эффект шейкера. При этом происходит интенсивный теплообмен. Примерно половина тепла, поступающего в поршень с каналом охлаждения, поглощается моторным маслом, оставшееся тепло передается поршневыми кольцами и юбкой поршня стенкам цилиндра.



- 1 Крышка шатунного подшипника
- 2 Вкладыш подшипника
- 3 Шатун
- 4 Поршень



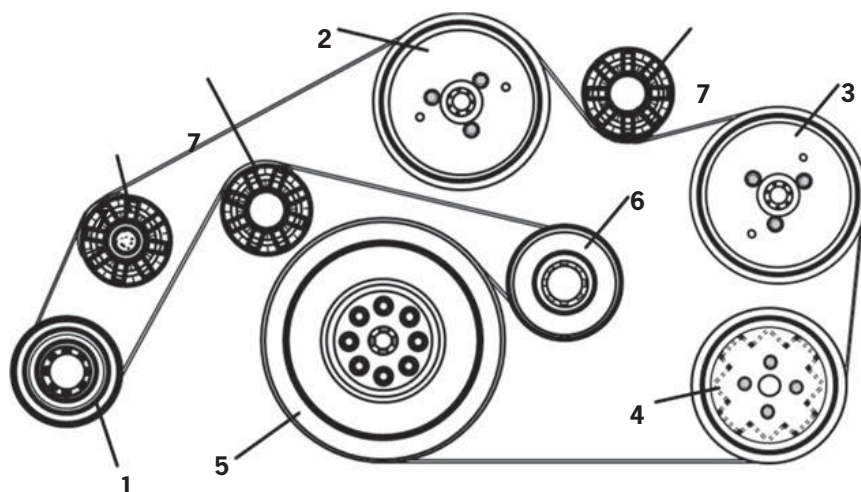
1_07_14



1_08_14



Ременный привод



1_09_14

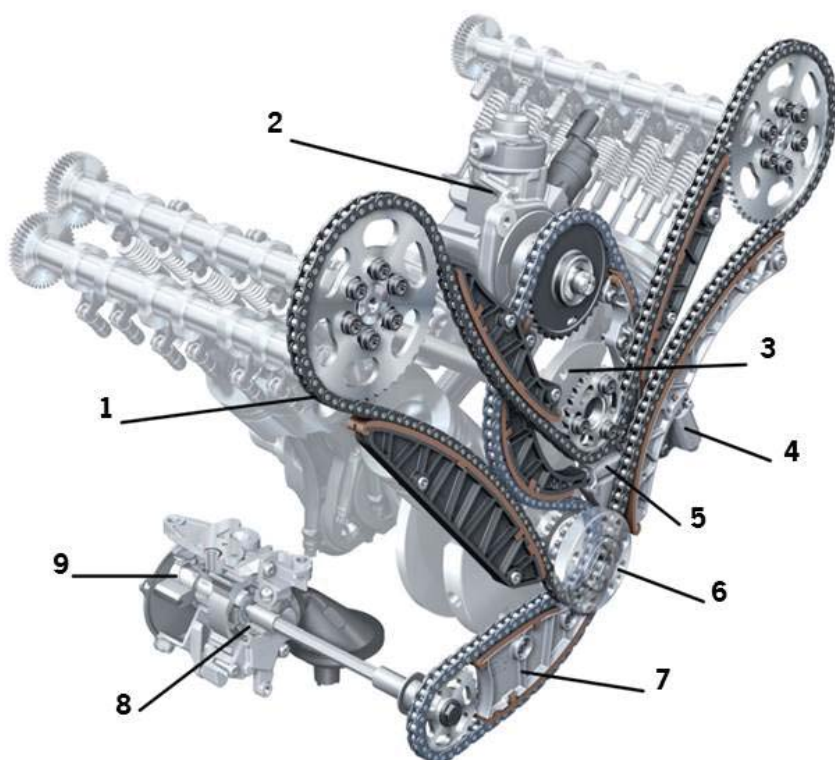
- 1 Генератор
- 2 Насос ОЖ
- 3 Усилитель
- 4 Компрессор кондиционера
- 5 Демпфер крутильных колебаний
- 6 Натяжной элемент
- 7 Направляющий ролик

Как и в моделях 1-го поколения, ременный привод соединяет коленчатый вал, трехфазный генератор, насос ОЖ, усилитель и компрессор кондиционера.

Однако гидравлический натяжитель был заменен механическим пружинным натяжным элементом.

С обеих сторон поликлинового ремня установлены направляющие ролики и один натяжной ролик.

Цепной привод и привод клапанов



1_10_14

Установленный со стороны коробки передач привод двухрядной цепи, известный по 3,0-литровому дизельному двигателю V6 первого поколения, подвергся дальнейшей оптимизации в новом дизельном двигателе V6. Число цепей и натяжителей было уменьшено с четырех до двух, в результате чего отпала необходимость в промежуточных шестернях.

В ГРМ для привода обоих впускных распредвалов и балансирующего вала используется втулочная цепь, насчитывающая 206 звеньев. Во избежание вытяжки цепи в течение всего срока службы валики цепи снабжены износостойчивым покрытием.

Вспомогательный привод также оснащен втулочной цепью. Цепь приводит в действие топливный насос высокого давления, расположенный в задней части блока между рядами цилиндров, а также масляный и вакуумный насосы, установленные в том же корпусе. Благодаря этому удалось отказаться от привода зубчатым ремнем, который в 3,0-литровом дизельном двигателе V6 первого поколения приводил в действие топливный насос высокого давления (ТНВД), установленный с торцевой стороны.

Поскольку звездочка на приводном вале ТНВД перемещается по оси, монтаж и демонтаж, несмотря на новое монтажное положение, допускаются, как и прежде, при установленном двигателе.

Двигатель

1

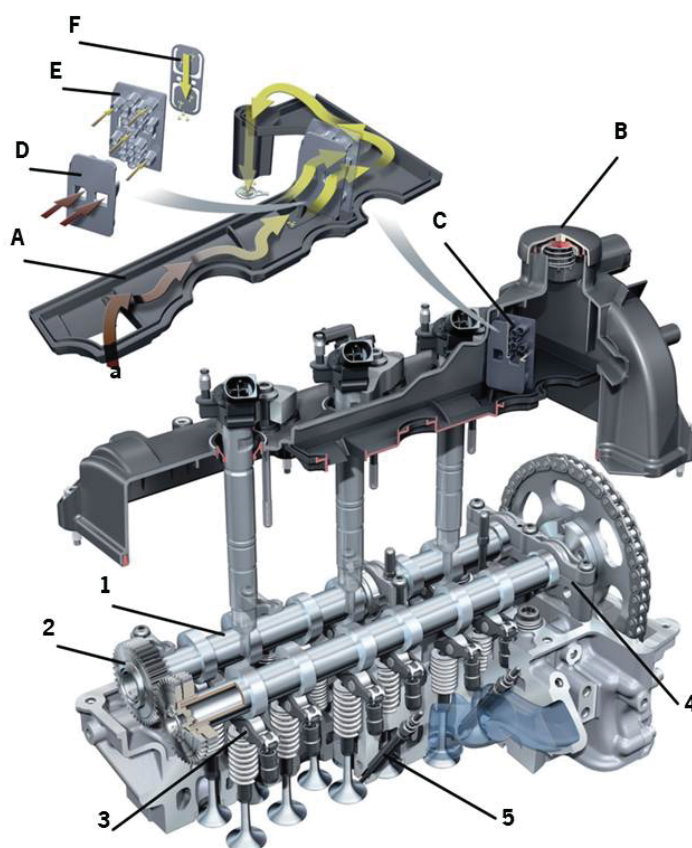
- 1 Цепь привода распределительных валов и балансирующего вала
- 2 Топливный насос высокого давления СР4.2
- 3 Балансирный вал
- 4 Натяжитель цепи ГРМ
- 5 Натяжитель цепи вспомогательного привода
- 6 Коленчатый вал
- 7 Цепь вспомогательного привода ГРМ
- 8 Двухступенчатый масляный насос с регулируемым рабочим объемом
- 9 Вакуумный насос



Двигатель

- A Модуль маслоотделителя
- B Клапан регулировки давления
- C Маслоотделитель тонкой очистки
- D Крышка
- E Завихрения
- F Стопорная пружина
- a Впуск картерных газов
- 1 Сборный полый распределительный вал
- 2 Цилиндрические шестерни с компенсатором зазора между боковыми поверхностями зубьев
- 3 Роликовый рычаг с гидравлическим регулированием зазора в клапанах
- 4 Опоры распределительных валов
- 5 Свеча накаливания

Головка блока цилиндров

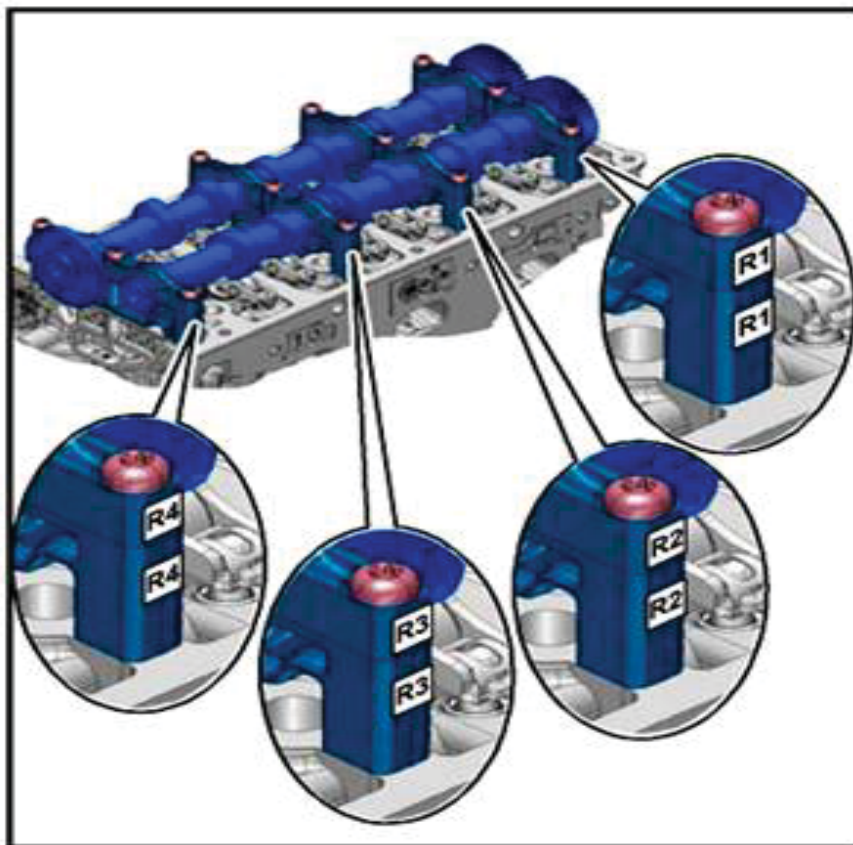


1_11_14

Конструкция головок блока цилиндров подверглась полной модификации. Отныне четыре постели распределительного вала больше не вставляются в головку блока цилиндров, а вместе с четырьмя крышками подшипников привинчиваются к ней.

У предыдущего поколения моделей была позаимствована четырехклапанная головка с завихряющим и наполняющим каналами на стороне впуска, а также два выпускных канала, образующих Y-образный тройник в самой головке блока цилиндров. Оптимизации подверглось завихрение и пропускная способность впускных каналов.

Распределительные валы



1_12_14

Сборные полые распределительные валы также являются частью концепции облегченной конструкции. С целью передачи усилий и колебаний для привода ТНВД в моделях первого поколения устанавливалось три сборных и один цельный распределительный вал. В моделях второго поколения для этих целей используется четыре сборных полых распределительных вала.

Для оптимизации трения в приводе клапанов диаметр подшипников распределительных валов уменьшен с 32 мм до 24 мм.

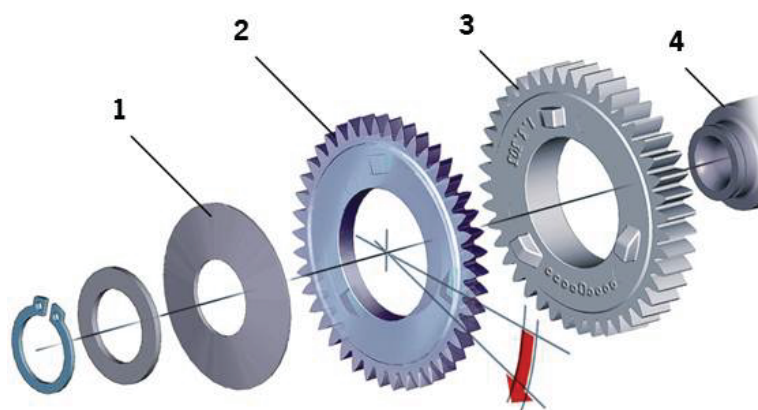




Двигатель

1

- 1 Тарельчатая пружина
- 2 Узкая шестерня
- 3 Широкая шестерня
- 4 Распределительный вал



1_13_14

Распределительные валы оснащены компенсатором зазора между боковыми поверхностями зубьев.

Цилиндрическая шестерня каждого распределительного вала состоит из двух частей.

Широкая шестерня (3) напрессована на распределительном вале (4) с силовым замыканием и имеет несколько выступов с передней стороны.

Узкая шестерня (2) имеет соответствующие углубления и перемещается в радиальном и осевом направлениях.

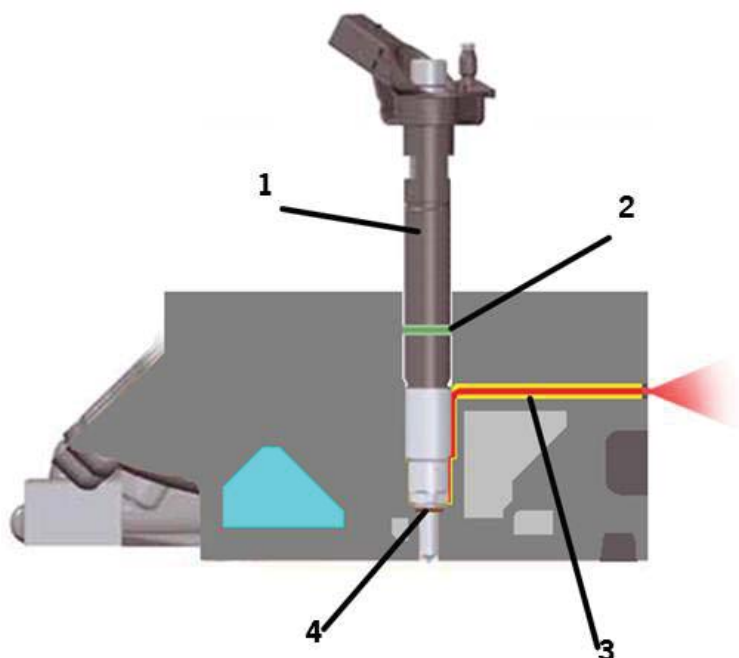
Посредством тарельчатой пружины (1) (см. рис. 1_13_14) создается определенное осевое усилие, при этом с помощью выступов осевое перемещение (а) (см. рис. 1_14_14) одновременно преобразуется во вращение (b). Это приводит к смещению зубьев обеих ведомых шестерен, обеспечивая тем самым компенсацию зазора между боковыми поверхностями зубьев.



1_14_14

Вентиляционный канал в головке блока цилиндров

При наличии негерметичностей в области уплотнительного кольца форсунки (4) находящийся под давлением газ из камеры сгорания может выходить через канал наружу. Вентиляционный канал расположен в головке блока цилиндров над выпускным коллектором.



1_15_14

Вентиляционный канал препятствует попаданию избыточного давления из камеры сгорания через систему вентиляции картера к стороне компрессора турбоагнетателя и возникновению функциональных неисправностей. Утечка моторного масла на одном или нескольких вентиляционных каналах указывает на повреждение уплотнительного кольца круглого сечения на форсунке, которое не допускает попадания моторного масла в шахту форсунки.



- 1 Форсунка
- 2 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 3 Вентиляционный канал
- 4 Медное уплотнительное кольцо



01_16_14

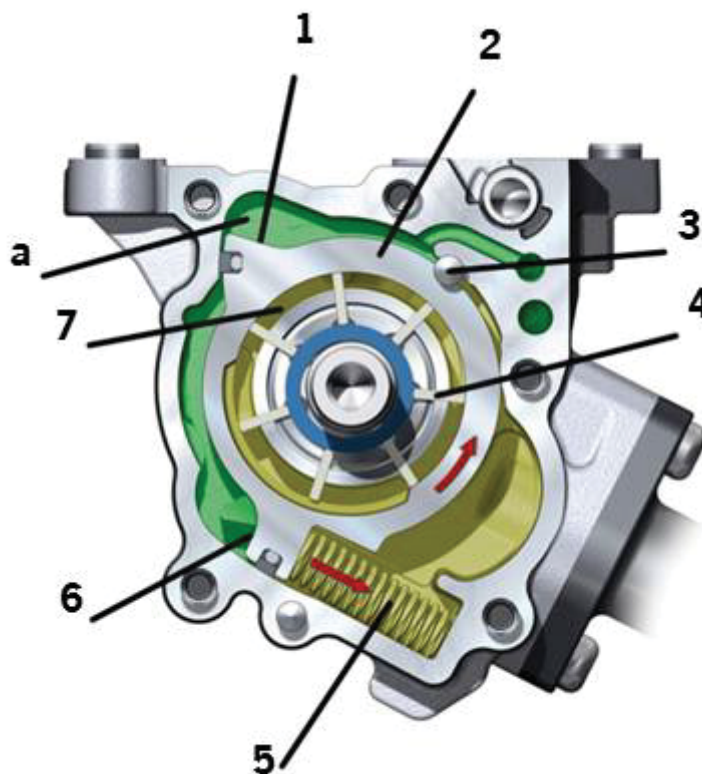


Двигатель

- 1 Поверхность распределения 1
- 2 Регулировочное кольцо
- 3 Упор
- 4 Пластины
- 5 Управляющая пружина
- 6 Поверхность распределения 2
- 7 Камера подачи
- a давление, оказываемое маслом

Масляный насос

В качестве масляного насоса используется пластинчатый насос, характеристика подачи которого изменяется регулировочным кольцом, расположенным на вращающейся опоре. Тем самым осуществляется регулирование объемной подачи, которое в зависимости от нагрузки двигателя способствует уменьшению требуемой приводной мощности.



1_17_14

Давление масла воздействует на регулировочное кольцо (2) через обе поверхности распределения (1) и (6) и поворачивает его, противодействуя усилию управляющей пружины (5).

Малый объем подачи

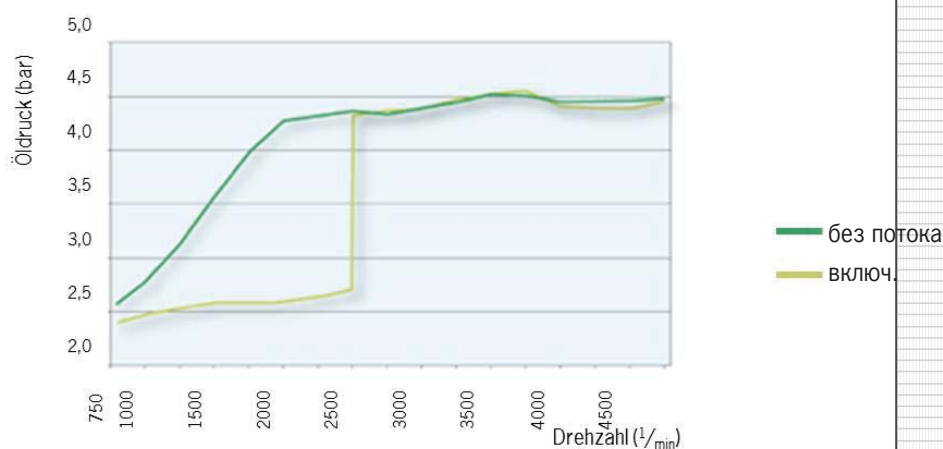
В нижнем диапазоне частоты вращения блок управления двигателя подает массу на находящийся под напряжением (кл. 15) электромагнитный клапан регулировки давления масла, и клапан деблокирует смазочный канал до второй поверхности распределения (6) регулировочного кольца. с этого момента два потока масла (с одинаковым давлением) воздействуют на обе поверхности распределения. Возникающие при этом усилия больше, чем усилия управляющей пружины. Регулировочное кольцо поворачивается против часовой стрелки и уменьшает объем камеры подачи (7) между пластинами.

Нижний уровень давления изменяется в зависимости от нагрузки и частоты вращения двигателя, температуры масла и других рабочих параметров, в результате чего уменьшается приводная мощность масляного насоса.

Большой объем подачи

На основании параметрической характеристики, зависящей от частоты вращения и крутящего момента, электромагнитный клапан регулировки давления масла отключается от контакта массы блоком управления двигателя DME, и масляный канал, идущий к поверхности распределения 2, закрывается. Оказываемое в этом случае давление масла воздействует только на поверхность распределения 1 и с незначительным усилием противодействует управляющей пружине. Управляющая пружина поворачивает регулировочное кольцо вокруг упора по часовой стрелке. Теперь регулировочное кольцо отклоняется из центрального положения и увеличивает объем камеры подачи между отдельными пластинами насоса.

За счет увеличения объема камер между пластинами увеличивается количество подаваемого масла. Большой объемный поток масла через масляные отверстия и зазор в подшипниках коленчатого вала испытывает сопротивление, которое способствует повышению давления масла. На этом принципе основан масляный насос с регулируемым рабочим объемом и двумя ступенями давления. Кривая давления масла при температуре масла 100°C приведена на схеме 1_18_13.



1_18_14





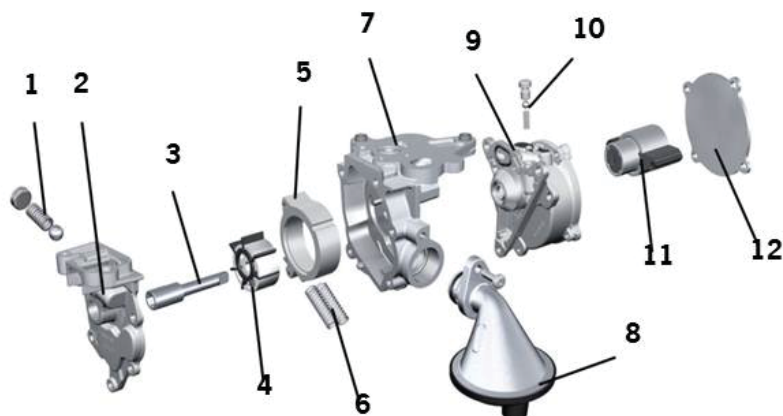
Двигатель

1

- 1 Шаровой клапан
- 2 Крышка масляного насоса
- 3 Приводной вал
- 4 Пластины
- 5 Регулировочное кольцо
- 6 Управляющие пружины
- 7 Корпус масляного насоса
- 8 Впускная труба
- 9 Корпус вакуумного насоса
- 10 Шаровой клапан
- 11 Ротор с лопастями вакуумного насоса
- 12 Крышка вакуумного насоса

Вакуумный насос

Вакуумный насос расположен в масляном поддоне и установлен непосредственно на фланце масляного насоса. Он создает разрежение с помощью ротора, оснащенного подвижными лопастями.



1_19_14

Установка вакуумного насоса в масляном поддоне дает целый ряд преимуществ:

- Оптимизированный с точки зрения трения привод
- Более низкий центр тяжести
- Улучшенная защита пешеходов за счет дополнительного пространства между двигателем и капотом автомобиля

Разреженный воздух по влитым в верхнюю часть масляного поддона каналам направляется в вакуумный трубопровод, привинченный с внешней стороны. Тем самым обеспечивается подача необходимого разрежения на подключенные к трубопроводу компоненты, в частности, на вакуумный усилитель тормозного привода.

Система вентиляции картера

Механизм отделения масла системы вентиляции картера перенесен из развала цилиндров в головки блока цилиндров, а маслоотделители грубой и тонкой очистки установлены в крышках головок блока цилиндров. Каналы обеих систем вентиляции картера проходят до клапана регулировки давления, от него – к стороне всасывания турбины.

Картерные газы сначала проходят предварительную очистку в лабиринте маслоотделителя грубой очистки, после чего вихревые каналы создают сильное завихрение очищенных газов. Это приводит к тому, что под действием центробежной силы даже мельчайшие капли масла отбрасываются к стенкам вихревого канала и по ним стекают обратно в головку блока цилиндров.



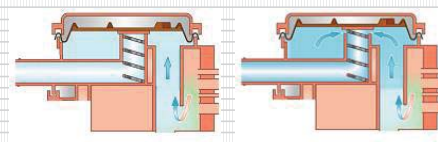
1_20_14

Клапан регулировки давления

Этот клапан регулирует расход газа и выравнивание давления в системе вентиляции картера. Он расположен за вихревыми каналами и представляет собой пружинный мембранный клапан. Управляющий разъем соединен с впускным коллектором. Давление во впускном коллекторе воздействует на мембрану, за счет чего клапан приводится в действие.

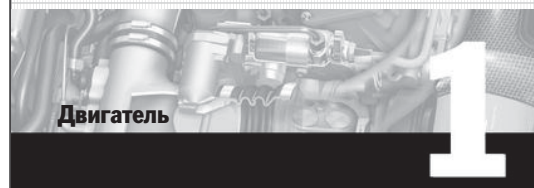
При закрытой дроссельной заслонке во впускном коллекторе наблюдается разрежение. За счет этого разрежения клапан регулировки давления закрывается, преодолевая усилие пружины (см. рис. 1_21_14). При неисправном клапане регулировки давления (поврежденной мембране) (см. рис. 1_22_14) возможны повреждения сальников. Если клапан регулировки давления не закрывается, в картере по впускному коллектору создается слишком сильное разрежение. Сальники утягиваются назад и в результате этого могут потерять свою герметичность.

Если клапан не открывается, в картере создается слишком высокое давление. В этом случае также возможны повреждения сальников.



1_21_14

1_22_14

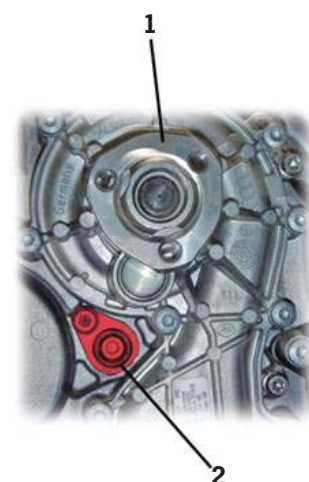


Двигатель



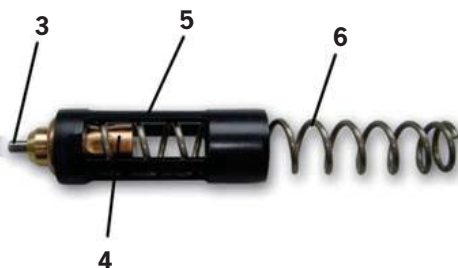
Двигатель

- 1 Крепление ведущей шестерни
- 2 Термостат



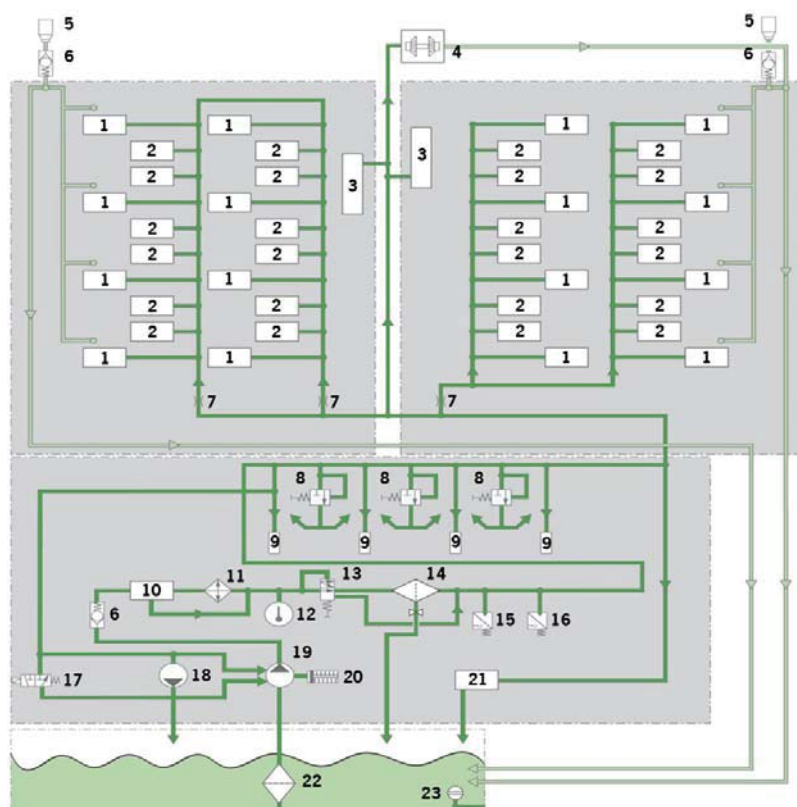
1_23_14

- 1 Корпус насоса ОЖ
- 2 Блок цилиндров
- 3 Подъемный штифт
- 4 Термостат с твердым наполнителем
- 5 Направляющая втулка
- 6 Нажимная пружина



1_24_14

Контур циркуляции масла



1_25_14



Двигатель

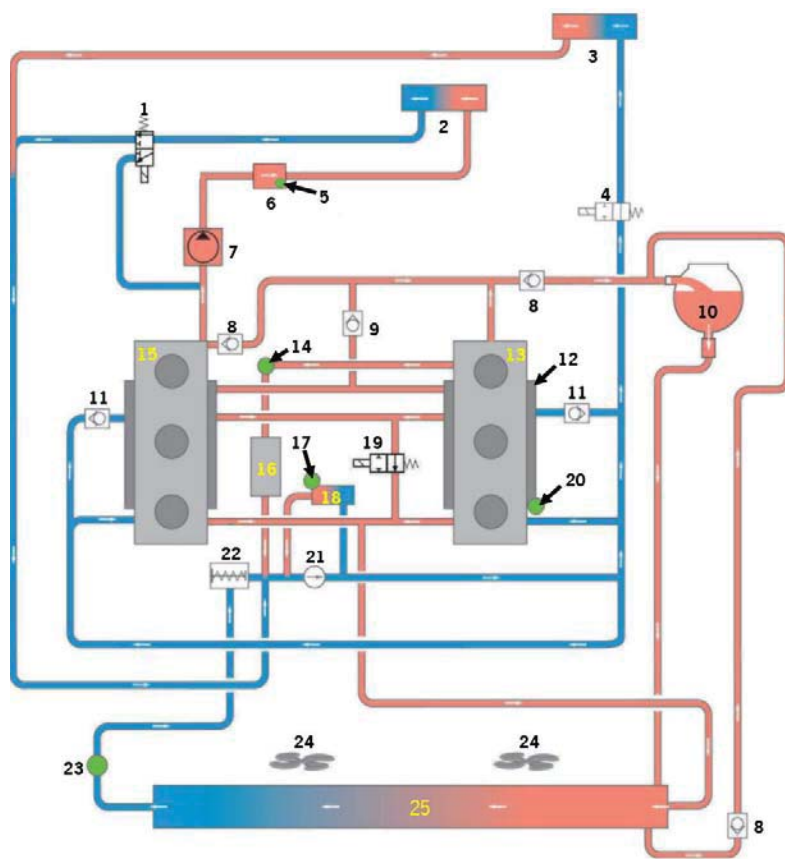
- 1 Подшипники распределительного вала
- 2 Компенсатор
- 3 Натяжитель цепи
- 4 Турбонагнетатель
- 5 Сепаратор масляного тумана
- 6 Обратный клапан
- 7 Дросселирующий элемент
- 8 Форсунки
- 9 Коренные подшипники
- 10 Термостат
- 11 Теплообменник
- 12 Датчик температуры масла
- 13 Перепускной клапан фильтра
- 14 Масляный фильтр
- 15 Манометрический переключатель сниженного давления масла
- 16 Манометрический переключатель давления масла
- 17 Электромагнитный клапан
- 18 Вакуумный насос
- 19 Масляный насос
- 20 Клапан для защиты от перегрузки
- 21 Опорный палец приводной шестерни масляного насоса
- 22 Всасывающая сетка
- 23 Датчик уровня масла



Двигатель

- 1 Переключающий клапан для работы автономного отопителя (опция), запорный клапан при наличии дополнительного отопителя
- 2 Теплообменник отопителя
- 3 Теплообменник ATF
- 4 Запорный клапан для теплообменника ATF
- 5 Датчик температуры автономного/дополнительного отопителя
- 6 Автономный отопитель (опция) / дополнительный отопитель
- 7 Электрический насос ОЖ для теплообменника отопителя
- 8 Обратный клапан
- 9 Обратный клапан / вентиляционный клапан
- 10 Расширительный бачок системы охлаждения двигателя
- 11 Обратный клапан
- 12 Блок цилиндров
- 13 Головка блока цилиндров, ряд 2
- 14 Датчик температуры охлаждающей жидкости DME
- 15 Головка блока цилиндров, ряд 1
- 16 Радиатор системы рециркуляции ОГ
- 17 Датчик температуры моторного масла
- 18 Масляный радиатор
- 19 Запорный клапан ОЖ
- 20 Датчик температуры охлаждающей жидкости для системы управления температурой
- 21 Механический насос ОЖ
- 22 Термостат, управляемый по параметрической характеристике
- 23 Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе радиатора
- 24 Вентилятор радиатора
- 25 Радиатор ОЖ

Система охлаждения



1_26_14

Система управления температурой

По сравнению с бензиновыми двигателями дизельным двигателям требуется больше времени для достижения необходимой рабочей температуры. Во время сгорания топлива в камерах сгорания возникает меньше тепловых потерь, чем в бензиновых двигателях, что ведет к характерному снижению расхода топлива. Максимально быстрый прогрев двигателя в значительной степени способствует дополнительной экономии топлива. Для его ускорения модель Panamera Diesel оснащается расширенной системой управления температурой. Целью современной концепции охлаждения является повышение эффективности.

Эта цель достигается

- прежде всего за счет низкой температуры головки блока цилиндров при прогревом двигателя,
- за счет одновременно высокой температуры охлаждающей жидкости в блоке цилиндров 105°C при прогревом двигателя и
- максимально быстрого прогрева дизельного двигателя.

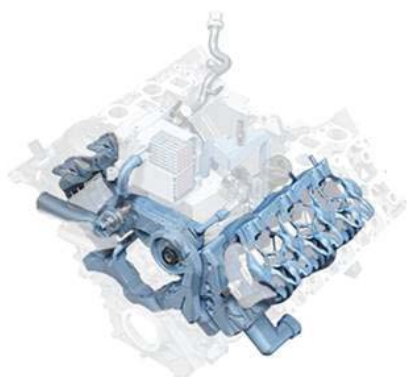
Требования к системе охлаждения выполняются за счет следующих мер:

- внедрение контура циркуляции ОЖ с концепцией раздельного охлаждения (см. ниже)
- использование отопителя топлива

В целях поддержания быстрого нагрева концепция включает в себя обвод масляного радиатора на стороне моторного масла, который переключается термостатом.

Концепция раздельного охлаждения

Для реализации перечисленных выше целей в дизельном двигателе 2-го поколения применяется система охлаждения с концепцией раздельного охлаждения. Блок цилиндров и головки блока цилиндров работают при этом в двух отдельных контурах охлаждения, подключенных параллельно.



1_27_14



1_28_14



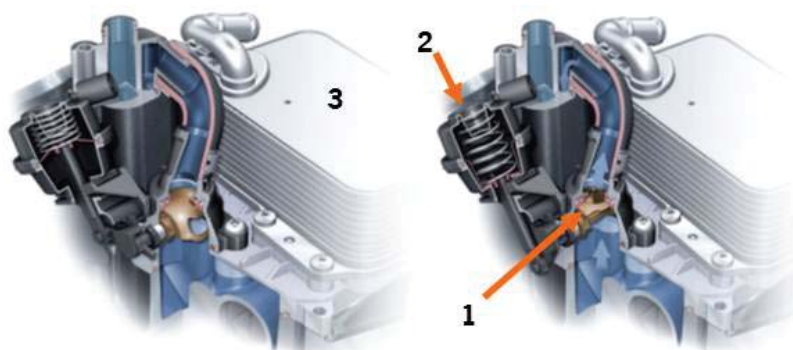
Двигатель



- 1 Шаровой клапан
- 2 Пневмопривод
- 3 Теплообменник моторного масла

Постоянно действующий насос ОЖ, расположенный в развале цилиндров с торцевой стороны, подает охлаждающую жидкость в блоке цилиндров к соответствующим сторонам выпуска агрегата. В этом месте объемный поток разделяется и направляется к головкам блока цилиндров и блоку цилиндров, чтобы после прохождения через обе части контура вернуться к стороне всасывания насоса ОЖ.

Для достижения быстрого нагрева блока цилиндров контур циркуляции ОЖ изолируется электропневматическим запорным клапаном ОЖ от контура охлаждения блока цилиндров и головки блока цилиндров.



1_29_14

Охлаждение головки блока цилиндров

Контур системы охлаждения головки блока цилиндров состоит из

- полостей для ОЖ обеих головок блоков цилиндров
- радиатора моторного масла и системы рециркуляции ОГ
- теплообменника ATF
- теплообменника отопителя с дополнительным отопителем РТС
- отопителя топлива или
- автономного отопителя (опция)

Для регулирования температуры головки блока цилиндров установлен одноступенчатый термостат, управляемый по параметрической характеристике, с подогреваемым восковым тензoeлементом.

Охлаждение блока цилиндров

С наружной стороны рядов цилиндра подача охлаждающей жидкости в блок цилиндров возможна через соответствующий обратный клапан. Активация осуществляется блоком управления DME в зависимости от сигнала датчика температуры ОЖ системы управления температурой. Охлаждающая жидкость проходит через блок цилиндров только при открытом запорном клапане ОЖ. При открытом клапане охлаждающая жидкость попадает из блока цилиндров в радиатор. При закрытом термостате охлаждающая жидкость течет оттуда в расширительный бачок, при открытом термостате – через радиатор обратно к насосу ОЖ.

Обратные клапаны

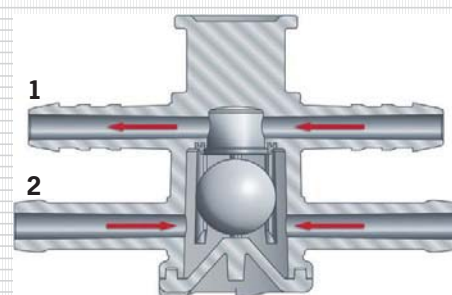
Обратные клапаны предназначены для недопущения противотока охлаждающей жидкости между обоими рядами цилиндров и тем самым для предотвращения связанного с этим нежелательного отвода тепла из блока цилиндров.

Обратный/вентиляционный клапан

Водяные рубашки рядов цилиндров посредством прокладок ГБЦ соединены со сборником в головках блока цилиндров. Тем самым обеспечивается выход воздушных пузырей из системы охлаждения блока цилиндров в наивысшей точке системы, даже если охлаждающая жидкость находится в состоянии покоя. Вентиляционные каналы проходят от сборников к вентиляционному клапану, который соединяет непрерывно действующую систему вентиляции контура охлаждения головки блока цилиндров и систему вентиляции контура охлаждения блока цилиндров. Вентиляционный клапан с помощью плавающего шарика изолирует друг от друга обе части контура. Таким образом, при вентилируемом контуре охлаждения блока цилиндров невозможен отвод тепла из контура циркуляции ОЖ даже с помощью непрерывной вентиляции. Наряду с этим клапан выступает в роли обратного клапана.



Двигатель



1_30_14

- 1 от контура системы охлаждения головки блока цилиндров к расширительному бачку
- 2 от контура системы охлаждения блока цилиндров

1.3 Panamera S и 4S

Модели Panamera S и 4S оснащаются новым 3,0-литровым двигателем V6 с двойным турбонаддувом.

За его основу взят 3,6-литровый атмосферный двигатель V6 предыдущей модели, который, за исключением некоторых элементов (например, картера), подвергся полной модификации.

За счет расположения цилиндров под углом 90° и очень компактной конструкции двигателя удалось добиться типичных для Panamera очертаний и превосходной устойчивости на дороге.

В новом 3,0-литровом двигателе V6 с двойным турбонаддувом последовательно реализуется принцип уменьшения объема. Наряду с впечатляющей мощностью этот двигатель отличается, прежде всего, особо высокой эффективностью.

При его разработке особое внимание было уделено достижению максимальной удельной мощности в сочетании с выдающимися показателями выбросов и расхода топлива.



1_31_14

Двигатели доступны в двух исполнениях: двигатель V6 с двойным турбонаддувом и высокой степенью сжатия, развивающий мощность 309 кВт или 420 л.с. и крутящий момент 520 Нм, и двигатель V6 с двойным турбонаддувом и низкой степенью сжатия, предназначенный для стран с топливом плохого качества и развивающий мощность 235 кВт или 320 л.с. и крутящий момент 420 Нм. Двигатель с высокой степенью сжатия отличается повышенным давлением наддува.

Сравнение атмосферного двигателя V8 и двигателя V6 с двойным турбонаддувом (выс. степ. сжатия)

Благодаря уменьшению объема двигателя, усовершенствованию автоматической функции старт-стоп и функции движения накатом модели Panamera S и 4S стали еще более эффективными и мощными, чем их предшественники.

Ранamera S и 4S	Ед. измерения	До м.г. 2013	м.г. 2014	Дельта
Рабочий объем двигателя	см³	4 806	2 997	-1 809
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с., об/мин _п	294/400 6 500	309/420 6 000	+15/+20 -500
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	500 3 500 - 5 000	520 1 750 - 5 000	+20 -1 750-0
Максимальная скорость	км/ч	283/282*	287/286*	+4/+4*
Разгон до 100 км/ч	с	5,4/5,0*	5,1/4,8*	-0,3/-0,2*
Общий расход (в цикле NEDC)	л/100 км	10,5/10,8*	8,7/8,9*	-1,8/-1,9*
Выбросы CO ₂	г/км	247/254*	204/208*	-43/-46*

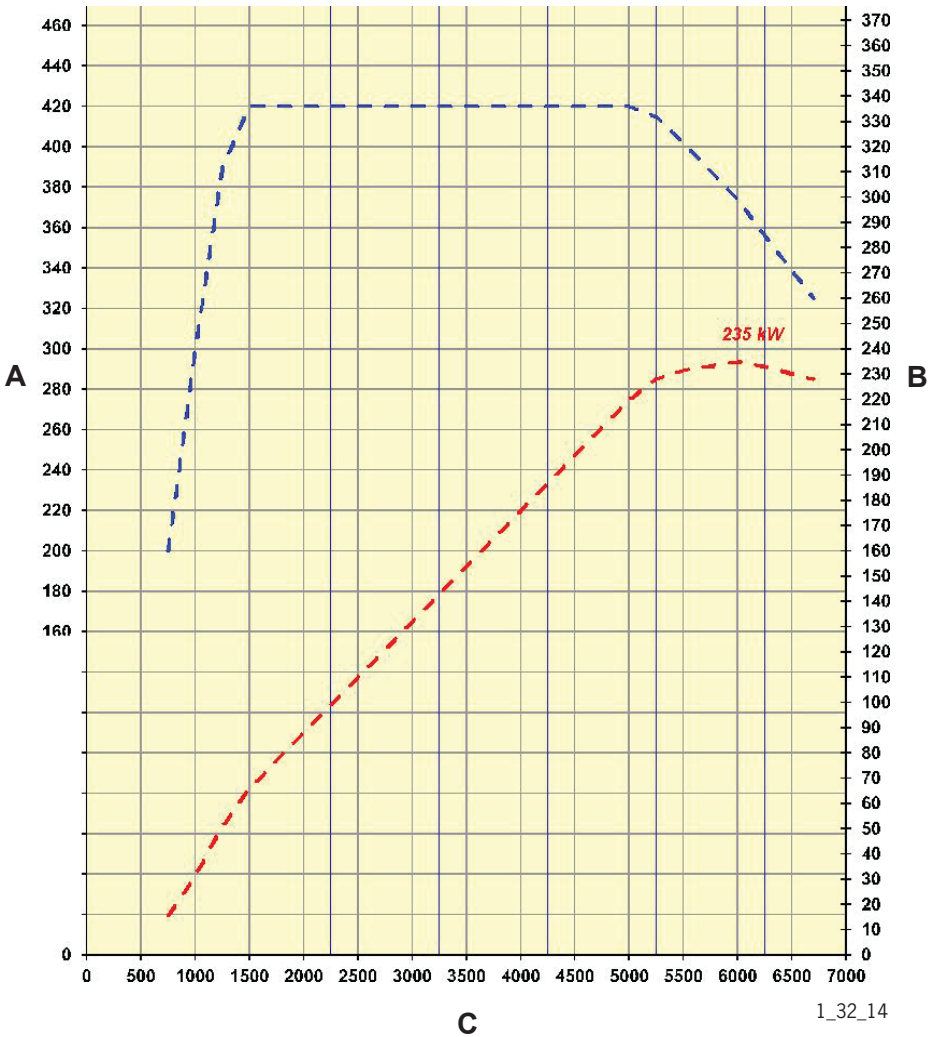


Двигатель



- A Крутящий момент в Нм
- B Мощность в кВт
- C Частота вращения об/мин

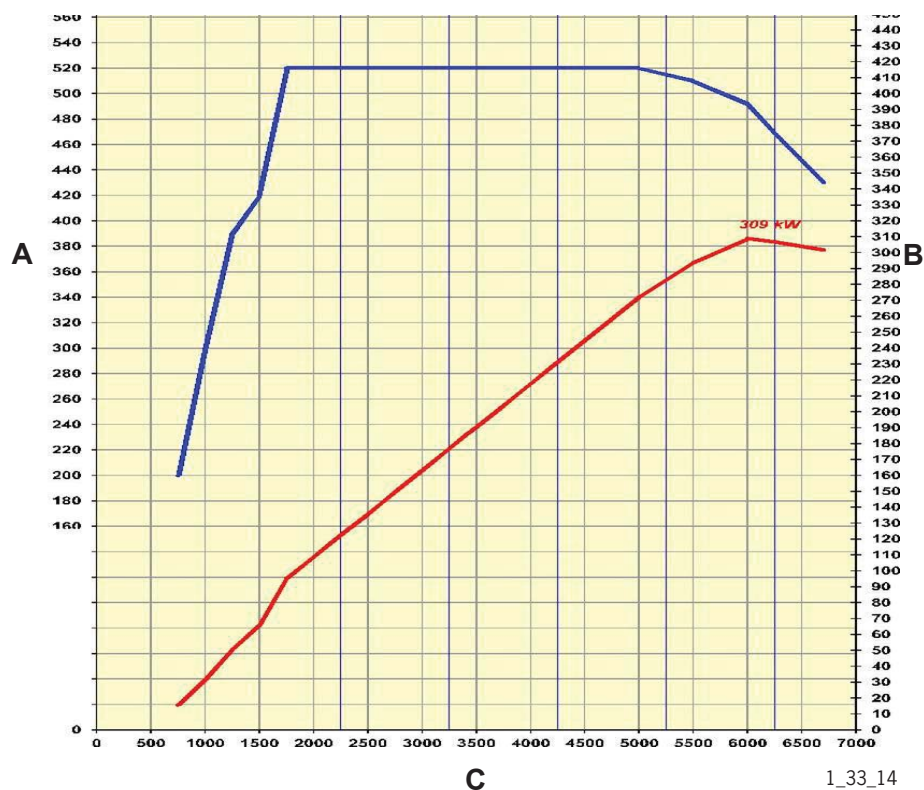
Кривая полной нагрузки двухтурб. двиг. V6 с низк. степ. сжат.



Технические характеристики двигателя V6 с двойным турбонаддувом и низкой степенью сжатия (только для стран с топливом плохого качества)

Тип двигателя (букв. обозн.)		M46/60 (CWFA)
Рабочий объем двигателя	см³	2 997
Диаметр цилиндра	мм	96
Ход поршня	мм	69
Расстояние между цилиндрами	мм	108
Степень сжатия		9,5:1
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с. об/мин	235/320 6 000
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	420 1 750 - 5 000
Ограничиваемая регулятором частота вращения	об/мин	6 700

Кривая полной нагрузки двухтурб. двиг. V6 с выс. степ. сжат.



Двигатель

1

А Крутящий момент в Нм

В Мощность в кВт

С Частота вращения об/мин

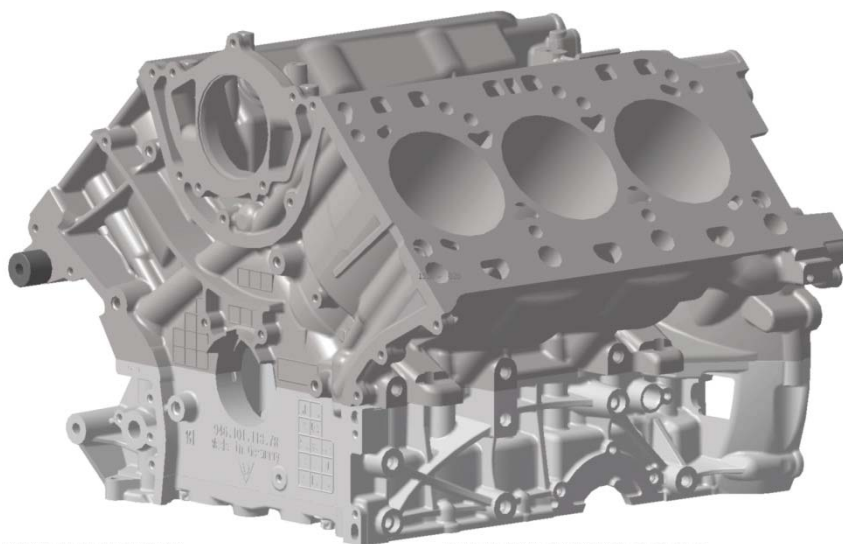
Технические характеристики двигателя V6 с двойным турбонаддувом и высокой степенью сжатия

Тип двигателя (букв. обозн.)		M46/60 (CWDA)
Рабочий объем двигателя	см ³	2 997
Диаметр цилиндра	мм	96
Ход поршня	мм	69
Расстояние между цилиндрами	мм	108
Степень сжатия		9,5:1
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с. об/мин	309/420 6 000
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	520 1 750 - 5 000
Ограничиваемая регулятором частота вращения	об/мин	6 700



Картер

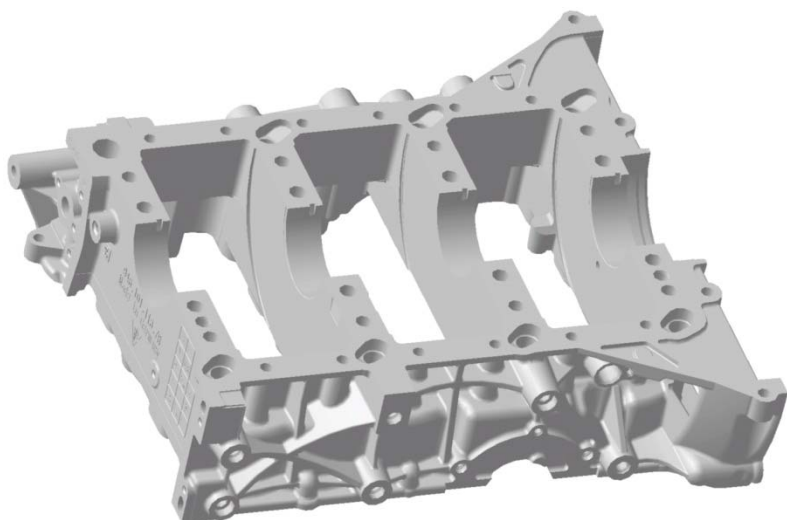
Картер двигателя в автомобилях Panamera S и 4S имеет двухсекционную конструкцию «Closed Deck» и выполнен из легкого сплава (AlSi17Cu4Mg). В конструкции «Closed Deck» уплотнительная поверхность между картером и головкой блока цилиндров в основном замкнута. Для масла и охлаждающей жидкости предусмотрены соответствующие отверстия и каналы. Такая конструкция придает дополнительную жесткость всему картеру, что способствует уменьшению перекоса цилиндров и снижению расхода масла.



1_34_14

Картер двигателя изготавливается из заэвтектического сплава, в котором образуются кристаллы кремния, придающие поверхности износостойчивость. Рабочая поверхность цилиндров обрабатывается в ходе специальных процессов хонингования, выполняемых несколько раз.

Нижняя часть картера обработана вместе с верхней частью и соединена с ней. Чтобы максимально снизить массу, пришлось отказаться от вставок из чугуна с шаровидным графитом и уменьшить толщину стенок.



1_35_14

Верхняя и нижняя части картера изготавливаются методом кокильного литья под низким давлением.



1



Облегченная конструкция двигателя V6 с двойным турбонаддувом

Крышка кожуха ГРМ изготавливается из магния. Из-за встроенного крепления ТНВД клапанные крышки выполнены в виде компонентов из литого под давлением алюминия. Для резьбовых соединений в технически возможных точках используются алюминиевые винты.

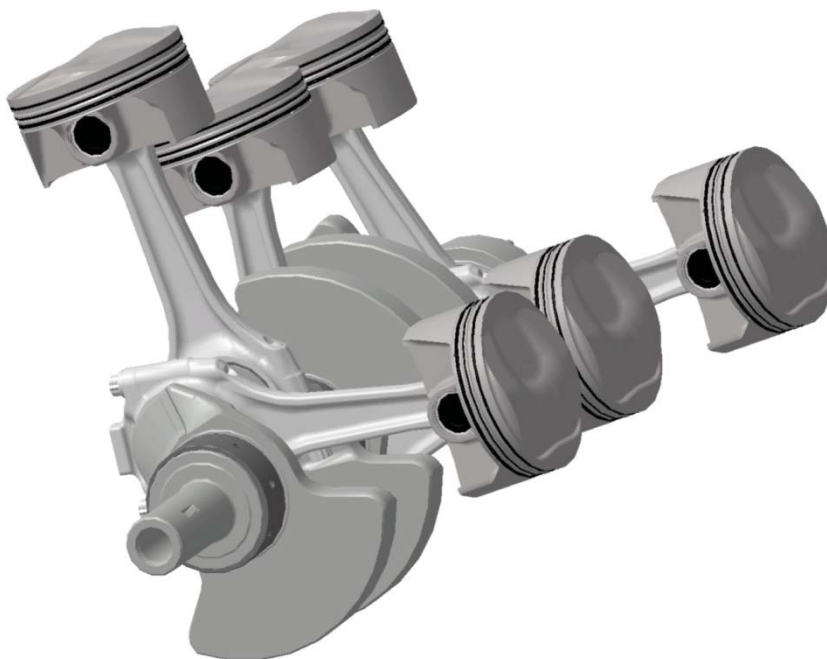


1_36_14

В новых двигателях V6 с двойным турбонаддувом моделей Panamera S и 4S также используется система VarioCam Plus и система регулирования распределительных валов. Наряду с бесступенчатой регулировкой фаз газораспределения на впускном и выпускном распредвалах также можно регулировать ход впускных клапанов. Тем самым в сочетании с системой непосредственного впрыска топлива можно достичь высоких значений мощности и крутящего момента, а также малых значений расхода топлива. Поколение двигателей V6 с двойным турбонаддувом также оснащается облегченным регулятором фаз газораспределения, выполненным полностью из алюминия. Облегченная конструкция способствует уменьшению вращающихся масс. В результате этого повышается скорость регулировки, а также улучшается отклик двигателя.

Коленчатый вал / опоры

Кованый в штампе коленчатый вал опирается на четыре коренных подшипника и имеет шесть противовесов. Коренной подшипник 3 является упорным подшипником. Осевой зазор определяется посредством двух регулировочных шайб, устанавливаемых в половины подшипника. Коренные подшипники являются биметаллическими и имеют диаметр 64 мм. Поскольку нижняя часть картера изготовлена полностью из алюминиевого сплава, коренные подшипники имеют более прочное исполнение, а стопорные выступы переставлены, чтобы их нельзя было перепутать.



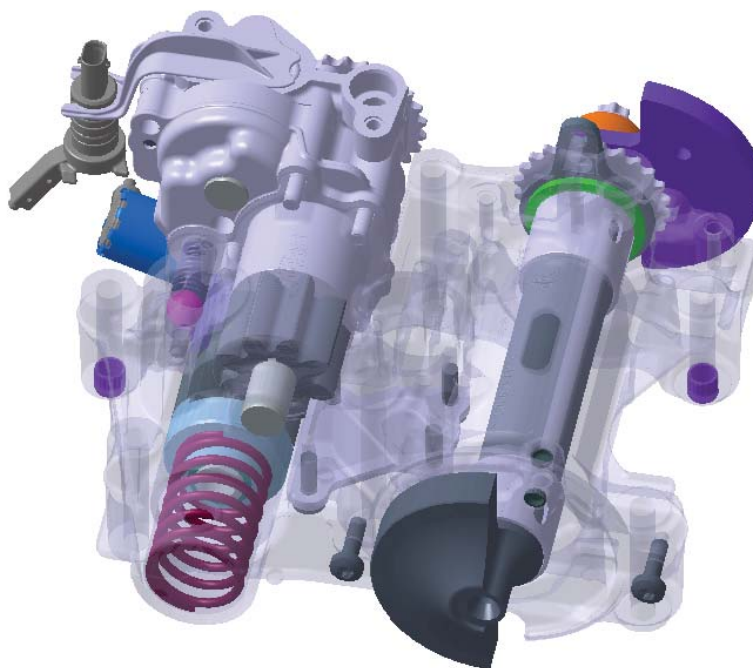
1_37_14





Балансирный вал

В двигателе V6 с двойным турбонаддувом и углом развала цилиндров 90° возникает свободный момент инерции 1-го порядка, который компенсируется противовесами на коленчатом вале и массами на балансирном вале. Поскольку балансирный вал должен быть расположен под самым центром двигателя, он установлен непосредственно рядом с корпусом масляного насоса.



1_38_14

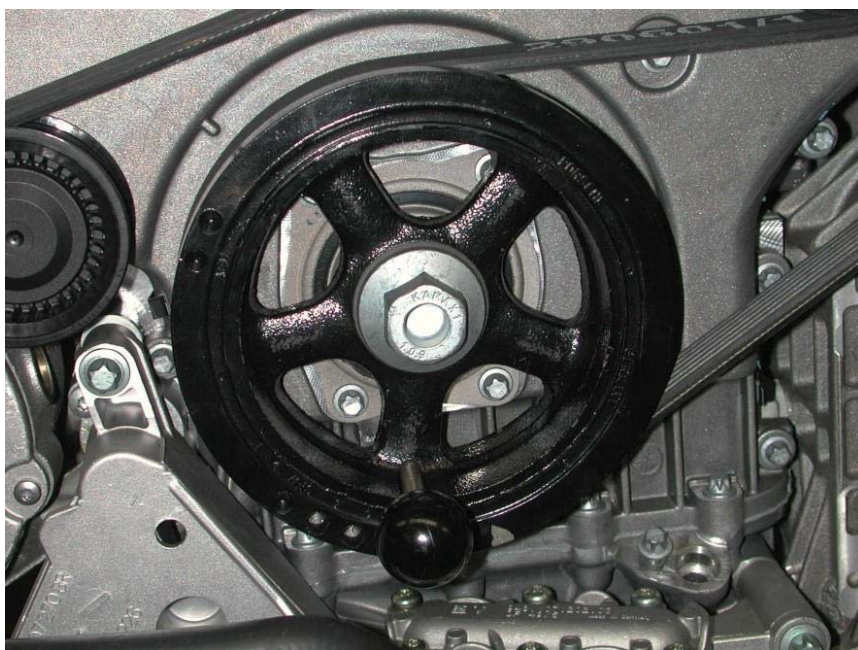
Корпус модуля с масляным насосом и балансирным валом должен обеспечивать надежную передачу действующих сил и моментов в любых условиях эксплуатации двигателя.

Балансирный вал вращается на подшипниках скольжения. Вал вращается с частотой вращения двигателя против направления его вращения.

Демпфер крутильных колебаний

С целью уменьшения крутильных колебаний на коленчатом вале и связанного с этим снижения нагрузки на компоненты, например, на ременный привод, в автомобиле устанавливается демпфер крутильных колебаний.

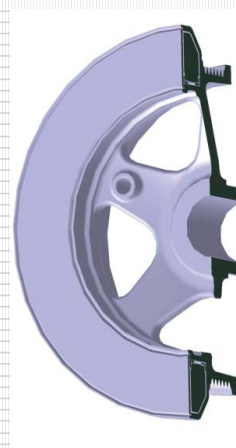
Поскольку в действующей системе непосредственного впрыска топлива возникают более высокие силы действия газов (колебания), была выбрана конструкция демпфера с наилучшими амортизационными характеристиками. В корпусе вязкостного демпфера расположен маховик, плавающий в силиконовом масле. Это позволяет более инертной массе двигаться навстречу коленчатому валу, вращение которого не совсем равномерное. Кроме того, предусмотрено оптимизированное отверстие для фиксации.



1_39_14

Шатуны

На большой головке кованых шатунов, длина которых составляет 162,4 мм, с помощью лазерного луча намечается место заданного излома, в котором шатун разламывается (надламывается) на две части. По характеру образовавшегося надлома обе части центрируются относительно друг друга. Во избежание неправильного монтажа на шатунах наносятся дополнительные парные номера, а также смещаются отверстия для крепежных винтов. Со стороны крышки шатунные подшипники являются биметаллическими, со стороны шатуна – триметаллическими, их диаметр составляет 52 мм. Поддача масла к шатунным подшипникам осуществляется через отверстия в коленчатом вале.



1_40_14



1_41_14



Поршни



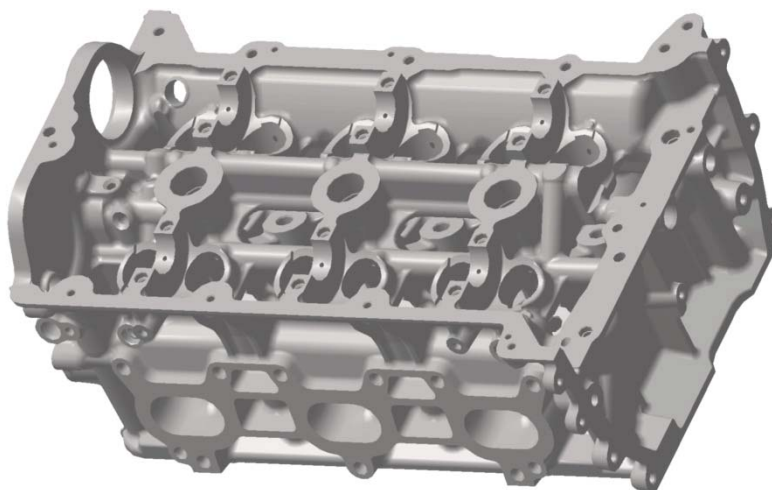
1_42_14

Кованные поршни, изготовленные из алюминиевого сплава, имеют вогнутое днище. Для снижения массы поршня и, как следствие, увеличения оборотистости используется специальная облегченная конструкция. Для улучшения приработки поршней и во избежание их заедания применяется полимерное покрытие, наносимое методом шелкографии, с включением металлических частиц (Ferroprint). За счет нанесения покрытия DLC (Diamond Like Carbon, алмазоподобный углерод) на поршневые кольца уменьшается трение в двигателе.

В 1-м и 2-м рядах цилиндров устанавливаются различные поршни.

Положение и форма полости поршня способствуют тому, что впрыскиваемое топливо завихряется и смешивается с всасываемым воздухом.

Головка блока цилиндров

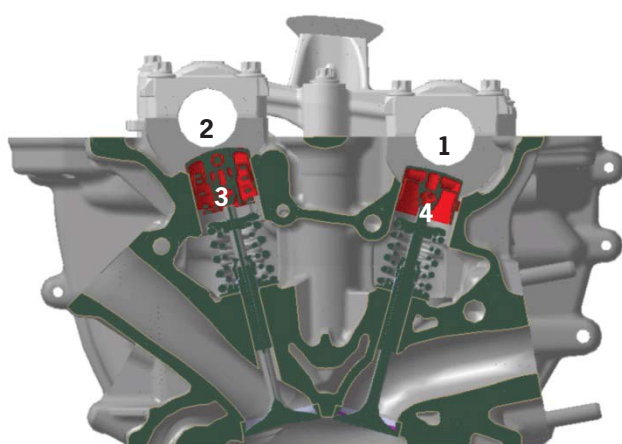


1_43_14

Головка блока цилиндров и опора распределительных валов объединены в один узел и оснащены системой охлаждения поперечным потоком.

Технические характеристики привода клапанов

Диаметр впускных клапанов	38,3 мм
Большой ход впускного клапана 1	10,3 мм
Малый ход впускного клапана 1	3,6 мм
Ход впускного клапана 2	2,5 мм
Диаметр выпускных клапанов	33,0 мм
Ход выпускных клапанов	9,85 мм
Угол впускного клапана	13,5°
Угол выпускного клапана	15,4°
Угол установки форсунки	29,0°
Диаметр подшипника распределительного вала	28,0 мм

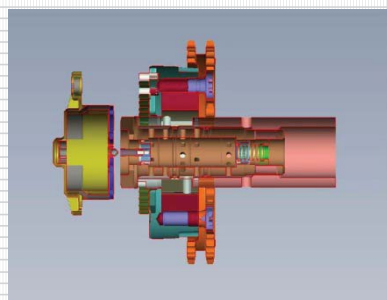


- 1 Сторона выпуска
- 2 Сторона впуска
- 3 Толкатель
- 4 Толкатель на стороне выпуска

1_44_14

Для обеспечения хорошего газообмена и регулирования хода клапанов опора распределительного вала на стороне впуска на 9 мм выше, чем на стороне выпуска. Это позволило придать впускному каналу оптимальную форму. Система охлаждения была сконструирована таким образом, чтобы обеспечить оптимальное охлаждение деталей, подвергающихся действию высоких температур. Головка блока цилиндров состоит из материала AlSi7Mg.





1_46_14

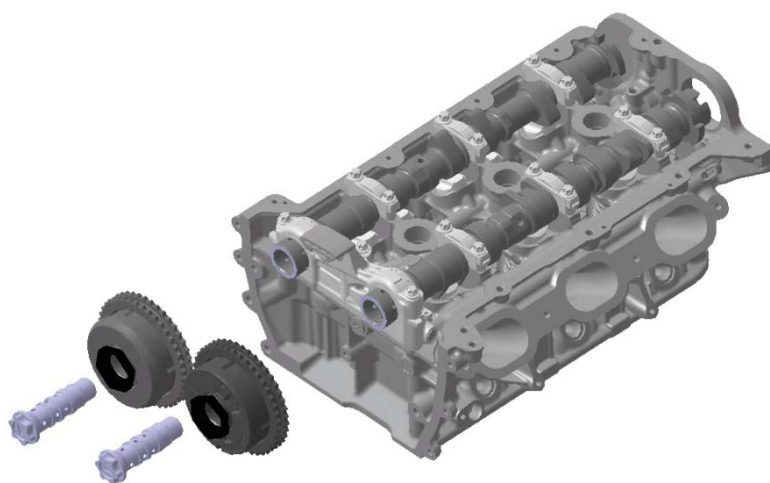
Система регулирования фаз газораспределения с регулировкой хода клапанов (VarioCam Plus)

Из-за высоких требований регулируемого привода клапанов в двигателе V6 с двойным турбонаддувом моделей Panamera S и 4S впервые установлен крыльчатый фазовращатель VarioCam на впускном и выпускном распредвалах. Поскольку после выключения двигателя выпускной фазовращатель должен вращаться против направления вращения двигателя, он дополнительно оснащается торсионной пружиной, облегчающей это вращение. Оба крыльчатых фазовращателя бесступенчато регулируются по параметрической характеристике.

Диапазоны регулирования VarioCam

Впускной распредвал: 50,0° отн. коленвала (25,0° отн. распредвала)

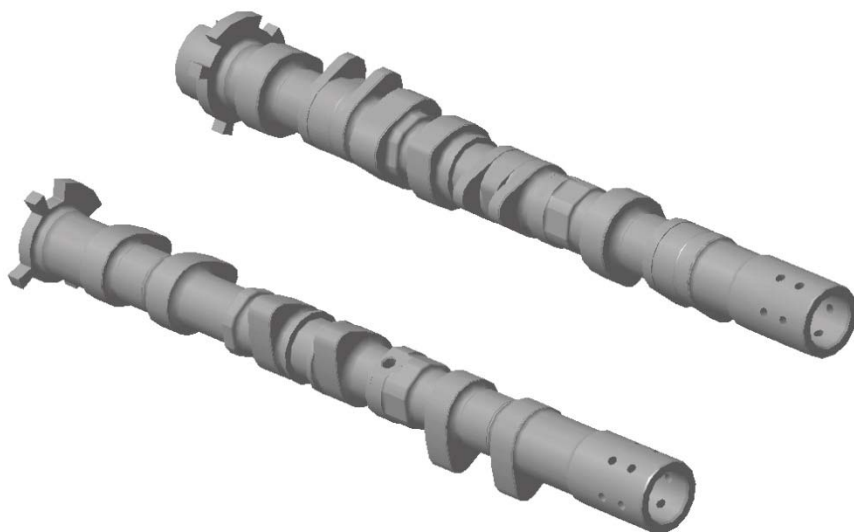
Выпускной распредвал: 55,0° отн. коленвала (27,5° отн. распредвала)



1_45_14

Нововведением системы регулирования VarioCam является винт центрального клапана. В его задачи по-прежнему входит создание силового замыкания между распределительным валом и крыльчатым фазовращателем. Однако в винт дополнительно встроен 4-ходовой пропорциональный клапан. Снабжение клапана осуществляется посредством подшипника распределительного вала 1. Регулирование клапана, а также регулирование фазовращателя осуществляется исполнительным механизмом (электрохимическим магнитом), выровненным по центру оси распределительного вала.

Преимущества концепции центрального клапана заключаются в увеличенной скорости и повышенном качестве регулировки данной системы. Этого удалось достичь за счет создания очень коротких масляных каналов, которые позволили сократить схему управления. Другим преимуществом является очень малый конструктивный размер, достигнутый за счет центрального расположения в распределительных валах и крыльчатых фазовращателях.

Привод клапанов

1_47_14

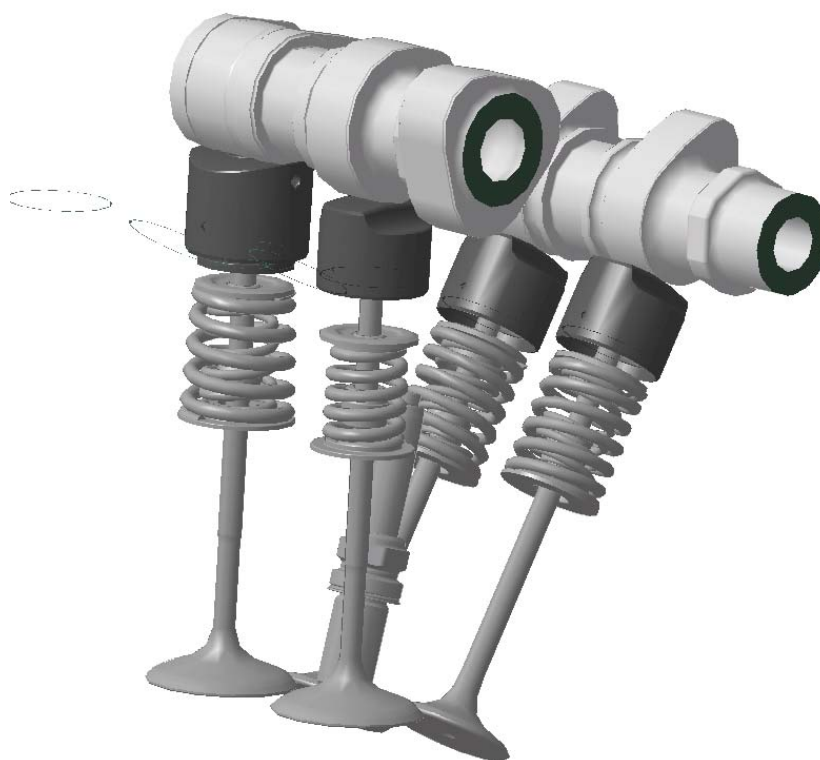
Впускные и выпускные распредвалы имеют основной диаметр 34 мм, позицию впуска с неизменным ходом (40 мм) и привод насоса высокого давления (36 мм). Для обеспечения стабильного движения заряда (завихрения) в камере сгорания со стороны впуска предусмотрена разница хода между обоими впускными клапанами. При этом ход впускного клапана 1, как и прежде, регулируется в диапазоне от 3,6 до 10,3 мм, а неизменный ход впускного клапана 2 составляет 2,5 мм. Ход выпускных клапанов всех цилиндров составляет 9,85 мм. Топливные насосы высокого давления имеют дополнительный привод от обоих впускных распредвалов посредством тройных кулачков с ходом 4,7 мм.



Двигатель



Клапаны, пружины клапанов



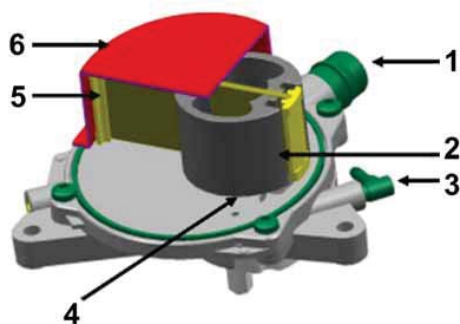
1_48_14

В двигателе V6 с двойным турбонаддувом диаметр стержня впускных и выпускных клапанов составляет 6 мм. Впускные клапаны выполнены в виде монометаллических клапанов, а впускной клапан с неизменным ходом дополнительно азотирован в соляной ванне. Выпускные клапаны являются биметаллическими клапанами, то есть для тарелки клапана и нижней части стержня используются материалы, отличные от материалов верхней части стержня клапана. Кроме того, в двигателе V6 с двойным турбонаддувом выпускные клапаны дополнительно заполнены натрием.

Пружины впускных клапанов с регулируемым ходом выполнены в виде комплекта конических сдвоенных пружин. Это позволяет сделать конструкцию крайне компактной. Впускной клапан с неизменным ходом оснащен отдельной веретенообразной пружиной. За счет этого достигается крайне малое усилие пружины и хорошая собственная амортизация. Чтобы обеспечить закрытие выпускных клапанов даже при более высоком давлении в системе выпуска ОГ, в автомобиле также устанавливаются цилиндрические комплекты сдвоенных пружин клапанов.

Вакуумный насос

Поскольку двигатели все больше подвергаются раздросселированию, подача вакуума при неблагоприятных типовых условиях, например, при низком атмосферном давлении на большой высоте или при очень динамичной езде, является недостаточной. Поэтому в автомобилях устанавливается механический однолопастной насос, приводимый в действие распределительным валом.



1_49_14

Объем подачи насоса составляет 260 см³/оборот.

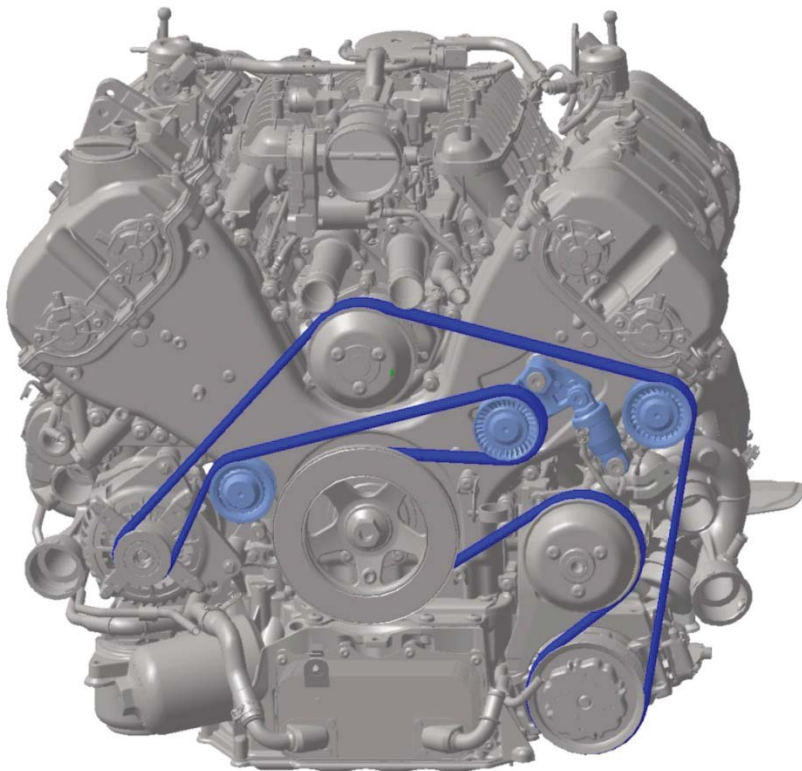


- 1 Впускное отверстие
- 2 Ротор
- 3 Разъем для дополнительных потребителей
- 4 Выпускной клапан в кривошипной камере
- 5 Лопасть с ползунком
- 6 Корпус



Ременный привод

С помощью поликлинового ремня демпфер крутильных колебаний приводит в действие такие вспомогательные агрегаты, как трехфазный генератор, насос ОЖ, усилитель или тандемный насос и компрессор кондиционера. Правильное натяжение ремня во всех рабочих режимах обеспечивается не требующим техобслуживания натяжителем.



1_50_14

Система смазки

Для обеспечения надежной подачи масла в любых дорожных ситуациях двигателя V6 с двойным турбонаддувом в моделях Panamera S и 4S оснащены встроенной системой смазки с сухим картером. Масляный поддон имеет двухсекционное исполнение и состоит из верхней и нижней частей.

Непосредственно на верхней части масляного поддона расположены теплообменник масло-ОЖ и масляный фильтр.

Инновационный пластиковый маслоотделительный щиток, адаптированный к геометрии картера двигателя V6 с двойным турбонаддувом, уменьшает вспенивание масла, вызываемое кривошипно-шатунным механизмом и картерными газами.



Маслоотделительный щиток

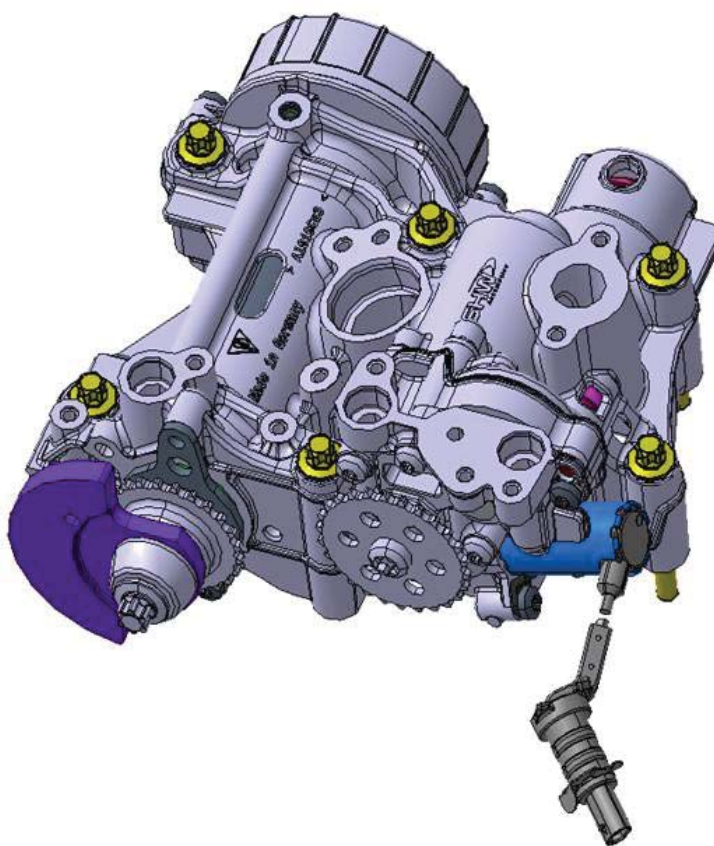
1_51_14





Масляный насос с регулируемой подачей

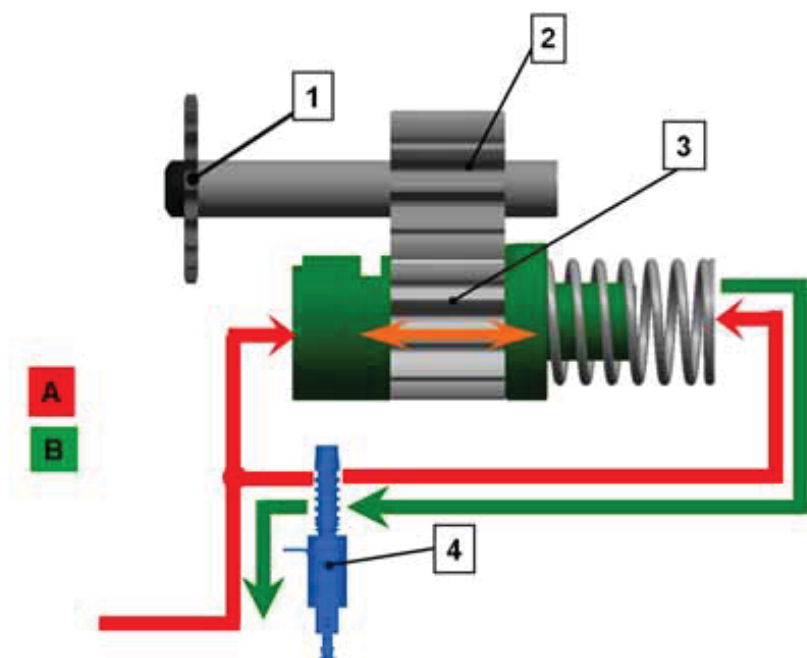
С целью уменьшения приводных потерь и связанного с этим повышения эффективности двигателя в сочетании со снижением расхода топлива двигателя V6 с двойным турбонаддувом также оснащаются адаптивным масляным насосом с электронным регулированием. При этом масляный насос и его производительность регулируются по всем характеристикам двигателя, касающимся давления и объема. Это означает, что для каждого режима работы двигателя (например, различные частоты вращения и нагрузки) насос обеспечивает заданную подачу масла с необходимым давлением и определенным объемом подачи. Масляный насос имеет компактную конструкцию и установлен в области масляного поддона. Он приводится в действие цепью от коленчатого вала.



1_52_14

Как и двигатели V8 с двойным турбонаддувом, двигатель V6 оснащен дополнительным напорным маслопроводом для смазки турбин. Для откачки смазочного масла из турбины в основной масляный насос встроен откачивающий насос.

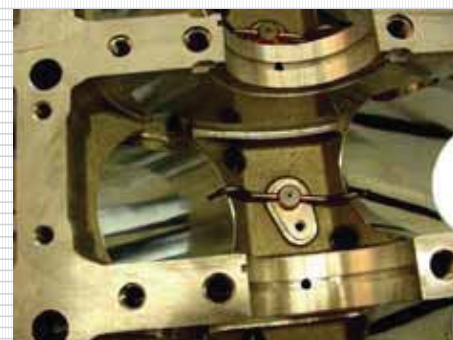
В зависимости от входных величин (частоты вращения двигателя, нагрузки двигателя, температуры моторного масла и ожидаемого изменения частоты вращения двигателя) блок управления DME на основании параметрической характеристики задает необходимое положение регулировочного клапана. На основании этого положения регулировка давления масла, подаваемого к регулируемому поршню, осуществляется на перемещаемом по оси зубчатом колесе. На другой стороне (подпружиненный поршень) давление масла отсутствует, на поршень воздействует только усилие пружины. При отсутствии потока регулировочный клапан полностью открыт, давление масла не воздействует на регулирующий поршень (путь В), в результате чего перемещение зубчатого колеса не происходит. При наличии потока, напротив, на сторону регулировочного клапана воздействует давление масла (путь А), в результате чего зубчатое колесо перемещается, преодолевая усилие пружины. За счет перемещения колеса его зубья лишь частично входят в зацепление. Тем самым снижается производительность насоса, а также трение и расход энергии.



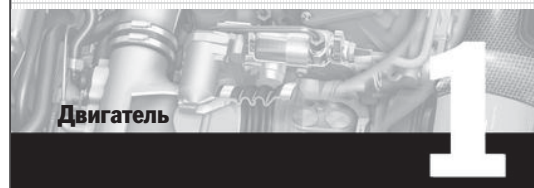
1_53_14

Масляные форсунки

Для снижения температуры поршней на верхней части картера установлены форсунки. Система охлаждения разбрызгиваемым маслом одновременно повышает качество смазки рабочей поверхности цилиндра. Для обеспечения давления моторного масла на малых оборотах и при высоких температурах моторного масла давление открытия форсунок установлено прибл. на 1,8 бар.



1_54_14



- 1 Ведущее колесо
- 2 Неподвижное зубчатое колесо
- 3 Зубчатое колесо с возможностью осевого смещения
- 4 Регулировочный клапан



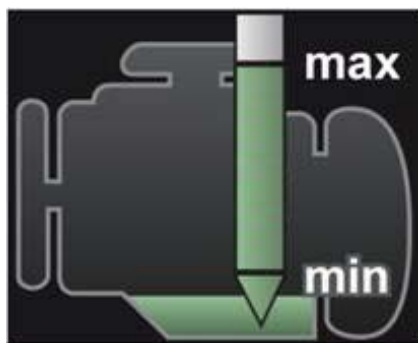
Определение уровня масла

Уровень масла определяется во время движения на расстояние более 50 км или при прогревом двигателя (температура масла $>65^{\circ}\text{C}$), припаркованном на горизонтальной площадке автомобиле (двигатель выключен >120 с) и включенном зажигании.

Определение уровня масла после доливки

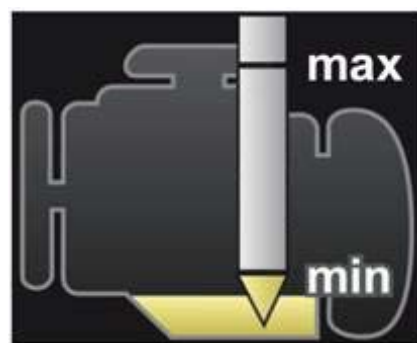
После открывания капота показания уровня масла обнуляются. Если капот закрыт, можно сразу же выполнить измерение уровня масла. Необходимые условия: температура масла $>65^{\circ}\text{C}$, двигатель выключен дольше 120 с. Если условия не выполнены, на многофункциональном дисплее появляется сообщение «Измерение уровня масла возможно лишь спустя некоторое время/после небольшого пробега». Если после открывания капота автомобиль сразу же трогается с места (условия не выполнены), для считывания уровня масла на многофункциональном дисплее необходимо либо проехать как минимум 15 км, либо на 2 минуты остановить автомобиль с прогретым двигателем (температура масла $>70^{\circ}\text{C}$), заглушить двигатель и оставить зажигание включенным. Разница между метками минимума и максимума составляет прикл. 1,5 л. При выходе индикатора уровня масла из строя на многофункциональном дисплее появляется сообщение «Сбой измер. уровня масла».

В автомобиле Panamera м.г. 2014 индикация уровня масла больше не отображается в виде сегментов. Вместо них отображается сплошная полоса. При достижении минимального уровня выдается предупреждение в виде индикации максимального количества масла, подлежащего заливке.



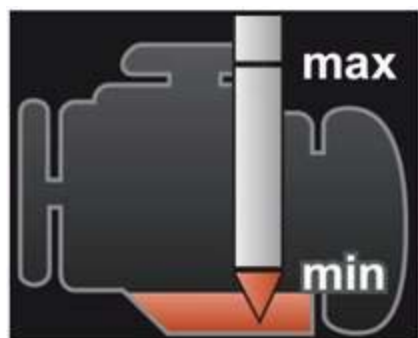
Нормальный уровень

1_55_14



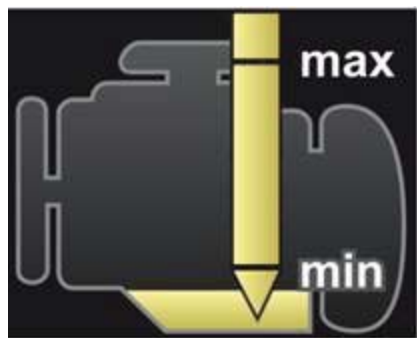
Минимальный уровень

1_56_14



Уровень ниже минимума

1_57_14



Уровень выше максимума

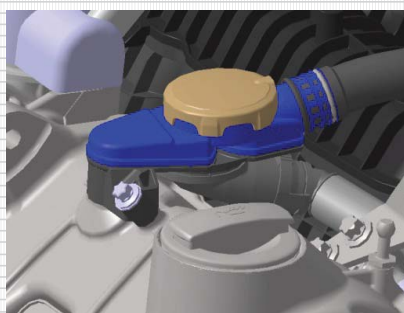
1_58_14

Система вентиляции картера

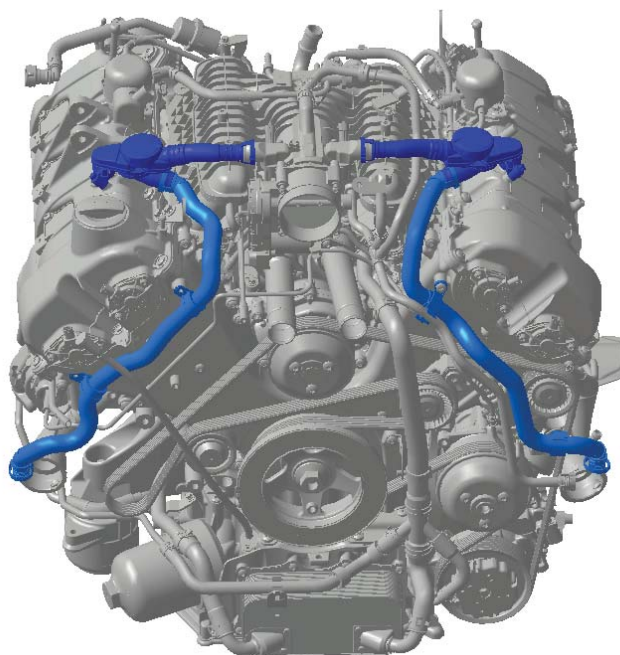
В каждом двигателе при сгорании часть отработавших газов проходит мимо поршней в картер. Эти газы называются также картерными. Если не обеспечить их отвод, давление в картере двигателя может очень сильно возрасти. Поэтому картер двигателя оснащен системой вентиляции. с целью защиты окружающей среды эти газы не выпускаются в атмосферу, а через систему впуска снова возвращаются в двигатель для сгорания. Картерные газы содержат, как правило, большую долю моторного масла и прочих продуктов сгорания, а также могут содержать большую долю остатков топлива. Попадание этих продуктов во впускной тракт приводит к загрязнению впускного воздуха, ухудшению характеристик протекания воздушного потока, повышению уровня выбросов вредных веществ и снижению детонационной стойкости. Это объясняет, почему для двигателя важно наличие эффективной системы отделения масляной составляющей.

Система вентиляции картера позволяет уменьшить смешивание топлива с моторным маслом, возникающее в процессе сгорания. Система вентиляции PCV (Positiv Crankcase Ventilation, принудительная вентиляция картера) обеспечивает прохождение приточного воздуха через картер, что способствует ускоренному испарению введенного топлива. Для этого приточный воздух засасывается в области между интеркулером и дроссельной заслонкой и по каналу подается в кривошипную камеру. Перепад давлений, всегда имеющийся между местом забора воздуха и картером, способствует непрерывному прохождению приточного воздуха через картер. Чтобы создать требуемое по закону разрежение в картере во всех режимах работы, в диапазонах частичной нагрузки используется разрежение во впускном коллекторе, значение которого задается клапаном регулировки давления. В области наддува (разрежение отсутствует) используется разрежение компрессора. Тем самым данная система обеспечивает непрерывное удаление приточного воздуха, подаваемого системой PCV, и картерных газов, которые таким образом подаются в камеру для сгорания.





1_60_14



1_59_14

В двигателе V6 с двойным турбонаддувом вентиляция картера осуществляется в зависимости от ряда цилиндров. На холостом ходу из-за отсутствия давления наддува и незначительного расхода воздуха турбины в экспансионной системе впуска наблюдается разрежение, вентиляция картера производится через впускной коллектор. Этот процесс выполняется по отдельности для каждого ряда цилиндров. При наличии давления наддува и связанного с ним разрежения в экспансионной системе впуска вентиляция картера производится по впускным каналам турбины. Управление вентиляционными каналами осуществляется посредством двух клапанов регулировки давления, закрепленных на рядах цилиндров.

Система охлаждения

Охлаждающая жидкость подается насосом ОЖ (15), расположенным в развале цилиндров двигателя, напрямую в водяную рубашку картера. В водяной рубашке осуществляется разделение объемного потока: часть охлаждающей жидкости подается в водяную рубашку картера и проходит через него в продольном направлении. Другая часть охлаждающей жидкости по принципу поперечного потока подается в головки блока цилиндров для достижения оптимального распределения температуры. Жидкость проходит через головки от горячей стороны (выпуск) к более холодной. Еще одна часть охлаждающей жидкости со стороны коробки передач проходит через водяную рубашку картера и затем подается в коллектор. Выходящая из коллектора жидкость омывает отопитель, теплообменник масло-ОЖ и турбонагнетатель. В корпусе термостата (3) объемные потоки снова соединяются и при закрытом термостате (малый контур) вновь подаются напрямую в насос ОЖ.

При открытом термостате (большой контур) охлаждающая жидкость снова подается к стороне всасывания насоса ОЖ через радиатор, расположенный в передней части автомобиля.

В теплообменнике масло-ОЖ жидкость охлаждает моторное масло, забирая у него тепло. За счет омывания обоих турбонагнетателей охлаждающей жидкостью предотвращается коксование масла в корпусе подшипника турбины. Дополнительный электрический насос ОЖ (7) обеспечивает циркуляцию жидкости в контуре охлаждения даже после выключения двигателя. Блок управления DME управляет этим насосом с помощью реле в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и последнего ездового цикла (параметрической характеристики расхода топлива).

С первого поколения модели Panamera в V-образных двигателях компании Porsche с целью снижения расхода топлива устанавливается термостат, управляемый по параметрической характеристике. Этот термостат в фазе прогрева двигателя блокирует поток охлаждающей жидкости в двигателе и во всех подключенных к нему компонентах, пока не будет достигнуто предельное значение в диапазоне от 35°C до 80°C (зависит от типовых условий). За счет этого сокращается фаза прогрева двигателя, а также уменьшается внутреннее трение двигателя. Кроме того, это дает определенные преимущества с точки зрения термодинамики.

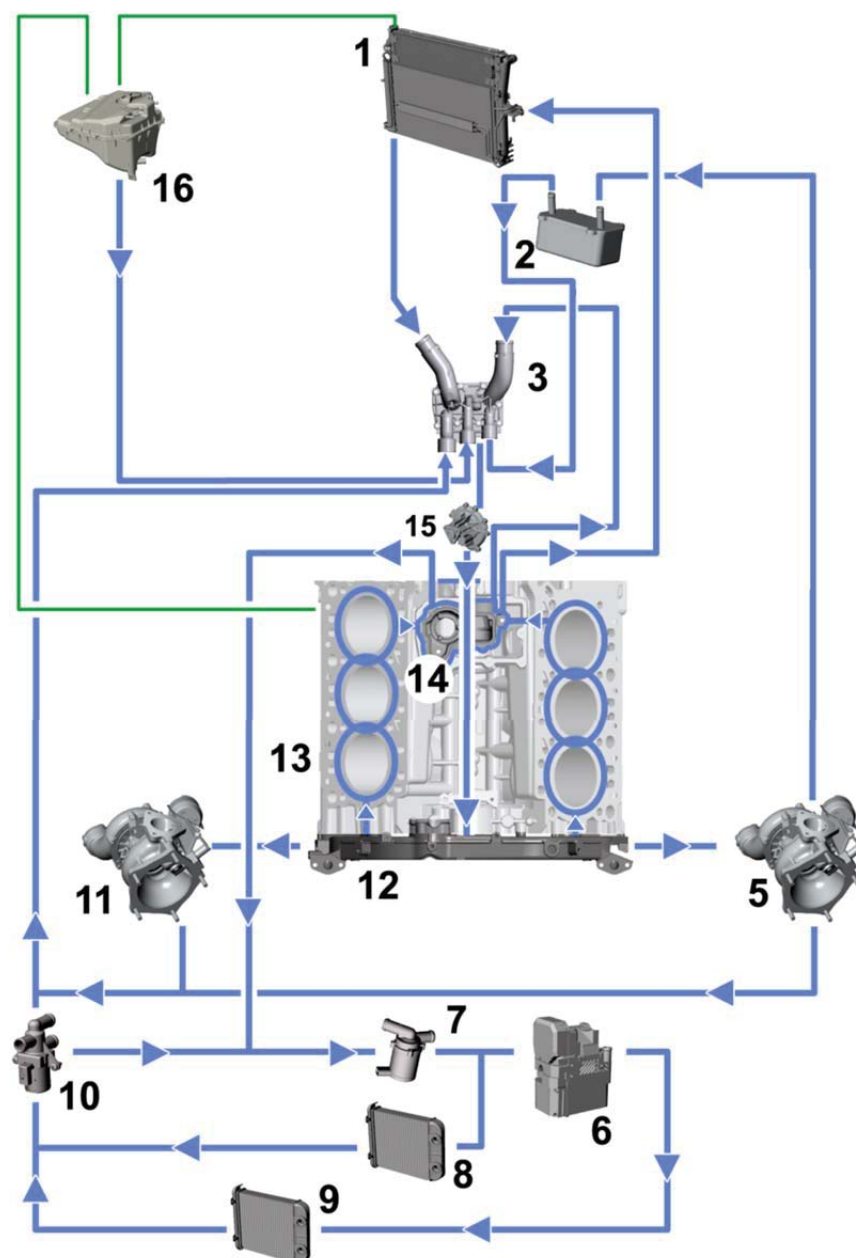




Двигатель

- 1 Радиаторы водяного охлаждения
- 2 Теплообменник масло-ОЖ
- 3 Корпус термостата
- 5 Турбоагнетатель
- 6 Автономный отопитель
- 7 Дополнительный электрический насос ОЖ
- 8 Теплообменник отопителя сзади
- 9 Теплообменник отопителя спереди
- 10 3-ходовой 2-позиционный клапан
- 11 Турбоагнетатель
- 12 Распределительный трубопровод ОЖ
- 13 Двигатель
- 14 Коллекторная трубка ОЖ
- 15 Насос ОЖ
- 16 Расширительный бачок системы охлаждения двигателя

Контур циркуляции ОЖ



1_61_14

1.4 Panamera / Panamera 4

Модели Panamera и Panamera 4 оснащаются 3,6-литровым атмосферным двигателем V6 с системой непосредственного впрыска топлива, системой VarioCam Plus и встроенной системой смазки с сухим картером. Двигатель Panamera развивает мощность 228 л.с. (310 л.с.) и максимальный крутящий момент 400 Нм при 3 750 об/мин. В серийную комплектацию моделей Panamera и Panamera 4 входит коробка передач Porsche Doppelkupplung (PDK). Благодаря функции движения накатом, которая также входит в серийную комплектацию, и усовершенствованной автоматической функции старт-стоп привод автомобиля отличается чрезвычайно высокой эффективностью.



1_62_14

Ранamera / Ранamera 4	Ед. измерения	До м.г. 2013	м.г. 2014	Дельта
Двигатель V6 3,6 л	см³	3 605	3 605	=
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с., об/мин	220/300 6 200	228/310 6 250	+8/ +10
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	400 3 750	400 3 750	=
Максимальная скорость	км/ч	259/257*	259/257*	=
Разгон до 100 км/ч	с	6,3/6,1*	6,3/6,1*	=
Общий расход (в цикле NEDC)	л/100 км	9,3/9,6	8,4/8,7*	-0,9/ -0,9*
Выбросы CO₂	г/км	218/225*	196/203*	-22/ -22*

* =Panamera 4





1.5 Panamera S e-Hybrid

Модель Panamera S e-Hybrid, обладающая удвоенной электрической мощностью (электродвигатель 70 кВт) в сравнении с предыдущей моделью и повышенной эффективностью (разгон с 0 до 100 км/ч всего за 5,5 с), ознаменовала следующий этап развития гибридной технологии Porsche. Автомобиль, оснащенный 3,0-литровым компрессорным двигателем V6 мощностью 245 кВт (333 л.с.) и электродвигателем повышенной мощности, обладает общей мощностью 306 кВт (416 л.с.) и максимальным крутящим моментом 590 Нм. Электрическую мощность автомобиля удалось также существенно повысить за счет большой энергоемкости новой литий-ионной АКБ (9,4 кВт·ч), которую теперь можно заряжать от внешних источников электросети. Запас хода только на электротяге теперь достигает 36 км, а максимальная скорость доходит до 135 км/ч. Чрезвычайно высокая эффективность задает новые стандарты Porsche: расход 3,1 л/100 км и выбросы CO₂ всего 71 г/км.



1_63_14

Panamera S e-Hybrid	Ед. измерения	До м.г. 2013	м.г. 2014	Дельта
Общая мощность системы	л.с.	380	416	+36
3,0-литровый компрессорный двигатель V6	л.с.	333	333	=
Электродвигатель	кВт	34	70	+36
Высоковольтная АКБ	кВт·ч	1,7	9,4	+8,7
Максимальная скорость	км/ч	270	270	=
Разгон до 100 км/ч	с	6,0	5,5	-0,5
Общий расход (в цикле NEDC)	л/100 км	7,1	3,1	-4
Выбросы CO ₂	г/км	167	71	-96

1.6 Panamera GTS

Новая модель Panamera GTS оснащается 4,8-литровым атмосферным двигателем V8 облегченной конструкции со встроенной системой смазки с сухим картером. Двигатель обладает чрезвычайно быстрым откликом. Максимальная частота вращения составляет 7 100 об/мин. Мощностные характеристики впечатляют: 324 кВт (440 л.с.) и 520 Нм. 7-ступенчатая коробка передач Porsche Doppelkupplung (PDK), входящая в серийную комплектацию, и активный полный привод Porsche Traction Management (PTM) обеспечивают оптимальную реализацию этих характеристик при движении. Серийная спортивная выхлопная система подчеркивает спортивную направленность автомобиля Panamera GTS.



1_64_14

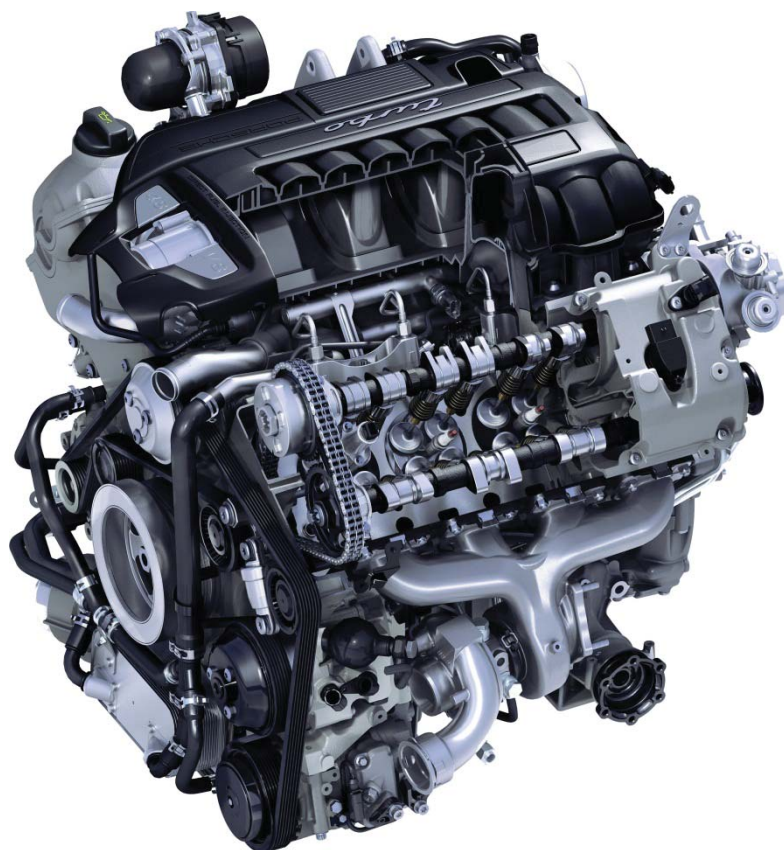
Panamera GTS	Ед. измерения	До м.г. 2013	м.г. 2014	Дельта
Двигатель V8 4,8 л	см³	4 806	4 806	=
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с., об/мин	316/430 6 700	324/440 6 700	+8/+10
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	520 3 500	520 3 500	=
Максимальная скорость	км/ч	288	288	=
Разгон до 100 км/ч	с	4,5	4,4	-0,1
Общий расход (в цикле NEDC)	л/100 км	11,5	10,7	-0,8
Выбросы CO₂	г/км	270	249	-21



Двигатель

1.7 Panamera Turbo

Благодаря 4,8-литровому двигателю V8 с двойным турбонаддувом и непосредственным впрыском топлива (DFI), системе VarioCam Plus и системе охлаждения наддувочного воздуха новая модель Panamera Turbo обладает уникальными ходовыми качествами в своем классе. Она оснащена 2 параллельно работающими турбинами – по одной турбине на каждый ряд цилиндров. За счет этого двигатель развивает мощность 382 кВт (520 л.с.) при 6 000 об/мин. Максимальный крутящий момент достигается двигателем в диапазоне от 2 250 об/мин до 4 500 об/мин и составляет 770 Нм.



1_65_14

Panamera Turbo	Ед. измерения	До м.г. 2013	м.г. 2014	Дельта
Двигатель V8 4,8 л	см³	4 806	4 806	=
Макс. мощность при частоте вращения	кВт/л.с., об/мин	368/500 6 000	382/520 6 000	+14/+2 0
Макс. крутящий момент при частоте вращения	Нм об/мин	700 2 250 - 4 500	770 2 250 - 4 500	+70
Максимальная скорость	км/ч	303	305	+2
Разгон до 100 км/ч	с	4,2	4,1	-0,1
Общий расход (в цикле NEDC)	л/100 км	11,5	10,2	-1,3
Выбросы CO ₂	г/км	270	239	-31