

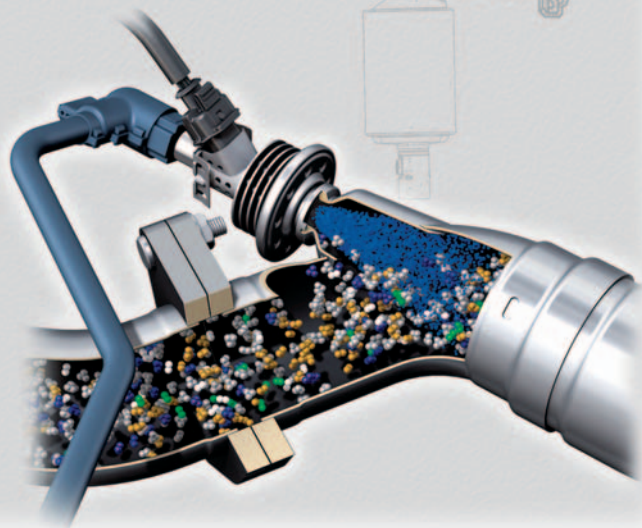
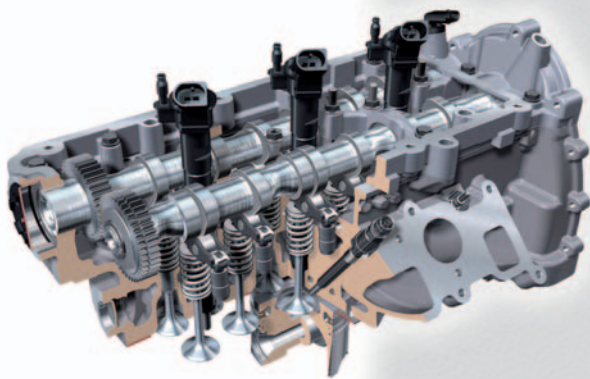
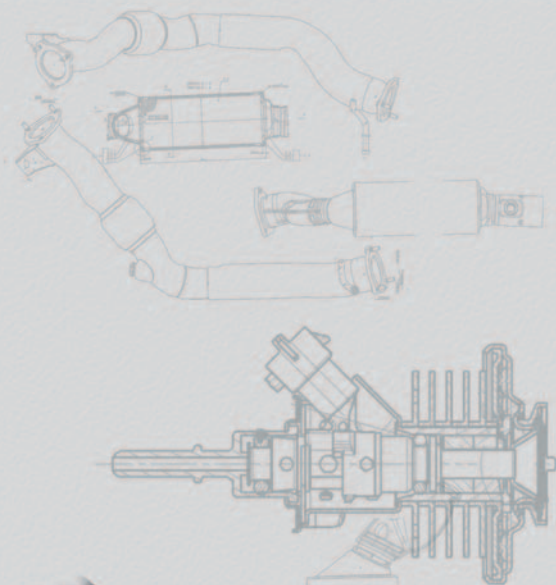
**Двигатель Audi 3,0л-V6-TDI  
с Ultra Low Emission System (система  
выпуска ОГ с пониженной токсичностью)  
(EU6, LEV II, BIN5)**

Программа самообучения 428

## Audi начинает серийный выпуск дизельных двигателей с самой эффективной на сегодняшний день системой очистки отработавших газов.

Последовательное и целенаправленное развитие техники TDI даёт свои плоды — в виде самых чистых дизельных двигателей в мире. Добиться этого позволило дальнейшее совершенствования процессов сгорания для двигателей TDI. Среди усовершенствований нужно отметить систему впрыска с рабочим давлением до 2000 бар, полностью модернизированную систему рециркуляции ОГ и оптимизированную систему турбонаддува. Новинкой стала и система регулирования работы двигателя по давлению в камере сгорания. Этот пакет мер позволил ещё более сократить количество выбрасываемых двигателем в атмосферу вредных веществ. Плюс к этому, активная система дополнительной нейтрализации отработавших газов снижает до минимальных значений содержание в них оксидов азота.

Таким образом, применённая на двигателе Ultra Low Emission System позволяет, за счёт оптимизации рабочих процессов в двигателе и принципиально новой системы дополнительной нейтрализации ОГ, снизить токсичность отработавших газов при одновременном снижении расхода топлива. Главной целью такого последовательного развития техники TDI было выполнение с надёжным запасом как будущих норм EU6, так и самых строгих в настоящий момент норм LEV II/BIN5, что обеспечило потенциал нового двигателя, помимо европейского, также и на самых требовательных мировых рынках.



# AdBlue®

AdBlue® является зарегистрированным товарным знаком VDA e.V. («Объединение автомобильной промышленности»)

428\_001

## Цель данной программы самообучения

В этой программе самообучения описываются устройство и работа системы дополнительной нейтрализации ОГ с использованием мочевины AdBlue®\*.

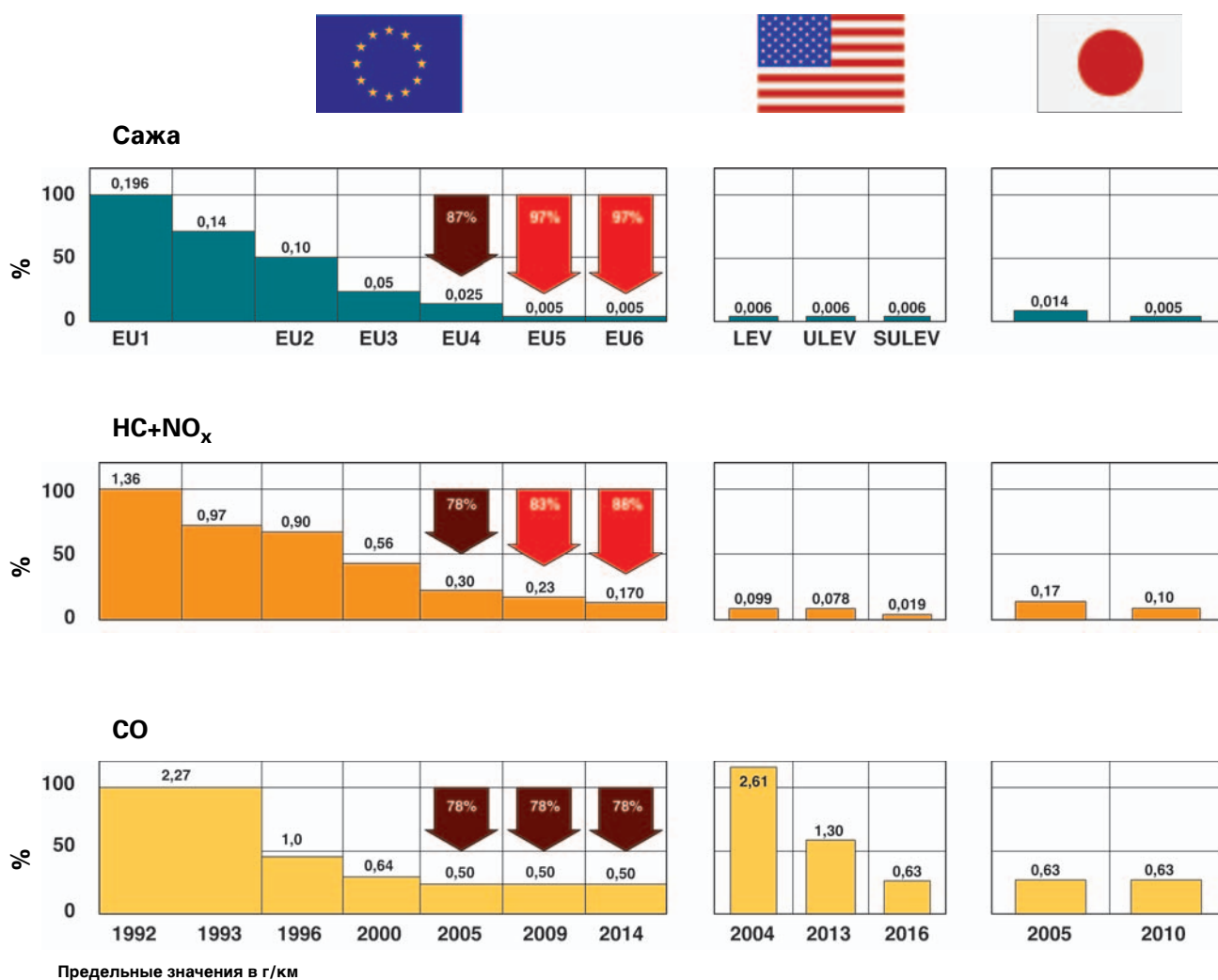
Проработав настоящую программу самообучения, можно ответить на следующие вопросы:

- Какие предельно допустимые значения содержания токсичных веществ в ОГ предусматривают различные установленные нормы для бензиновых и дизельных двигателей?
- В чём смысл применения датчика давления в камере сгорания?
- Какие компоненты входят в систему дополнительной нейтрализации отработавших газов?
- Почему требуется нагрев деталей контура мочевины в холодную погоду?

## Нормы токсичности ОГ

Действующие директивы определяют предельно допустимые значения содержания в ОГ бензиновых и дизельных двигателей следующих веществ: монооксида углерода (CO), несгоревших углеводородов (HC), оксидов азота\* (NO<sub>x</sub>) и твёрдых частиц (сажи) (PM) для дизельных двигателей.

### Предельно допустимые значения в соответствии с нормами токсичности ОГ



428\_036

- LEV = автомобиль с пониженной токсичностью ОГ (от англ. Low Emission Vehicle)
- ULEV = автомобиль с низкой токсичностью ОГ (от англ. Ultra Low Emission Vehicle)
- SULEV = автомобиль с очень низкой токсичностью ОГ (от англ. Super Ultra Low Emission Vehicle)
- BIN5 = норма токсичности ОГ, действующая в Калифорнии и в некоторых других штатах США

Сокращение «BIN» происходит от английского bag (мешок) потому что во время испытаний отработавшие газы улавливаются и сохраняются для анализа в (пластиковых) мешках. В зависимости от той или иной нормы, выделяются классы от BIN10 до BIN5.

# Оглавление

## Введение

Краткое описание и технические характеристики двигателя 3,0л-V6-TDI с системой Ultra Low Emission System. . . . .	6
---	---

## Механическая часть двигателя

Усовершенствования и нововведения. . . . .	8
Масляный насос с управляемой производительностью для двигателя 3,0л-V6-TDI . . . . .	9
Система рециркуляции ОГ двигателя 3,0л-V6-TDI. . . . .	11
Система наддува с турбокомпрессором. . . . .	14
Система охлаждения. . . . .	16
Датчик давления в камере сгорания . . . . .	18

## Система управления двигателем

Система впрыска с аккумулятором давления — Common-Rail. . . . .	19
Система питания . . . . .	20
Схема системы . . . . .	22

## Дополнительная нейтрализация ОГ

Схема системы . . . . .	24
Баки топлива и мочевины . . . . .	26
Сборник мочевины в активном баке . . . . .	28

## Дополнительная нейтрализация ОГ

Датчик уровня мочевины в баке G684. . . . .	29
Раствор мочевины AdBlue® . . . . .	30
Принцип работы системы нейтрализации с катализатором DeNox. . . . .	31
Схема системы нейтрализации DeNox . . . . .	32
Насос мочевины V437 . . . . .	34
Форсунка для впрыска мочевины N474 . . . . .	35
Обогрев контура мочевины . . . . .	36
Температурная характеристика обогрева контура мочевины . . . . .	38
Индикатор в комбинации приборов для системы мочевины. . . . .	39
Блокировка от ошибочной заправки бака дизельного топлива. . . . .	41

## Сервисное обслуживание

Долив мочевины . . . . .	42
... самостоятельно клиентом . . . . .	42
... на сервисном предприятии . . . . .	43

## Приложения

Контрольные вопросы . . . . .	44
Словарь специальных терминов . . . . .	46
Выводы . . . . .	47

Программа самообучения содержит базовую информацию об устройстве новых моделей автомобилей, о новых автомобильных системах и компонентах и принципах их работы.

**Она не является руководством по ремонту!**  
Все значения параметров приведены в ней исключительно с целью облегчения понимания материала и соответствуют состоянию программного обеспечения на момент составления данной программы.

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

Ссылка



Примечание



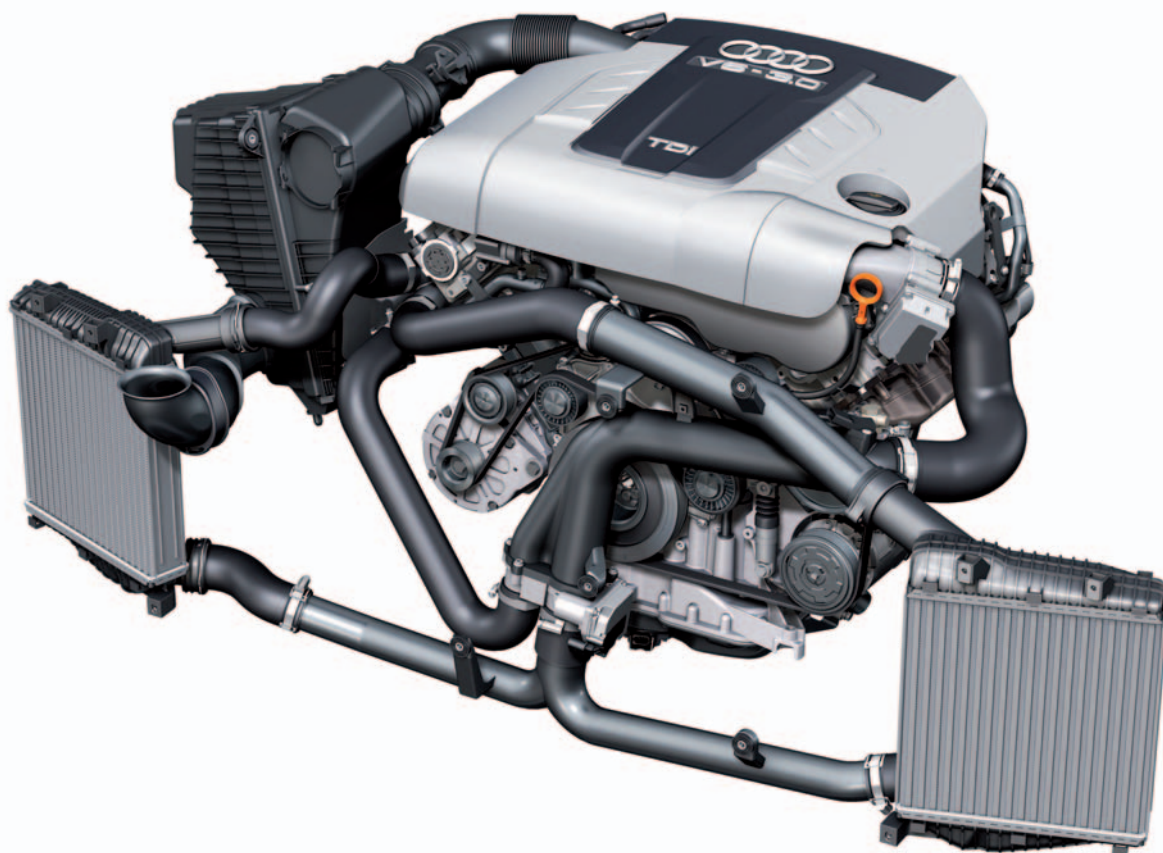
## Краткое описание и технические характеристики двигателя 3,0л-V6-TDI с системой Ultra Low Emission System

### Особенности конструкции

- Масляный насос с управляемой производительностью
- Усовершенствованный цепной привод ГРМ
- Интеркулер с перепускным клапаном для управления температурой наддувочного воздуха
- Турбоагнетатель с изменяемой геометрией фирмы Garrett
- Усовершенствованная *пьезоэлектрическая\** система впрыска Common-Rail с давлением впрыска до 2000 бар
- Новая система рециркуляции ОГ с жидкостным охлаждением с дополнительным предварительным радиатором, термостатом и дополнительным электрическим насосом ОЖ



428\_019

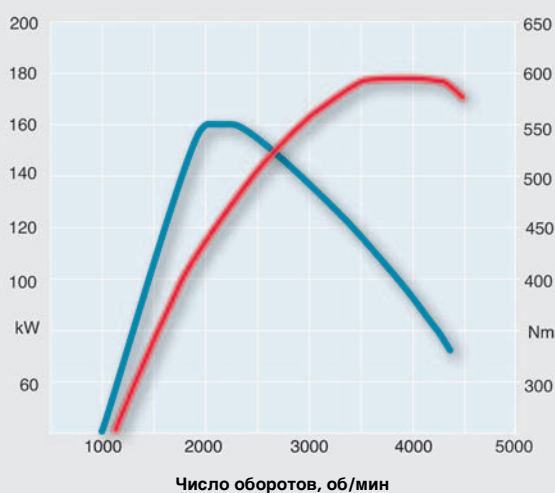


428\_077

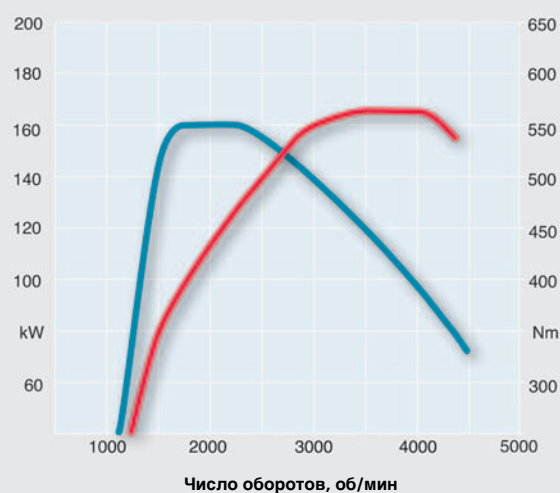
**Двигатель 3,0л-V6-TDI с буквенными обозначениями ССМА (для EU6, Европа) и САТА (для BIN5, США)**

**Внешние скоростные характеристики двигателя**

**EU6**



**BIN5**



— Мощность, кВт

— Крутящий момент, Н·м

**Технические характеристики**

	EU6	BIN5
<b>Буквенное обозначение</b>	ССМА	САТА
<b>Конструктивное исполнение</b>	6-цилиндровый V-образный двигатель	
<b>Рабочий объем, см<sup>3</sup></b>	2967	
<b>Мощность, кВт (л. с.)</b>	176 (238) при 4000-4400 об/мин	165 (225) при 3500-4000 об/мин
<b>Крутящий момент, Н·м</b>	550 при 2000-2250 об/мин	550 при 1750-2250 об/мин
<b>Количество клапанов на цилиндр</b>	4	
<b>Диаметр цилиндра, мм</b>	83	
<b>Ход поршня, мм</b>	91,4	
<b>Степень сжатия</b>	16,8 : 1	
<b>Порядок работы цилиндров</b>	1-4-3-6-2-5	
<b>Система управления двигателем</b>	Bosch EDC 17 CP 24	
<b>Топливо</b>	Дизельное топливо соотв. EN 590	Дизельное топливо для США
<b>Соответствие нормам токсичности ОГ</b>	EU6	ULEV II/BIN5

# Механическая часть двигателя

## Усовершенствования и нововведения

В качестве базового для этой разработки использовался двигатель 3,0л-V6-TDI, соответствующий норме EU5, модернизации подверглись различные его системы и агрегаты: двухступенчатый цепной привод позволил снизить возникающие в цепи нагрузки и тем самым уменьшить потери на трение. В смазочной системе применён масляный насос с изменяемой производительностью и двумя ступенями рабочего давления, в результате чего снизилась потребляемая им мощность. Использование нового алюминиевого модульного радиатора в системе рециркуляции ОГ повысило эффективность охлаждения и одновременно

уменьшило потери давления в контуре рециркуляции, что положительно сказалось на поведении двигателя при смене нагрузки и, тем самым, на расходе топлива.

Система впрыска с рабочим давлением до 2000 бар, оптимизированный турбонагнетатель и интеркулер с перепускным каналом позволили добиться более эффективного управления температурой наддувочного воздуха.

Новинкой на этом двигателе явился датчик давления в камере сгорания, позволивший непосредственно использовать этот параметр при управлении процессом сгорания.

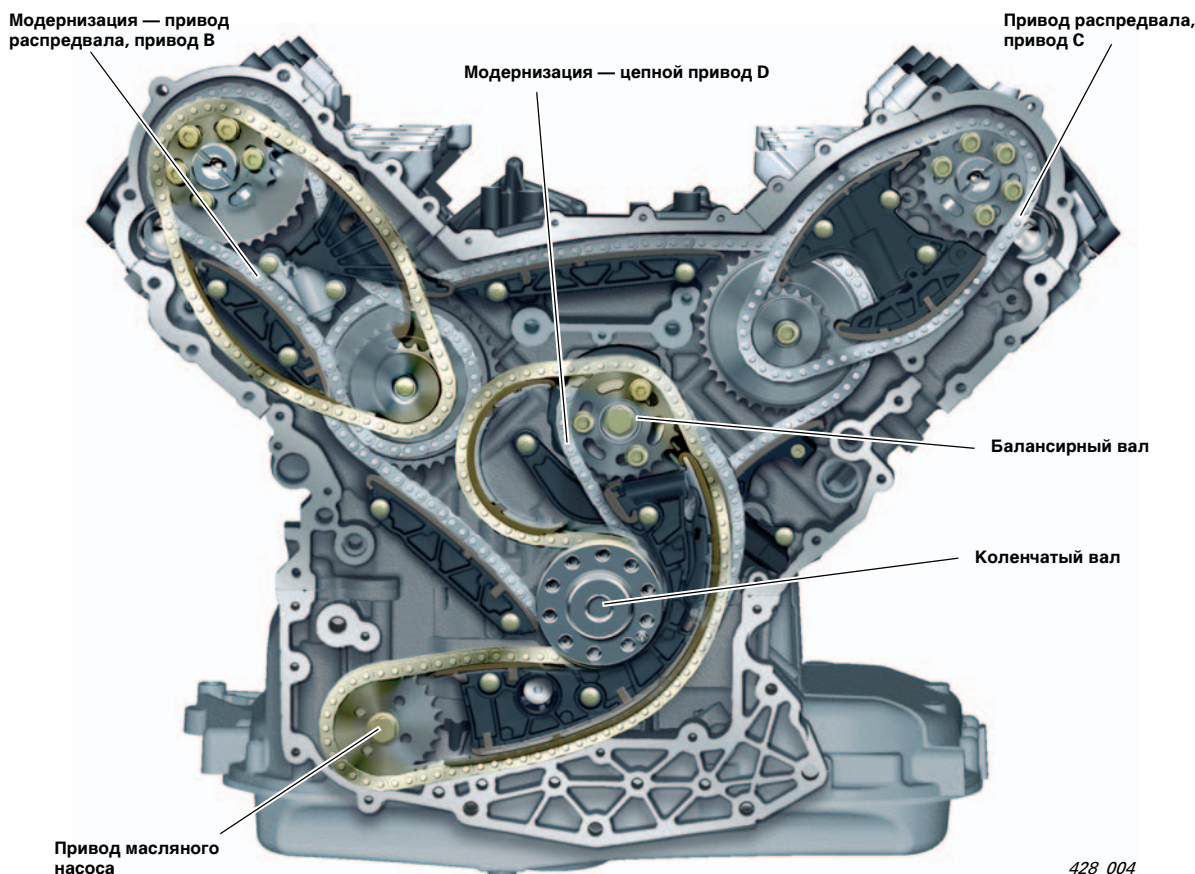
## Цепной привод ГРМ

Изменения в цепном приводе были направлены на уменьшение потерь на трение.

Цепной привод В распредвала ряда цилиндров 1 был «обужен», в результате чего был увеличен обхват звёздочки, которая также была увеличена. Одновременно с этим было изменено передаточное число привода, что позволило снизить приводное усилие.

Кроме того, цепной привод D в области балансирного вала был модифицирован таким образом, что обхват зубчатого колеса увеличился.

Цепной привод D приводит балансирный вал, вращающийся с частотой коленчатого вала в противоположную сторону.



Пояснения:  
золотистый цвет = старое положение цепи;  
серебристый цвет = новое положение цепи.

428\_004



## Масляный насос с управляемой производительностью для двигателя 3,0л-V6-TDI

Для того чтобы иметь возможность снижать потребляемую масляным насосом мощность, был разработан масляный насос с управляемой производительностью.

В новом двигателе 3,0л-V6-TDI используется шибберный масляный насос, производительность которого может изменяться с помощью поворотного регулирующего кольца.

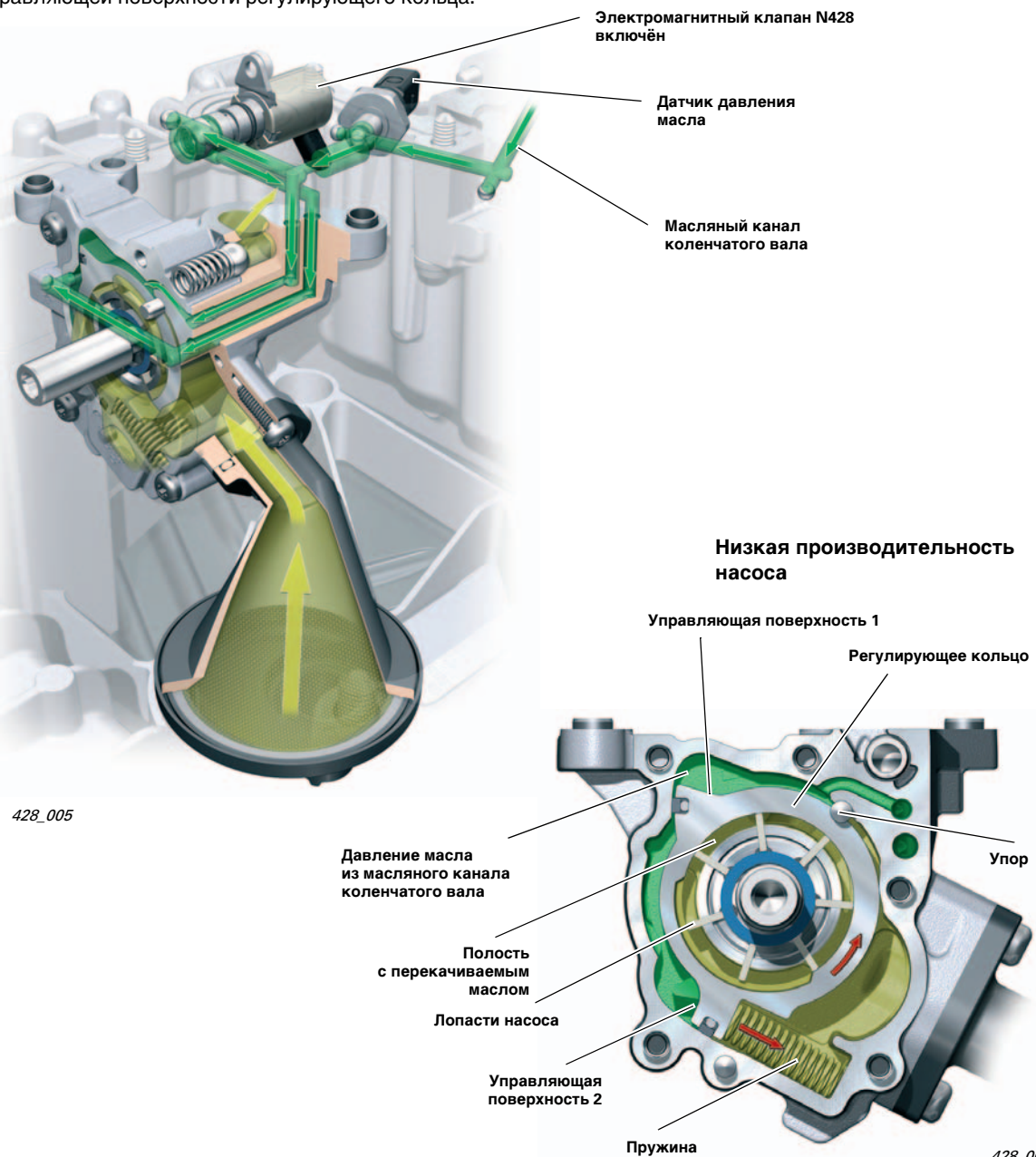
Давление масла воздействует на управляющие поверхности 1 и 2, и кольцо может поворачиваться, сжимая пружину.

При низких оборотах двигателя находящийся под напряжением (кл. 15) электромагнитный клапан N428 подключается к массе по команде блока управления двигателем и открывает канал ко второй управляющей поверхности регулирующего кольца.

Теперь на обе управляющие поверхности с одинаковым давлением действуют оба масляных потока.

Возникающее при этом усилие преодолевает сопротивление пружины и поворачивает регулировочное кольцо против часовой стрелки. Регулировочное кольцо отклоняется к центру насоса, и объём масла, перекачиваемый между лопастями насоса, уменьшается.

Нижний уровень давления устанавливается в зависимости от нагрузки двигателя, числа оборотов, температуры масла и других рабочих параметров, вследствие чего снижается производительность масляного насоса.



# Механическая часть двигателя

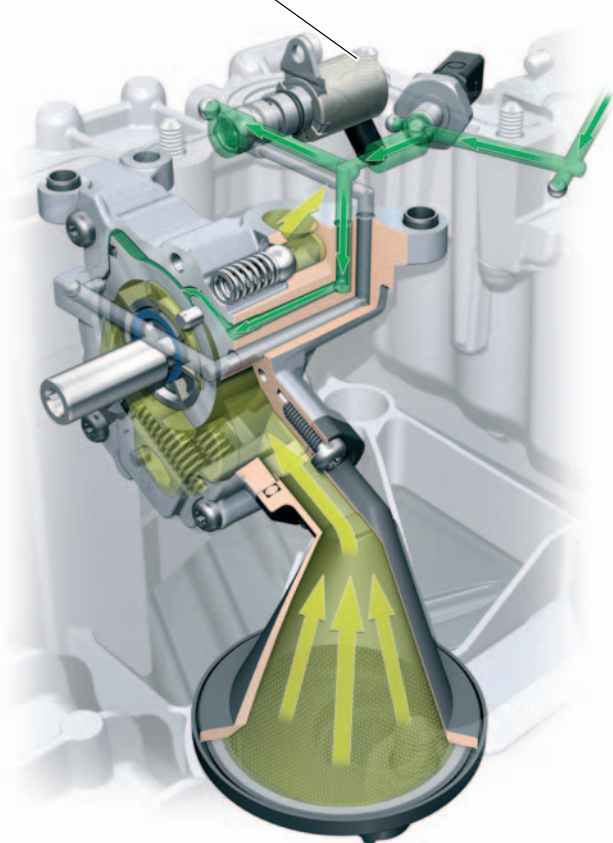
## Высокая производительность насоса

При оборотах двигателя свыше 2500 об/мин или при крутящем моменте свыше 300 Н·м (разгон с полной нагрузкой) блок управления двигателя J623 отключает электромагнитный клапан N428 от массы, и поток масла, действующий на управляющую поверхность 2, прекращается. Поток масла давит теперь только на управляющую поверхность 1 и не может уравновешивать силу пружины.

Пружина поворачивает регулирующее кольцо вокруг упора в направлении часовой стрелки. Регулирующее кольцо отклоняется от центра, и объём масла, перекачиваемый между лопастями насоса, увеличивается.

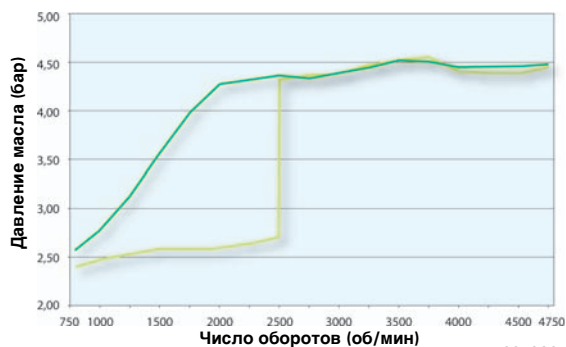
В результате этого увеличивается производительность насоса. Из-за увеличения объёмного расхода масла возрастает сопротивление, создаваемое каналами смазки и зазорами подшипников коленчатого вала, что приводит к увеличению давления. Таким образом, насос с управляемой производительностью реализует два уровня давления.

Электромагнитный клапан в обесточенном состоянии перекрыт



428\_007

Изменение давления масла при температуре 100°C



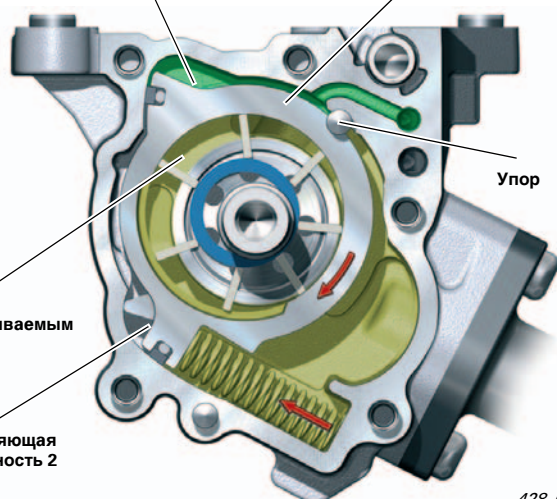
428\_009

- Электромагнитный клапан обесточен
- Электромагнитный клапан включён

## Высокая производительность насоса

Управляющая поверхность 1

Регулирующее кольцо находится в положении, соответствующем максимальной производительности



Полость с перекачиваемым маслом

Управляющая поверхность 2

Упор

428\_008

## Система рециркуляции ОГ двигателя 3,0л-V6-TDI

В двигателе EU5-V6-TDI был использован принципиально новый модуль системы рециркуляции ОГ, объединяющий в одном узле радиатор, клапан и заслонку обходного канала с исполнительным механизмом её привода.

Вследствие более высокой температуры ОГ в верхней части диапазона нагрузок, для нового двигателя потребовалось увеличение эффективности системы охлаждения ОГ.

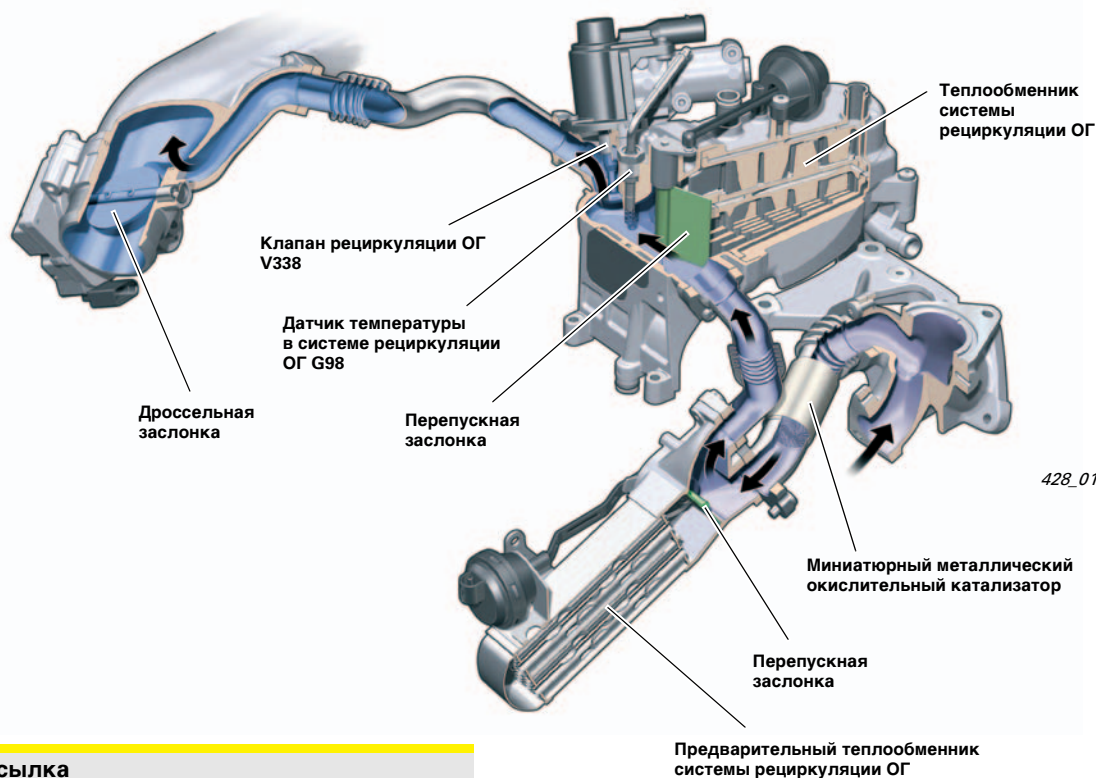
Поэтому в варианте двигателя, выполняющем нормы EU6/BIN5, модуль системы рециркуляции ОГ был дополнен предварительным радиатором, установленным в развале блока цилиндров.

Тракт рециркуляции ОГ состоит из мини-катализатора, дополнительного теплообменника и основного теплообменника с датчиком температуры, а также охлаждаемого электрического клапана рециркуляции ОГ.

В корпусе со стороны расположения клапана имеется дополнительный канал для подачи охлаждающей жидкости к заслонке обходного канала и клапану рециркуляции ОГ.

Для предотвращения отложений, в особенности при работе двигателя на дизельном топливе низкого качества с высоким содержанием ароматических веществ, в начале контура рециркуляции ОГ установлен миниатюрный металлический окислительный катализатор.

Для достижения максимально возможного охлаждения рециркулируемых ОГ, теплообменник системы рециркуляции подключён к отдельной низкотемпературной ветви контура системы охлаждения двигателя (см. стр. 13). Охлаждающая жидкость забирается непосредственно на выходе радиатора системы охлаждения и подаётся к основному теплообменнику рециркуляции ОГ электрическим насосом. Предварительный теплообменник рециркуляции ОГ подключён к основному контуру охлаждения двигателя и позволяет практически удвоить охлаждающую способность системы. Оба теплообменника оснащены перепускными заслонками. Такая конфигурация позволяет точно адаптировать производительность системы охлаждения рециркулируемых ОГ к тому или иному режиму работы / нагрузке двигателя. Для уменьшения выбросов монооксида углерода и углеводородов в период прогрева двигателя обе заслонки открываются.



### Ссылка

Информацию об устройстве и работе модуля рециркуляции ОГ см. в программе самообучения 429 «Агрегаты Audi Q5».



# Механическая часть двигателя

## Отключаемые теплообменники системы рециркуляции ОГ

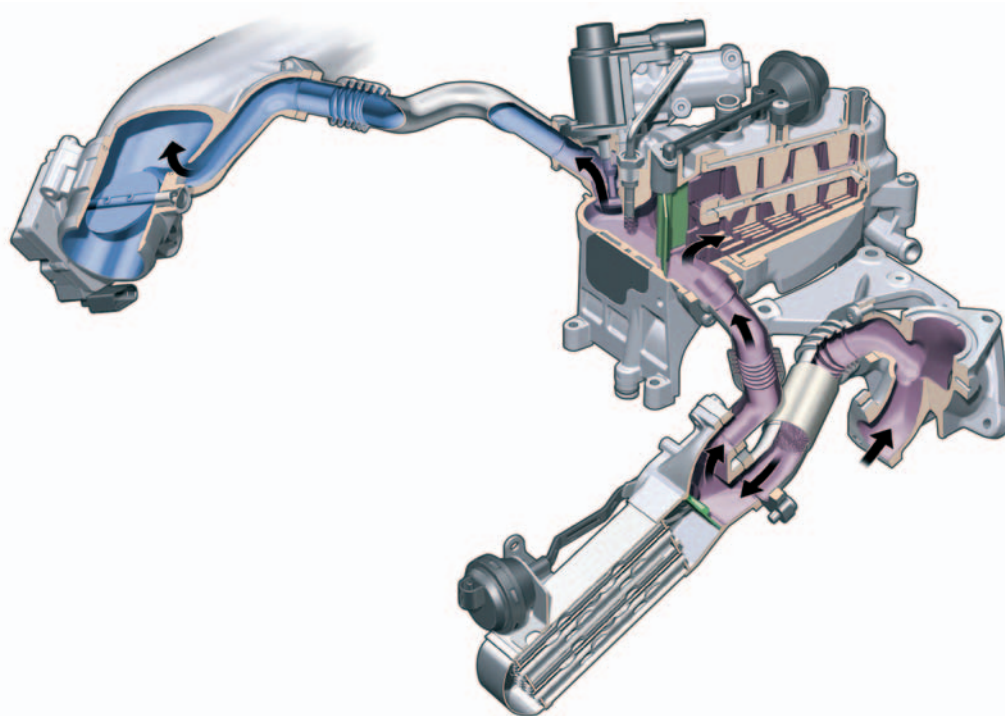
Повышенная эффективность охлаждения рециркулируемых ОГ уже означает заметное снижение показателей по выбросу сажевых частиц и оксидов азота, по сравнению с базовым вариантом двигателя.

Приведённые ниже графики зависимости сажа/ $\text{NO}_x$  иллюстрируют действенность системы рециркуляции ОГ на примере двух разных режимов нагрузки двигателя.

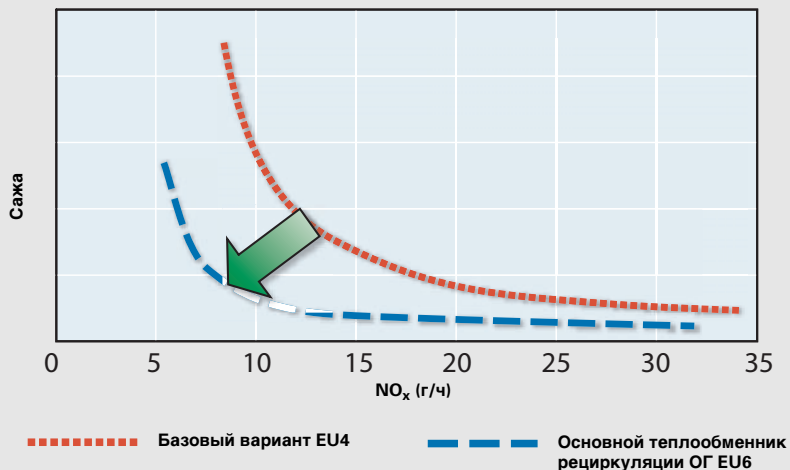
Двигатель в режиме частичной нагрузки, перепускная заслонка предварительного теплообменника открыта, перепускная заслонка основного теплообменника рециркуляции ОГ закрыта, отработавшие газы направляются в основной теплообменник и охлаждаются в нём.

## Основной теплообменник работает — дополнительный теплообменник закрыт (ОГ идут по обводному каналу)

Точка переключения перепускной заслонки основного теплообменника рециркуляции ОГ прим. 1750 об/мин (в зависимости от заложенной характеристики)



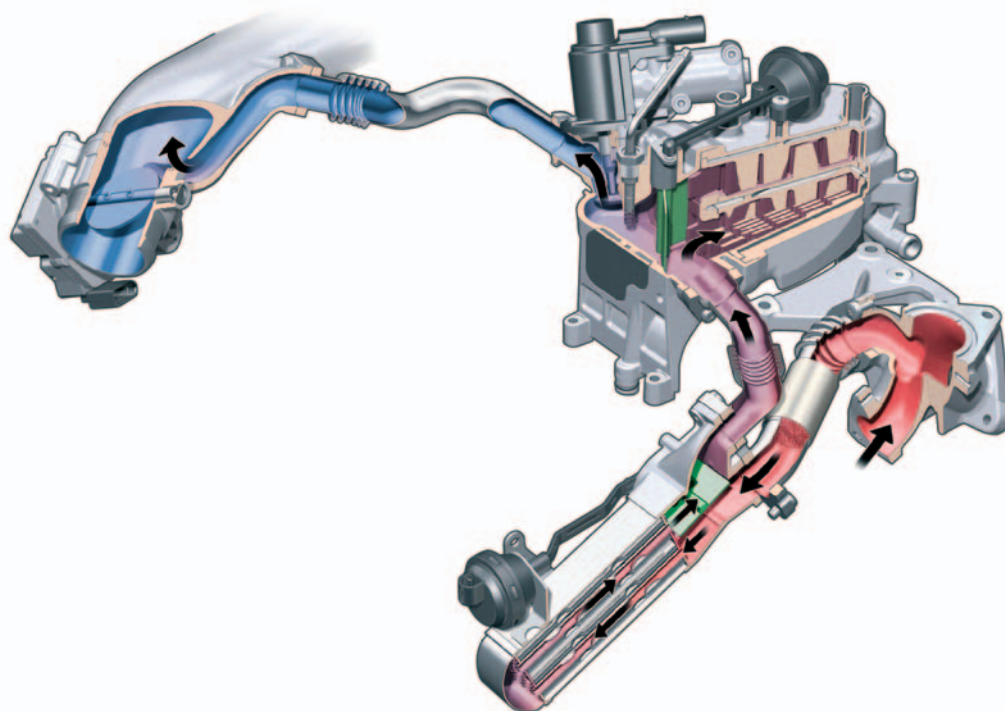
428\_047



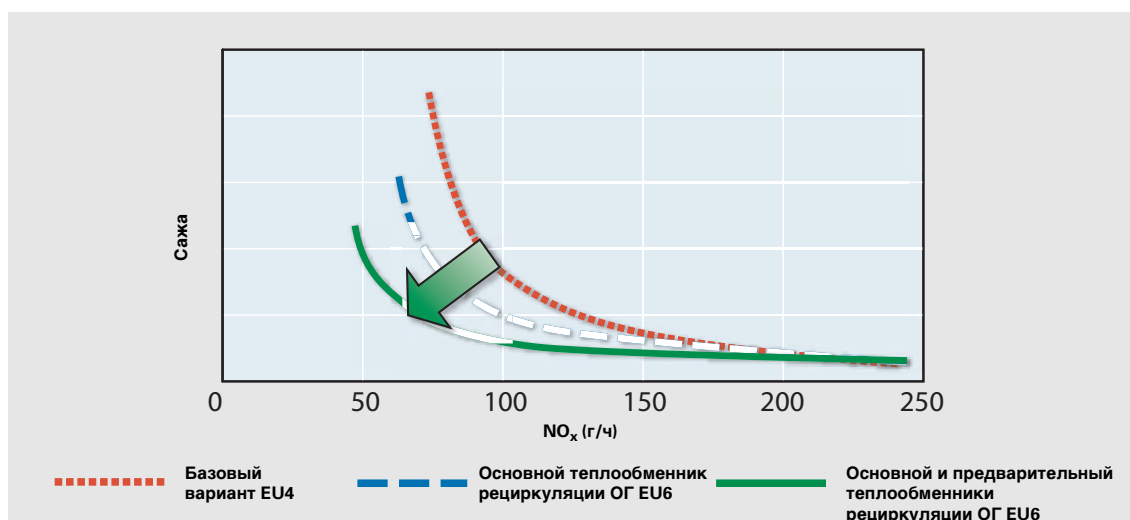
С увеличением нагрузки и, соответственно, увеличением температуры ОГ открывается заслонка предварительного теплообменника, тем самым отработавшие газы охлаждаются последовательно в двух теплообменниках. Тем самым достигается увеличение количества рециркулируемых ОГ при одновременном понижении их температуры, что обеспечивает снижение выбросов оксидов азота.

## Предварительный теплообменник работает — основной теплообменник работает

Точка переключения перепускной заслонки предварительного теплообменника  
 прим. 2200 об/мин (в зависимости от заложенной характеристики)



428\_048



# Механическая часть двигателя

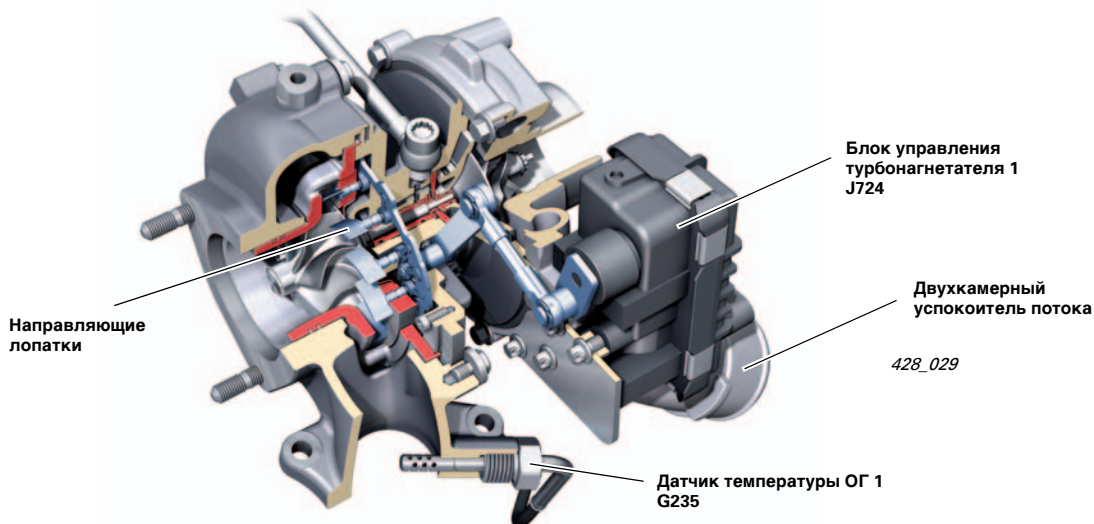
## Система наддува с турбонагнетателем

В то время как для варианта двигателя, соответствующего нормам EU6, турбонагнетатель можно было перенять с базового двигателя (EU5) без изменений, для варианта для норм VIN5 турбонагнетатель должен был быть модернизирован.

Уменьшение насосной и турбинной частей позволило добиться быстрой реакции турбонагнетателя (хорошего «отклика») вплоть до самых больших высот, при некотором уменьшении максимальной мощности.

Оптимизированные подшипники турбинного вала снижают потери на трение при работе на холодном масле во время прогрева двигателя и обеспечивают более прямой «отклик» турбонагнетателя прежде всего на больших высотах и в холодную погоду.

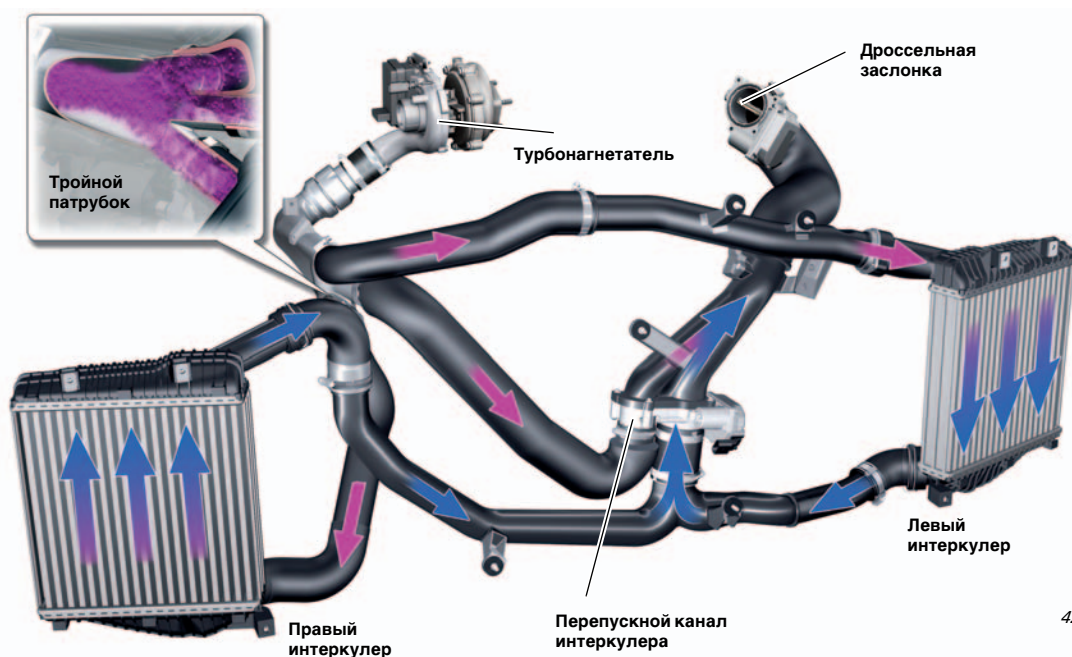
Для предотвращения возникновения аэродинамических шумов при высоких давлениях наддува со стороны впуска и выпуска турбонагнетателя установлены успокоители потока, успокоитель со стороны выпуска — двухкамерный.



## Охлаждение наддувочного воздуха с помощью интеркулера с перепускным каналом

Управление температурой наддувочного воздуха, наряду с температурой ОГ, также играет важную роль в поддержании как можно более постоянных термодинамических условий в камере сгорания при изменяющихся наружных температурах и, как следствие, в сохранении постоянно низкого уровня токсичности ОГ.

Интеркулеры нового двигателя обладают очень высокой эффективностью и охлаждают наддувочный воздух практически до температуры окружающего воздуха, в том числе и в холодную или морозную погоду. На этот случай в контуре наддувочного воздуха предусмотрены перепускные каналы, позволяющие подавать воздух в обход интеркулеров.



428\_015

Блок перепускной заслонки состоит из корпуса заслонки с двумя каналами, в которых установлены две заслонки под углом 90° друг к другу. Заслонки установлены на одной, общей оси и вращаются вместе.

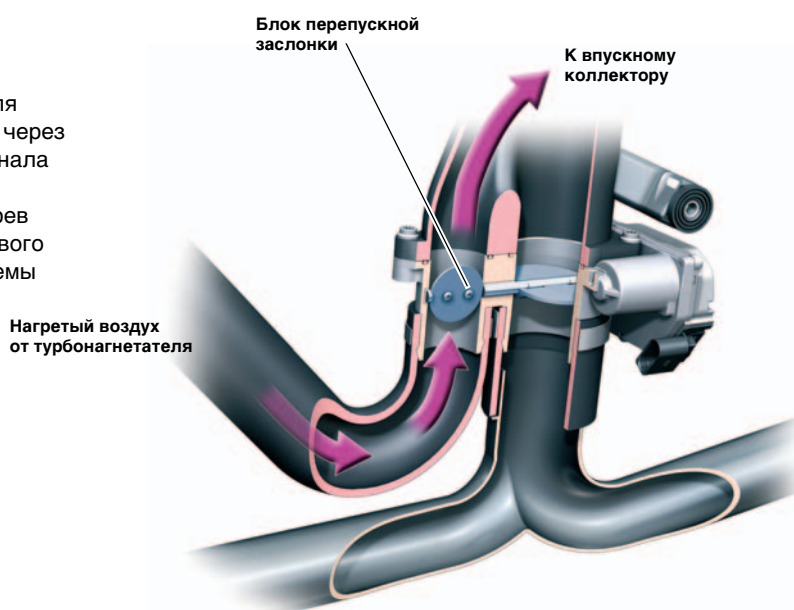
Поворотом этих заслонок обеспечивается плавное, бесступенчатое изменение пропорции, в которой охлаждённый в обоих интеркулерах воздух смешивается с горячим воздухом непосредственно от турбоагнетателя.

В конечных положениях пары заслонок ко впускному коллектору подаётся или только горячий воздух прямо от турбоагнетателя, или соотв. только охлаждённый воздух от интеркулеров.

#### **Холодный двигатель, низкая температура наружного воздуха**

Нагретый воздух от турбоагнетателя поступает через тройной патрубок и через открытую заслонку перепускного канала во впускной коллектор.

Этим обеспечивается быстрый прогрев окислительного катализатора, сажевого фильтра и других компонентов системы нейтрализации ОГ.

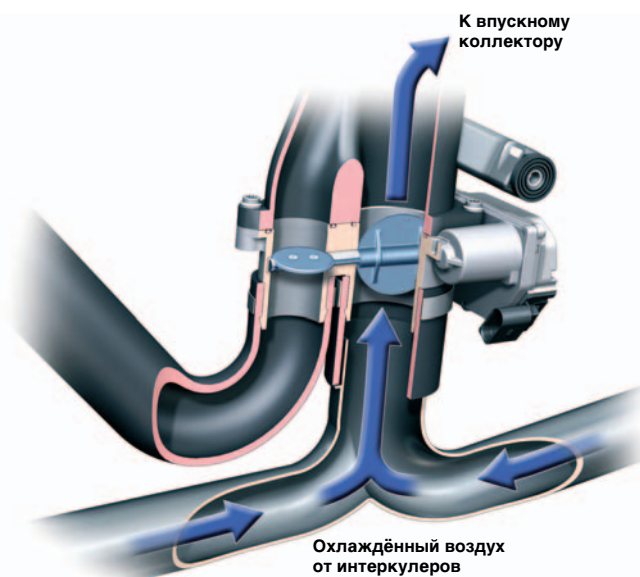


428\_017

#### **Двигатель под нагрузкой, высокая температура наружного воздуха**

Начиная примерно с 1750 об/мин заслонка начинает постепенно закрывать перепускной канал и, соответственно, открывать канал от интеркулеров, в результате чего к горячему воздуху начинает в определённой пропорции подмешиваться охлаждённый.

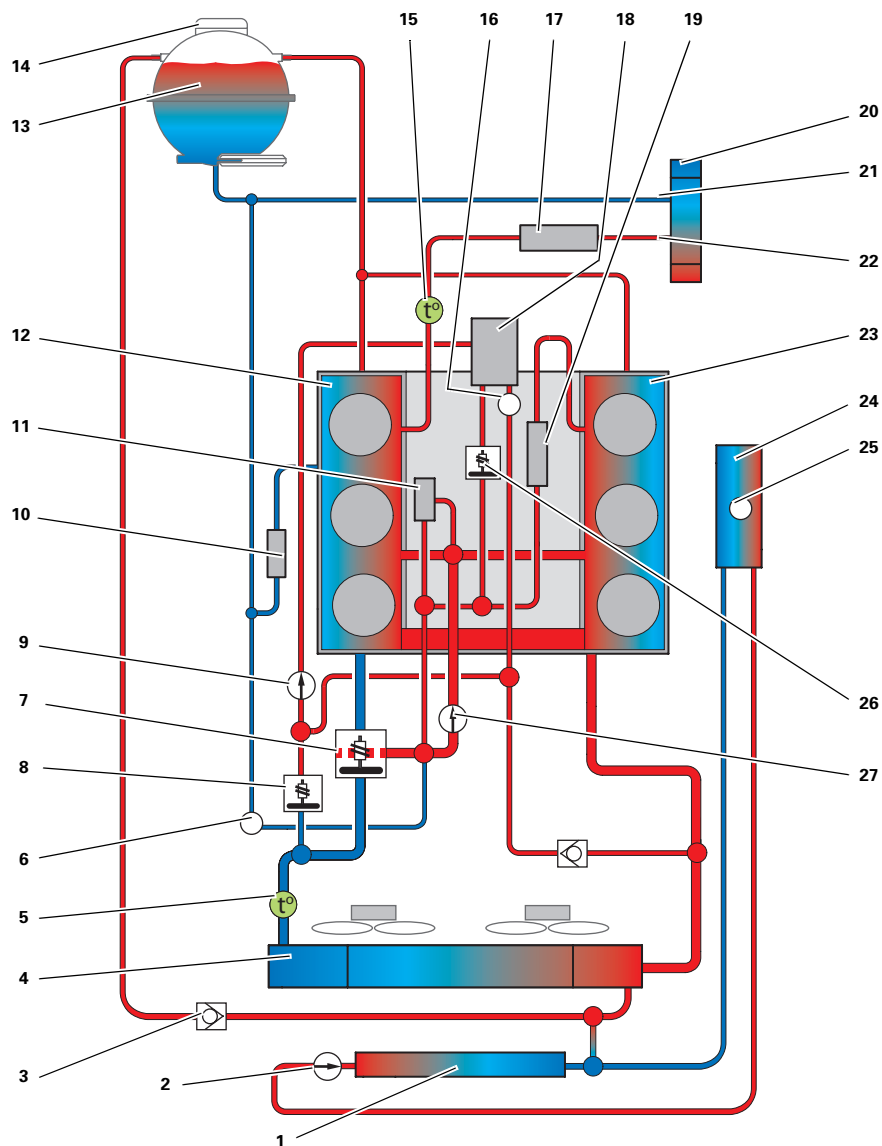
В крайнем «закрытом» положении заслонки перепускной канал оказывается полностью закрыт, и к впускному коллектору подаётся только воздух, прошедший через интеркулеры.



428\_016

# Механическая часть двигателя

## Система охлаждения



428\_018

### Компоненты

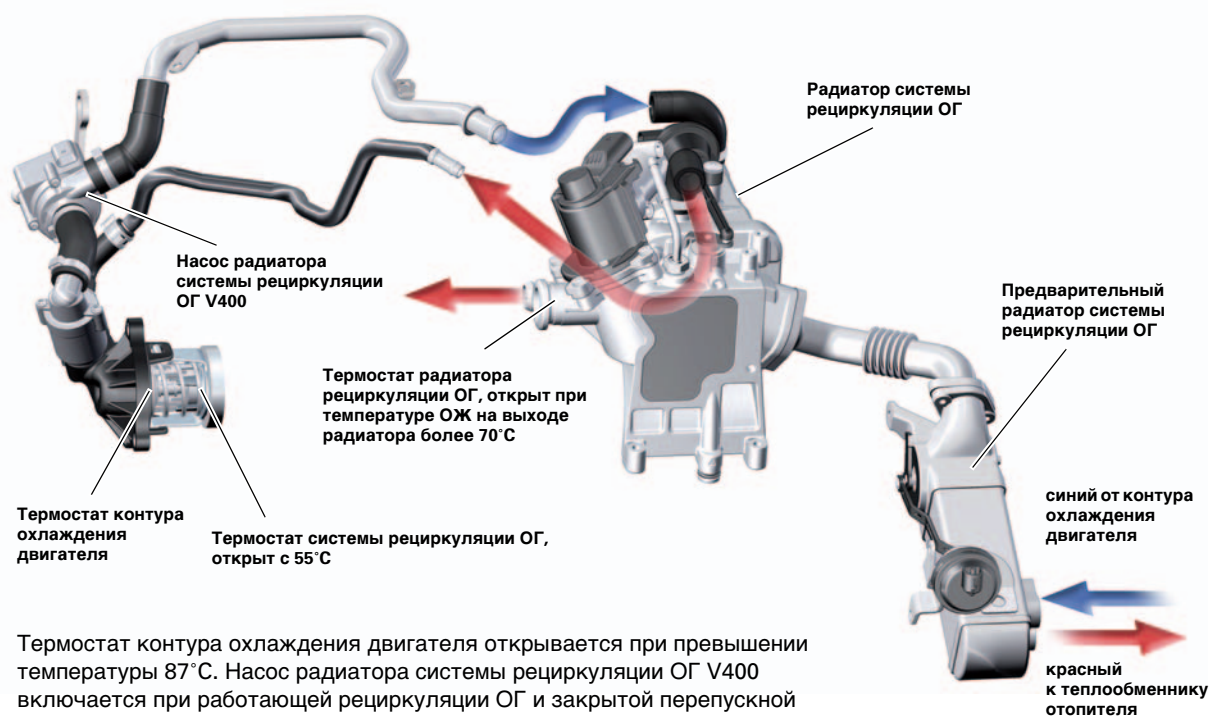
— Нагретая охлаждающая жидкость

— Охлаждённая охлаждающая жидкость

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Радиатор системы охлаждения топлива (ОЖ/воздух) | 14 | Крышка расширительного бачка системы охлаждения |
| 2  | Насос системы охлаждения топлива V166           | 15 | Датчик температуры охлаждающей жидкости G62     |
| 3  | Обратный клапан                                 | 16 | Штуцер для удаления воздуха                     |
| 4  | Радиатор системы охлаждения                     | 17 | Дополнительный радиатор системы рециркуляции ОГ |
| 5  | Датчик температуры ОЖ на выходе радиатора G83   | 18 | Радиатор (основной) системы рециркуляции ОГ     |
| 6  | Штуцер для удаления воздуха                     | 19 | Клапан рециркуляции ОГ                          |
| 7  | Термостат                                       | 20 | Теплообменник отопителя                         |
| 8  | Термостат системы рециркуляции ОГ               | 21 | от теплообменника отопителя                     |
| 9  | Насос радиатора системы рециркуляции ОГ V400    | 22 | к теплообменнику отопителя                      |
| 10 | Генератор                                       | 23 | Ряд цилиндров 2 (левый)                         |
| 11 | Масляный радиатор двигателя                     | 24 | Топливный радиатор (топливо/ОЖ)                 |
| 12 | Ряд цилиндров 1                                 | 25 | Штуцер для удаления воздуха                     |
| 13 | Расширительный бачок                            | 26 | Термостат радиатора рециркуляции ОГ             |
|    |   | 27 | Насос системы охлаждения                        |



## Охлаждение компонентов системы рециркуляции ОГ

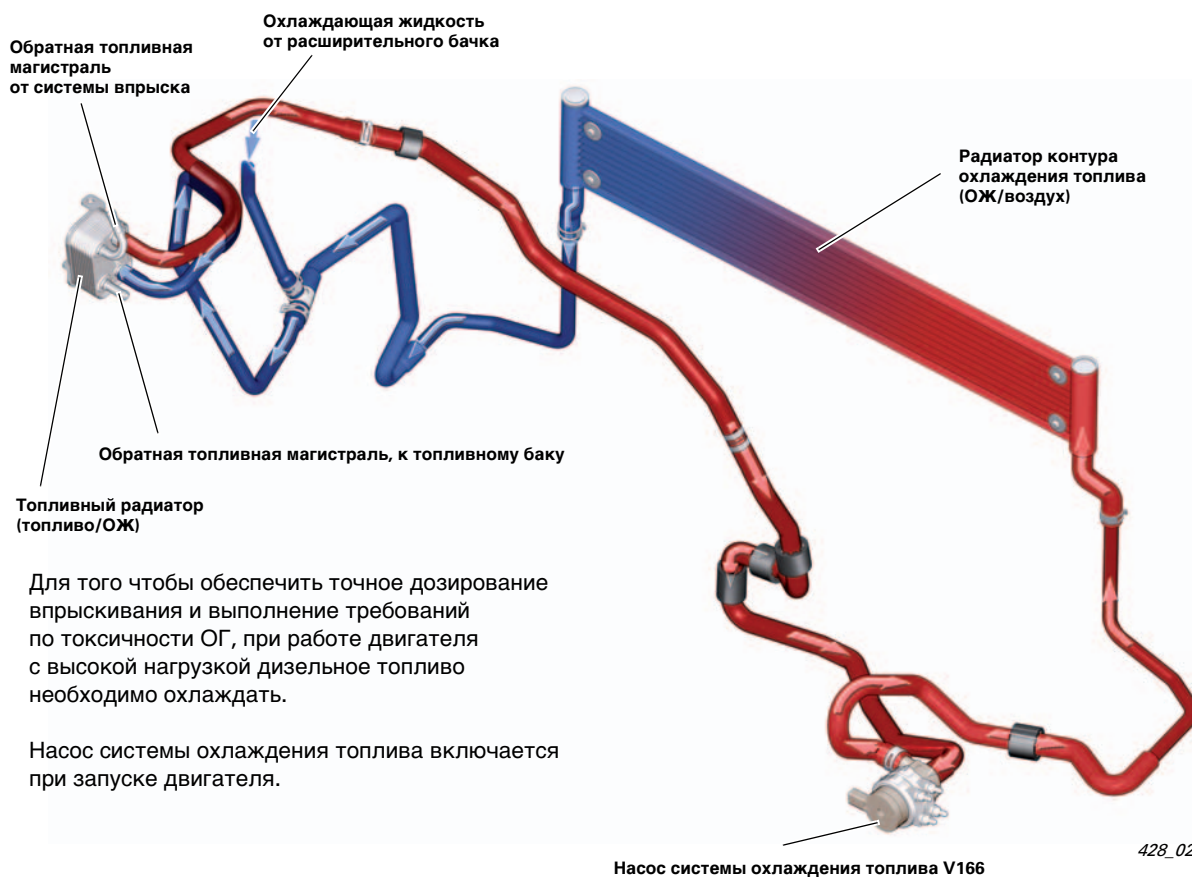


Термостат контура охлаждения двигателя открывается при превышении температуры 87°C. Насос радиатора системы рециркуляции ОГ V400 включается при работающей рециркуляции ОГ и закрытой перепускной заслонке.

Когда температура ОЖ на выходе радиатора превышает 70°C, насос системы рециркуляции ОГ выключается и включается вновь только тогда, когда температура ОЖ на выходе радиатора опускается ниже 63°C.

428\_062

## Охлаждение топлива



Для того чтобы обеспечить точное дозирование впрыскивания и выполнение требований по токсичности ОГ, при работе двигателя с высокой нагрузкой дизельное топливо необходимо охлаждать.

Насос системы охлаждения топлива включается при запуске двигателя.

428\_028

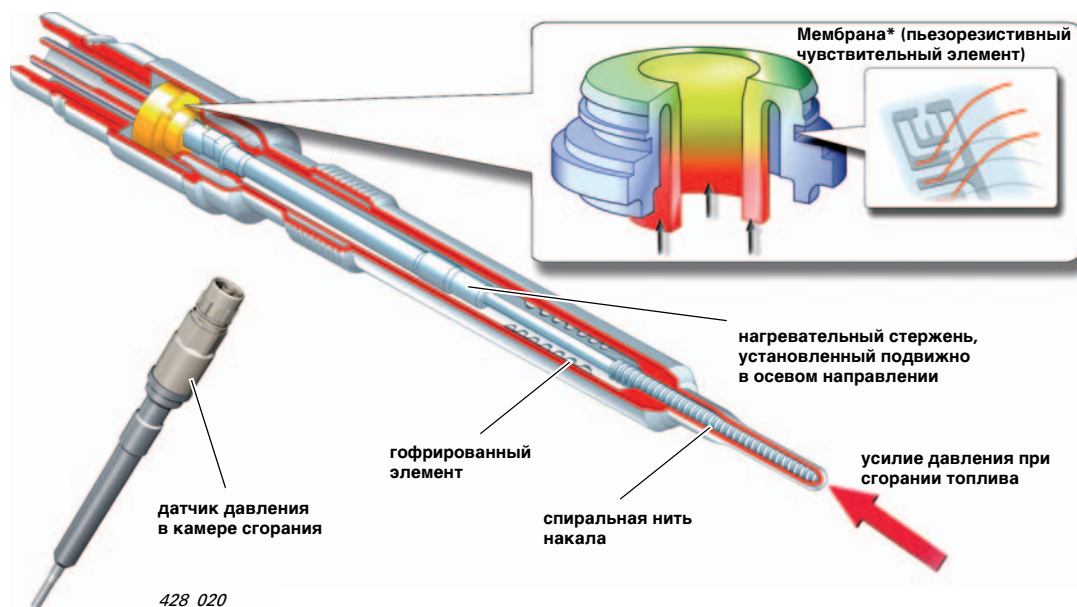
## Датчик давления в камере сгорания

Ещё одним шагом на пути к сохранению минимально возможного уровня токсичности ОГ при одновременном снижении расхода топлива стало применение датчика давления в камере сгорания, позволившее использовать этот параметр напрямую при управлении процессами сгорания.

Применённый в двигателе 3,0л-V6-TDI с системой Ultra Low Emission System датчик давления в камере сгорания был разработан фирмой Beru под наименованием *PSG\** (от англ. Pressure Sensor Glow Plug — букв. свеча накаливания с датчиком давления). Конструктивно датчик выполнен как часть свечи накаливания (цилиндров 2 и 5), «дополняющая» её функцией измерения давления.

Тем самым реализация нового параметра управления стала возможной без изменения конструкции / компоновки имеющейся головки блока цилиндров. Нагревательный стержень новой свечи установлен в корпусе подвижно в осевом направлении и передаёт усилие действующего на него давления в камере сгорания через толкатель на измерительную мембрану. Деформация мембраны приводит к изменению её сопротивления, которое регистрируется встроенной в свечу электронной схемой.

Обработанные данные о давлении в виде сигнала напряжения передаются в блок управления двигателя для дальнейшего анализа и использования.



428\_056

\* Мембрана (пьезорезистивный чувствительный элемент) Кремниевый пьезорезистор установлен на краю мембраны.

Использование при управлении двигателем непосредственной информации о текущем давлении в камере сгорания позволяет точнее выбирать момент впрыскивания топлива и тем самым обеспечивать оптимальный процесс сгорания в зависимости от качества топлива и интенсивности рециркуляции ОГ. На основании сигналов датчиков давления в камере сгорания и частоты вращения коленчатого вала система управления определяет фактическое протекание процесса сгорания.

Сравнивая его с сохранёнными в памяти заданными характеристиками, система управления вносит необходимые коррективы в работу систем впрыска топлива и впуска воздуха.

Качество топлива, в особенности его цетановое число, оказывает существенное влияние на скорость и характер процесса горения. С уменьшением цетанового числа топлива его воспламеняемость и, соответственно, увеличивается задержка воспламенения. Эффективный момент сгорания смещается, таким образом, в сторону «позже». В результате этого могут возникать пропуски воспламенения или неполное сгорание топлива.

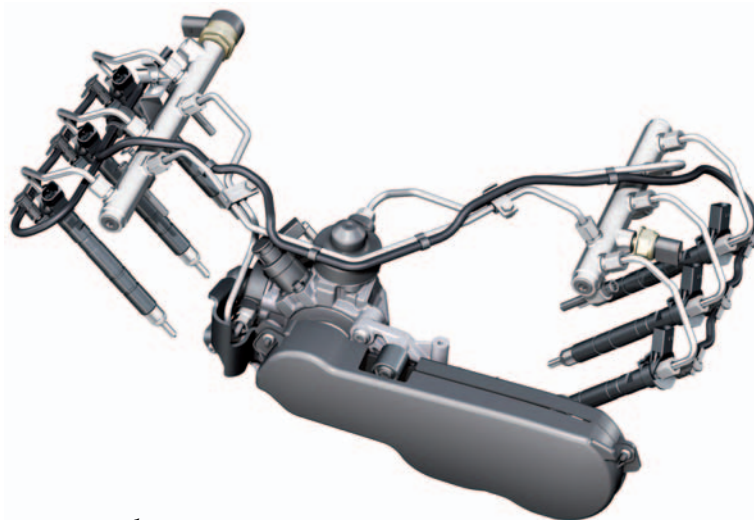
Без учёта системой управления фактического давления в камере сгорания такое замедление горения и позднее воспламенение при высокой интенсивности рециркуляции ОГ могут приводить к тому, что топливо не сможет сгорать полностью. Характер сгорания будет напоминать пропуски зажигания. Это приведёт к сильному увеличению содержания в отработавших газах несгоревших углеводородов (НС) и монооксида углерода (СО). Учитывая фактическое давление в камере сгорания, система управления может поддерживать необходимые условия, стабилизируя процесс сгорания. Например, задержку воспламенения система будет компенсировать более ранним началом процесса впрыскивания.

Таким образом система управления может обеспечить практически постоянно низкое содержание НС и СО в отработавших газах, в том числе и при работе на топливе с низким цетановым числом, с низкой нагрузкой и высокой интенсивностью рециркуляции ОГ.

## Система впрыска с аккумулятором давления — Common-Rail

На двигателе установлена система впрыска топлива Common-Rail самого последнего поколения производства фирмы Bosch.

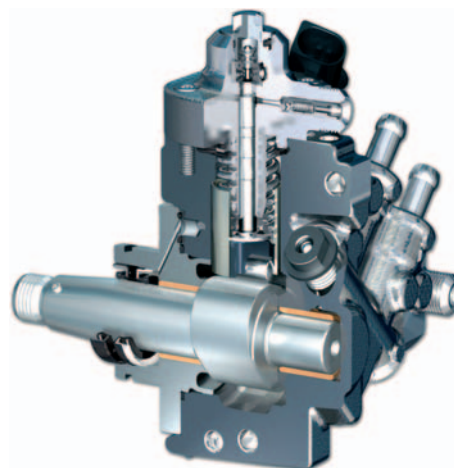
Двухплунжерный топливный насос высокого давления CP4.2 создает в топливной рампе давление до 2000 бар.



428\_022

ТНВД был доработан с целью обеспечения его стабильной работы в условиях сильных колебаний качества топлива.

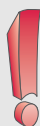
Для предотвращения повышенного износа вследствие снижения смазывающей способности топлива и повышенного содержания в нём воды отдельные компоненты насоса были модифицированы. Так, например, на ролик толкателя и на плунжеры наносятся теперь специальные покрытия, а корпус насоса из литого алюминия проходит термическую обработку.



428\_023

### Примечание

При установке зубчатого шкива ТНВД следует строго соблюдать указания, приведённые в руководстве по ремонту!



Форсунки также были модернизированы, чтобы обеспечить их работу при давлениях впрыскивания до 2000 бар. Распылитель форсунки по-прежнему имеет 8 отверстий, но сами отверстия уменьшены, в соответствии с возросшими требованиями к уровню токсичности ОГ.

Отверстия меньшего диаметра в сочетании с более высоким давлением впрыскивания способствуют лучшему смесеобразованию при высокой интенсивности рециркуляции ОГ в режиме частичных нагрузок и одновременно большей цикловой подаче в режиме полной нагрузки.

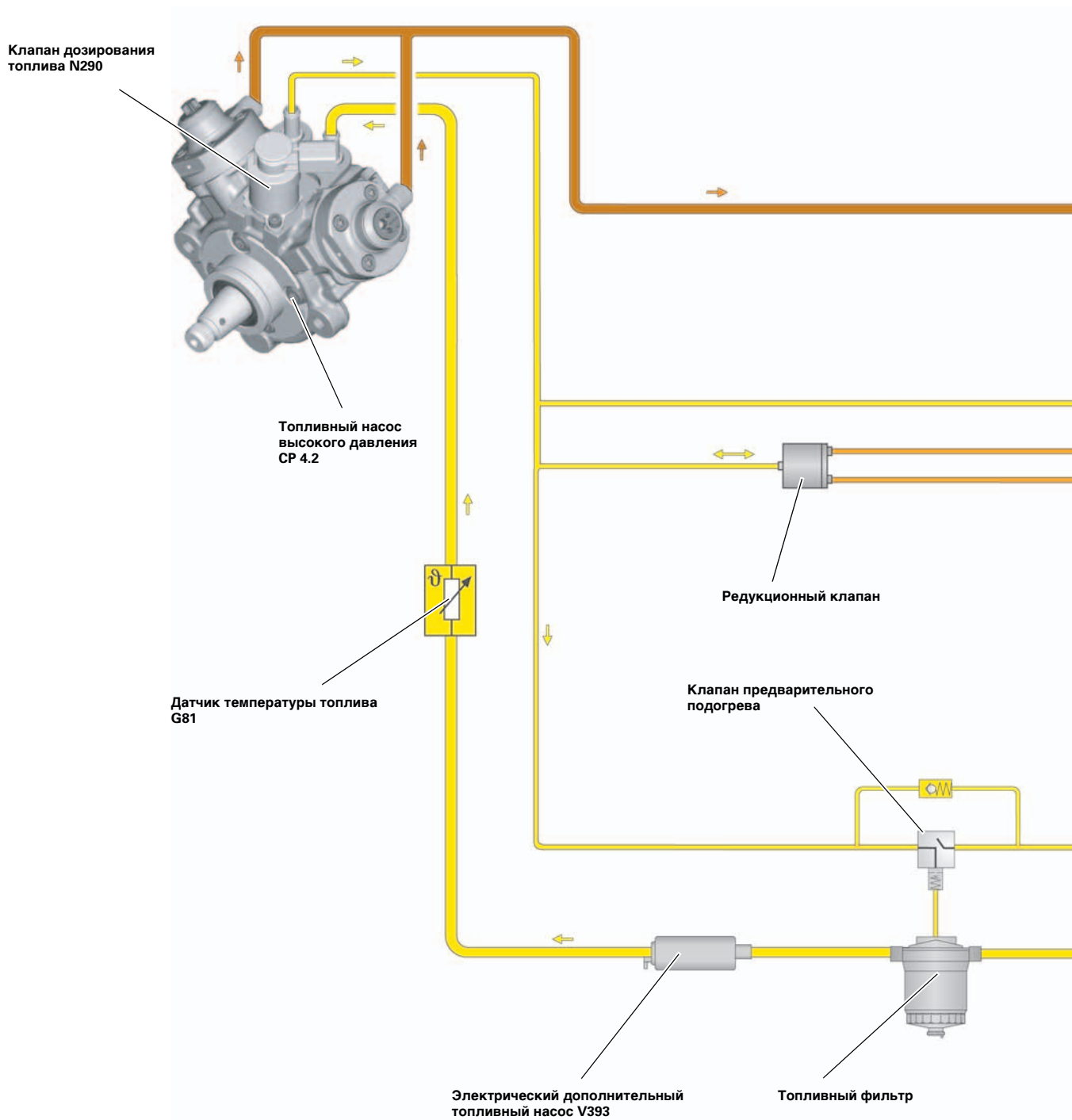
Комбинация отверстий распылителя меньшего диаметра и более высокого давления впрыскивания в режиме полной нагрузки позволяет получить на двигателе V6 TDI с системой Ultra Low Emission System ту же внешнюю характеристику (по мощности), что и у базового двигателя, соответствующего (только) норме EU5.



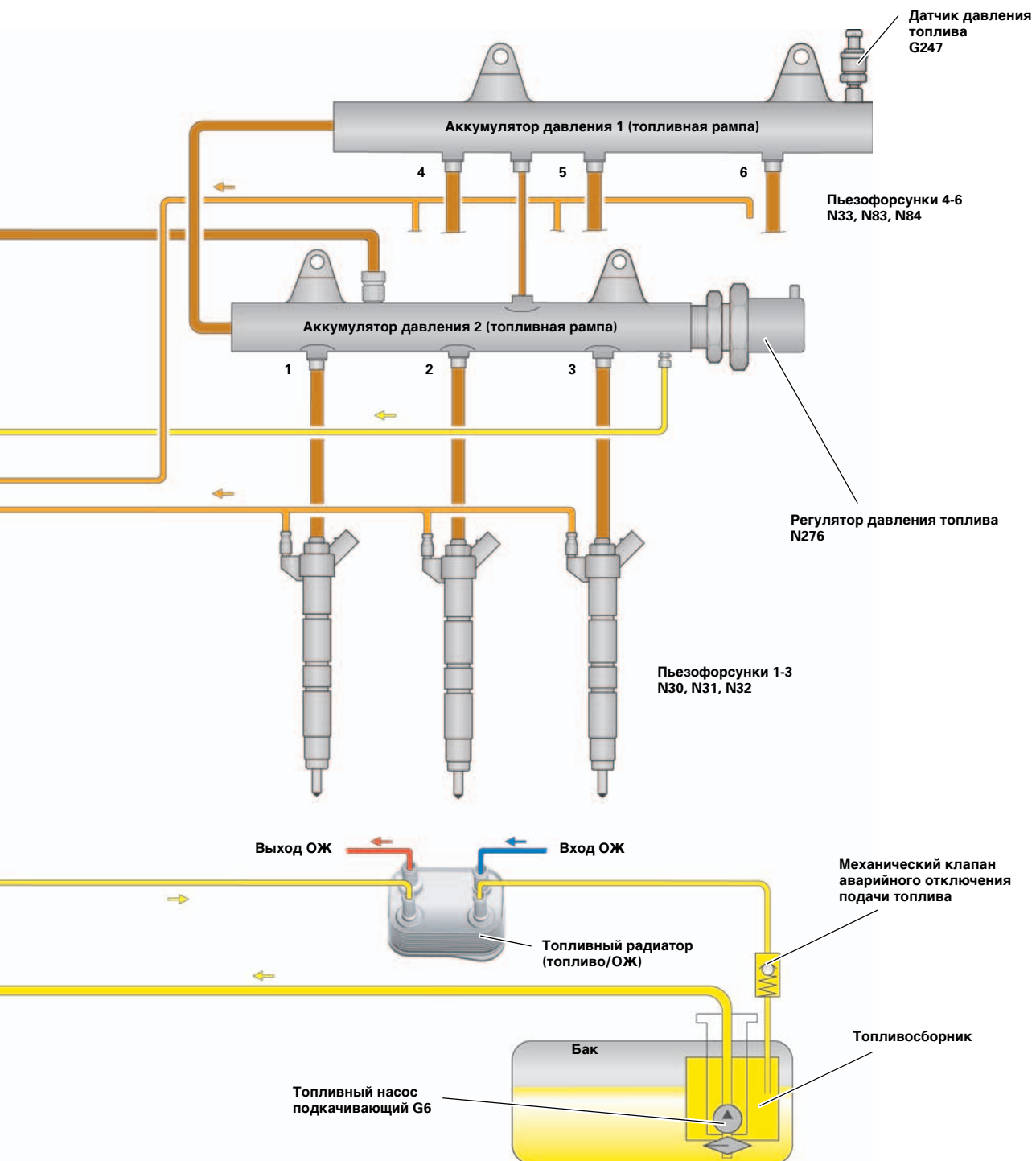
428\_024

# Система управления двигателем

## Система питания



- Высокое давление 300-2000 бар
- Обратная магистраль от форсунок 10 бар



428\_026

# Система управления двигателем

## Общая схема

### Датчики

Расходомервоздуха G70

Датчик числа оборотов двигателя G28

Датчик Холла G40

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик температуры ОЖ на выходе радиатора G83

Датчик температуры топлива G81

Датчик давления в камере сгорания цил. 2 G678

Датчик давления в камере сгорания цил. 5 G681

Датчик давления топлива G247

Датчик педали акселератора с датчиком положения педали акселератора G79 и G185

Потенциометр системы рециркуляции ОГ G212

Выключатель стоп-сигнала F и выключатель педали тормоза F47

Датчик давления наддува G31 и датчик температуры воздуха на впуске G42

Лямбда-зонд G39

Датчик уровня мочевины в баке G684

Датчик давления в системе дозирования мочевины G686

Датчик температуры мочевины G685

Датчик температуры ОГ 3 (после катализатора) G495

Датчик температуры 1 катализатора G20 (только VIN5)

Датчик температуры системы рециркуляции ОГ G98

Датчик температуры ОГ 1 G235

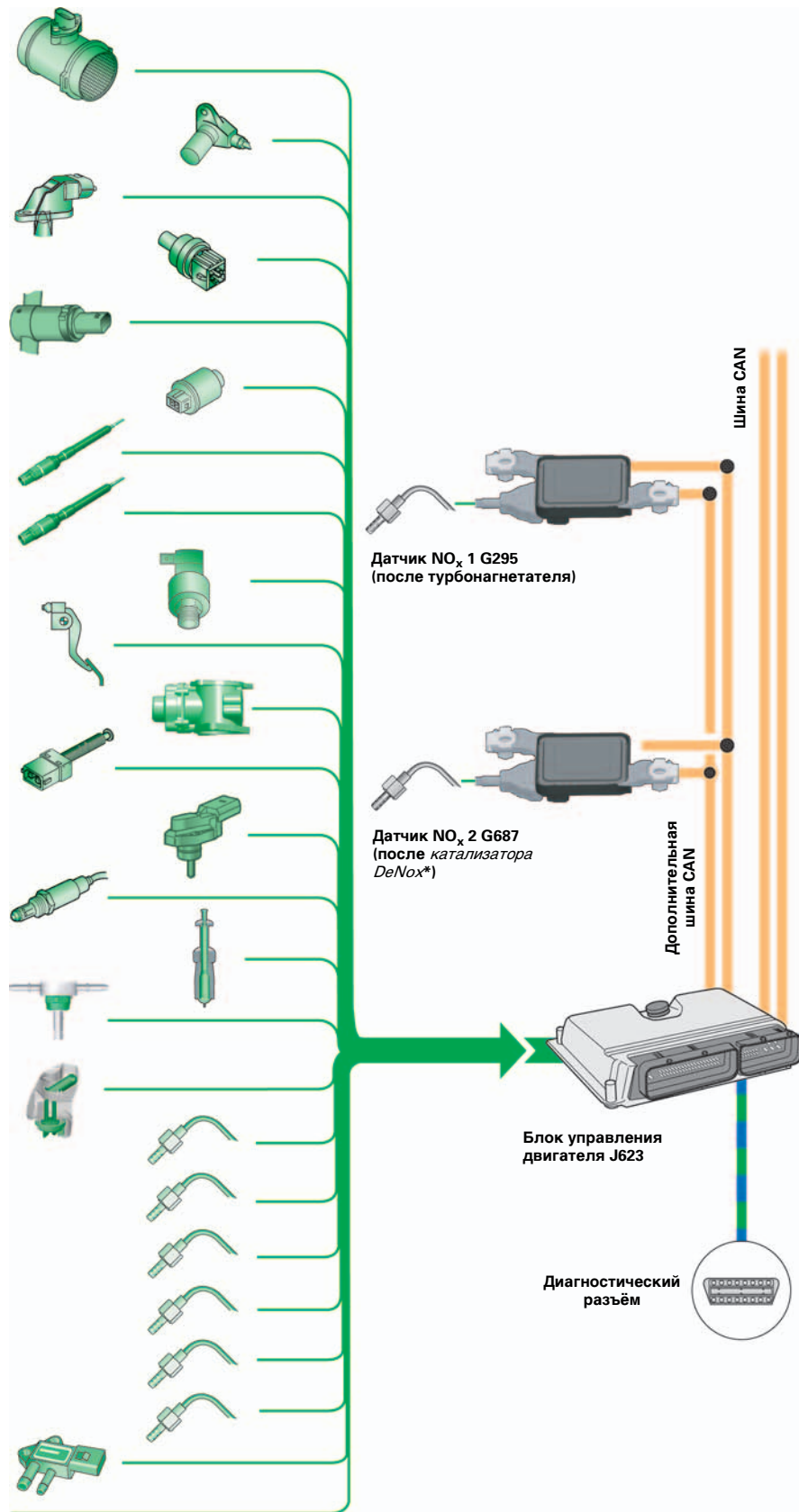
Датчик температуры ОГ 4 (после сажевого фильтра) G648

Датчик температуры ОГ 2 (перед катализатором только VIN5) G448

Датчик разности давлений G505

Дополнительные сигналы:

- круиз-контроль
- сигнал скорости
- требование запуска двигателя к блоку управления двигателем (Kessy 1 + 2)
- клемма 50
- сигнал удара от блока управления подушек безопасности

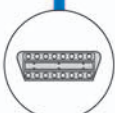


Шина CAN

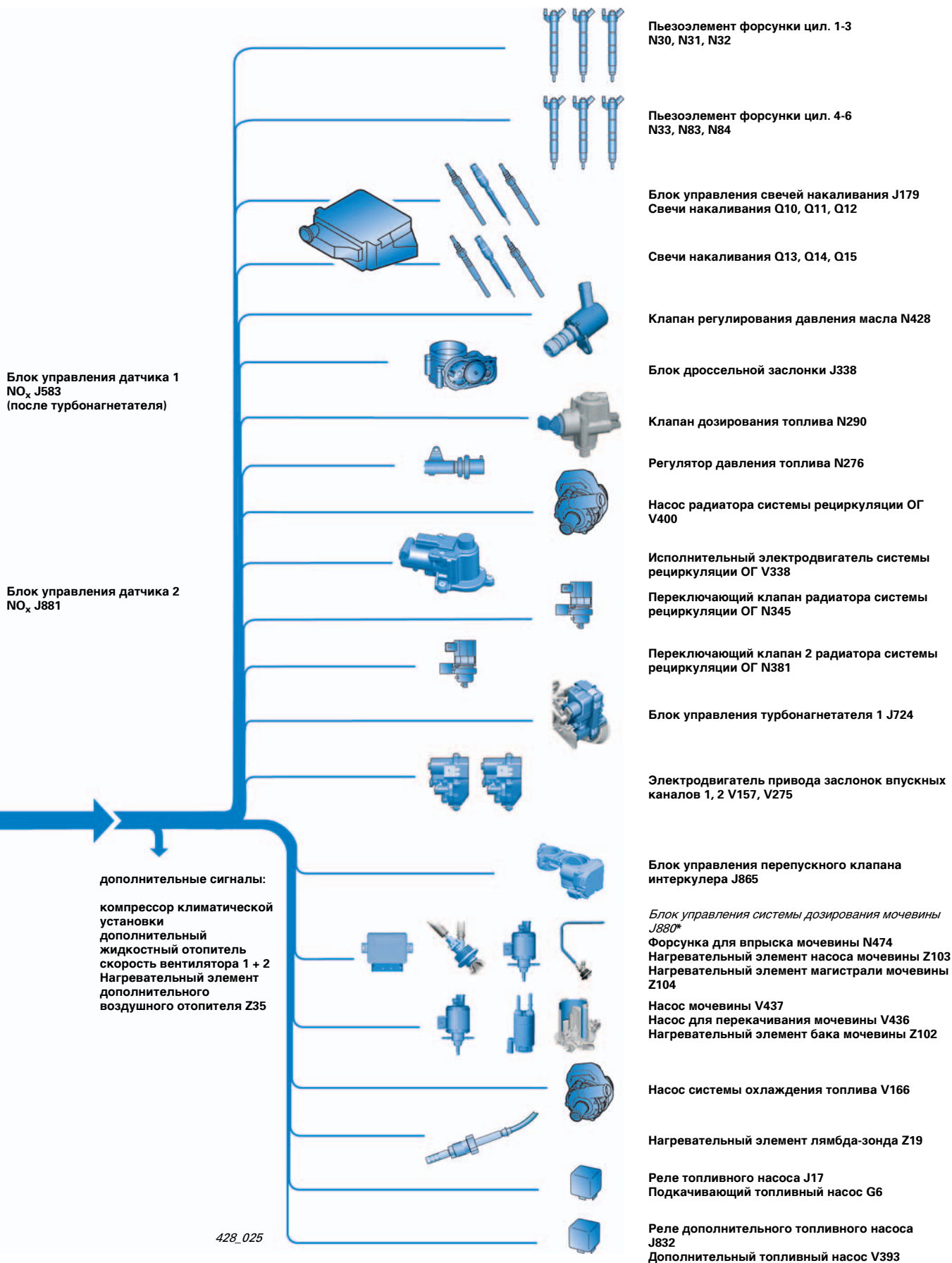
Дополнительная шина CAN

Блок управления двигателя J623

Диагностический разъём



## Исполнительные механизмы



# Дополнительная нейтрализация ОГ

## Общая схема

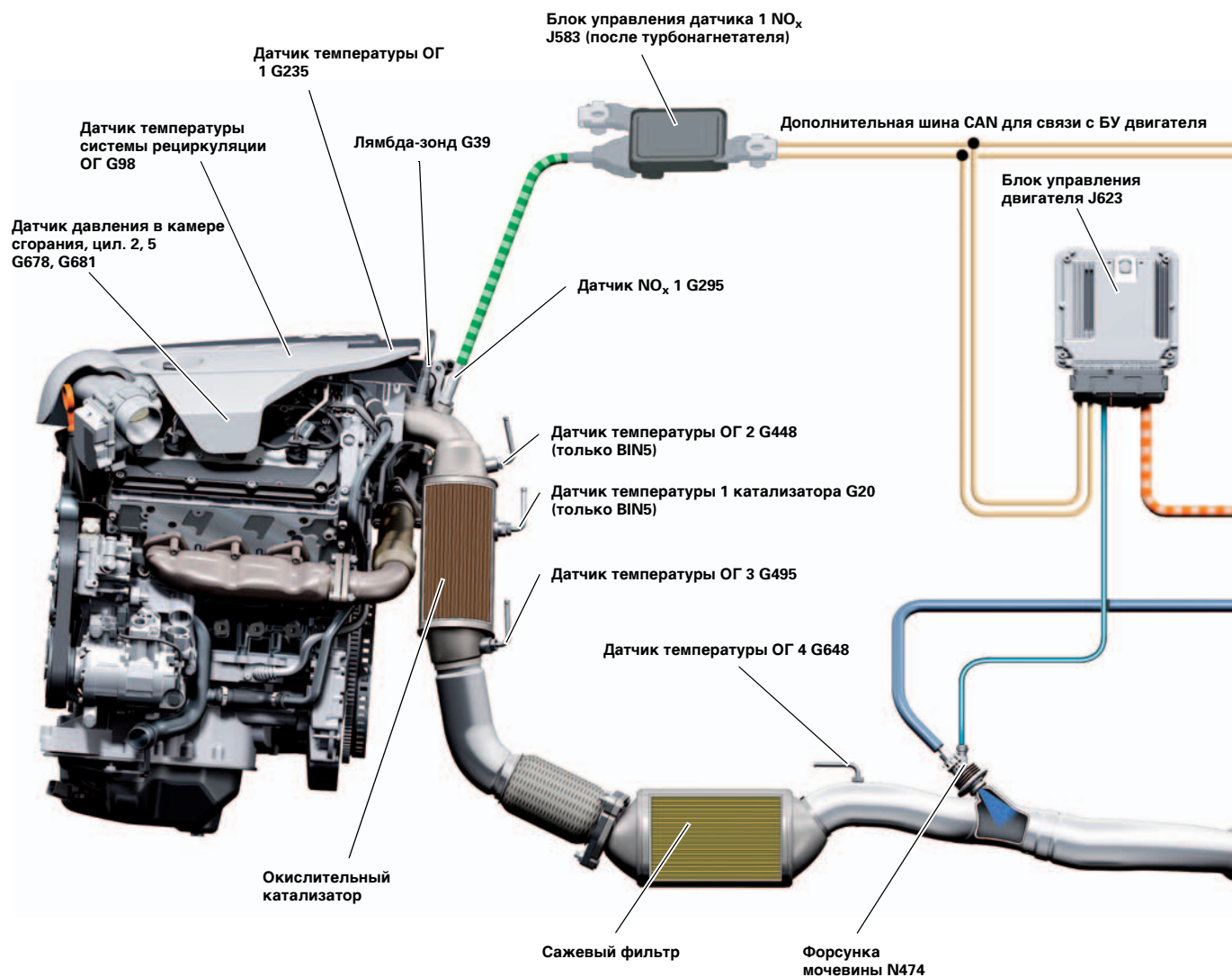
Модернизацию узлов и агрегатов самого двигателя можно рассматривать как первый этап мер по снижению токсичности ОГ (и уменьшению расхода топлива). Второй этап, дополнительная нейтрализация отработавших газов в выпускном тракте, позволяет довести токсичность ОГ до минимально возможного уровня. На этом этапе, в дополнение к уже известным компонентам (окислительный катализатор и сажевый фильтр) используются и новые, предназначенные для снижения содержания в ОГ оксидов азота.

Выпускной тракт включает в себя окислительный катализатор, расположенный в непосредственной близости к двигателю, сажевый фильтр со специальным покрытием, активную систему дополнительной нейтрализации ОГ, а также глушитель.

В системе выпуска используются следующие датчики:

- датчики для измерения температуры перед и после окислительного катализатора и после сажевого фильтра;
- датчик разности давлений для распознавания степени заполнения сажевого фильтра;
- датчики  $\text{NO}_x$  перед окислительным катализатором и после катализатора DeNox.

С помощью этих датчиков осуществляется контроль за процессом дополнительной нейтрализации ОГ.



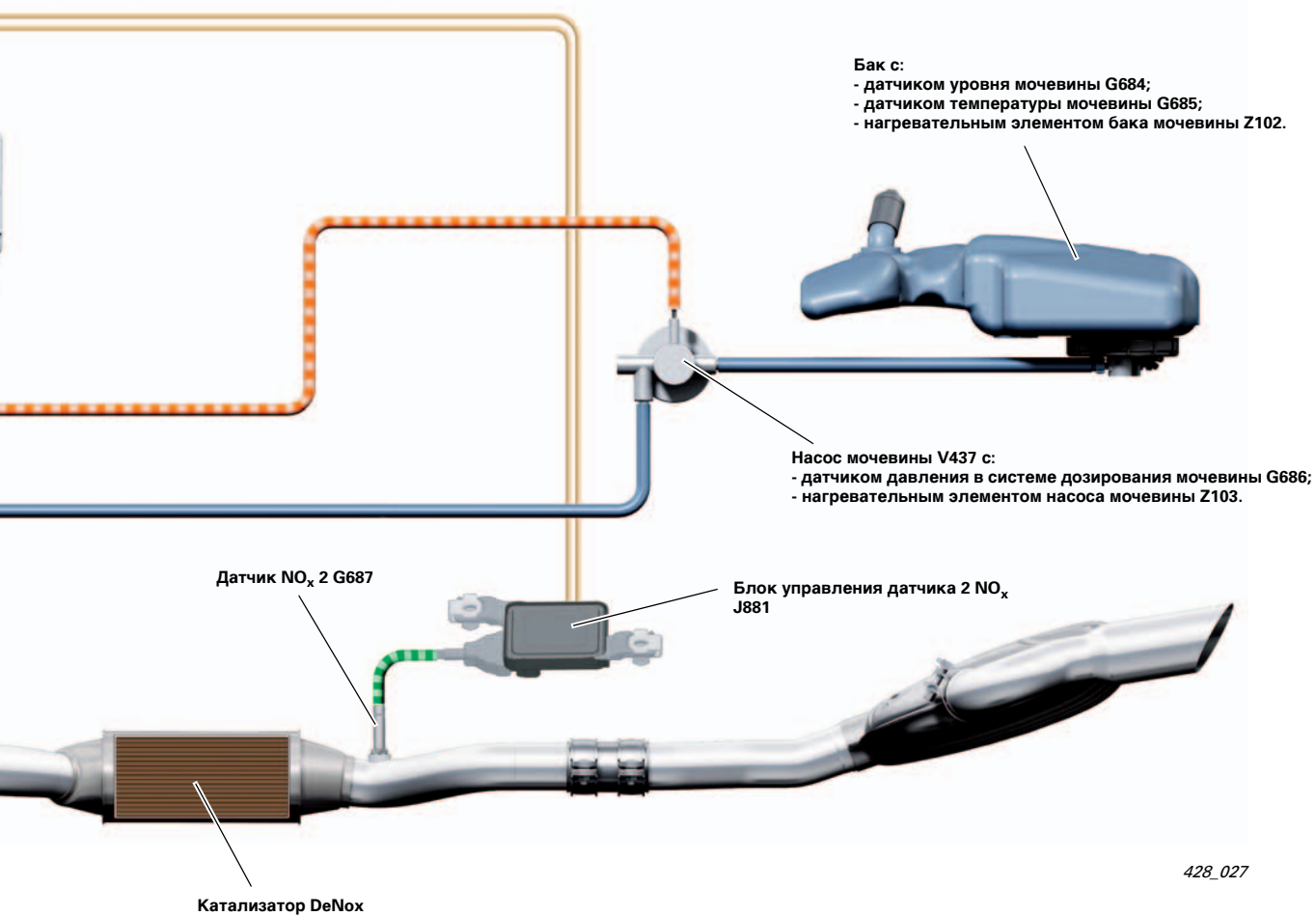


Система дополнительной нейтрализации ОГ состоит из катализатора DeNox, форсунки для впрыска мочевины, а также двух связанных между собой баков для мочевины с магистралями и модулем подачи мочевины.

Дополнительный катализатора, т. н. катализатор DeNox, установленный после окислительного катализатора и сажевого фильтра, позволяет практически полностью устранить из отработавших газов оксиды азота.

Для этого используется химический восстановитель, представляющий собой 32,5% раствор мочевины в воде (распространяется под торговым названием AdBlue<sup>®</sup>), который в небольших дозах впрыскивается в выпускной тракт.

Катализатор DeNox = каталитический нейтрализатор, снижающий содержание оксидов азота

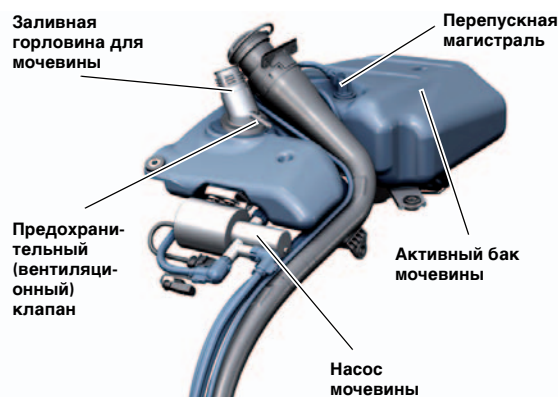


428\_027

# Дополнительная нейтрализация ОГ

## Баки топлива и мочевины

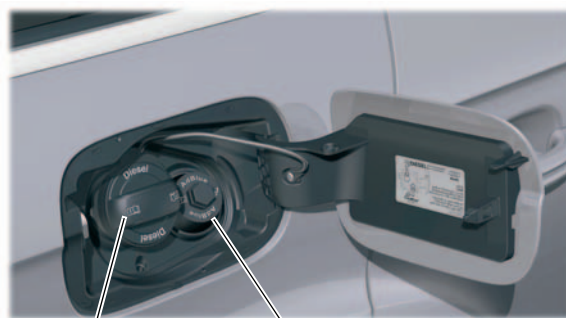
Вместе с топливным баком дополнительно установлены два бака для мочевины, так называемые активный и пассивный баки. При этом, благодаря продуманному использованию имеющихся полостей кузова в области днища, объём бака для дизельного топлива удалось сохранить прежним — 100 литров. Оба бака мочевины представляют одну общую закрытую систему, работающую под давлением. Чтобы не допустить возникновения в системе слишком высокого или слишком низкого давления, в области заливной горловины установлен предохранительный клапан. Он открывается при давлении ниже -40 мбар и выше 150 мбар, защищая таким образом бак мочевины от слишком больших механических нагрузок. Баки мочевины связаны с предохранительным клапаном вентиляционными магистралями.



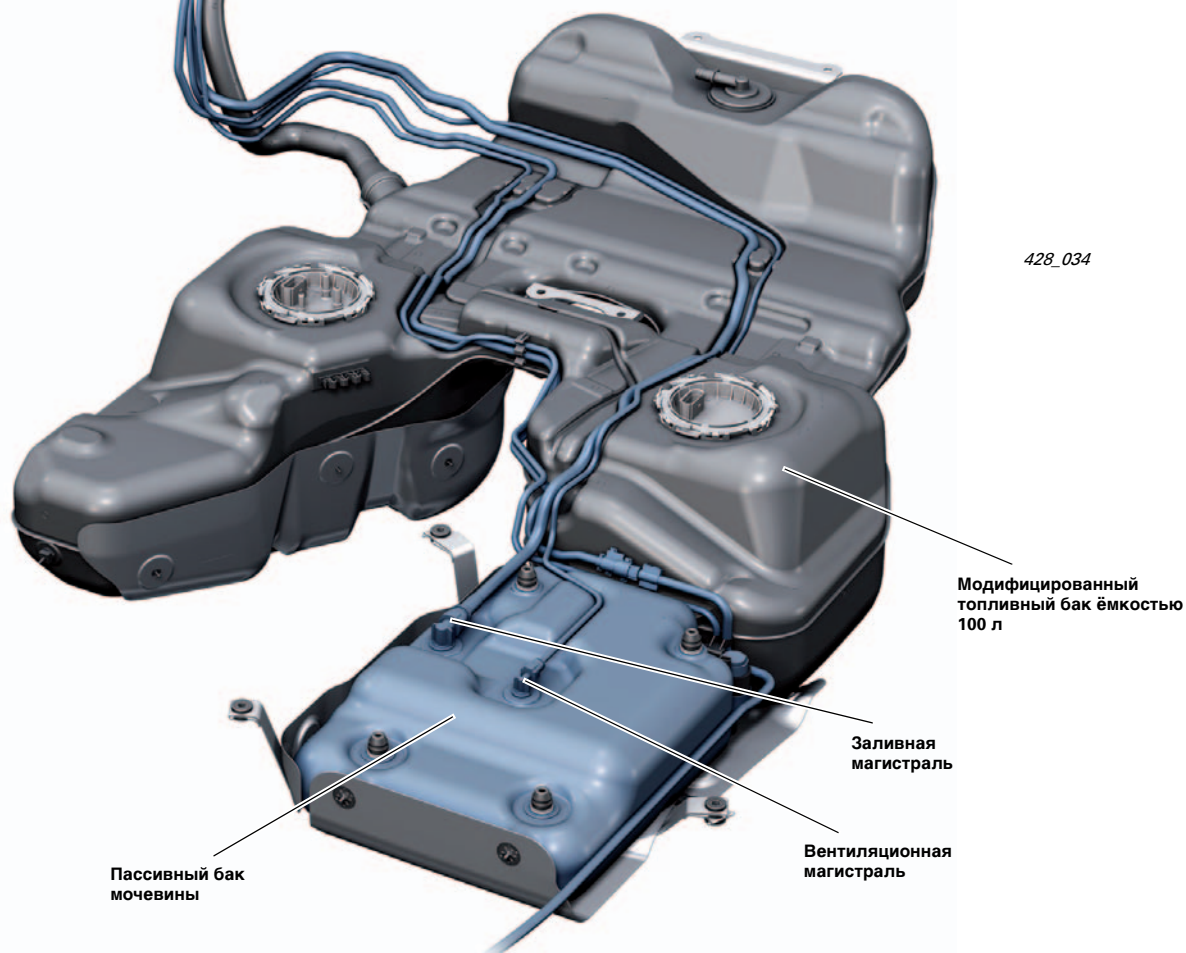
Общий объём системы хранения раствора мочевины составляет 23 л, 7,5 л приходится на активный бак, расположенный непосредственно под заливной горловиной, и 15,5 л на пассивный бак, находящийся в области днища автомобиля.

Заливка дизельного топлива в топливный бак осуществляется обычным образом, через заливную горловину.

На автомобилях с системой Ultra Low Emission System рядом с ней установлена дополнительная горловина для заправки баков мочевины. Доступ к обейм горловинам осуществляется через лючок топливного бака.



428\_031



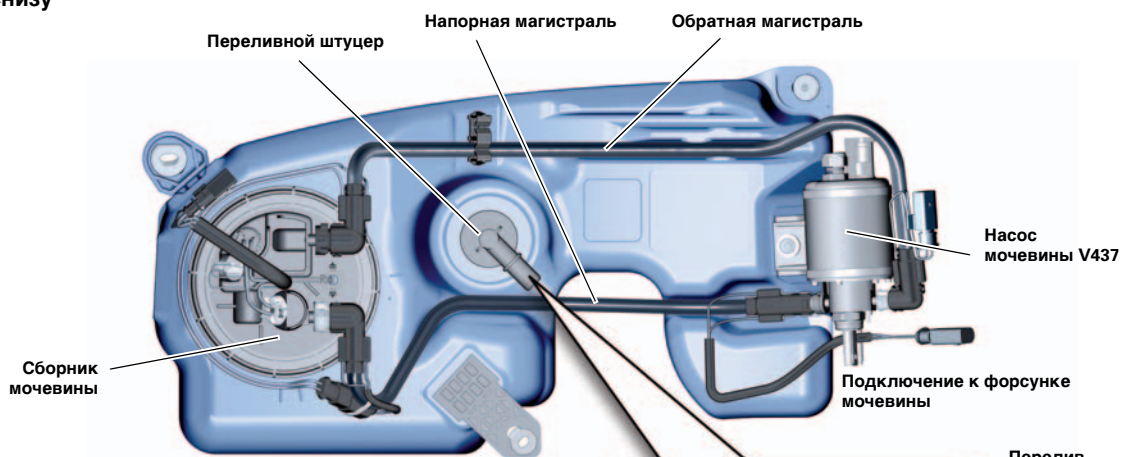
428\_034

## Активный бак мочевины

На активном баке установлен насос мочевины V437, переливной штуцер для заполнения пассивного бака, штуцер для подсоединения вентиляционной магистрали от

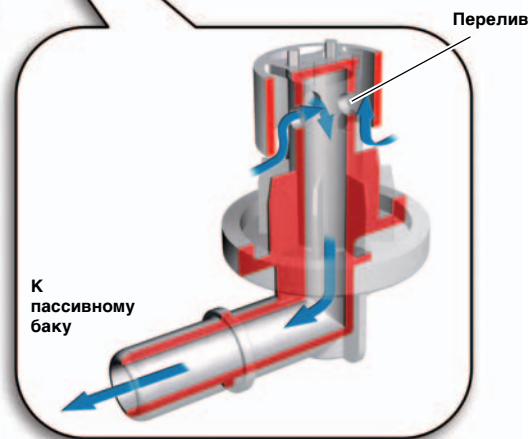
пассивного бака и обогреваемые напорная и обратная магистрали мочевины. Активный бак оборудован обогревом и датчиками.

### Вид снизу



При заправке системы баков раствор мочевины сначала заполняет активный бак, а затем, по достижении определённого уровня, начинает перетекать в расположенный ниже пассивный бак. Пассивный бак служит для хранения дополнительного запаса мочевины и не оборудован обогревом и датчиками. Для подачи мочевины на нём установлен насос для перекачивания V436, представляющий собой диафрагменный насос, управляемый блоком управления двигателя с помощью аналогового сигнала. Насос для перекачивания V436 включается блоком управления двигателя J623 и перекачивает раствор мочевины из пассивного бака в активный. Насос для перекачивания мочевины V436 включается всегда, когда датчик уровня в активном баке G648 показывает недостаточный уровень мочевины и скорость движения автомобиля превышает 10 км/ч.

В некоторых случаях, датчик уровня мочевины может сигнализировать о недостаточном уровне и в случае перетекания мочевины внутри активного бака, например при быстром движении по извилистой дороге. В этих случаях блок управления двигателя J623 также будет включать насос для перекачивания мочевины.



428\_038

### Примечание



Ёмкость баков мочевины рассчитана таким образом, чтобы одной их заправки было достаточно для эксплуатации автомобиля между двумя межсервисными интервалами.

## Пассивный бак мочевины

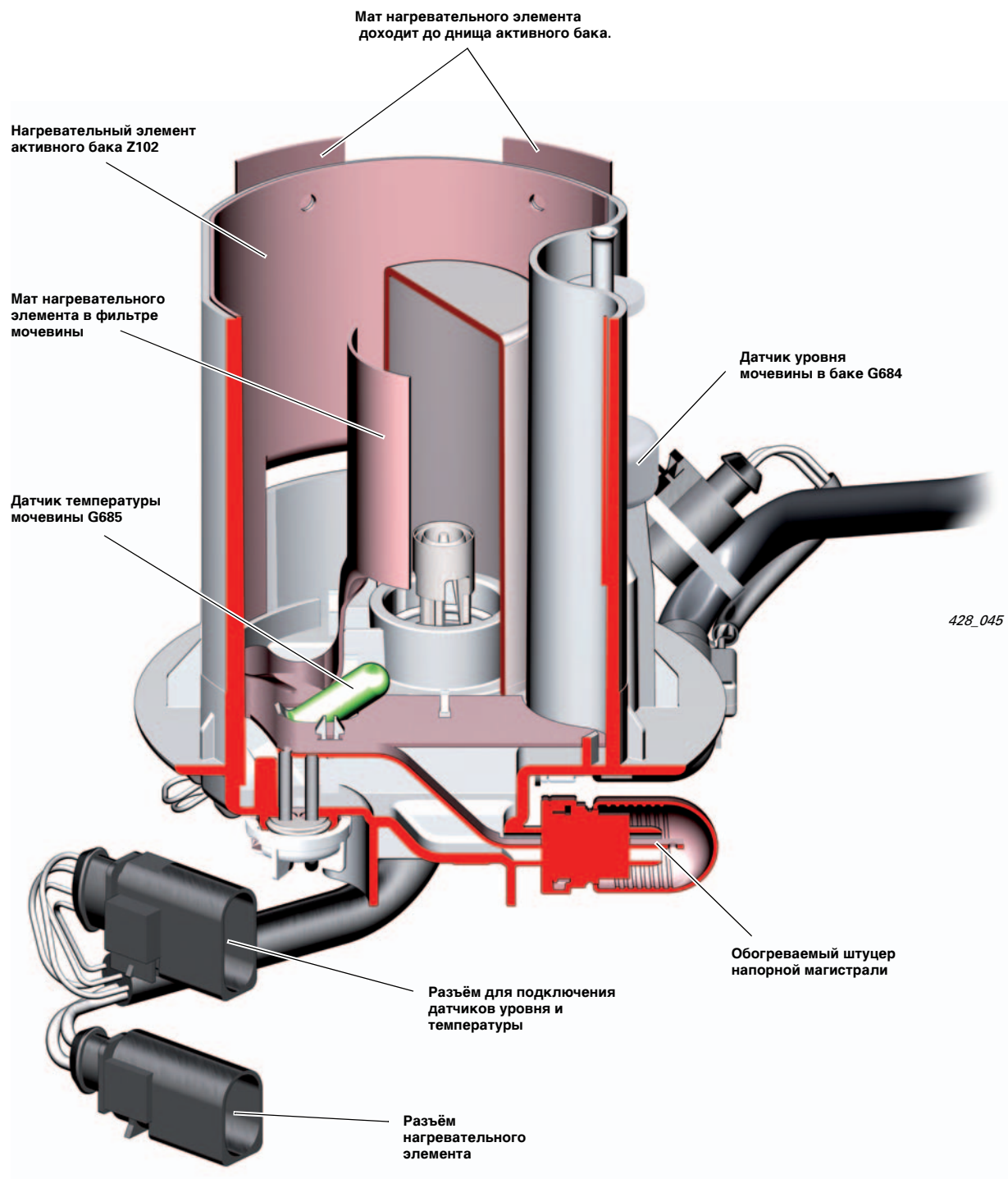


428\_041

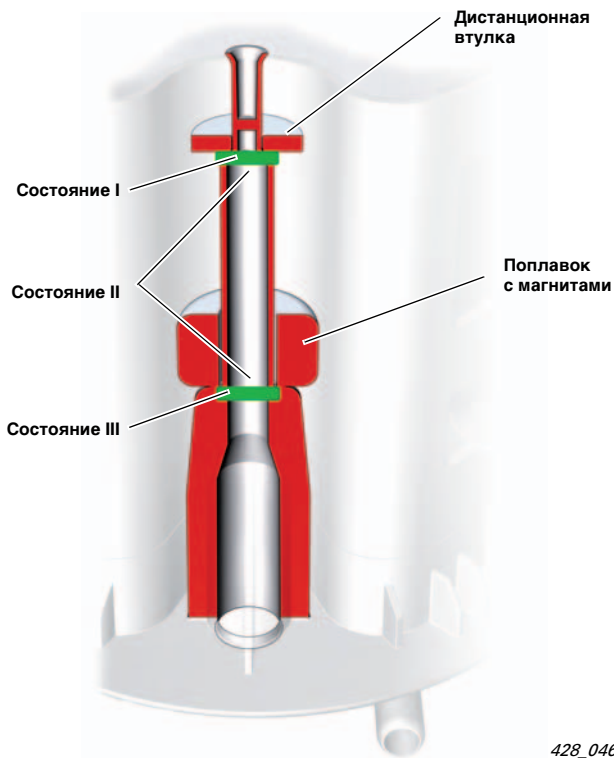
Когда в пассивном баке мочевины больше не остаётся, блок управления двигателя распознаёт это по изменению потребляемого насосом для перекачивания тока и отключает насос.

## Сборник мочевины в активном баке

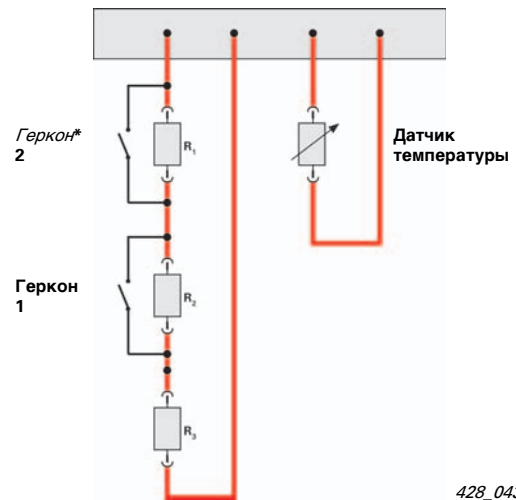
Сборник мочевины устанавливается в активный бак снизу и содержит нагревательный элемент в виде мата, фильтр мочевины (рассчитан на весь срок службы), датчик уровня мочевины и датчик температуры мочевины.



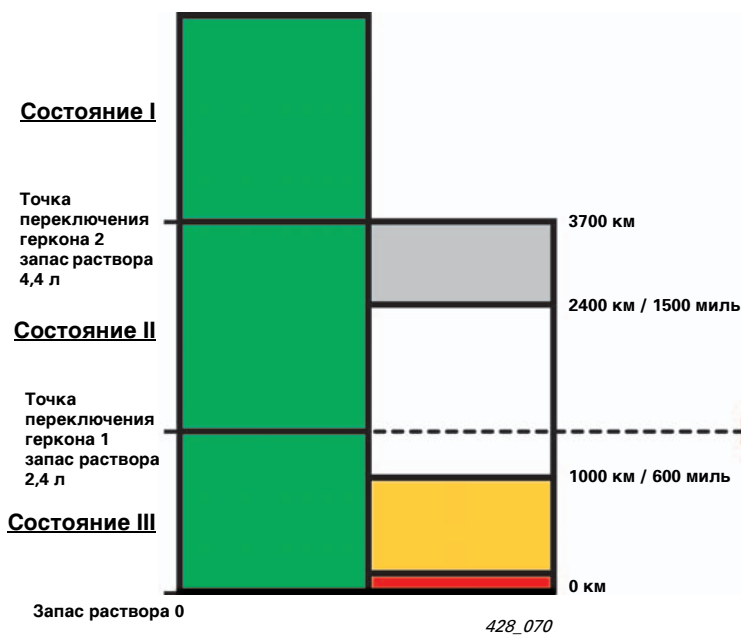
## Датчик уровня мочевины в баке G684



### Электрическая схема указателя уровня



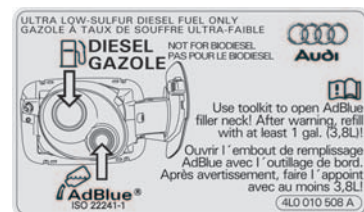
### Описание работы системы



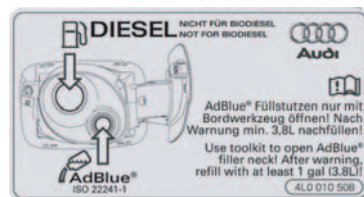
#### Долив мочевины:

При доливе необходимо залить не менее 3,8 литра мочевины, т. е. две *бутылки AdBlue\** (2х 1,9 л = 2х 0,5 гал.), в результате чего указатель уровня раствора перейдёт в состояние I (см. также указания на стикере на тыльной стороне лючка заливной горловины).

BIN5



EU6



Переключение геркона 2 вызывает запуск динамического исчисления оставшегося пробега (начальное значение исчисления = 3700 км)

Начиная с этого уровня на дисплее комбинации приборов отображается символ — бутылка белого цвета.

Сверка исчисления/определение уровня через геркон 1

Начиная с этого уровня на дисплее комбинации приборов отображается символ — бутылка жёлтого цвета.

Начиная с этого уровня на дисплее комбинации приборов отображается символ — бутылка красного цвета.

## Раствор мочевины AdBlue®

В качестве химического восстановителя в системе применяется высокочистый, прозрачный 32,5% раствор мочевины в воде, который распространяется в Европе под торговым названием AdBlue®, а в США под названием Diesel Exhaust Fluid AdBlue® (англ., букв.: жидкость для ОГ дизельного двигателя AdBlue).

Раствор мочевины не токсичен, не горюч, способен к биологическому расщеплению и отнесён к низшей категории опасности как потенциальный загрязнитель воды. Не является опасным веществом или опасным грузом.

### Свойства водного раствора мочевины:

- Температура замерзания  $-11^{\circ}\text{C}$ .
- При высоких температурах (прим.  $70^{\circ}\text{C}$  –  $80^{\circ}\text{C}$ ) разлагается с образованием аммиака, что может приводить к появлению характерного запаха.
- Старый раствор мочевины отличается от свежего наличием неприятного запаха. Свежий раствор мочевины запаха не имеет.
- Наличие в системе старого раствора мочевины (или заливка других, ненадлежащих составов) распознаётся по показаниям датчиков  $\text{NO}_x$  в выпускном тракте.
- Вытекший раствор мочевины, высыхая, кристаллизуется в виде белых солей.
- Раствор мочевины обладает очень высокой проникающей способностью и благодаря капиллярному эффекту может проникать в самые узкие пространства.

### Использование раствора мочевины AdBlue®

- Разрешается использовать только допущенный VW/Audi водный раствор мочевины AdBlue® по регламенту VW и DIN 70070. Использование других составов может привести к повреждению системы DeNox.
- Слитый раствор мочевины повторно применять нельзя (для предотвращения загрязнения системы).
- Заполнение системы должно выполняться с помощью допущенных инструментов и предписанных производителем ёмкостей. Крышку заливной горловины активного бака AdBlue® можно открыть с помощью бортового инструмента (баллонного ключа).

Бутыль с раствором AdBlue® для доливки, 0,5 галлона\* (1,89 л)



428\_058

Канистра с раствором AdBlue® 10 л



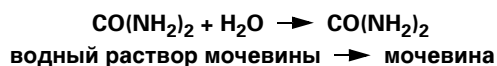
428\_073

## Принцип работы системы нейтрализации с катализатором DeNox

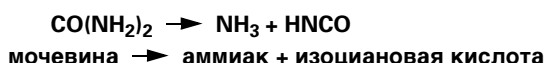
Через несколько минут после запуска двигателя катализатор DeNox, нагреваемый отработавшими газами, приобретает свою рабочую температуру 180°C. Начиная с этой температуры, информацию о которой БУ двигателя J623 получает от датчика температуры ОГ 4 G648 перед катализатором DeNox, может осуществляться впрыск мочевины.

При этом на отрезке выпускного тракта от форсунки мочевины N474 и до катализатора DeNox происходят различные химические процессы.

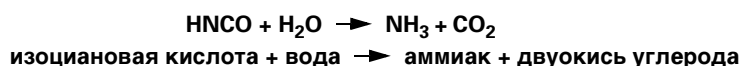
Впрыскивание водного раствора мочевины в горячий поток отработавших газов вызывает, прежде всего, испарение воды.



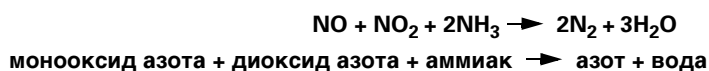
После этого происходит термолиз мочевины, в результате чего она распадается на изоциановую кислоту и аммиак.



При наличии горячих поверхностей изоциановая кислота может вступать в процесс гидролиза, разлагаясь на двуокись углерода и ещё одну молекулу аммиака.



Аммиак накапливается в катализаторе DeNox и вступает в нём в реакцию с содержащимися в ОГ монооксидом азота (NO) и диоксидом азота (NO<sub>2</sub>), в результате которой образуется «чистый» азот (N<sub>2</sub>) и вода (H<sub>2</sub>O).



Необходимая для реакции вода присутствует в отработавших газах как продукт протекающего в двигателе процесса сгорания. Из одной молекулы мочевины получаются таким образом две молекулы аммиака, которые будут использоваться для реакции восстановления в катализаторе.

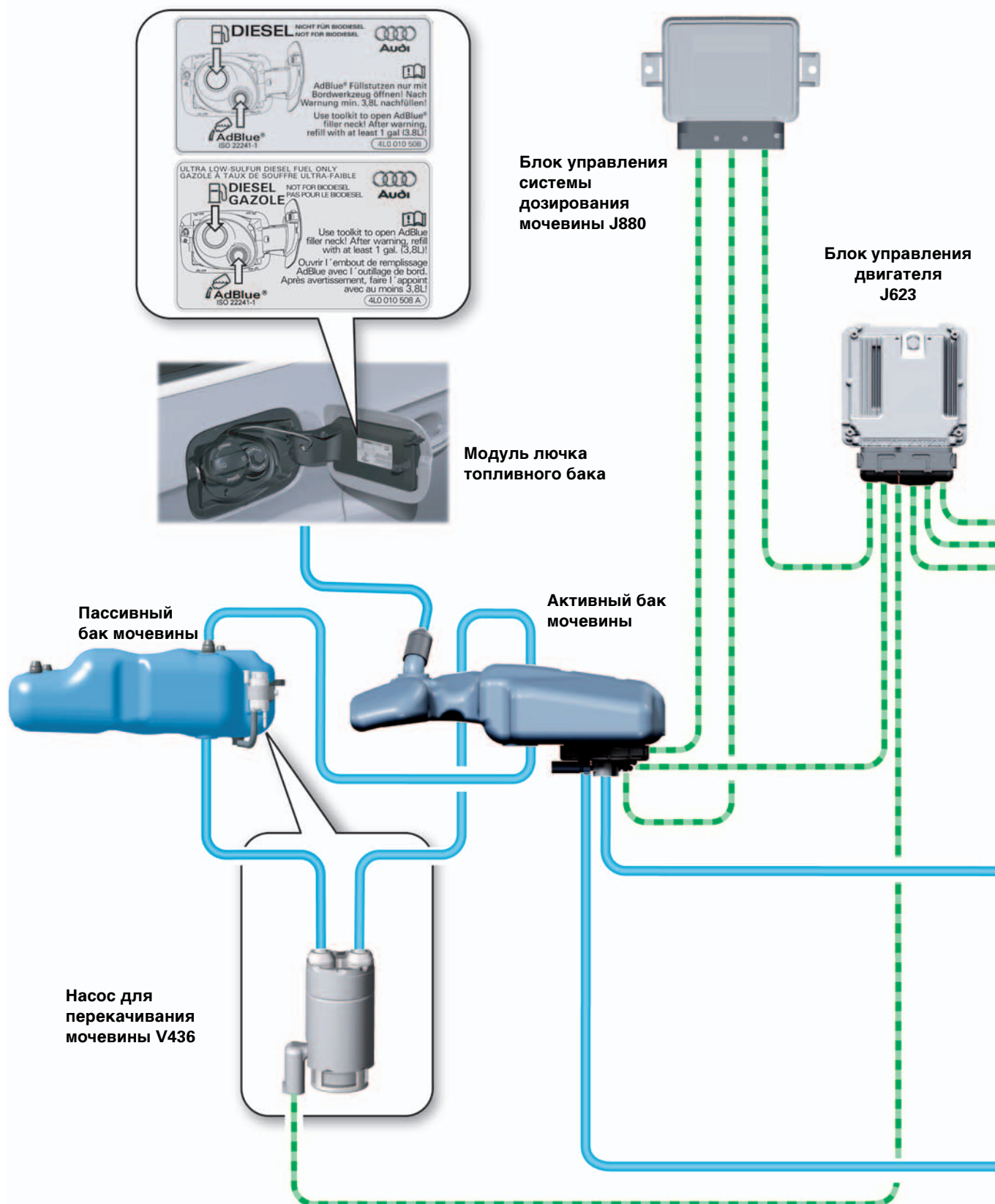


Термолиз = химическая реакция, при которой исходное вещество в результате нагревания разлагается на два или несколько других веществ.

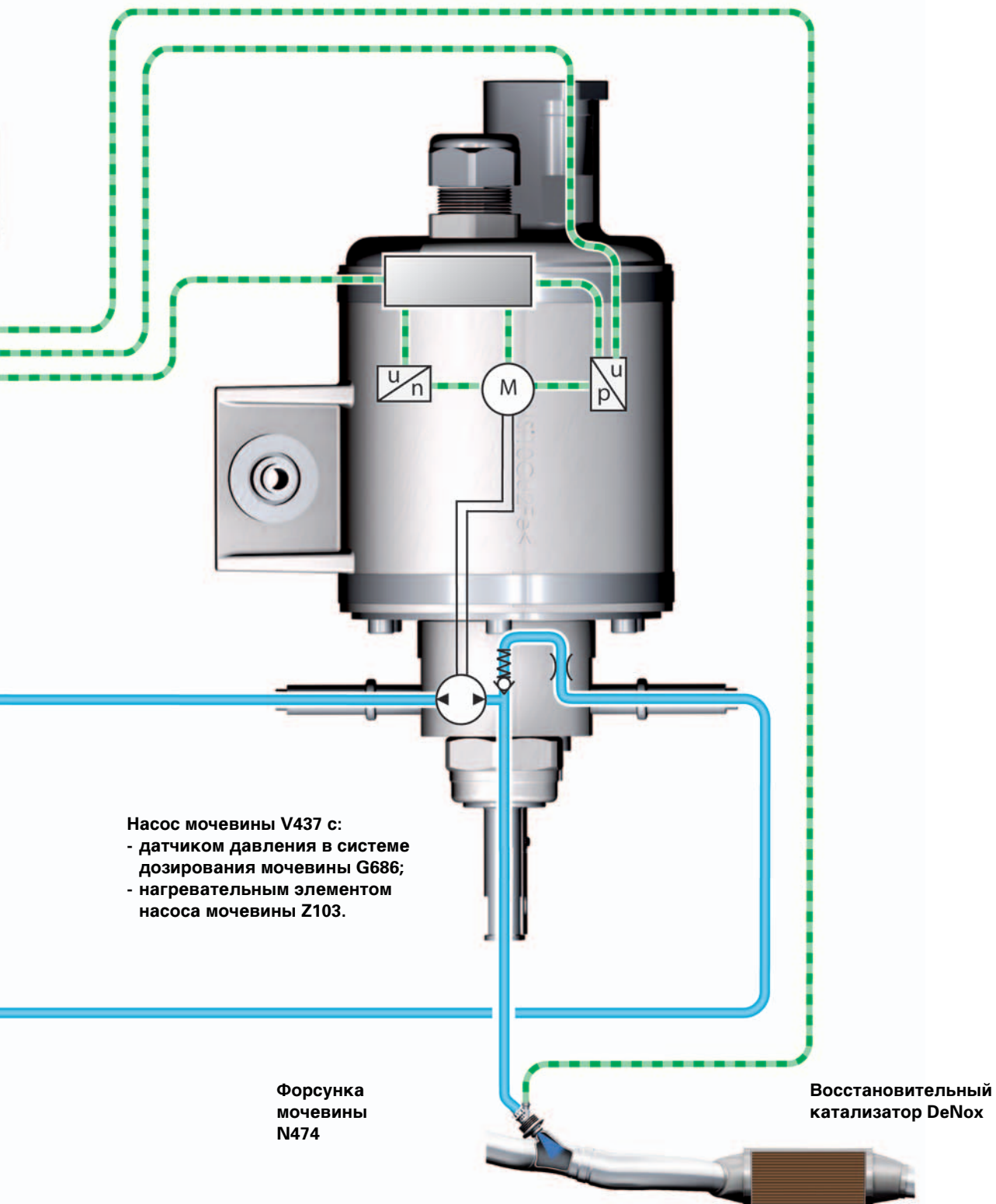
Гидролиз = разложение химических соединений в присутствии воды.

# Дополнительная нейтрализация ОГ

## Схема системы нейтрализации DeNox







## Насос мочевины V437

На активном баке мочевины установлен насос мочевины. Он представляет собой шестерённый насос с подогревом, который управляется широтно-импульсно модулированным (ШИМ) сигналом от блока управления двигателя.

Насос мочевины является центральным компонентом системы и создаёт в форсунке необходимое для впрыска раствора мочевины давление (5 бар).

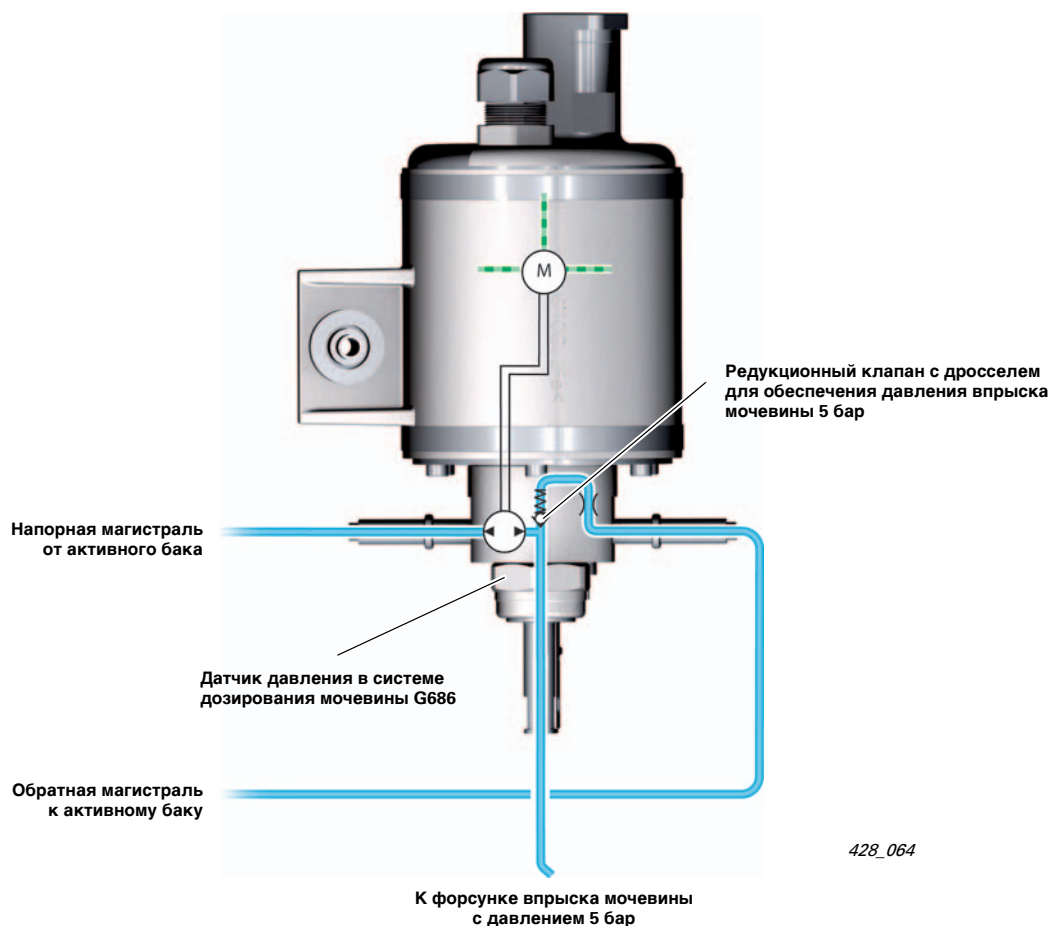
Кроме подачи мочевины, насос может также откачивать мочевину из магистрали форсунки после выключения двигателя.

Это необходимо для того, чтобы предотвратить замерзание раствора мочевины в магистрали форсунки после выключения двигателя.

После каждого выключения двигателя направление вращения насоса, с помощью соответствующего ШИМ-сигнала, изменяется на противоположное.

Для контроля и регулирования давления в насосе имеется встроенный датчик давления. С помощью этого датчика определяется и направление работы насоса (в зависимости от того, фиксирует ли он положительное или отрицательное давление). Чтобы в магистраль форсунки не оказались засосаны горячие отработавшие газы, открытие клапана форсунки и откачка мочевины после выключения двигателя осуществляются с задержкой (продолжительность задержки зависит от температуры в выпускной системе, но не превышает 60 секунд).

Насос мочевины соединяется напорной и обратной магистралями с активным баком мочевины и обогреваемой магистралью форсунки с форсункой.



Технические характеристики насоса системы дозирования мочевины:

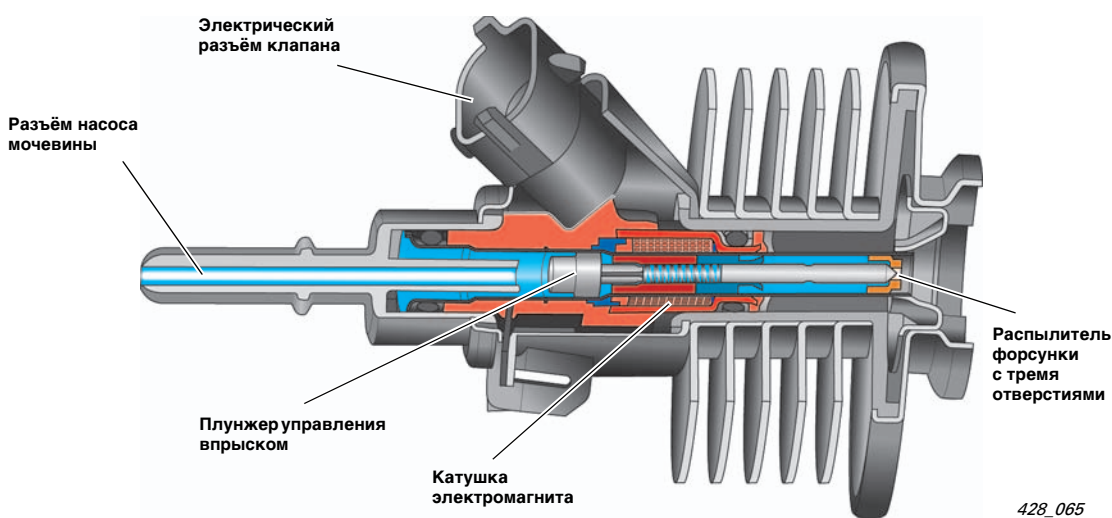
- Шестерённый насос
- Максимальная частота вращения  $N_{\text{макс}}$  = подача 2400 об/мин, откачка 3500 об/мин
- Максимальное давление на выходе  $P_{\text{макс}}$  = 6 бар (электронное регулирование) встроенный датчик
- Потребляемая мощность = 25 Вт, номинальная 12 Вт
- Подача  $V_{\text{макс}}$  = 5-10 л/ч при давлении подачи 5 бар (номинальн. 6 литров)

## Форсунка для впрыска мочевины N474

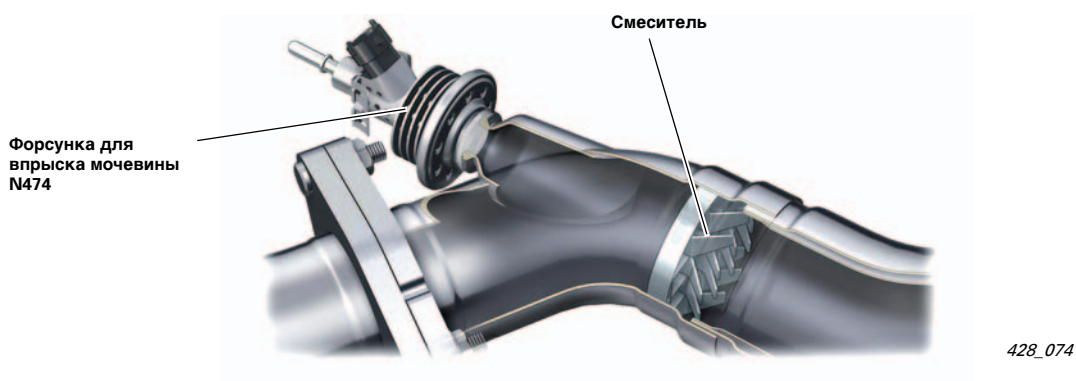
Химический восстановитель должен поступать в катализатор постоянно. Для этого раствор мочевины впрыскивается в выпускной тракт с помощью форсунки N474. Форсунка для впрыска мочевины управляется ШИМ-сигналом от блока управления двигателя. Скважность открытия клапана форсунки зависит от количества аммиака, накопленного в катализаторе DeNox. Работа форсунки и катализатора DeNox контролируется с помощью датчика  $2\text{ NO}_x$  G687 после катализатора DeNox.

Для достижения высокой степени нейтрализации ОГ очень важно, чтобы аммиак в катализаторе DeNox распределялся равномерно.

Для того чтобы добиться такого равномерного распределения, геометрия факела впрыска и установленного далее в тракте ОГ смесителя подверглась существенной модернизации. Смеситель установлен сразу же за форсункой впрыска мочевины и служит для оптимального перемешивания мочевины и отработавших газов. Смеситель вносит в поток ОГ и мочевины большое количество завихрений, способствуя их интенсивному перемешиванию. Кроме того, нагретые поверхности смесителя служат своего рода испарителем, переводящим часть раствора мочевины в газообразное состояние.



Начиная с температуры прим.  $180^{\circ}\text{C}$  попадающая в поток ОГ мочевина преобразуется в аммиак ( $\text{NH}_3$ ). Эта температура служит «разрешающим критерием» для впрыска раствора мочевины.



# Дополнительная нейтрализация ОГ

## Обогрев контура мочевины

Так как температура замерзания раствора мочевины составляет  $-11^{\circ}\text{C}$ , в системе дозирования мочевины предусмотрен обогрев.

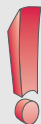
В заборнике мочевины в баке имеется встроенный нагревательный элемент в виде мата. Этот нагревательный мат обогревает сам заборник мочевины по всей его высоте, а также фильтр и штуцеры.

Кроме того, части мата в виде длинных полос располагаются в пространстве бака вокруг заборника.

Ещё один нагревательный элемент расположен в головке насоса мочевины.

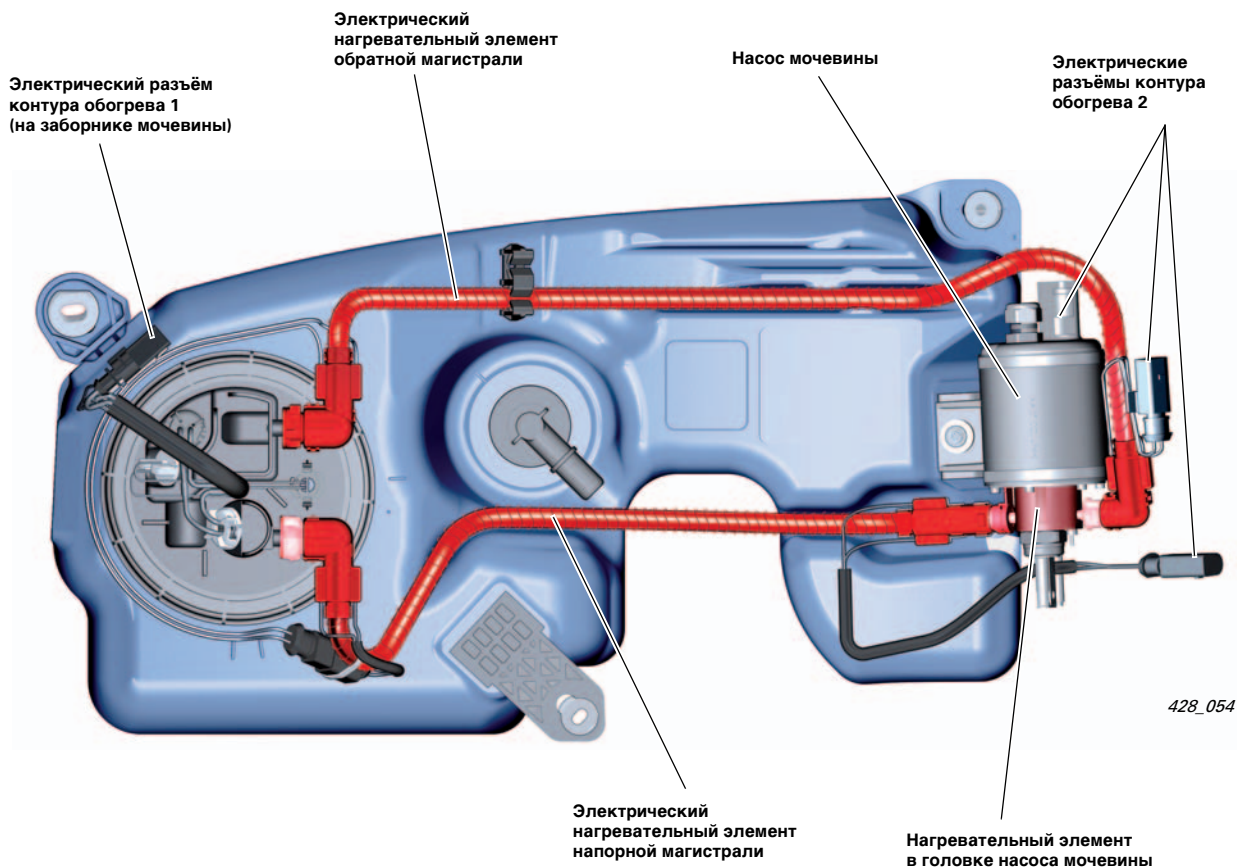
Магистраль подачи мочевины к форсунке впрыска мочевины также электрически обогревается. Нагревательные элементы магистралей выполнены в виде проволочной оплётки.

### Примечание



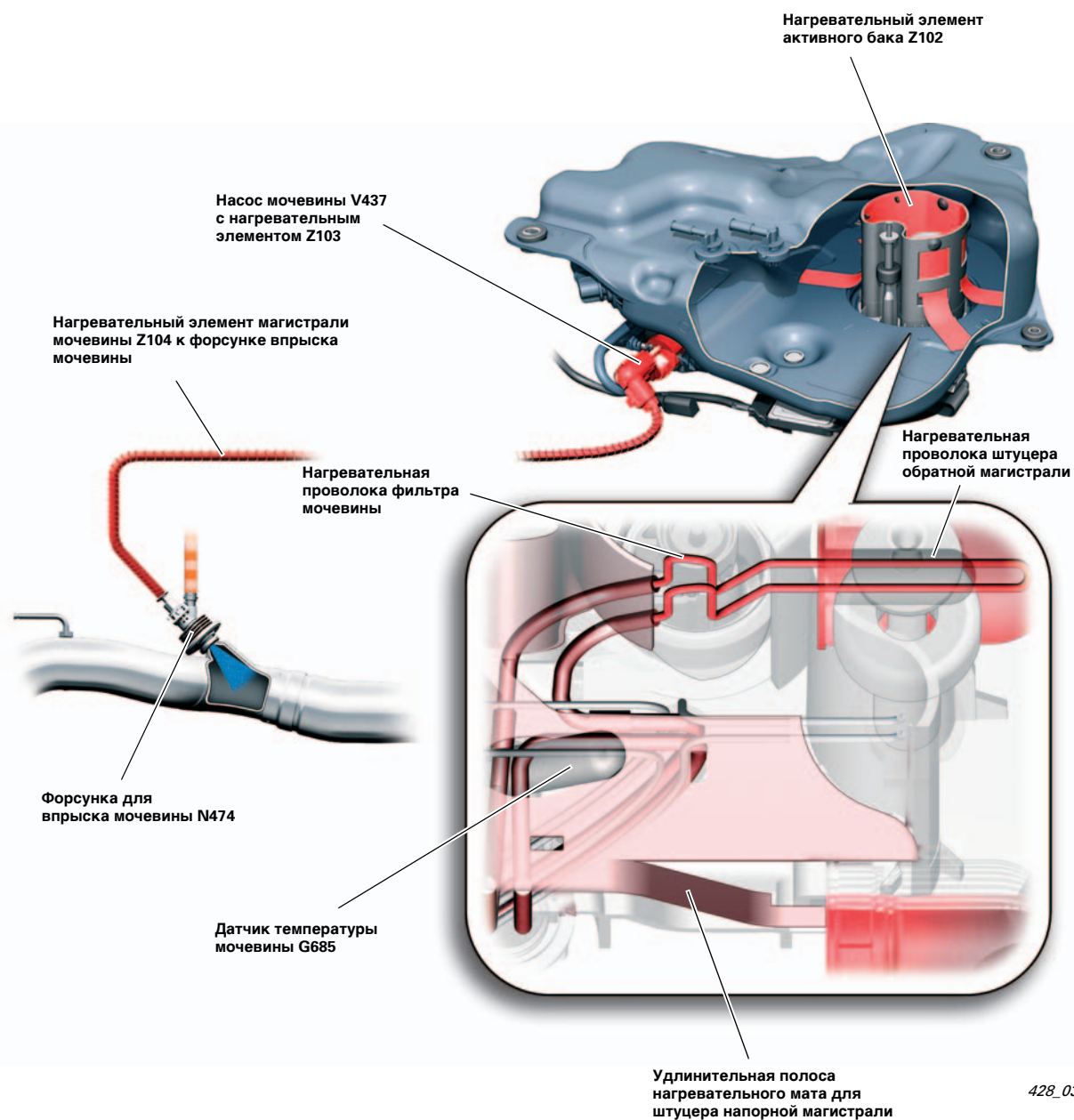
Контур обогрева 1 = обогрев бака.

Контур обогрева 2 = обогрев насоса мочевины и обогреваемых магистралей мочевины.



Обогрев системы реализован на базе электрических нагревательных элементов, что облегчает БУ системы дозирования мочевины J880 управление им и выбор режима оттаивания или поддержания температуры.

Данные о температуре раствора мочевины поставляет датчик температуры мочевины G685.



428\_037

#### Примечание

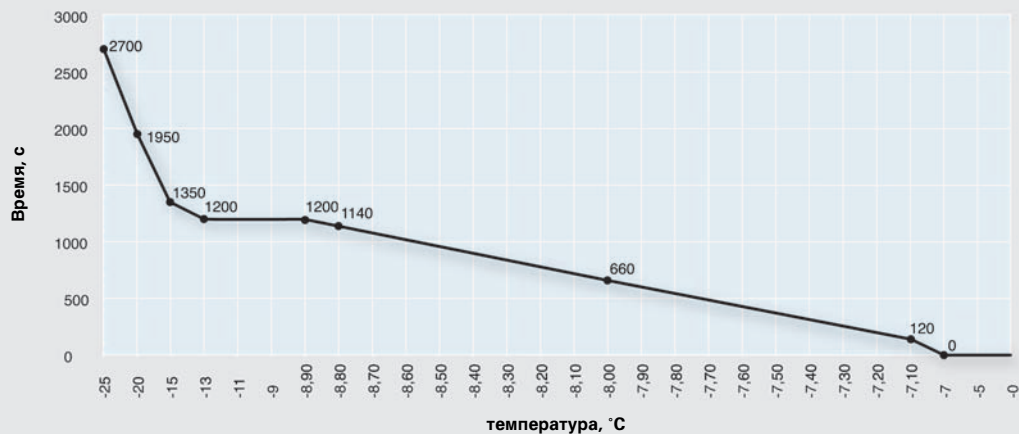


При полном или частичном выходе обогрева системы дозирования мочевины из строя возможно замерзание раствора мочевины во время выполнения поездки на автомобиле, вследствие чего впрыскивание мочевины в выпускной тракт станет невозможным. При этом в комбинации приборов загорится лампа check engine K83, а в памяти неисправностей БУ двигателя будет сохранена соответствующая ошибка.

# Дополнительная нейтрализация ОГ

## Температурная характеристика обогрева контура мочевины

Температурная характеристика



Приведённая температурная характеристика законодательно предписана в Северной Америке (NAR).

### Контур обогрева 1

### Контур обогрева 2

Активация	При температуре мочевины (в баке) или окружающего воздуха ниже $-7^{\circ}\text{C}$ БУ двигателя, через БУ обогрева мочевины, активирует обогрев бака мочевины.	При температуре окружающего воздуха ниже $-5^{\circ}\text{C}$ БУ двигателя, через БУ обогрева мочевины, активирует обогрев насоса мочевины и магистралей мочевины.
Продолжительность обогрева	При температурах от $-7^{\circ}\text{C}$ до $-13^{\circ}\text{C}$ продолжительность обогрева составляет прим. 20 минут. При температурах до $-25^{\circ}\text{C}$ продолжительность обогрева может увеличиваться до 45 минут. При этом раствор мочевины активно размораживается для обеспечения работоспособности системы впрыска мочевины.	При температурах от $-5^{\circ}\text{C}$ до $-25^{\circ}\text{C}$ время обогрева составляет от 100 секунд до 21 минуты, соответственно.
Доп. нагрев	При температурах ниже $-7^{\circ}\text{C}$ к продолжительности обогрева всегда добавляется дополнительный нагрев. Его длительность составляет прим. 5 минут. Дополнительный нагрев необходим для того, чтобы гарантированно обеспечить достаточное количество оттаявшего раствора мочевины во всех режимах эксплуатации двигателя.	

## Индикация в комбинации приборов для системы мочевины

Индикация, связанная с работой системы DeNox, отображается на дисплее в комбинации приборов.

Она высвечивается, когда надо обратить внимание водителя на необходимость дозаправки раствора мочевины или на сбой в работе системы.



428\_082

Нормы токсичности ОГ EU6/BIN5 включают в себя законодательный запрет запуска двигателя с системой впрыска мочевины при следующих условиях:

- Недостаточный уровень раствора мочевины в баке.
- Система впрыскивания мочевины неработоспособна в результате сбоя или неисправности.
- Качество раствора мочевины не соответствует установленным критериям.
- Несоответствия в расходе раствора мочевины (утечки).

### Схема отображения предупреждений, связанных с системой дополнительной нейтрализации ОГ

Когда уровень раствора мочевины в баке опускается ниже определённого значения, система предупреждает водителя о необходимости долива мочевины, причём предупреждение выводится в три этапа.

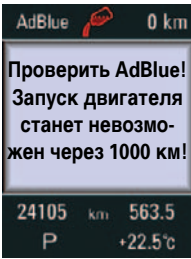
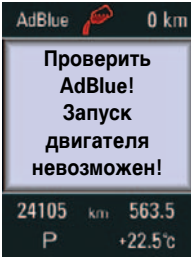
Остающийся пробег	Акустическое предупреждение	Индикация в комбинации приборов	Указания для водителя
Меньше 2400 км	1 сигнал гонга		Это сообщение, с символом белой бутылки, отображается тогда, когда остающегося запаса мочевины достаточно только для указанного в сообщении пробега. Водителю даётся указание долить раствор мочевины. В качестве дополнительного предупреждения раздаётся звуковой сигнал.
Меньше 1000 км	1 сигнал зуммера		Это сообщение, с символом жёлтой бутылки, отображается тогда, когда остающегося запаса мочевины достаточно только для указанного в сообщении пробега. Водителю даётся указание долить раствор мочевины. Кроме того, водитель предупреждается о том, что по истечении указанного пробега пуск двигателя (после его выключения) станет невозможен. В качестве дополнительного предупреждения раздаётся звуковой сигнал.
0 км	3 сигнала зуммера		Это сообщение, с символом красной бутылки, отображается тогда, когда бак мочевины пуст. Водитель предупреждается о том, что запуск двигателя теперь невозможен и что необходимо долить раствор мочевины. В качестве дополнительного предупреждения раздаются 3 следующих друг за другом звуковых сигнала.

# Дополнительная нейтрализация ОГ

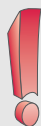
## Заливка ненадлежащего раствора

Если в бак мочевины будет залит какой-либо другой раствор, кроме AdBlue®, это будет обнаружено системой по уменьшению эффективности катализатора DeNox с помощью датчика NO<sub>x</sub>.

В этом случае на дисплей в комбинации приборов будут выводиться следующие предупреждения.

Остающийся пробег	Акустическое предупреждение	Индикация в комбинации приборов	Указания для водителя
Меньше 1000 км	1 сигнал зуммера		Это сообщение, с символом красной бутылки, отображается тогда, когда автомобиль может продолжать движение только в пределах указанного пробега. Водитель предупреждается о том, что по истечении указанного пробега пуск двигателя (после его выключения) станет невозможен. Сообщение указывает водителю, что он должен обратиться в ближайшее соответствующее сервисное предприятие. В качестве дополнительного предупреждения раздаётся звуковой сигнал.
0 км	3 сигнала зуммера		Это сообщение, с символом красной бутылки, отображается при распознавании системой заливки ненадлежащего раствора. Водитель предупреждается о том, что теперь запуск двигателя (после его выключения) невозможен и что он должен обратиться в ближайшее соответствующее сервисное предприятие. В качестве дополнительного предупреждения раздаются 3 следующих друг за другом звуковых сигнала.

### Примечание



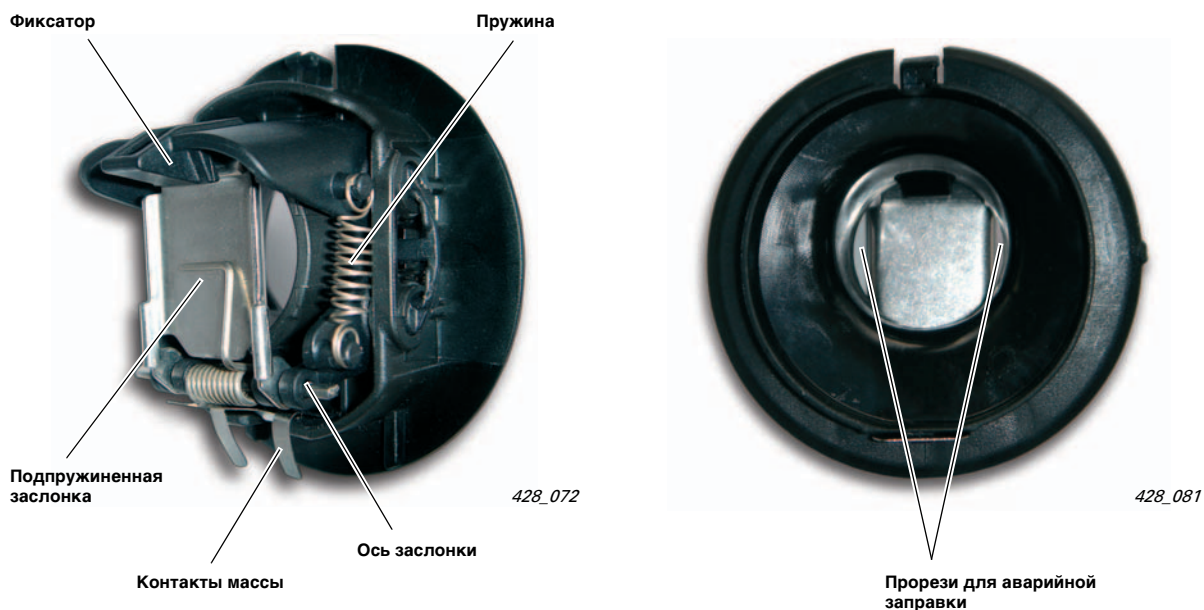
В автомобиле Audi Q7 при появлении указанного сообщения необходимо долить не менее 3,8 л раствора мочевины (две бутылки AdBlue® для доливки, ёмкостью 1,89 л / 0,5 галлона каждая): через 2 минуты после доливки указанного количества мочевины система распознаёт заливку и запуск двигателя вновь становится возможным.

Приведённые выше примеры сообщений и заправочные объёмы относятся к автомобилю Audi Q7.

В автомобилях других моделей с системой Ultra Low Emission System предупредительные сообщения и заправочные объёмы могут от них отличаться.

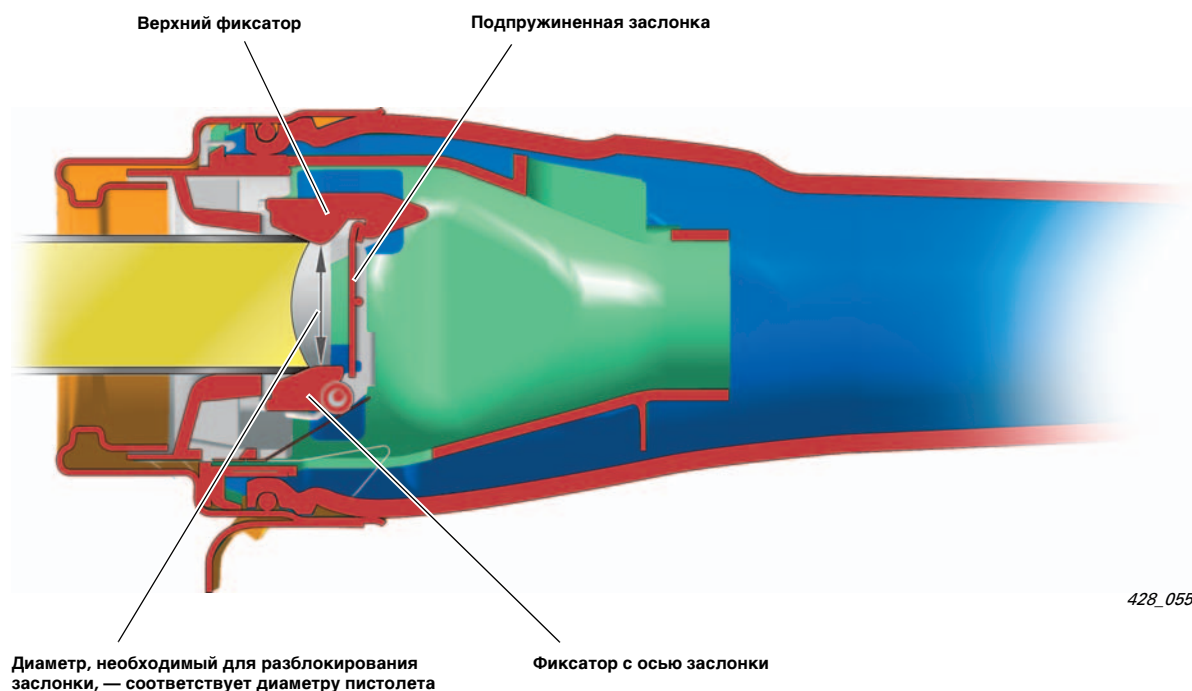


## Блокировка от ошибочной заправки бака дизельного топлива



Для того чтобы предотвратить заправку в бак дизельного топлива других топлив или жидкостей, в заливной горловине установлена блокирующая заслонка. Эта заслонка может быть разблокирована только наконечником заправочного пистолета с диаметром, предусмотренным для заправочных пистолетов для дизельного топлива. Для того чтобы открыть блокирующую заслонку, наконечник заправочного пистолета должен одновременно отжать наружу оба фиксатора заслонки. При попытке отжать только один из фиксаторов (например, если наконечник пистолета изношен), пружина сдвигает весь механизм в сторону разблокируемого фиксатора и заслонка остаётся закрытой.

Через имеющиеся в боковой горловине боковые прорези в бак можно, при известном терпении, залить содержимое резервной канистры.



## Долив мочевины

### ... самостоятельно клиентом

При большом количестве поездок с нагрузкой (поездки в горной/холмистой местности, поездки с прицепом) расход мочевины может увеличиваться, при этом предупреждающее сообщение в комбинации приборов может появляться раньше, чем ожидается.

В этом случае предусмотрена самостоятельная заправка раствора мочевины (AdBlue®) клиентом, а именно содержимого двух бутылей AdBlue® ёмкостью 0,5 галлона (1,89 л) каждая.

Приобрести раствор мочевины AdBlue® можно в сервисном предприятии Audi или на соответствующим образом обозначенных АЗС.

Для заливки AdBlue® на бутылку с раствором необходимо навернуть заливочный адаптер. После установки адаптера, бутылку AdBlue® с адаптером можно вкрутить в заливную горловину бака мочевины.

Нажатие на бутылку открывает имеющийся в адаптере клапан, и раствор мочевины перетекает в активный бак.

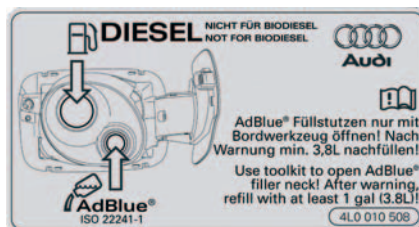
Вытесненные из активного бака газы попадают в систему вентиляции бака мочевины.

При наступлении холодного времени года активный бак необходимо заполнить мочевиной. Поскольку пассивный бак не обогревается, всё его содержимое зимой будет замерзать, и в распоряжении системы будет оставаться только активный бак. Заполнение активного бака раствором мочевины обеспечит систему достаточным его количеством до окончания холодного времени года.

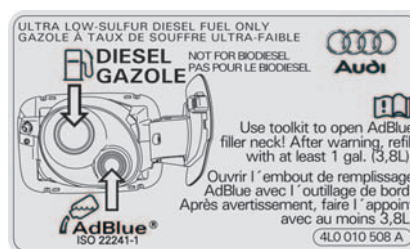
### Примечание



При обращении с ёмкостями с раствором AdBlue® необходимо выполнять указания, приведённые в действующем руководстве по эксплуатации, а также на стикере на лючке топливного бака.



428\_061



428\_066

Бутылку с раствором AdBlue® для доливки, 0,5 галлона (1,89 л)



428\_058

Адаптер для заливки, с клапаном



428\_059



Чтобы открыть клапан — нажать на бутылку AdBlue®, чтобы закрыть клапан — вытянуть бутылку.

428\_060

## ... на сервисном предприятии

Баки мочевины заполняются с помощью приспособления для заправки системы впрыска мочевины VAS 6542 при предпродажной подготовке\* или при проведении технического обслуживания\* каждые 30 000 км.



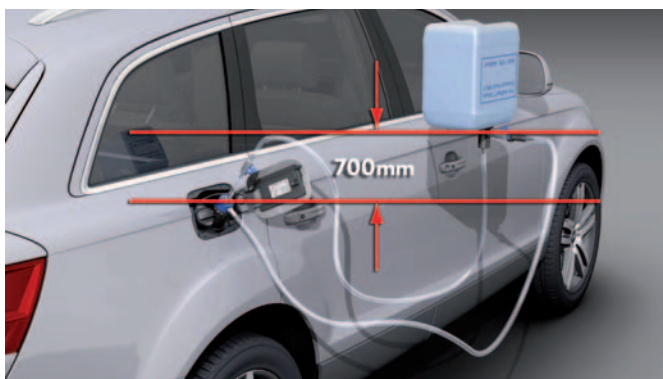
428\_049

Для этого приспособление для заправки VAS 6542 подсоединяется к заливной горловине бака мочевины и к ёмкости с раствором мочевины. В устройстве помимо магистрали для мочевины имеется вентиляционная магистраль, обеспечивающая обмен воздухом между баком и ёмкостью с мочевиной. Тем самым весь раствор мочевины может без затруднений перетекать в бак.



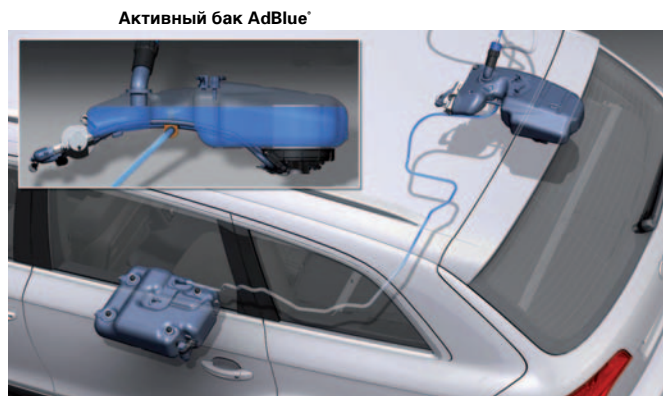
428\_050

Чтобы обеспечить заполнение пассивного бака мочевиной, ёмкость с мочевиной должна быть установлена не менее чем на 700 мм выше заливной горловины активного бака.



428\_051

Когда раствор мочевины в активном баке превышает определённый уровень, мочевина через переливной штуцер активного бака начинает поступать в пассивный бак.



\* Заправочные объёмы см. в текущем руководстве «Инспекционный сервис и уход».

428\_052

## Контрольные вопросы

Какие из ответов правильные?

В некоторых вопросах правильный ответ только один.

В других вопросах правильными могут быть несколько ответов — или даже все!

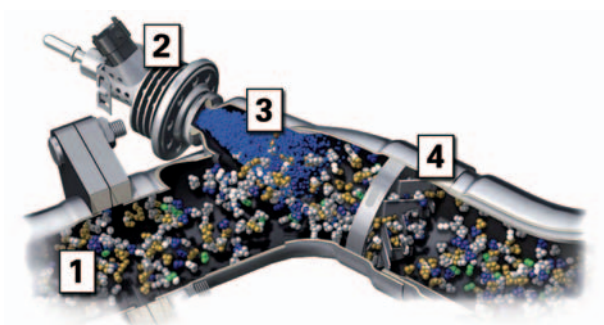
### 1. Что означает название AdBlue?

- А Цвет (синий) подмешиваемого к топливу раствора мочевины.
- В Раствор мочевины, который добавляется к отработавшим газам для уменьшения содержания в них определённых вредных веществ.
- С Раствор окислителя, применяемого для снижения содержания в отработавших газах углеводородов и монооксида углерода.

### 2. Какими свойствами обладает раствор мочевины AdBlue?

- А Горючий и легковоспламеняемый.
- В Распадается при температурах от 70 до 80°C (с образованием неприятного запаха).
- С Замерзает при температуре ниже -11°C.

### 3. Сделайте подписи к рисунку!



1

2

3

4

428\_075

### 4. Зачем нужен насос для перекачивания мочевины V436?

- А Для перемешивания раствора мочевины.
- В Для наполнения активного бака.
- С Для откачки раствора мочевины из активного бака.

**5. Из какого бака осуществляется забор раствора мочевины?**

- A Из активного бака.
- B Из пассивного бака.
- C В зависимости от того, в каком баке имеется раствор мочевины.

**6. Что произойдет, когда весь раствор мочевины в автомобиле окажется израсходованным?**

- A Своевременно до окончания раствора мочевины на дисплее в комбинации приборов появится предупреждение и раздастся звуковой сигнал.
- B Если будет израсходован весь раствор мочевины, то завести двигатель будет нельзя.
- C Будет выведено предупреждение о необходимости долить раствор мочевины. Автомобиль, однако, может продолжать движение без ограничений.

**7. Каково максимальное рабочее давление в системе Common Rail?**

.....

**8. Почему при наступлении холодного времени года необходимо полностью заправить активный бак?**

- A Для того чтобы в пассивный бак мог попасть нагретый раствор мочевины.
- B Потому что содержимое пассивного бака замерзает.
- C Для увеличения удельной дальности пробега на растворе восстановителя.

**Ответы:**

- 1. B;
- 2. B, C;
- 3. 1 = поток O<sub>2</sub>, 2 = форсунка для впрыска мочевины N474,
- 3 = мочевина, 4 = смеситель;
- 4. A, B, C;
- 5. A;
- 6. A, B;
- 7. 2000 бар;
- 8. B.

## Словарь специальных терминов

В этом словаре можно прочитать пояснения для всех терминов, обозначенных в тексте программы самообучения звездочкой и выделенных курсивом.

### **AdBlue®**

AdBlue® является зарегистрированным товарным знаком немецкого Объединения автомобильной промышленности (e.V. VDA). Этим названием обозначают раствор мочевины в воде, впрыскиваемый в отработавшие газы для уменьшения содержания в них определённых токсичных веществ. Он представляет собой неопасный, синтетический раствор, состоящий на одну треть из мочевины и на две трети из воды.

### **PSG**

Это сокращение расшифровывается как Pressure Sensor Glow Plug, что по-английски буквально означает «свеча накаливания с датчиком давления». Оно означает свечу накаливания дизельного двигателя, которая обладает также способностью измерять давление в камере сгорания.

### **Блок управления системы дозирования мочевины J880**

Этот дискретно подключённый блок управления отвечает за обогрев компонентов системы AdBlue® и используется как выходной каскад системы обогрева баков мочевины.

### **Бутыль с AdBlue® для доливки**

Бутыль с раствором мочевины AdBlue®, оборудованная специальным затвором для заливки раствора мочевины в бак автомобиля.

### **Галлон**

Единица объёма, применяемая в США и некоторых других странах для измерения объёма, в том числе объёма (количества) топлива. Один галлон равен 3,8 литра.

### **Геркон**

Специальный герметизированный выключатель (от «герметизированный контакт»), срабатывающий без внешнего механического воздействия. Контакты геркона перемещаются под воздействием внешнего магнитного поля, создаваемого подносимым к нему постоянным магнитом или электромагнитной катушкой.

### **Катализатор DeNox**

Наименование DeNox означает «снижающий содержание оксидов азота» (de + NO<sub>x</sub>). Протекающие в таком катализаторе химические реакции уменьшают содержание в отработавших газах именно оксидов азота.

### **Оксид азота**

Собирательный термин, означающий химические соединения азота с кислородом. (NO, NO<sub>2</sub>) Они образуются в двигателе в процессе горения и причиняют, наряду с другими соединениями, вред окружающей среде.

### **Пьезоэлектричество**

Пьезоэлектричество (от греческого *pizo* — «давлию») — эффект, при котором в специальном кристалле под действием механического напряжения возникает заметная разность потенциалов или же, наоборот, под действием электрического поля возникают механические деформации. Этот эффект используется в форсунках системы Common-Rail.

## Выводы

Система Ultra Low Emission System фирмы Audi представляет собой оптимальное решение для дополнительной нейтрализации ОГ из всех пригодных на сегодняшний день для серийного производства.

Это позволяет автомобилям с системой Ultra Low Emission System с запасом выполнять как строгие требования норм США BIN5 для всех штатов, включая Калифорнию, так и только ещё обсуждаемые сегодня требования европейских норм, планируемых к введению в 2014 году.

Двигатель TDI может, тем самым, применяться без ограничений во всём мире. Благодаря внушительному пакету новейших технологий двигатель 3,0 TDI обеспечивает, кроме этого, ещё и снижение расхода топлива и выбросов CO<sub>2</sub>.

Клиент может сочетать удовольствие от вождения мощного, спортивного автомобиля с приятным чувством, что эти качества достигнуты не за счёт ущерба для окружающей среды.

Новый TDI имеет хорошую перспективу на будущее также и с другой точки зрения: он пригоден для работы на альтернативных топливах.

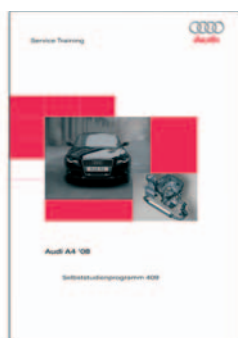
Все прогнозы предсказывают значительный рост сегмента дизельных двигателей на мировом рынке. С двигателем TDI с системой Ultra Low Emission System фирма Audi наилучшим образом подготовлена к этому.

## Программы самообучения

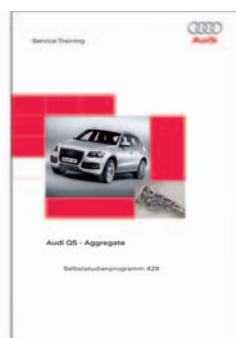
Эта программа самообучения содержит всю основную информацию по двигателю 3,0л-V6-TDI. Дополнительная информация по указанной теме содержится в других программах самообучения.



428\_078



428\_079



428\_080

SSP 325 Audi A6 '05 Силовые агрегаты — Содержание: двигатель 3,0л-V6-TDI с системой впрыска Common-Rail

SSP 409 Audi A4 '08 – Содержание: двигатели 2,0л-TDI и 2,7/3,0л-V6-TDI с системой впрыска Common-Rail

SSP 429 Audi Q5 Силовые агрегаты — Содержание: двигатели 2,0л-TDI и 3,0л-V6-TDI с системой впрыска Common-Rail

Все права защищены. Мы оставляем за собой право на внесение технических изменений.

Авторские права:  
AUDI AG  
I/VK-35  
[Service.training@audi.de](mailto:Service.training@audi.de)  
Факс: +49-841/89-36367

AUDI AG  
D-85045 Ингольштадт  
По состоянию на 10.08

Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»  
A08.5S00.56.75