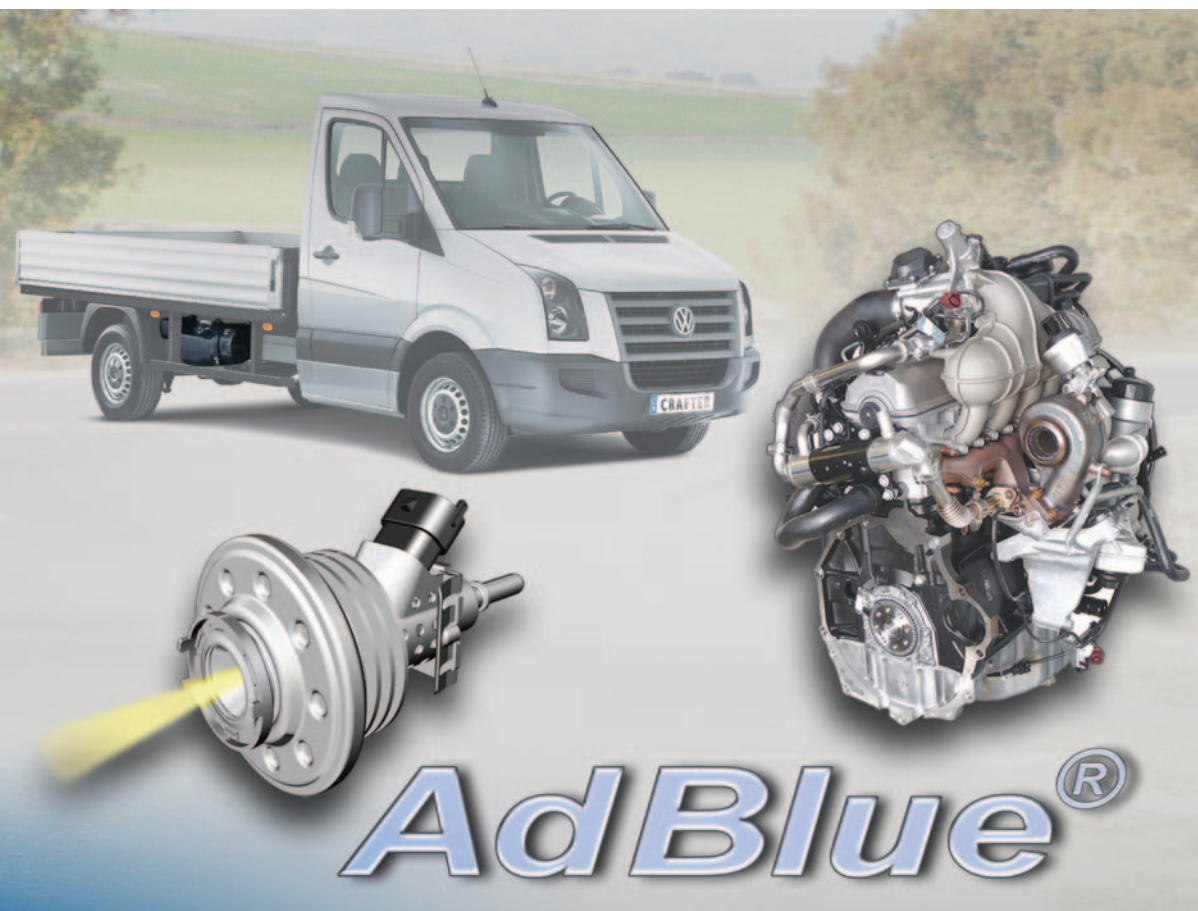




Программа самообучения 446

**Двигатели TDI 2,5 л Евро 5 с системой SCR
для Crafter**

Устройство и принцип действия



Ужесточение требований по ограничению вредных выбросов от легковых и грузовых автомобилей с дизельными двигателями происходит во всем мире. Оно требует не только улучшения условий сгорания топлива внутри двигателя, но и создания высокоэффективной системы нейтрализации отработавших газов.

Новые двигатели TDI 2,5 л для Crafter оснащены системой SCR (Selective Catalytic Reduction — избирательная каталитическая нейтрализация). Таким образом, грузовики Volkswagen вносят свой вклад в защиту окружающей среды и климата.

В настоящей программе самообучения приведены сведения о системе нейтрализации отработавших газов (ОГ), которая способствует снижению содержания в ОГ вредных окислов азота (NO_x).



S446_002



В данной программе самообучения описана система нейтрализации ОГ Selective Catalytic Reduction (SCR) — система избирательной каталитической нейтрализации — для автомобилей марки Crafter. Дополнительные сведения о системе SCR можно найти в программе самообучения 424 «Система нейтрализации ОГ Selective Catalytic Reduction».

В программе самообучения представлены устройство и принцип действия новых разработок. Программа самообучения не актуализируется.

При проведении работ по диагностике, регулировке и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую документацию.



**Внимание
Примечание**



Введение	4	
Двигатели TDI 2,5 л с системой SCR (Евро 5)	4	
Технические характеристики	6	
Система нейтрализации ОГ	8	
Устройство системы	8	
Механическая часть двигателя	10	
Датчик оборотов двигателя G28	10	
Турбонагнетатель	10	
Сажевый фильтр	11	
Сажевый фильтр	11	
Система SCR	12	
Узлы и детали системы SCR	12	
Восстановительный реагент AdBlue®	13	
Бак	14	
Принцип действия системы SCR	20	
Принципы индикации системы AdBlue®	27	
Индикация системы AdBlue® в комбинации приборов	27	
Общая схема системы	30	
Сервисное обслуживание	32	
Специальный инструмент и оборудование	32	
Заправка реагентом	33	
Контрольные вопросы	34	



Двигатели TDI 2,5 л с системой SCR (Евро 5)

Введение новых предельных нормы токсичности ОГ, соответствующих Евро 5, требует для снижения вредных выбросов создания новой системы нейтрализации ОГ. Volkswagen уже давно занимается разработкой новой системы нейтрализации для создания чистого дизельного двигателя и тем самым вносит свой вклад в защиту окружающей среды. Свидетельством тому являются мощные и экономичные двигатели TDI, а также высокоэффективные системы впрыска топлива и нейтрализации ОГ.

Для того чтобы удовлетворить требованиям Евро 5, были подвергнуты серьезной переработке и оптимизированы следующие основные системы двигателя TDI 2,5 л:

- механическая часть двигателя и система управления для оптимизации сгорания топлива;
- система нейтрализации ОГ.

Помимо оптимизации уже известных узлов, система нейтрализации ОГ была усовершенствована и дополнена новой системой SCR. Аббревиатура SCR (англ.: selective catalytic reduction) служит для обозначения избирательной каталитической нейтрализации ОГ. В данной технологии окислы азота (NO_x) выделяются из состава ОГ и восстанавливаются.

Особенности конструкции

Из особенностей конструкции необходимо отметить только те новшества, которые связаны с упомянутой модернизацией двигателя.

Увеличен крутящий момент и оптимизирована характеристика крутящего момента. Эти изменения были достигнуты исключительно благодаря усовершенствованию ПО блока управления двигателя.

Благодаря увеличению крутящего момента и новой КП с большим диапазоном передаточных отношений обороты двигателя поддерживаются на более низком уровне. Этот двигатель отличается большей равномерностью работы. При этом увеличивается комфортность и заметно снижается расход топлива.

Система SCR обеспечивает снижение выбросов окислов азота и, благодаря этому, токсичность ОГ удерживается в рамках оговоренной нормативом Евро 5.

Детали и узлы двигателя, подвергшиеся переработке, кратко рассмотрены на следующей странице. В последующих разделах программы самообучения они будут рассмотрены подробно.



С дополнительной технической информацией можно ознакомиться в программе самообучения 371 «Двигатели TDI 2,5 л для Crafter».

Изменения механической части двигателя

- Датчик оборотов двигателя
- Турбонагнетатель

Датчик оборотов двигателя



S446_083

Турбонагнетатель

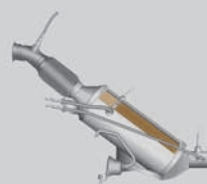


S446_084

Новое в конструкции сажевого фильтра

- Окислительный катализатор
- Сажевый фильтр
- Крепление сажевого фильтра

Сажевый фильтр



S446_085

Новшества, связанные с системой SCR

- Форсунка для реагента
- Бак системы SCR
- Смеситель в выпускном тракте
- Восстановительные катализаторы

Форсунка



S446_086

Бак системы SCR



S446_087

Смеситель в потоке ОГ



S446_088

Восстановительные катализаторы



S446_089

S446_091



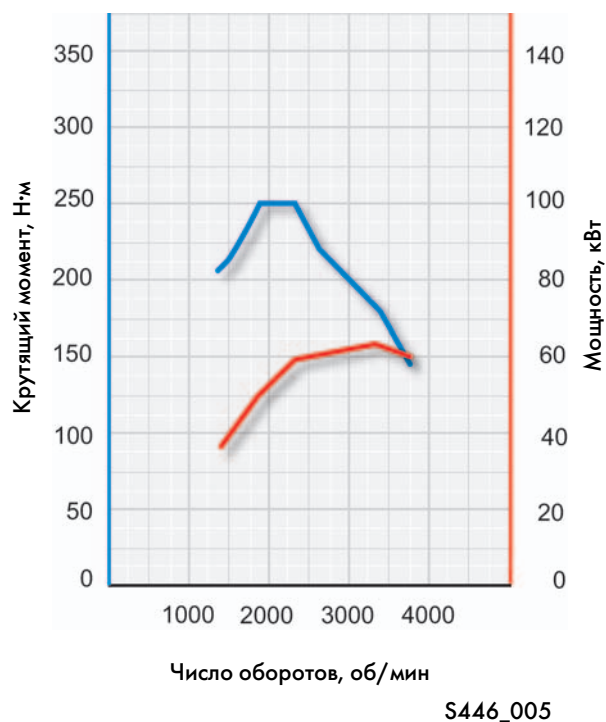


Технические характеристики

Двигатель TDI 2,5 л 65 кВт

Буквенное обозначение двигателя	CEBA
Конструктивное исполнение	5-цилиндровый рядный двигатель
Рабочий объём	2461 см ³
Диаметр цилиндра	81,0 мм
Ход поршня	95,5 мм
Число клапанов на цилиндр	2
Степень сжатия	18 : 1
Макс. мощность	65 кВт при 3300 об/мин
Макс. крутящий момент	250 Н·м при 1900 об/мин – 2300 об/мин
Система управления двигателя	Bosch EDC 17 CP
Топливо	Дизельное, минимальное цетановое число 51
Система нейтрализации ОГ	Система рециркуляции ОГ с радиатором ОГ, окислительным катализатором, сажевым фильтром и с восстановительными катализаторами
Норма токсичности ОГ	Евро 5

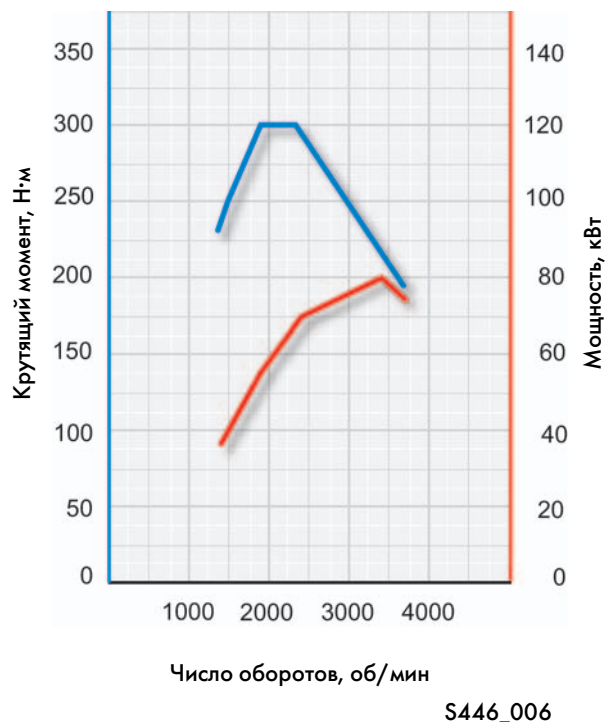
Внешняя скоростная характеристика



Двигатель TDI 2,5 л 80 кВт

Буквенное обозначение двигателя	CEBV
Конструктивное исполнение	5-цилиндровый рядный двигатель
Рабочий объём	2461 см ³
Диаметр цилиндра	81,0 мм
Ход поршня	95,5 мм
Число клапанов на цилиндр	2
Степень сжатия	18 : 1
Макс. мощность	80 кВт при 3300 об/мин
Макс. крутящий момент	300 Н·м при 1900 об/мин – 2300 об/мин
Система управления двигателя	Bosch EDC 17 CP
Топливо	Дизельное, минимальное цетановое число 51
Система нейтрализации ОГ	Система рециркуляции ОГ с радиатором ОГ, окислительным катализатором, сажевым фильтром и с восстановительными катализаторами
Норма токсичности ОГ	Евро 5

Внешняя скоростная характеристика

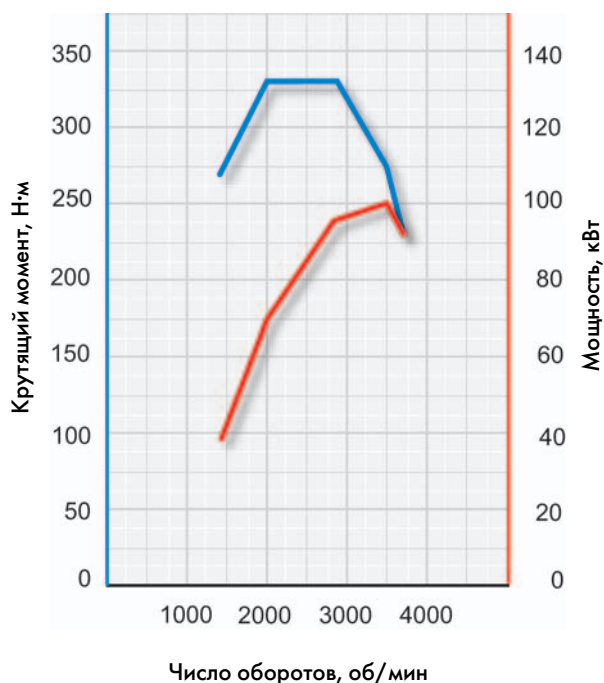




Двигатель TDI 2,5 л 100кВт

Буквенное обозначение двигателя	CECA
Конструктивное исполнение	5-цилиндровый рядный двигатель
Рабочий объём	2461 см ³
Диаметр цилиндра	81,0 мм
Ход поршня	95,5 мм
Число клапанов на цилиндр	2
Степень сжатия	18 : 1
Макс. мощность	100 кВт при 3500 об/мин
Макс. крутящий момент	330 Н·м при 2000 об/мин – 2800 об/мин
Система управления двигателя	Bosch EDC 17 CP
Топливо	Дизельное, минимальное цетановое число 51
Система нейтрализации ОГ	Система рециркуляции ОГ с радиатором ОГ, окислительным катализатором, сажевым фильтром и с восстановительными катализаторами
Норма токсичности ОГ	Евро 5

Внешняя скоростная характеристика

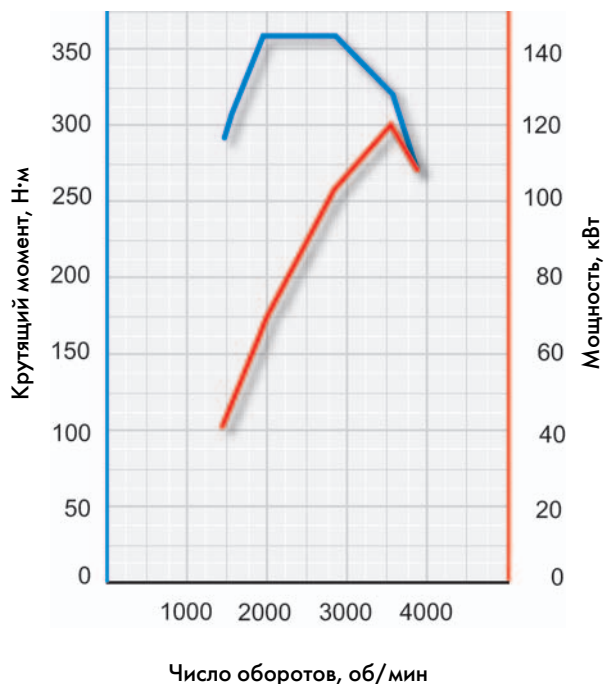


S446_007

Двигатель TDI 2,5 л 120кВт

Буквенное обозначение двигателя	CECB
Конструктивное исполнение	5-цилиндровый рядный двигатель
Рабочий объём	2461 см ³
Диаметр цилиндра	81,0 мм
Ход поршня	95,5 мм
Число клапанов на цилиндр	2
Степень сжатия	18 : 1
Макс. мощность	120 кВт при 3500 об/мин
Макс. крутящий момент	360 Н·м при 2000 об/мин – 2800 об/мин
Система управления двигателя	Bosch EDC 17 CP
Топливо	Дизельное, минимальное цетановое число 51
Система нейтрализации ОГ	Система рециркуляции ОГ с радиатором ОГ, окислительным катализатором, сажевым фильтром и с восстановительными катализаторами
Норма токсичности ОГ	Евро 5

Внешняя скоростная характеристика



S446_008

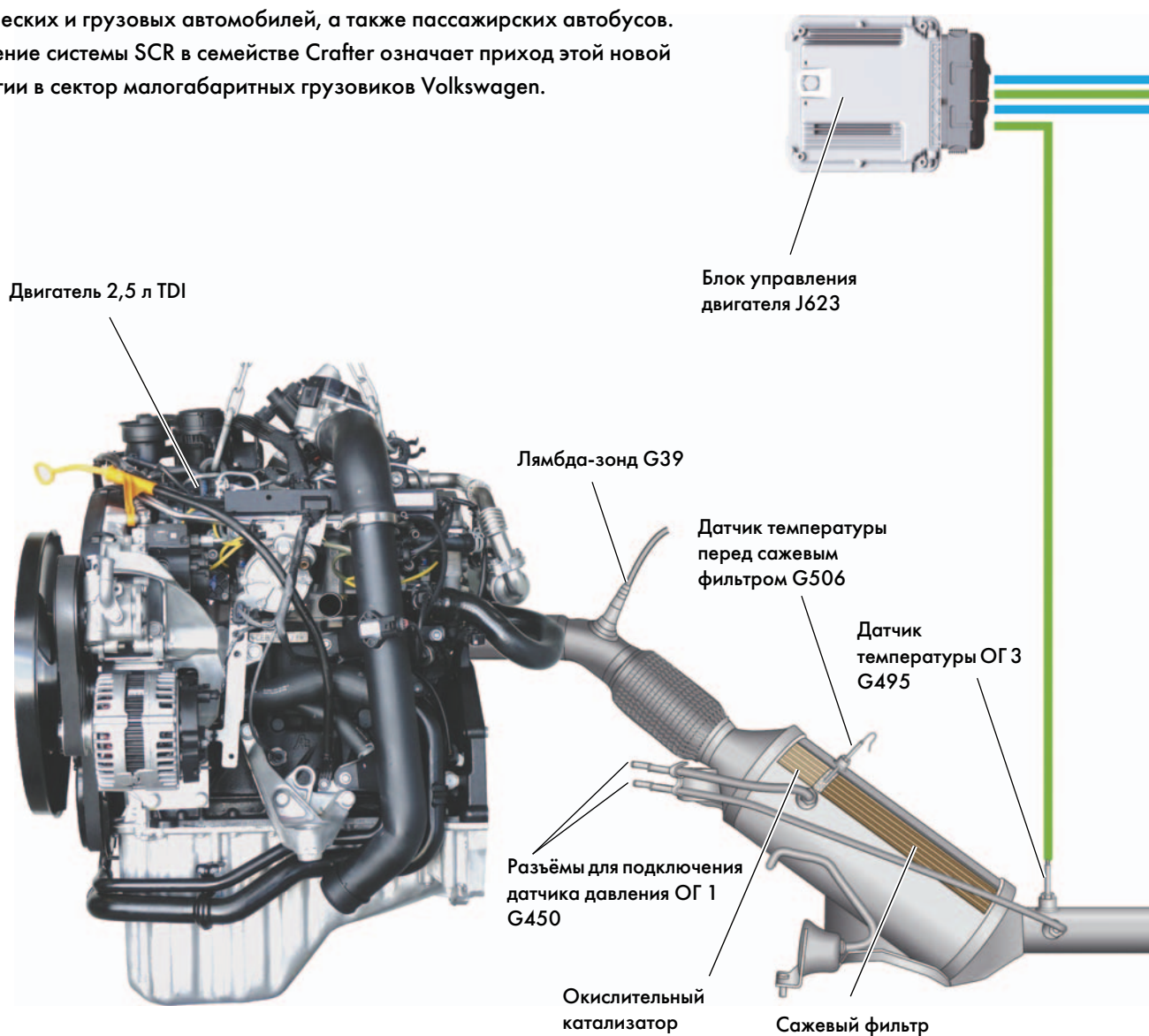
Система нейтрализации ОГ

Устройство системы

На схеме системы приведены основные узлы переработанного двигателя TDI 2,5 л, от которых решающим образом зависит выполнение требований нового норматива по токсичности ОГ Евро 5.

Наряду с изменениями механических узлов двигателя и сажевого фильтра следует особо выделить новую систему SCR для восстановления окислов азота.

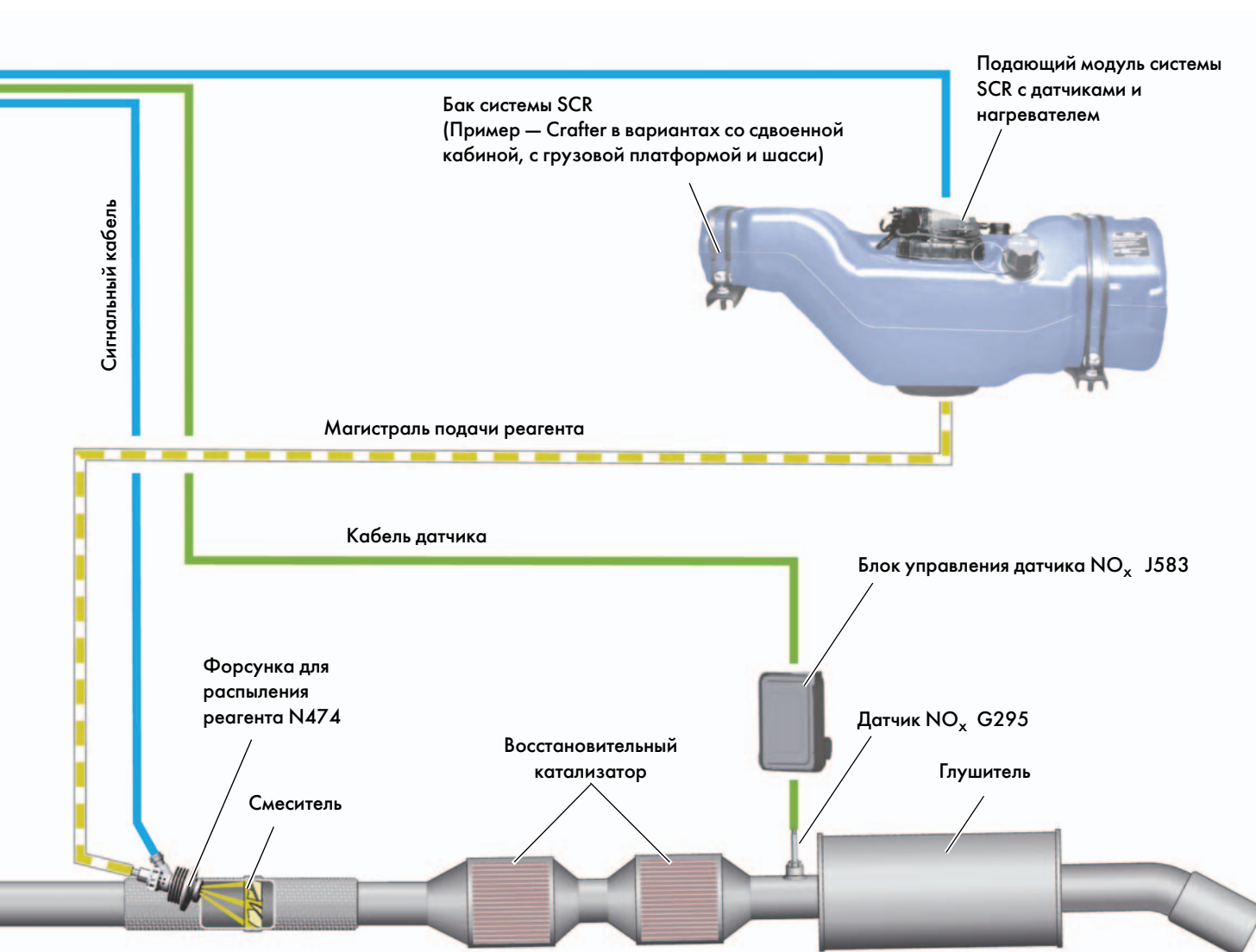
Технология SCR уже внедрена в автомобилестроении при производстве коммерческих и грузовых автомобилей, а также пассажирских автобусов. Применение системы SCR в семействе Crafter означает приход этой новой технологии в сектор малогабаритных грузовиков Volkswagen.



Система SCR

Окислы азота (NO_x), содержащиеся в ОГ, преобразуются в восстановительных катализаторах в азот (N_2) и воду (H_2O). С этой целью в поток ОГ перед этими катализаторами непрерывно впрыскивается восстановительный реагент. Реагент содержится в отдельном баке.

Управление этим процессом осуществляется с помощью блока управления двигателя J623 совместно с блоком управления датчика NO_x J583 и другими датчиками системы.



S446_013



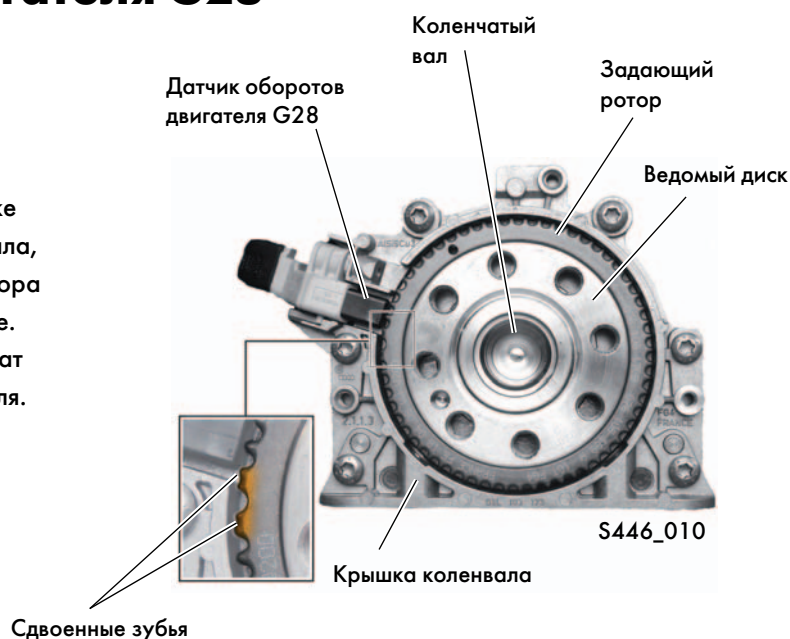
Назначение основных узлов системы описано в приложении к данной схеме.

Механическая часть двигателя

Датчик оборотов двигателя G28

В новом двигателе TDI 2,5 л по сравнению с предыдущей моделью используется другой датчик оборотов двигателя.

Новый датчик оборотов закреплён на крышке коленчатого вала. Он является датчиком Холла, контролирующим вращение задающего ротора $60 + 2$, который закреплён на ведомом диске. Сдвоенные зубья на задающем роторе служат для точки отсчёта датчика оборотов двигателя.



Турбонагнетатель

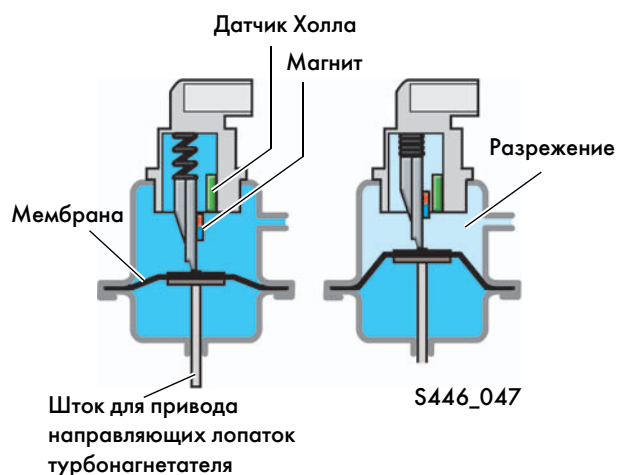
Турбонагнетатель оснащён усилительными пластинами (англ.: lock plates), которые усиливают соединение между корпусом турбины и корпусом подшипника.

В вакуумный привод турбонагнетателя встроен датчик положения регулятора давления наддува G581.

Датчик положения работает по принципу датчика перемещения и позволяет блоку управления двигателя контролировать положение направляющих лопаток турбонагнетателя.



Работа датчика положения регулятора давления подробно описана в программе самообучения 368 «Двигатель TDI 2,0 л 125 кВт с 4 клапанами на цилиндр».



Сажевый фильтр

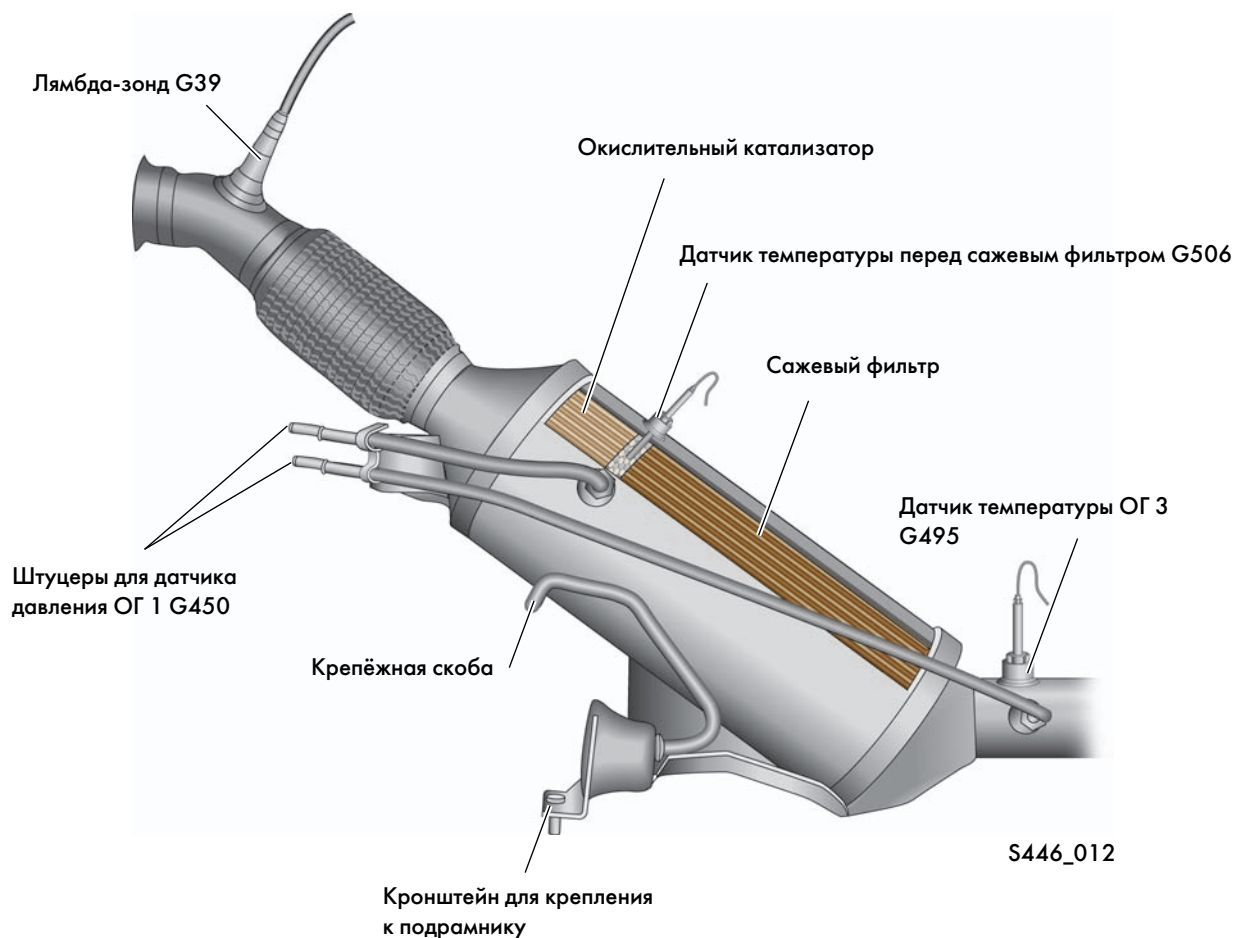
Новый сажевый фильтр выполнен в виде модуля, объединяющего окислительный катализатор и расположенный за ним сажевый фильтр. Такая конструкция, а также размещение в непосредственной близости от двигателя обеспечивают модулю благоприятный температурный режим. Тепло, выделяющееся при экзотермической реакции в окислительном катализаторе, служит для дополнительного подогрева сажевого фильтра.



Управление процессом регенерации сажевого фильтра можно оптимизировать посредством:

- сокращения времени регенерации;
- увеличения интервалов между процедурами регенерации.

Положение сажевого фильтра было изменено. Теперь он располагается не на самом двигателе, а на подрамнике. Благодаря такому расположению на систему выпуска ОГ передаётся меньше толчков и вибраций.



Система SCR

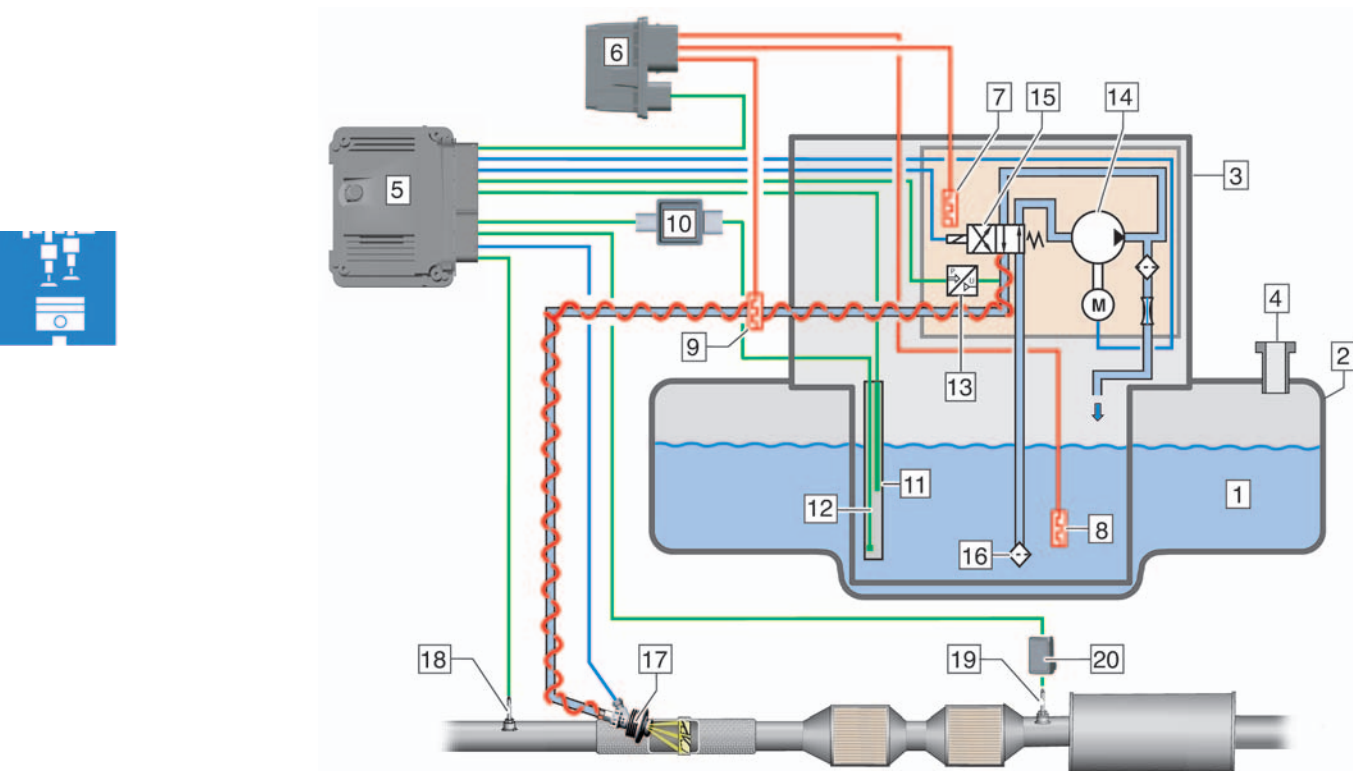
Узлы и детали системы SCR

Система SCR состоит из следующих основных компонентов:

- восстановительный реагент;
- бак;
- система подачи реагента с нагревателем;
- система впрыска реагента и её детали в выпускном тракте;
- восстановительные катализаторы и
- контрольно-измерительные устройства.



Эти компоненты кратко рассмотрены на следующих страницах в порядке, соответствующем их расположению, начиная с бака.



S446_050

- | | |
|---|--|
| 1 - Восстановительный реагент | 11 - Датчик уровня реагента G697 |
| 2 - Бак для реагента | 12 - Датчик температуры реагента G685 |
| 3 - Подающий модуль для реагента | 13 - Датчик давления в системе дозирования реагента G686 |
| 4 - Заливная горловина | 14 - Насос для реагента V437 |
| 5 - Блок управления двигателя J623 | 15 - Обратный клапан для реагента N473 |
| 6 - Блок управления нагревателя реагента J891 | 16 - Фильтр |
| 7 - Нагреватель насоса реагента Z103 | 17 - Форсунка для для реагента N474 |
| 8 - Нагреватель для бака с реагентом Z102 | 18 - Датчик температуры ОГ 3 G495 |
| 9 - Нагреватель трубопровода для подачи реагента Z104 | 19 - Датчик NO _x G295 |
| 10 - Блок контроля уровня реагента G698 | 20 - Блок управления датчика NO _x J583 |

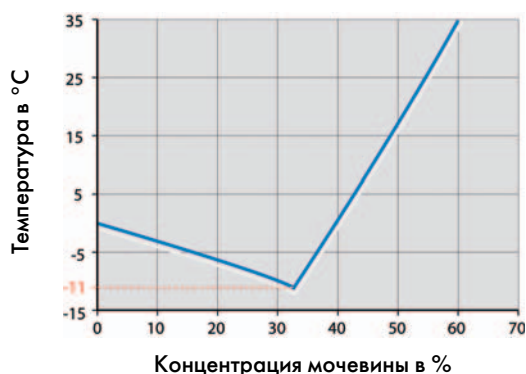
Восстановительный реагент AdBlue®

Аммиак, необходимый для восстановления окислов азота, используется не в чистом виде, а в виде водного раствора мочевины. Аммиак в чистом виде вызывает раздражение кожи и слизистой оболочки, а также имеет неприятный запах. В качестве восстановительного реагента в системе SCR используется жидкость, известная в автомобильной промышленности под маркой AdBlue®.

AdBlue® представляет собой прозрачный 32,5% водный раствор мочевины высокой степени очистки. Мочевину получают синтетическим путём.

Температура замерзания AdBlue®

Концентрация мочевины в AdBlue® составляет 32,5%, потому что при данной концентрации температура замерзания раствора имеет наименьшее значение.



S446_038

Свойства AdBlue®

- При температуре ниже -11°C AdBlue® замерзает.
- При высоких температурах (70°C - 80°C) AdBlue® разлагается. В результате выделяется аммиак, что может привести к появлению неприятного запаха.
- При загрязнении посторонними примесями или микроорганизмами AdBlue® может оказаться непригодным для использования.
- При протечке и кристаллизации мочевины образуются белые пятна. Эти пятна отчищаются щёткой с водой (как можно раньше).
- AdBlue® обладает высокой текучестью. Электрические детали и разъёмы необходимо предохранять от попадания AdBlue®.

Указания по обращению с AdBlue®

- Следует использовать AdBlue®, изготовленный только по лицензии производителя и в оригинальной упаковке.
- Слитый AdBlue® нельзя использовать повторно, чтобы избежать загрязнений.
- Заполнение бака реагентом можно проводить только при использовании разрешённых производителем ёмкостей и адаптеров.
- Мочевина может вызывать раздражение кожи, глаз и органов дыхания. При попадании реагента на кожу её следует немедленно промыть обильным количеством воды. В случае необходимости обратиться к врачу.



Система SCR

Бак

В зависимости от варианта исполнения Crafter — фургон/универсал или платформа/сдвоенная кабина — бак располагается в различных местах, имеет разную форму и горловину для заполнения.

Бак для AdBlue® фургона/универсала

Бак для AdBlue® при закрытой конструкции кузова Crafter, такой как у фургона или универсала, располагается под днищем автомобиля.

Его объём составляет

- в стандартном исполнении → примерно 25,3 л;
- в исполнении для стран с холодным климатом → примерно 18,5 л.

Заливная горловина располагается в моторном отсеке справа рядом с расширительным бачком системы охлаждения.

Для слива реагента из бака используется специальный шланг, закреплённый в зажиме на задней стенке бака. Шланг необходимо вынуть из зажима и отогнуть вниз. Чтобы открыть сливной шланг, его следует разблокировать и снять заглушку.

Задняя стенка бака со сливным шлангом



Бак для AdBlue® автомобиля с бортовой платформой/двойной кабиной

Бак для AdBlue® при открытой конструкции кузова Crafter, такой как у автомобиля с бортовой платформой/двойной кабиной, располагается с правой стороны под полом грузовой платформы.

Его объём составляет

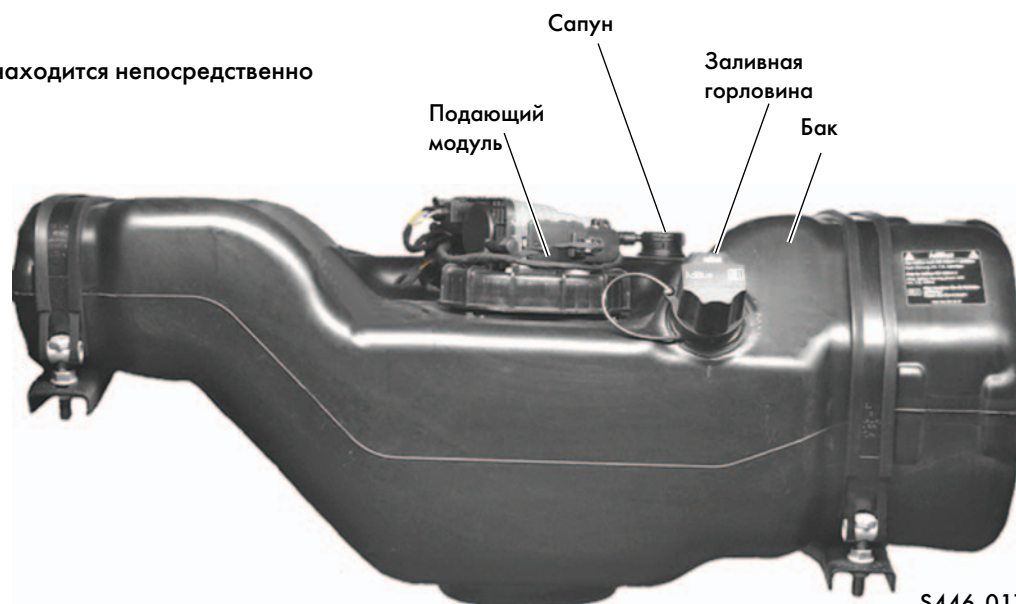
- в стандартном исполнении → примерно 25,3 л;
- в исполнении для стран с холодным климатом → примерно 18,5 л.

Заливная горловина находится непосредственно на баке.



S446_016

Блок управления расположен на задней стенке бака.



S446_017

Специальный ключ для открывания крышки бака AdBlue®

Крышка бака открывается с помощью специального ключа. Ключ находится в пространстве для ног справа в ящике для бортового инструмента.

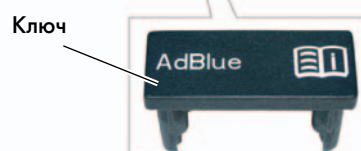


S446_066



Для всех вариантов исполнения баков объём приводится для полного бака.

См. также Руководство по эксплуатации.

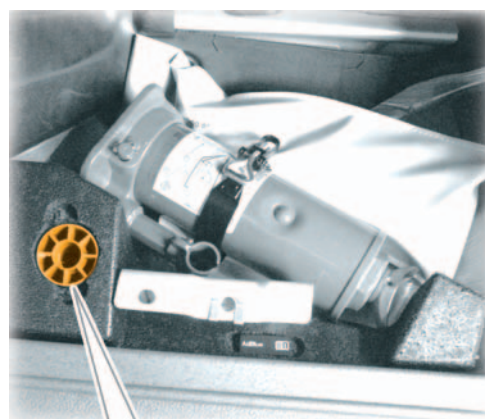


Система SCR

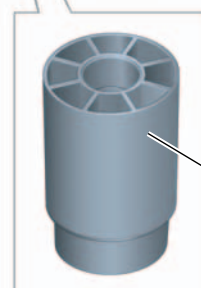
Адаптер бака для подключения заправочного пистолета AdBlue®

Для заправки бака на заправочной станции AdBlue® с помощью специального пистолета необходимо использовать адаптер.

Этот адаптер хранится в пространстве для ног справа в ящике для бортового инструмента.



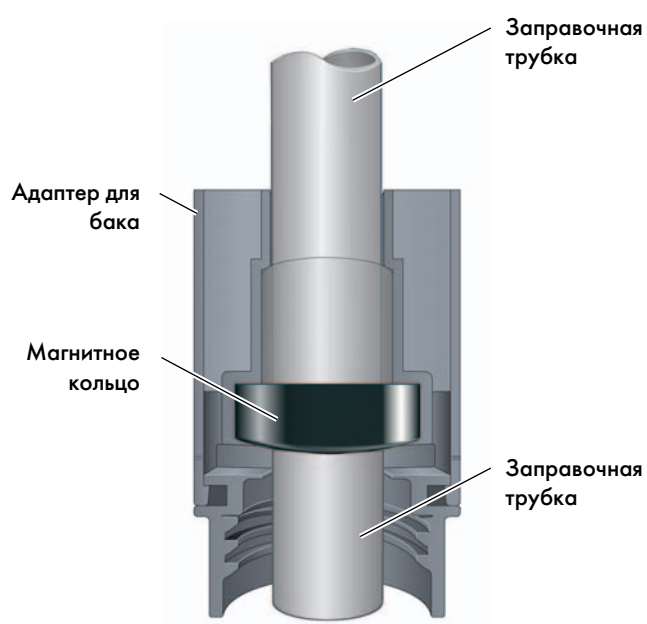
S446_018



Адаптер для бака

Принцип действия адаптера

Адаптер накручивается на заливную горловину бака. При вставлении заправочного пистолета магнитное кольцо открывает предохранительный клапан в заправочной трубке пистолета.



S446_065

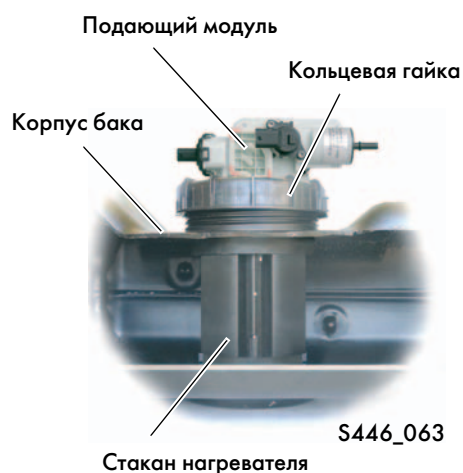
Подающий модуль для реагента

Подающий модуль для реагента закреплён на стакане нагревателя.

Стакан нагревателя закреплён с помощью фиксирующих выступов в нижней части бака и привинчен к корпусу бака с помощью кольцевой гайки.

Подающий модуль служит для подготовки и подачи реагента к форсунке.

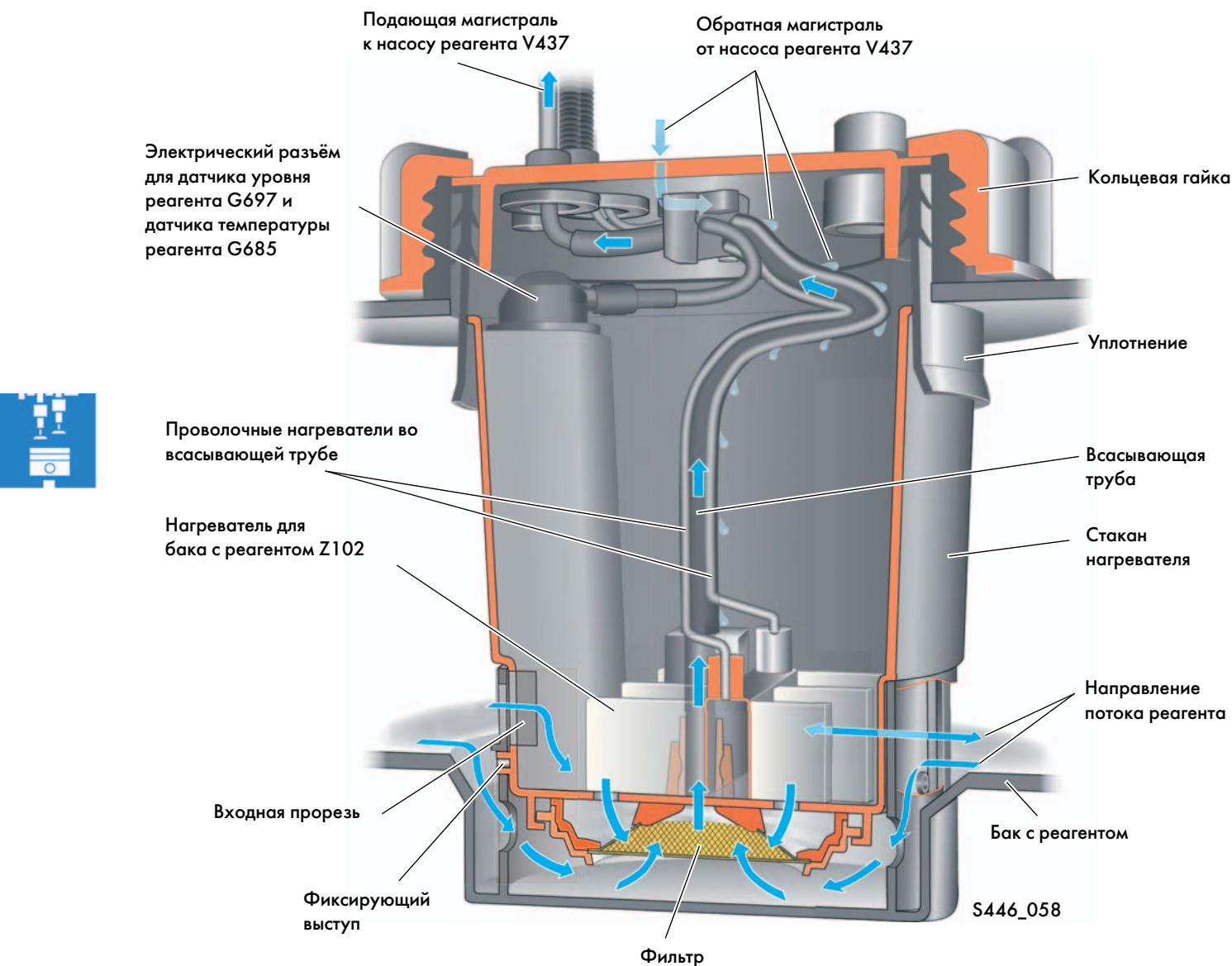
Подающий модуль объединяет в себе насос для реагента V437, обратный клапан N473, датчик давления в дозирующей системе G686 и нагреватель насоса Z103.



Система SCR

Стакан нагревателя

Стакан с нагревателем играет важную роль в работе системы SCR. Он создаёт условия для стабильной подачи реагента.



Насос подающего модуля забирает реагент из стакана нагревателя через фильтр и всасывающую трубу. Фильтр предохраняет систему SCR от повреждений частицами загрязнений, попадающих в реагент. Нагреватель в стакане обеспечивает системе SCR возможность работы при низких температурах окружающей среды. Возвращающаяся от насоса жидкость стекает по стенкам всасывающей трубки обратно в стакан нагревателя. Реагент поступает из бака в стакан нагревателя через входные прорези. При низких температурах жидкость в баке за счёт постоянных колебаний постоянно перемешивается с тёплой жидкостью в стакане нагревателя и не замерзает.

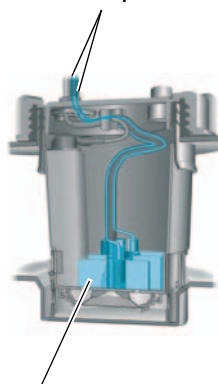
Нагреватели системы SCR

Нагреватель для бака

Нагреватель для бака представляет собой позистор, являющийся одной из разновидностей терморезисторов. В холодном состоянии сопротивление позисторов уменьшается. Они имеют положительный температурный коэффициент (Positive Temperature Coefficient — PTC). Это означает, что с увеличением температуры сопротивление увеличивается, а ток в цепи уменьшается.

Нагревательный элемент находится внутри пластмассовой оболочки и расположен непосредственно в стакане нагревателя для бака. Питание нагревателя осуществляется от блока управления двигателя через мощный выходной каскад.

Разъём нагревателя



S446_059

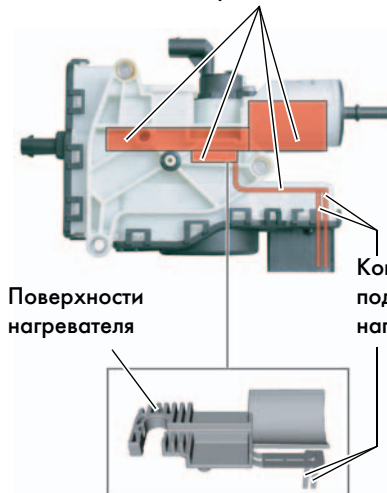
Нагреватель для бака с реагентом Z102

Нагреватель насоса реагента

Нагреватель для насоса также представляет собой позистор. С увеличением температуры его сопротивление также увеличивается, а ток в цепи уменьшается.

Нагревательный элемент залит внутри корпуса подающего модуля и служит для нагрева насоса реагента, обратного клапана и штуцера подающей магистрали. Питание нагревателя насоса осуществляется от блока управления двигателя через мощный выходной каскад.

Поверхности нагревателя



Поверхности нагревателя

Контакты для подключения нагревателя

S446_060

Нагрев трубопроводов и штуцеров

Нагреватель для трубопровода представляет собой резистор, изготовленный из проволоки из нержавеющей стали.

Проволока намотана вокруг трубопровода спиралью и изолирована снаружи трубкой из пластика. Питание нагревателя трубопроводов осуществляется от блока управления двигателя через блок управления нагревателями трубопроводов для реагента.

Разъём для подключения проволочных нагревателей

Плёнка

К форсунке

От насоса для реагента

Наружная защитная оболочка

Проволочные нагреватели трубопровода

S446_061



Система SCR

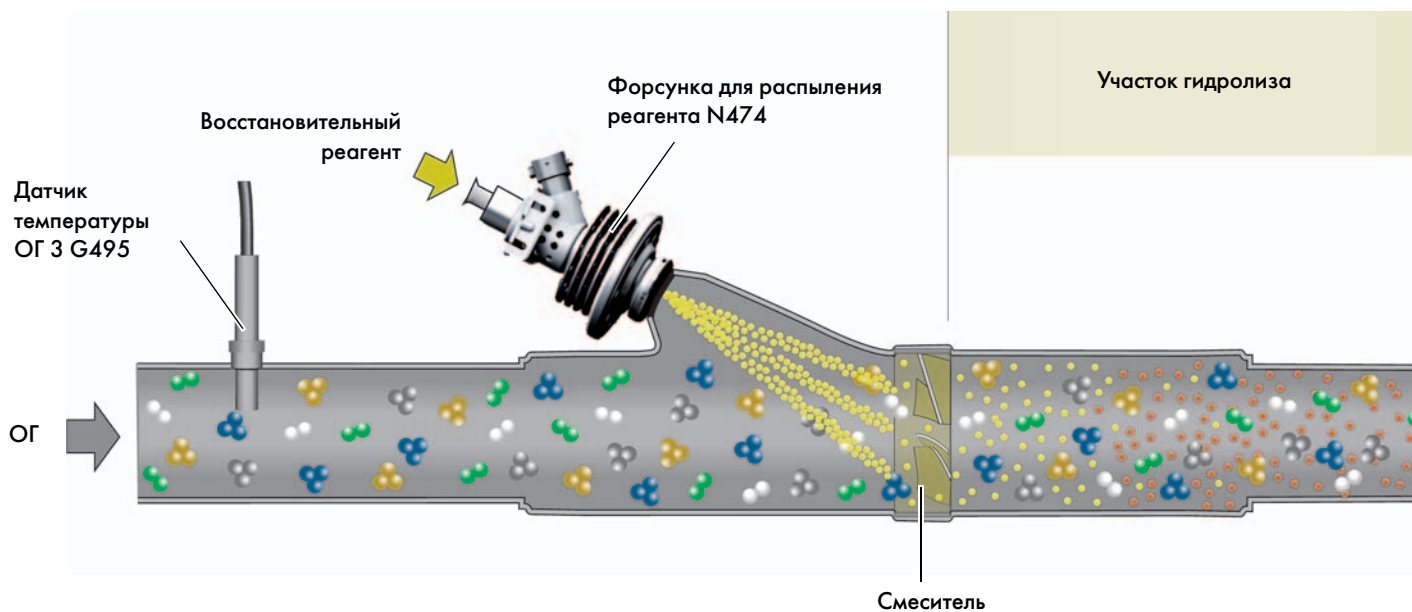
Принцип действия системы SCR

Рабочая температура восстановительных катализаторов составляет около 200°C . Информацию о температуре ОГ перед восстановительными катализаторами блок управления двигателя получает от датчика температуры ОГ 3 G495.

Восстановительный реагент AdBlue[®] всасывается из бака насосом и под давлением около 5 бар через нагреваемый трубопровод подаётся к форсунке.

Форсунка для реагента управляется от блока управления двигателя и дозированно распыляет мочевины в выпускном тракте. Впрыскиваемый реагент увлекается потоком ОГ и с помощью смесителя равномерно распределяется по объёму ОГ. На участке тракта перед восстановительными катализаторами, так называемом участке гидролиза, реагент разлагается на аммиак (NH_3) и двуокись углерода (CO_2).

В восстановительных катализаторах аммиак (NH_3) вступает в реакцию с окислами азота (NO_x), в результате которой образуется азот (N_2) и вода (H_2O). Эффективность системы SCR контролируется датчиком NO_x G295.



Вещества, входящие в состав ОГ



Двуокись углерода



Вода



Оксид азота



Кислород



Азот



Восстановительный реагент — AdBlue[®]



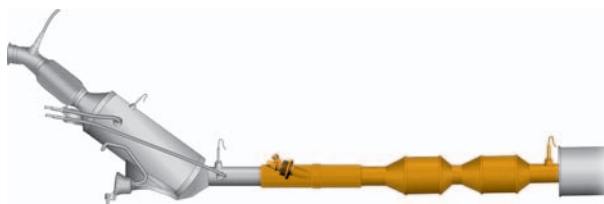
Аммиак — NH_3

Для того чтобы блок управления двигателя дал команду на впрыск реагента, должны быть выполнены следующие условия.

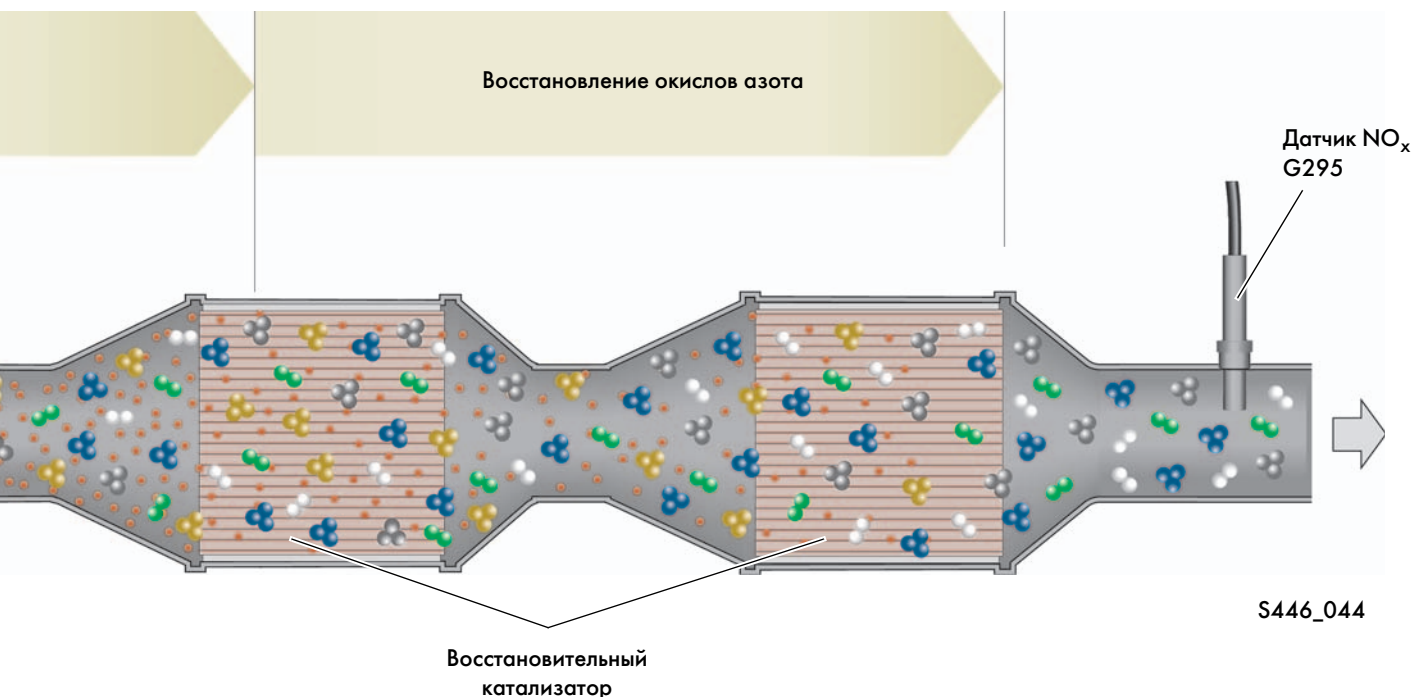
- Температура восстановительных катализаторов достигла номинального уровня около 200°C .
- При низких температурах должно быть гарантировано, что имеется достаточно жидкого реагента для впрыска.

Блок управления двигателя даёт команду прекратить впрыск реагента при следующих условиях.

- При слабом потоке ОГ, например на холостых оборотах.
- Если температура ОГ опускается слишком низко и температура восстановительных катализаторов ниже номинального уровня.



S446_046



S446_044

Конструкция восстановительного катализатора аналогична конструкции окислительного катализатора с ячеистым керамическим наполнителем. Покрытие восстановительного катализатора состоит из медного цеолита. Оно служит для ускорения процесса восстановления окислов азота.



Система SCR

Впрыск реагента

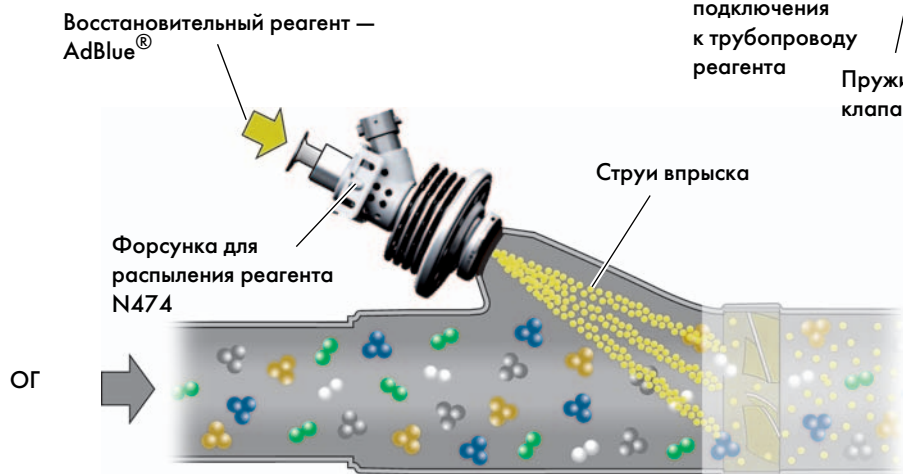
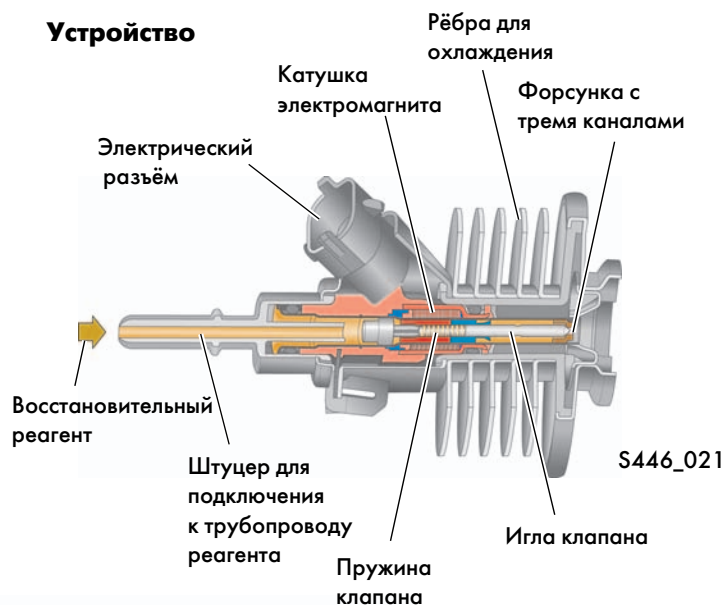
Реагент впрыскивается в выпускной тракт с помощью форсунки N474.

Форсунка закреплена на вводе, расположенном под углом к выпускной трубе. По команде она впрыскивает на смеситель под углом 10° дозированное количество реагента.

Управление форсункой осуществляется от блока управления двигателем посредством сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ).



Устройство



Принцип действия форсунки

Форсунка находится под давлением, которое создаёт насос для подачи реагента.

В исходном состоянии игла клапана под давлением пружины перекрывает выпускные отверстия.

Для впрыска реагента блок управления двигателем подаёт ток на катушку электромагнита. При этом возникает магнитное поле, которое втягивает якорь и иглу клапана. Форсунка открывается, и происходит впрыск реагента.

Когда ток через катушку прекращается, магнитное поле исчезает и под действием пружины игла клапана перекрывает форсунку.

Перемешивание восстановительного реагента

После впрыска реагент необходимо как можно равномернее распылить по выпускному тракту.

Для этого служит смеситель, установленный в выпускном тракте сразу после форсунки.

Смеситель состоит из нескольких отклоняющих пластин, повёрнутых на небольшой угол, между которыми проходит поток ОГ.

При этом реагент вовлекается в вихревое движение и равномерно распределяется по всему потоку ОГ.

Место расположения и геометрия смесителя выбраны так, чтобы струи из форсунки, попадая на отклоняющие пластины, распылялись оптимальным образом.

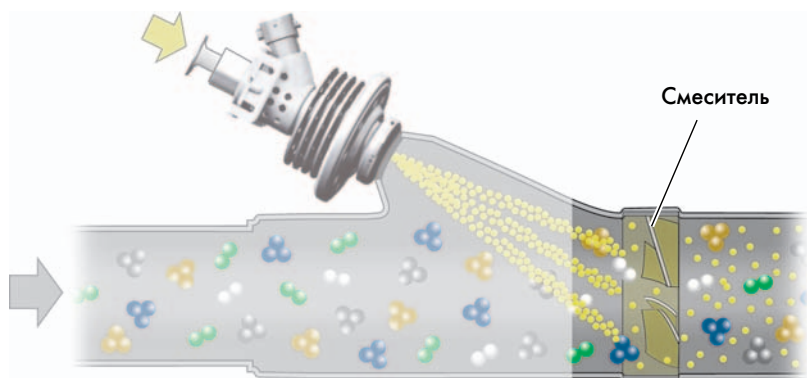


S446_023

Устройство



S446_024



S446_025

Принцип действия смесителя

Разбрызгиваемые капли, попадая на отклоняющие пластины, измельчаются. Благодаря этому реагент быстрее испаряется и переходит в газовую фазу. Кроме того, это предохраняет восстановительный катализатор от попадания крупных капель жидкости.

Благодаря форме и местоположению отклоняющих пластин поток ОГ также приобретает вихревой характер. Это способствует лучшему перемешиванию и равномерному распределению реагента по выпускному тракту.



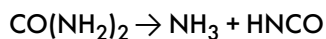
Система SCR

Гидролиз

Участок гидролиза находится между форсункой для распыления реагента и восстановительными катализаторами. На этом участке из реагента (раствора мочевины) образуется необходимый аммиак (NH_3). Это происходит в результате реакций пиролиза и гидролиза впрыскиваемого реагента.

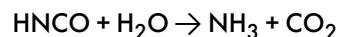
Если реагент впрыскивается в поток горячих ОГ, сначала испаряется вода.

Во время пиролиза реагент (мочевина) разлагается на аммиак и изоциановую кислоту.



Мочевина → аммиак + изоциановая кислота

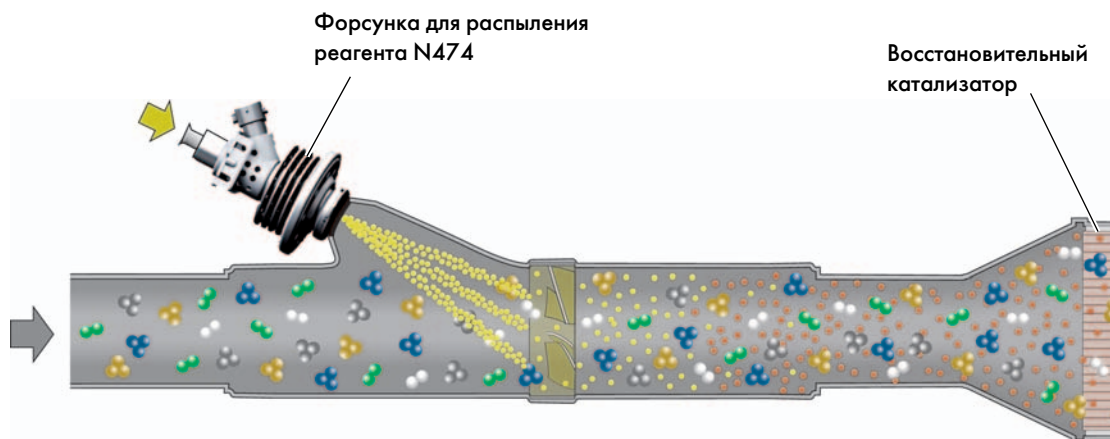
Затем следует гидролиз, во время которого изоциановая кислота реагирует с водой, содержащейся в ОГ. При этом образуется ещё одна молекула аммиака и двуокись углерода.



Изоциановая кислота + вода → аммиак + двуокись углерода

Пиролиз — Пиролизом называется химическая реакция, во время которой исходное вещество под действием термического нагрева разлагается на несколько фрагментов.

Гидролиз — Гидролизом называется реакция разложения химического соединения при взаимодействии с водой.



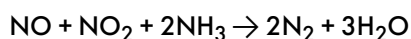
S446_048

Хорошее перемешивание и однородность смеси реагента с ОГ имеет важное значение! Перед входом в катализаторы реагент должен полностью испариться. Чем выше однородность смеси, тем выше эффективность восстановительных катализаторов.

Восстановление

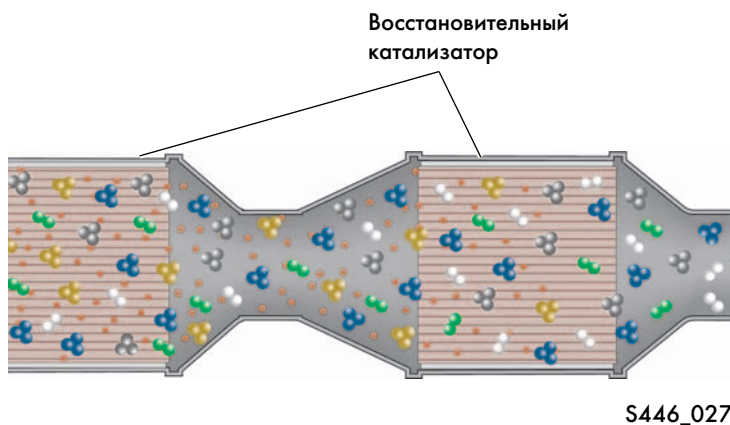
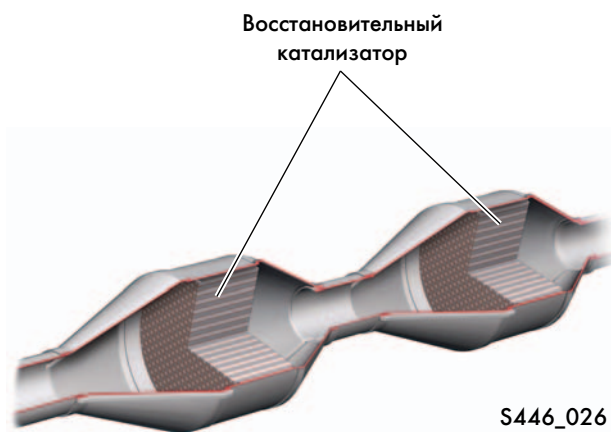
В восстановительных катализаторах происходит восстановление окиси азота. Это означает, что во время этого процесса от окислов азота отделяется кислород. В восстановительных катализаторах окислы азота ($\text{NO} + \text{NO}_2$) вступают в реакцию с аммиаком (NH_3) и образуют азот (N_2) и воду (H_2O).

Необходимое для реакции восстановления соотношение концентраций NO и NO_2 в ОГ предварительно формируется в окислительном катализаторе, который установлен перед сажевым фильтром.



Окись азота + двуокись азота + аммиак → азот + вода

Рабочая температура восстановительных катализаторов составляет около 200°C . Информацию о температуре ОГ перед восстановительными катализаторами блок управления двигателем получает от датчика температуры ОГ 3 G495.



После восстановления в ОГ остаются следующие вещества.



Двуокись углерода



Вода



Кислород



Азот

Система SCR

Содержание окислов азота в ОГ

Для измерения содержания окислов азота в ОГ служит датчик NO_x G295, который установлен в выпускном тракте непосредственно после восстановительных катализаторов.

Концентрация окислов азота в ОГ вычисляется блоком управления датчика NO_x J583.

Принцип действия датчика

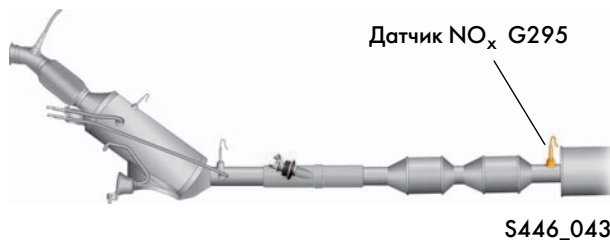
В рамках требований европейского норматива по бортовой диагностике для контроля за работой системы SCR используется сигнал от датчика NO_x, характеризующий эффективность восстановительных катализаторов. Для этого измеренная величина концентрации окислов азота сравнивается с расчётной, полученной на основе модели, заложенной в блоке управления двигателя.

Если эффективность опускается ниже определённого уровня, загорается лампа K83 check engine и на дисплее комбинации приборов появляется предупредительное сообщение о неисправности системы AdBlue®. В память неисправностей записывается ошибка.

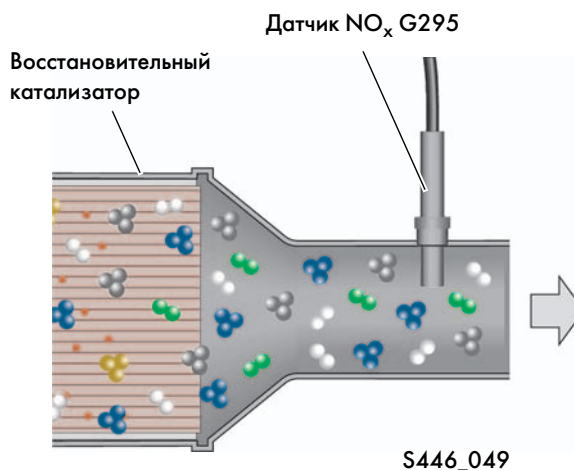
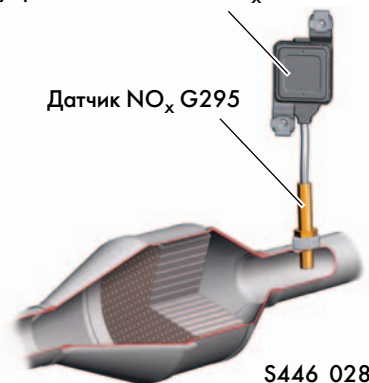
Токи, выдаваемые датчиком NO_x, лежат в диапазоне микроампер. Для обеспечения высокой точности измерений сигналы от датчика направляются не по длинному кабелю в блок управления двигателя J623, а по короткому кабелю в блок управления датчика NO_x. Блок управления датчика NO_x обрабатывает эти сигналы и затем передаёт их в блок управления двигателя.

Датчик NO_x и блок управления датчика NO_x объединены в одном узле и в случае неисправности заменяются в сборе.

Информацию о выходе датчика из строя водитель получает от контрольной лампы системы AdBlue® в комбинации приборов.



Блок управления датчика NO_x J583



Дополнительную информацию по этой теме можно найти в программе самообучения 424 «Система нейтрализации ОГ Selective Catalytic Reduction».

Принципы индикации системы AdBlue®

Индикация системы AdBlue® в комбинации приборов

Для индикации состояния системы SCR могут использоваться контрольная лампа AdBlue® и дисплей комбинации приборов.

Контрольная лампа AdBlue®

Контрольная лампа AdBlue® загорается, чтобы заранее предупредить водителя о необходимости пополнить бак с реагентом или чтобы сообщить ему о системной ошибке. Расположение контрольной лампы AdBlue® различается для двух типов комбинации приборов — Lowline или Highline.

Комбинация приборов Lowline
Контрольная лампа AdBlue® расположена над дисплеем.

Комбинация приборов Highline
Контрольная лампа AdBlue® расположена в правом круглом приборном окне.



S446_093

Ручной вызов индикации запаса по пробегу

Индикацию имеющегося запаса по пробегу можно вывести на дисплей комбинации приборов вручную. Ниже приведены возможные варианты индикации запаса по пробегу для комбинации приборов Lowline и Highline. В комбинации приборов Highline индикация выводится на верхний большой дисплей.



Lowline					
Highline					

Принципы индикации системы AdBlue®

Индикация системы AdBlue® при недостатке реагента

Если уровень реагента в баке опускается ниже определённого значения, водитель получает два последовательных предупреждения о необходимости пополнить количество AdBlue®.

Остаток по пробегу	Контрольная лампа	Предупредительный звуковой сигнал	Индикация в комбинации приборов Highline	Указания для водителя
начиная с 2400 км	Контрольная лампа AdBlue® 	Звуковой сигнализатор (гонг) 		Это указание появляется, когда реагента остаётся только для пробега, указанного в тексте указания. Водителю предлагается пополнить запас реагента. В дополнение раздаётся предупредительный звуковой сигнал (гонг).
0 км	Контрольная лампа AdBlue® 	Предупредительный зуммер 		Это указание появляется, когда в баке не остаётся реагента. Водитель предупреждается, что мощность автомобиля будет ограничена. Ему предлагается заполнить бак реагентом. Контрольная лампа начинает мигать, и в качестве дополнительного предупреждения раздаются один за другим 3 предупредительных сигнала (предупредительных зуммера).

Индикация системы AdBlue® в случае неисправности

В случае отклонений в работе системы SCR датчик NO_x позволяет выявить снижение эффективности восстановительных катализаторов. Информацию об этом водитель получает на дисплее комбинации приборов в представленном виде.

Контрольная лампа	Предупредительный звуковой сигнал	Индикация в комбинации приборов Highline	Указания для водителя
Контрольная лампа AdBlue®  K83 	Звуковой сигнализатор (гонг) 		Это указание появляется, когда реагента остаётся только для пробега, указанного в тексте указания. Водителю предлагается пополнить запас реагента. Мигает контрольная лампа, и в дополнение раздаётся предупредительный звуковой сигнал (гонг). Кроме того, загорается лампа K83 check engine.

Индикация в комбинации приборов Lowline
(индикация сопровождается сообщением бегущей строки на английском языке)



Когда запас AdBlue® опускается до минимального уровня, необходимо залить полный бак. Ограничение на мощность автомобиля можно снять только при заправке полного бака.



Начиная с оставшегося пробега 2400 км, дальнейшая оценка резерва по пробегу может быть отражена на многофункциональном дисплее комбинации приборов.



Индикация в комбинации приборов Lowline
(индикация сопровождается сообщением бегущей строки на английском языке)



Представленные на страницах 27 - 29 сообщения системы индикации соответствуют комбинации приборов, настроенной на немецкий язык, и носят исключительно демонстрационный характер.

С текстовыми сообщениями, выводимыми на дисплей комбинации приборов на других языках, можно ознакомиться в соответствующей эксплуатационной документации.

Общая схема системы

Датчики

Датчик оборотов двигателя G28

Датчик Холла G40

Датчик положения педали акселератора G79

Расходомер воздуха G70

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик давления наддува G31

Датчик температуры воздуха на впуске G42

Датчик давления во впускном коллекторе G71

Датчик температуры топлива G81

Датчик давления топлива G247

Потенциометр системы рециркуляции ОГ G212

Лямбда-зонд G39

Датчик давления ОГ 1 G450

Датчик температуры ОГ 1 G235

Датчик температуры перед сажевым фильтром G506

Датчик температуры ОГ 3 G495

Выключатель стоп-сигнала F

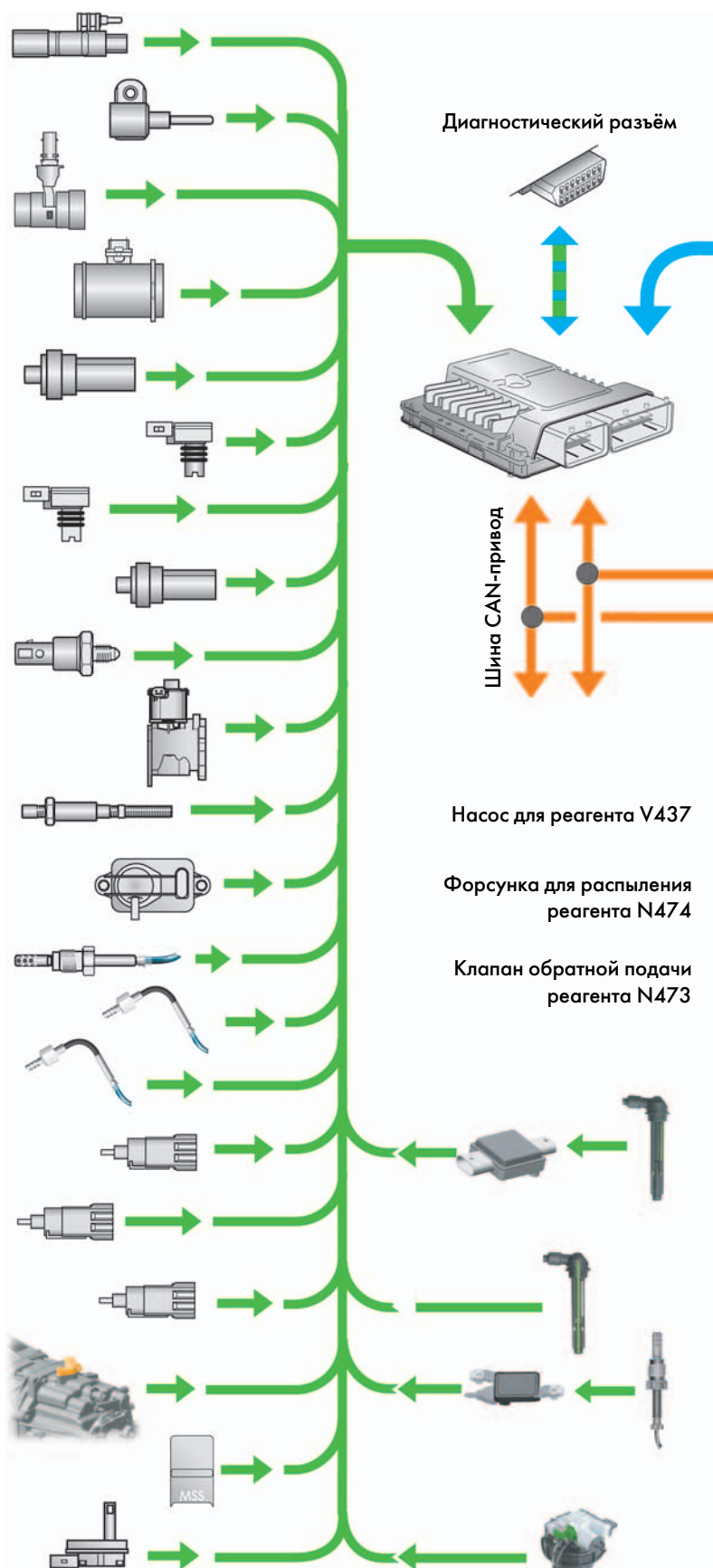
Выключатель педали сцепления F36

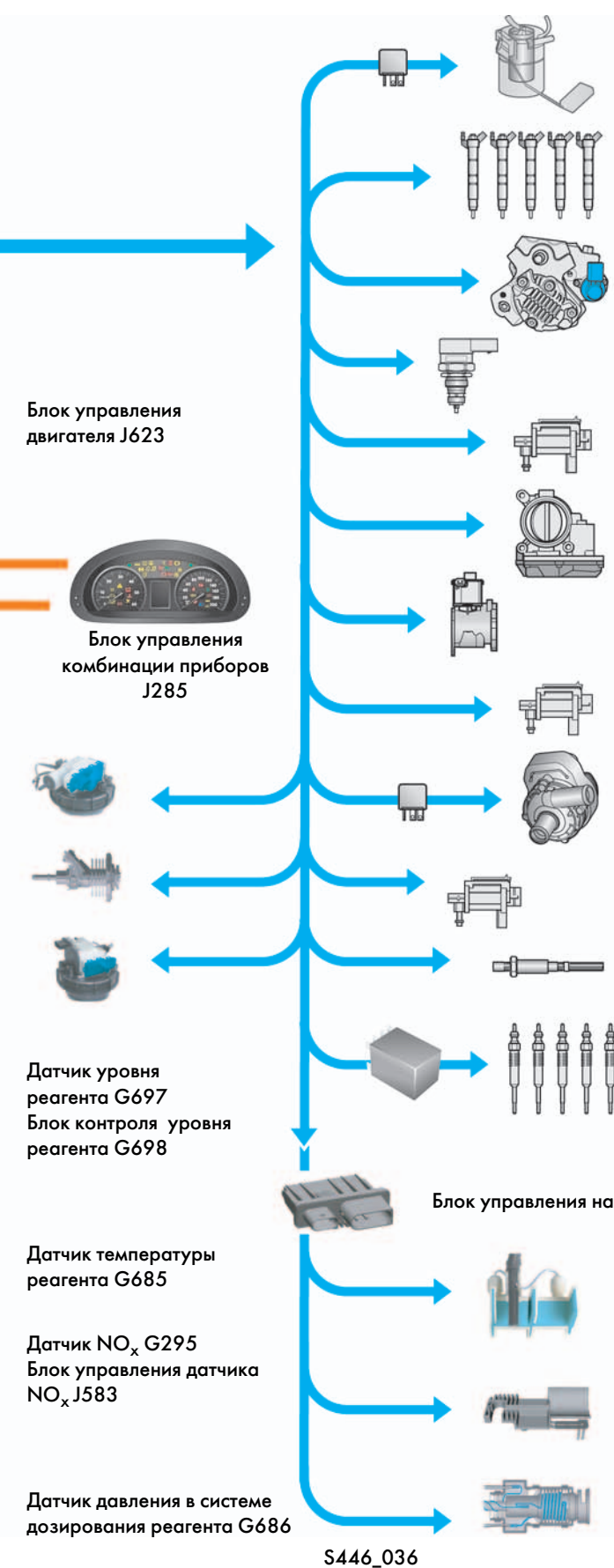
Выключатель педали сцепления 2 F379

Выключатель нейтрального положения коробки передач F365

Главный выключатель системы стоп-старт E101

Датчик уровня и температуры масла G266





Исполнительные механизмы

Реле топливного насоса J17
Подкачивающий топливный насос G6

Форсунка цилиндра 1 N30
Форсунка цилиндра 2 N31
Форсунка цилиндра 3 N32
Форсунка цилиндра 4 N33
Форсунка цилиндра 5 N83

Клапан дозирования топлива N290

Регулятор давления топлива N276

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75

Электродвигатель привода воздушной заслонки V157

Клапан рециркуляции ОГ N18

Переключающий клапан радиатора системы рециркуляции ОГ N345

Реле насоса прокачки ОЖ после выключения двигателя J151
Циркуляционный насос ОЖ V50

Клапан контура циркуляции ОЖ N214

Нагревательный элемент лямбда-зонда Z19

Блок управления свечей накаливания J179
Свеча накаливания 1 Q10
Свеча накаливания 2 Q11
Свеча накаливания 3 Q12
Свеча накаливания 4 Q13
Свеча накаливания 5 Q14

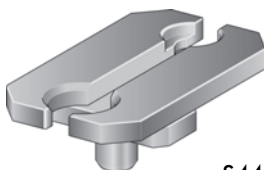
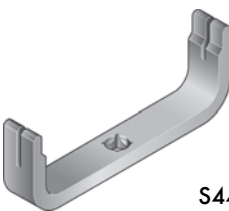
Нагреватель для бака с реагентом Z102

Нагреватель для насоса реагента Z103

Нагреватель для трубопровода подачи реагента Z104



Специальный инструмент и оборудование

Обозначение	Приспособление	Назначение
Крепёжная пластина V.A.G 1383A/1	 S446_053	Пластина служит для установки канистры VAS 6542/1 при заправке с помощью приспособления VAS 6542.
Вакуумный насос VAS 6557	 S446_054	Вакуумный насос служит для откачки AdBlue® из бака для реагента.
Приспособление для заправки AdBlue® VAS 6542	 S446_055	VAS 6542 служит для заправки бака AdBlue®. Ёмкость канистры VAS 6542/1 составляет 10 литров.
Ключ T50014	 S446_056	Ключ служит для закручивания кольцевой гайки на подающем модуле реагента.



Заправка реагентом

Заправочная ёмкость (бутыль)

Вместимость: 1,89 литра (примерно половина галлона)

Порядок заправки

Для заправки бака с реагентом необходимо от руки накрутить заправочную бутылку на горловину бака.

При нажатии на бутылку в заправочной горловине открывается отверстие, и AdBlue® стекает в бак.

Газы, выходящие из бака при заправке, остаются в заправочной бутылке и не попадают в окружающую среду.



S446_039

Заправочная канистра

При поставке автомобиля с завода бак полностью заправлен реагентом. Дозаправка из канистры может проводиться либо с помощью приспособления VAS 6542, либо напрямую через горловину бака.



S446_040

Заправочная станция для AdBlue®

Заправка Crafter возможна также на заправочной станции для AdBlue®.

Заправка AdBlue® с 2005 года возможна во всех странах Европы.



S446_041



Контрольные вопросы

Какой из ответов правильный?

В приведённых вариантах ответов правильными могут быть один или несколько вариантов.

1. Для того чтобы открыть бак AdBlue® в Crafter Евро 5 с бортовой платформой, необходим ключ. Где находится этот ключ?

- ☐ а) В ящике для бортового инструмента, расположенном в пространстве для ног справа.
- ☐ б) Этот ключ относится к специальным приспособлениям.
- ☐ в) В вещевом ящике.

2. Какую функцию выполняет адаптер для бака в Crafter Евро 5 с бортовой платформой/двойной кабиной?

- ☐ а) Адаптер с помощью магнитного кольца открывает заправочный пистолет для AdBlue®.
- ☐ б) Адаптер служит для удлинения заправочной горловины.
- ☐ в) Адаптер необходим при использовании заправочной бутылки.

3. Где расположена заправочная горловина AdBlue® в фургоне/универсале Crafter Евро 5?

- ☐ а) В левой стойке В.
- ☐ б) В моторном отсеке рядом с расширительным бачком для ОЖ.
- ☐ в) В задней правой боковине.



4. Что происходит после опорожнения бака для AdBlue®?

- ☐ а) После опорожнения бака для AdBlue® ничего не меняется.
- ☐ б) После выключения двигателя новый пуск блокируется.
- ☐ в) Крутящий момент двигателя снижается на 25%.

5. Что следует предпринять при опорожнении бака с AdBlue®?

- ☐ а) Чтобы восстановить сниженную мощность, необходимо залить не менее 10 литров AdBlue®.
- ☐ б) Чтобы восстановить сниженную мощность, необходимо залить не менее 1/2 галлона AdBlue®.
- ☐ в) Чтобы восстановить сниженную мощность, необходимо залить полный бак AdBlue®.

6. Как устроен сажевый фильтр в Crafter Евро 5?

- ☐ а) Это сажевый фильтр с каталитическим покрытием.
- ☐ б) Сажевый фильтр и окислительный катализатор установлены как два отдельных узла.
- ☐ в) Сажевый фильтр и окислительный катализатор являются отдельными узлами, установленными в общем корпусе.

1. а; 2. а; 3. б; 4. в; 5. в; 6. в
Ответы:



446



© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург

Все права защищены.

Мы оставляем за собой право на внесение технических изменений.

000.2812.26.75 По состоянию на 05.2009 г.

Volkswagen AG

Повышение квалификации при послепродажном обслуживании

Service Training VSQ-1

п/я 1995

D - 38436 Вольфсбург

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»