



## Системы пассивной безопасности Audi II Комплекс превентивной безопасности Audi pre sense

История Audi насчитывает уже более 100 лет. На протяжении этого времени компания неизменно чтит свои традиции. И отнюдь не меньше внимания она уделяет активной и пассивной безопасности своих автомобилей.

Первые крэш-тесты состоялись уже в 1938 году. Конечно, крэш-тесты того времени невозможно сравнить с сегодняшними.



605\_092



605\_093

В ходе разработки автомобиля выполняется большое количество крэш-тестов: сначала виртуальных на компьютере, а потом и с настоящими автомобилями на испытательных полигонах Audi. При этом инженеры AUDI AG анализируют не только результаты самих тестов, но и реальных столкновений, фиксируемых исследователями и учёными специального подразделения Audi по изучению ДТП — Audi Accident Research Unit (AARU). Это подразделение было создано в 1998 году и работает в тесном сотрудничестве с полицией и медицинскими службами, что позволяет получать самую точную и подробную информацию о ДТП. Получаемые данные, в свою очередь, используются для совершенствования методик крэш-тестов.

В центре концепции безопасности Audi стоит защита жизни людей. Поскольку это совершенно особенная задача, в её решении участвуют самые необычные сотрудники компании Audi — манекены для крэш-тестов.



605\_001

## Введение

Введение	4
Компоненты	5
Схема системы	6

## Системы пассивной безопасности

Определение терминов для подушек безопасности в автомобилях Audi	8
Фронтальные подушки безопасности	9
Боковые подушки безопасности	18
Верхние подушки безопасности	20
Инерционная катушка ремня безопасности переднего сиденья	21
Инерционные катушки передних ремней безопасности с функцией превентивной безопасности Audi pre sense	23
Система защиты при переворачивании	26
Датчики	27
Система предупреждения о непристёгнутых ремнях безопасности	29

## Особенности комплектации, зависящие от рынков сбыта

Дополнения к системе пассивной безопасности для отдельных рынков	30
Система защиты при переворачивании	30
Подушки безопасности для защиты ног	30
Фронтальная подушка безопасности переднего пассажира	31
Активные подголовники	31
Система распознавания занятости сиденья переднего пассажира	32
Защита пешеходов	35

## Комплекс превентивной безопасности Audi pre sense

Введение	36
Audi pre sense basic	36
Audi pre sense front	38
Audi pre sense rear	40

## Приложение

Контрольные вопросы	42
Программы самообучения	43

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

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

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



**Примечание**



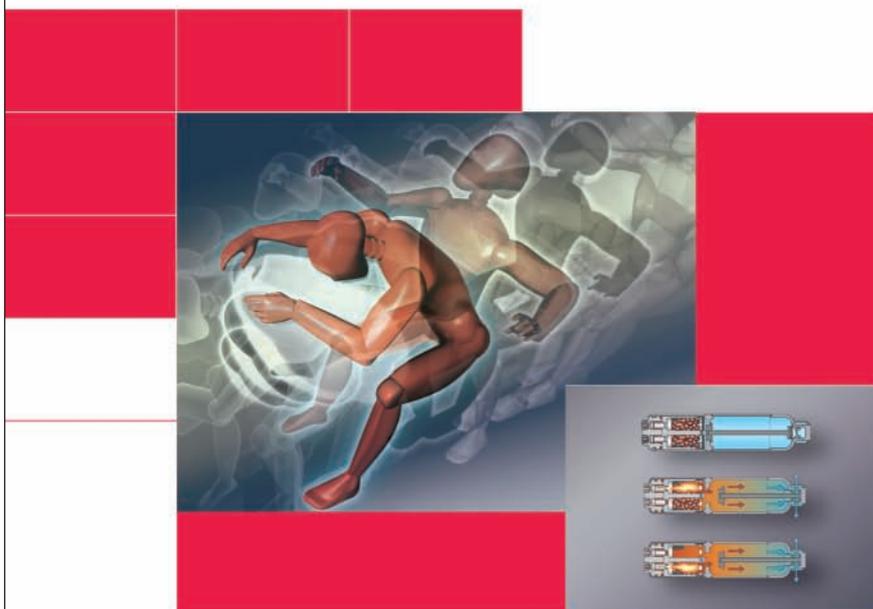
**Дополнительная информация**

# Введение

## Введение

Данная программа самообучения является дополнением к программе SSP 410 «Системы пассивной безопасности Audi» и рассказывает об изменениях, которые произошли в системах пассивной безопасности в период, начиная с выхода на рынок модели Audi A5 в 2007 году и до выхода на рынок модели Audi A6 Avant 2012 модельного года.

Service Training



**Системы пассивной безопасности Audi**

Программа самообучения 410

## Компоненты

Информацию по конкретным особенностям систем пассивной безопасности на той или иной модели автомобиля можно найти в программе самообучения для этой модели.

Краткий перечень таких программ самообучения приведён на стр. 43.

Очень важно понимать, что пристёгивание ремня безопасности является самой главной мерой пассивной безопасности, мерой № 1.

Все остальные меры и системы только дополняют её и повышают уровень безопасности, но только при том неизменном условии, что ремень безопасности будет пристёгнут.

Система пассивной безопасности может состоять из следующих компонентов:

- ▶ блок управления подушек безопасности;
- ▶ подушки безопасности водителя и переднего пассажира;
- ▶ боковые подушки безопасности;
- ▶ верхние подушки безопасности;
- ▶ датчики удара (столкновения);
- ▶ преднатяжители ремней безопасности;
- ▶ ограничители натяжения ремней безопасности;
- ▶ система предупреждения о непристёгнутых ремнях безопасности;
- ▶ датчики положения сидений водителя и переднего пассажира;
- ▶ пиропатроны отключения АКБ (только для а/м, у которых АКБ установлена в салоне или багажном отсеке);
- ▶ выключатели в замках ремней безопасности;
- ▶ датчик определения занятости сиденья переднего пассажира;
- ▶ выключатель подушки безопасности переднего пассажира с контрольной лампой;
- ▶ дуги безопасности для защиты при переворачивании автомобиля (модели Cabriolet и Spyder).



## Схема системы

Приведённая рядом схема системы иллюстрирует в качестве примера оснащение автомобиля для рынка ФРГ. Не все показанные на ней компоненты обязательно устанавливаются на каждой модели автомобиля.

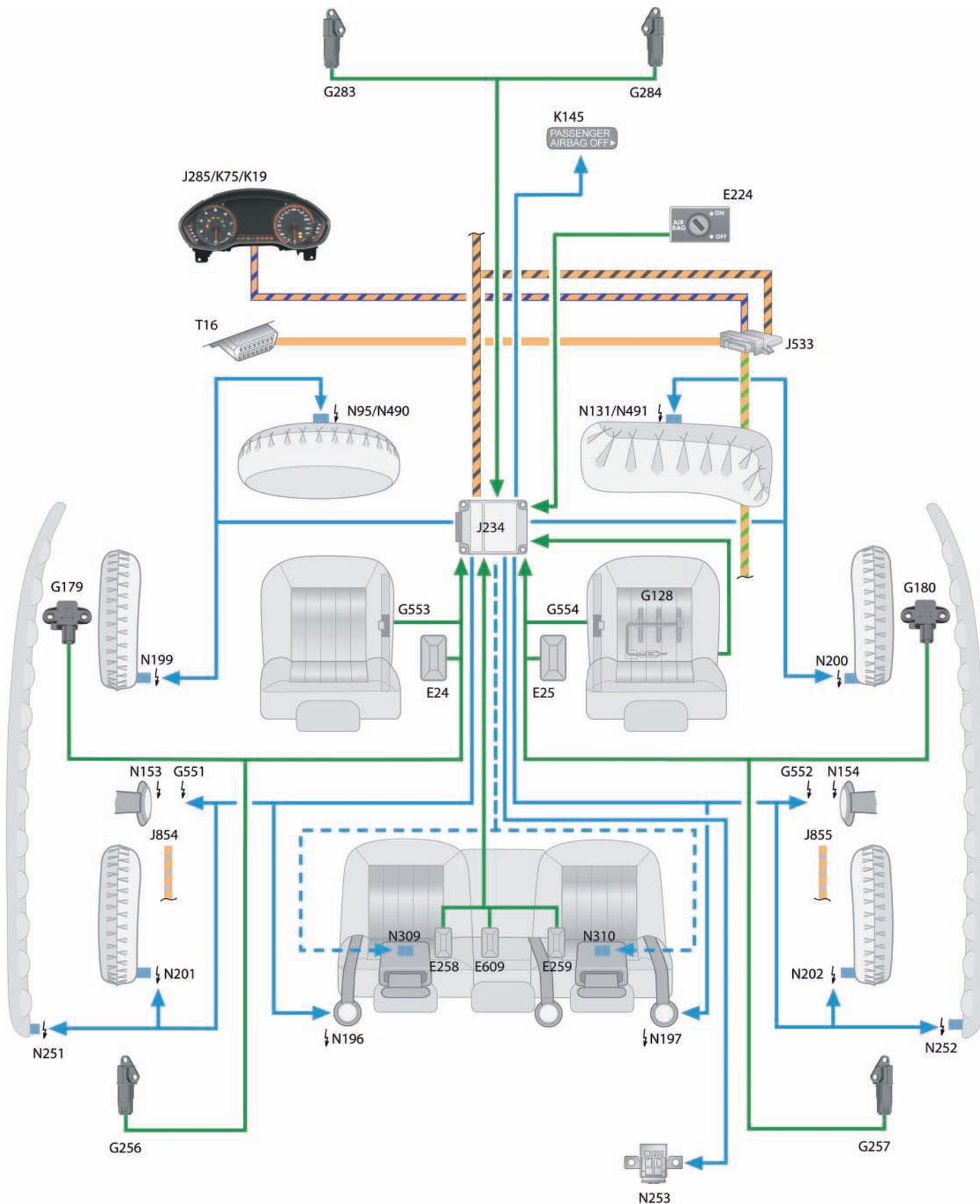
### Условные обозначения к иллюстрации на стр. 7:

E24	Выключатель замка ремня безопасности водителя	K19	Контрольная лампа предупреждения о непристёгнутых ремнях безопасности
E25	Выключатель замка ремня безопасности переднего пассажира	K75	Контрольная лампа подушек безопасности
E224	Выключатель с замком для отключения подушки безопасности переднего пассажира (опция)	K145	Контрольная лампа отключения подушки безопасности переднего пассажира (PASSENGER AIRBAG OFF) (опция)
E258	Выключатель замка заднего ремня безопасности со стороны водителя	N95	Пиропатрон подушки безопасности водителя
E259	Выключатель замка заднего ремня безопасности со стороны переднего пассажира	N131	Пиропатрон 1 подушки безопасности переднего пассажира
E609	Выключатель замка заднего центрального ремня безопасности	N153	Пиропатрон 1 преднатяжителя ремня водителя
G128	Датчик занятости сиденья переднего пассажира	N154	Пиропатрон 1 преднатяжителя ремня переднего пассажира
G179	Датчик удара боковой подушки безопасности водителя	N196	Пиропатрон преднатяжителя ремня заднего сиденья со стороны водителя
G180	Датчик удара боковой подушки безопасности переднего пассажира	N197	Пиропатрон преднатяжителя ремня заднего сиденья со стороны переднего пассажира
G256	Датчик удара задней боковой подушки безопасности со стороны водителя	N199	Пиропатрон боковой подушки безопасности водителя
G257	Датчик удара задней боковой подушки безопасности со стороны переднего пассажира	N200	Пиропатрон боковой подушки безопасности переднего пассажира
G283	Датчик удара фронтальной подушки безопасности водителя	N201	Пиропатрон задней боковой подушки безопасности со стороны водителя
G284	Датчик удара фронтальной подушки безопасности переднего пассажира	N202	Пиропатрон задней боковой подушки безопасности со стороны переднего пассажира
G551	Ограничитель натяжения ремня безопасности водителя	N251	Пиропатрон верхней подушки безопасности водителя
G552	Ограничитель натяжения ремня безопасности переднего пассажира	N252	Пиропатрон верхней подушки безопасности переднего пассажира
G553	Датчик положения сиденья водителя	N253	Пиропатрон устройства отключения АКБ
G554	Датчик положения сиденья переднего пассажира	N309	Электромагнит защиты при опрокидывании со стороны водителя (только модели Cabriolet и Spyder)
J234	Блок управления подушек безопасности	N310	Электромагнит защиты при опрокидывании со стороны переднего пассажира (только модели Cabriolet и Spyder)
J285	Блок управления комбинации приборов	N490	Пиропатрон выпускного клапана подушки безопасности водителя
J533	Диагностический интерфейс шин данных	N491	Пиропатрон выпускного клапана ПБ переднего пассажира
J854	Блок управления преднатяжителя переднего левого ремня безопасности	T16	Разъём, 16-контактный, диагностический разъём
J855	Блок управления преднатяжителя переднего правого ремня безопасности		



#### Примечание

Все представленные в этой программе самообучения иллюстрации, диаграммы и графики являются схематическими и приведены только для большей наглядности.



**Условные обозначения:**

- |                                 |                      |                 |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|
| Шина CAN-привод                 | Шина CAN-комфорт     | Входной сигнал  |
| Шина CAN-индикации и управления | Шина CAN-диагностика | Выходной сигнал |
| Шина CAN-Extended               |                      |                 |

605\_002

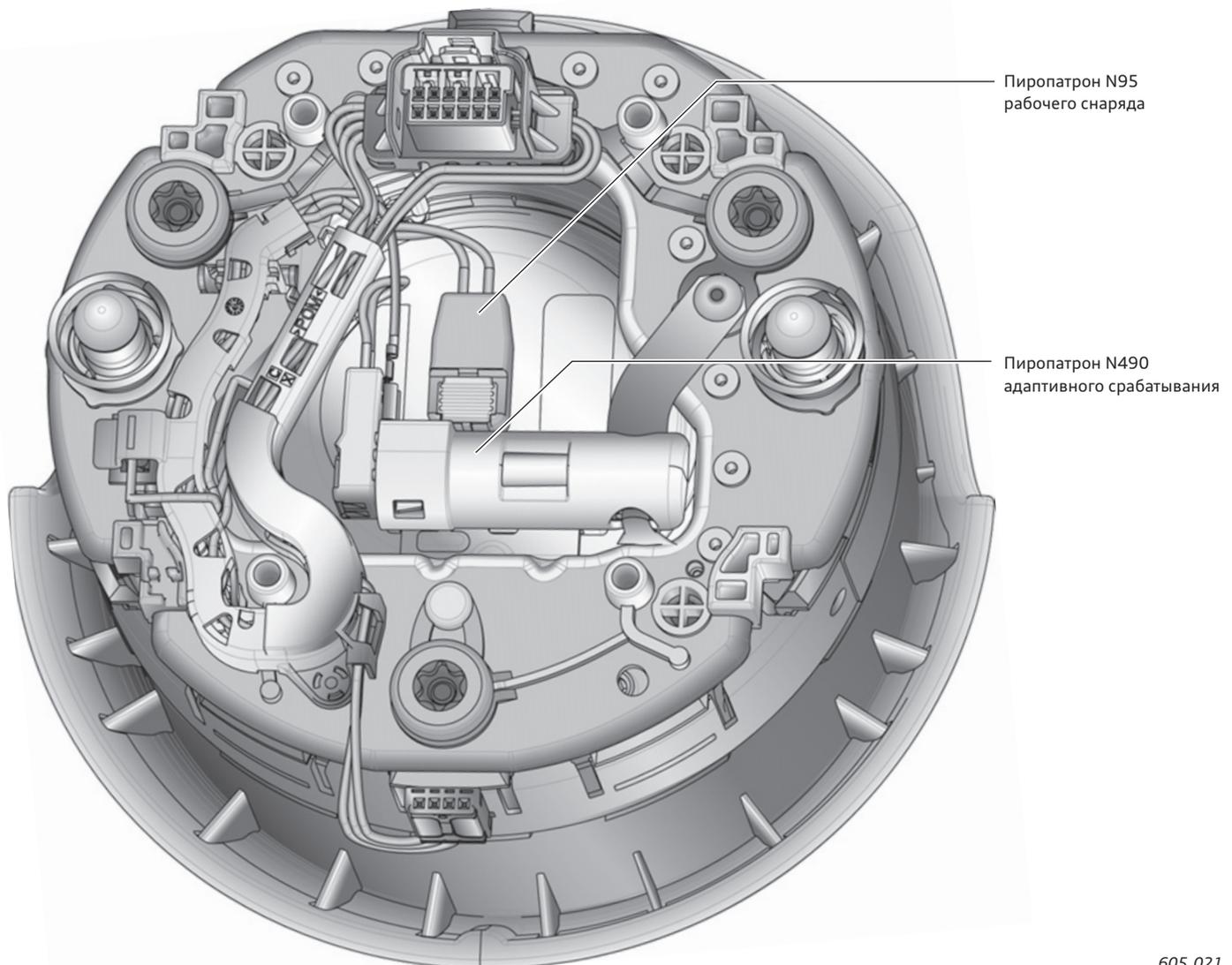
# Системы пассивной безопасности

## Определение терминов для подушек безопасности в автомобилях Audi

До настоящего времени количество ступеней подушки безопасности определялось числом рабочих зарядов, наполняющих подушку газами. В настоящее время количество ступеней определяется числом установленных пиропатронов.

При этом не имеет значения, воспламеняет ли пиропатрон рабочий заряд или активирует систему адаптивного срабатывания (открывает дополнительное отверстие для выпуска газов).

Пиропатрон	Рабочие заряды	Адаптивное срабатывание	Старое обозначение	Новое обозначение
			Ступени	Ступени
1	1	нет	1	1
2	2	нет	2	2
2	1	да	1	2
3	2	да	2	3



Пиропатрон рабочего заряда и пиропатрон адаптивного срабатывания вместе образуют двухступенчатый модуль подушки безопасности.

605\_021

## Фронтальные подушки безопасности

Для подушек безопасности водителя и переднего пассажира в автомобилях Audi используются разные модули подушек безопасности. Модули оборудованы разными газогенераторами.

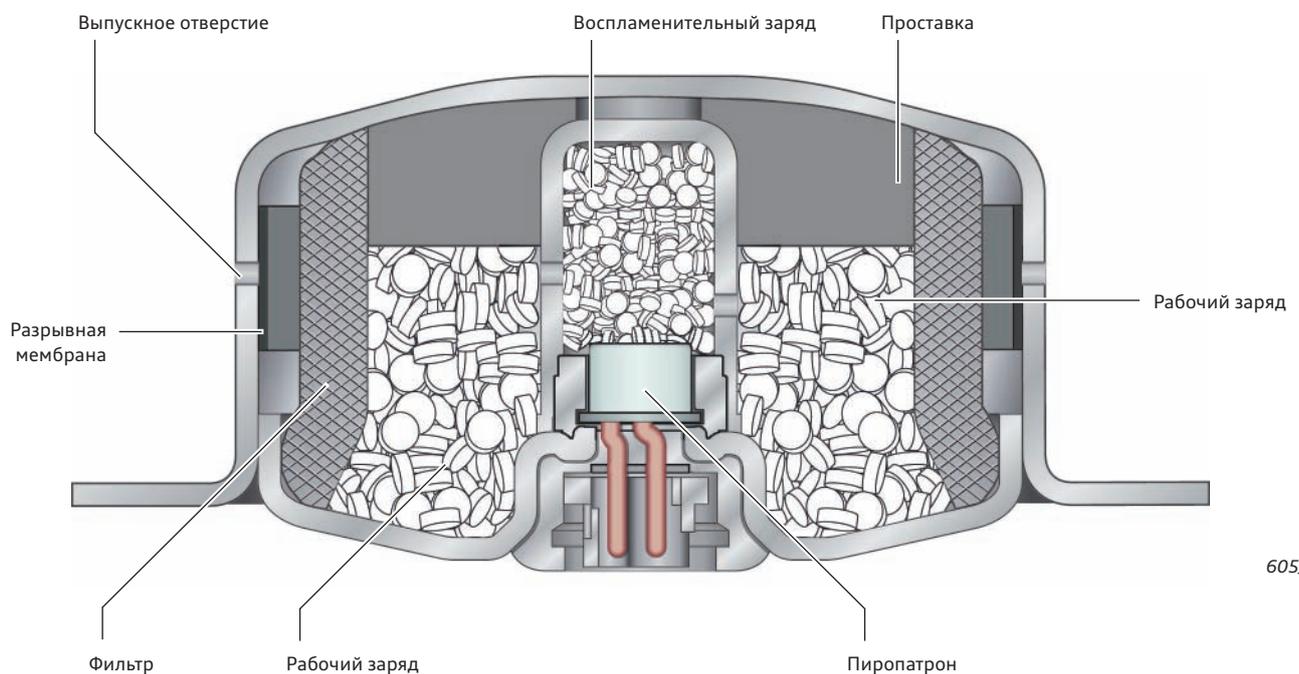
На стороне водителя находится твёрдотопливный газогенератор, а на стороне переднего пассажира — гибридный газогенератор, который наполняет подушку.

На некоторых моделях газогенератор модуля подушки безопасности водителя заключён в упругое резиновое кольцо. Это позволяет минимизировать возможные в некоторых случаях колебания рулевого колеса.

### Газогенератор подушки безопасности водителя

Пиропатрон срабатывает по команде блока управления подушек безопасности и зажигает воспламенительный заряд. От него через отверстия воспламеняется рабочий заряд.

Когда давление газов, образующихся при сгорании рабочего заряда, превышает установленное значение, разрывная мембрана разрушается и газы через выпускное отверстие устремляются в подушку. Подушка наполняется газом и раскрывается.

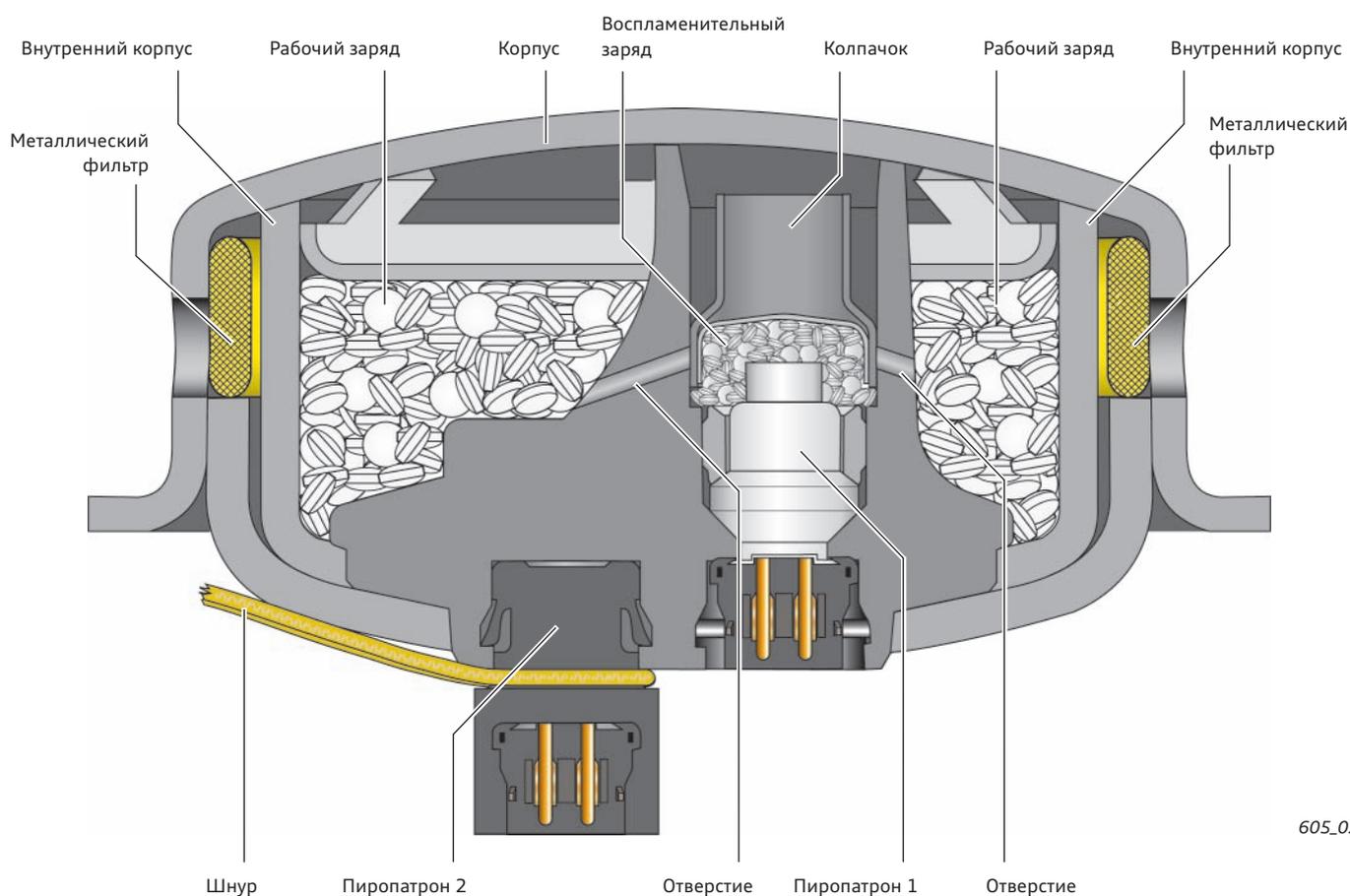


## Адаптивный газогенератор подушки безопасности водителя – вариант 1

На некоторых моделях автомобилей могут использоваться адаптивные (т. е. адаптирующиеся в ходе срабатывания) модули подушек безопасности.

Блок управления J234 подушки безопасности активирует пиропатрон 1, который приводит в действие воспламенительный заряд.

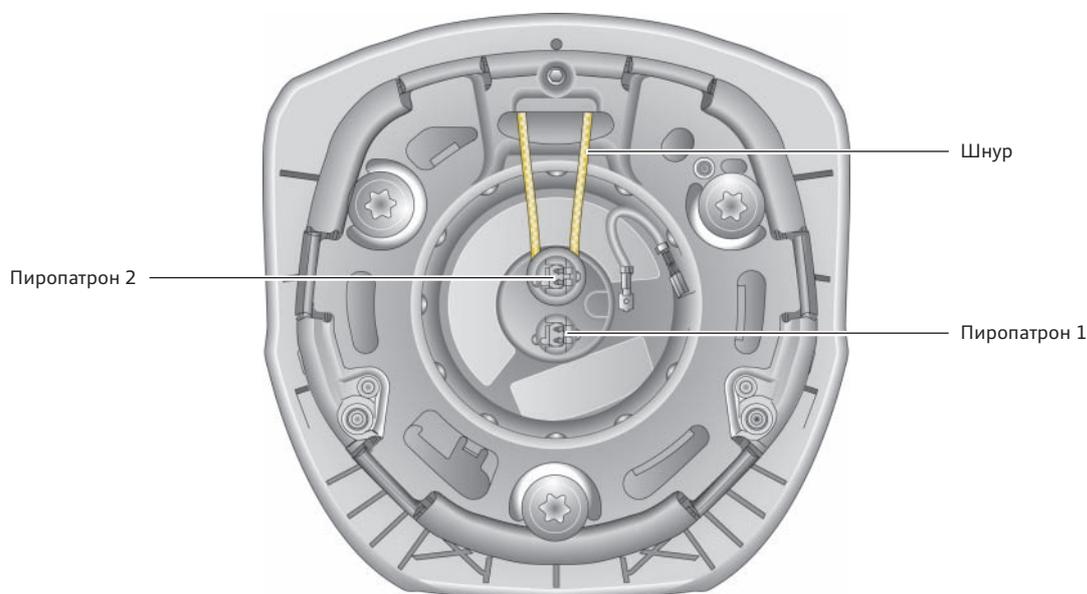
Затем через отверстия воспламеняется рабочий заряд. Когда давление газов, образующихся при сгорании основного заряда, превышает установленное значение, корпус газогенератора деформируется и газы устремляются через внутренний корпус и металлический фильтр в подушку. Подушка наполняется газами и расправляется.



605\_023

На тыльной стороне газогенератора расположен дополнительный пиропатрон, пиропатрон 2 для подушки безопасности водителя N250.

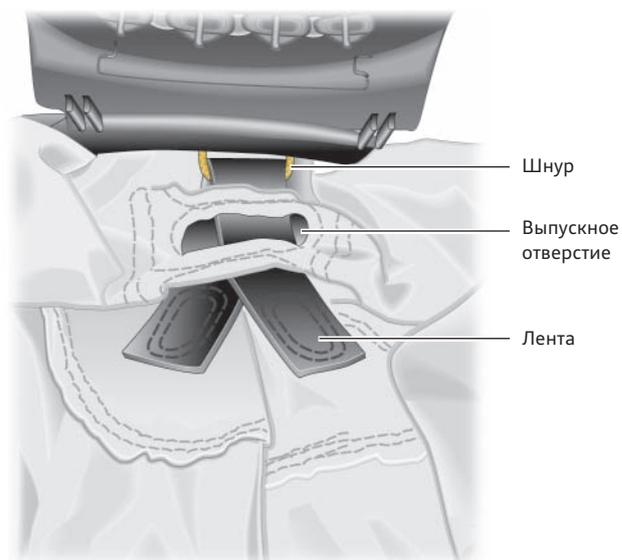
Вокруг этого пиропатрона уложен шнур, который широкой лентой закрывает дополнительное отверстие для выхода газов.



605\_024

### Дополнительное выпускное отверстие закрыто

Пока шнур удерживается пиропатроном, отверстие закрыто.

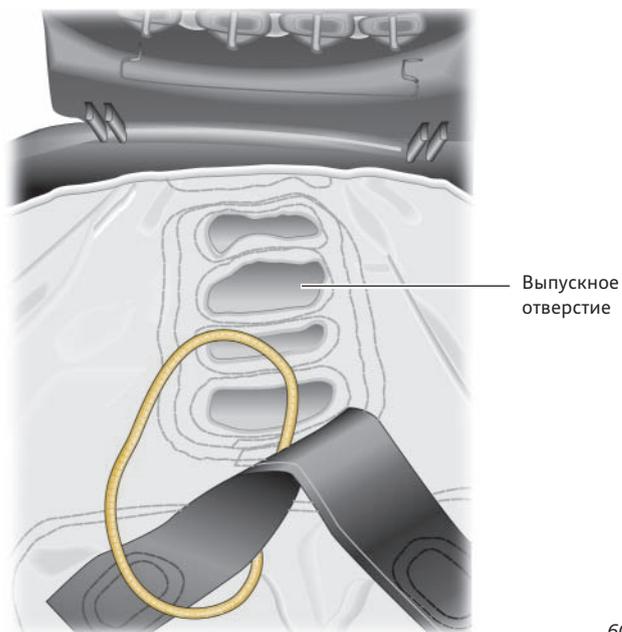


605\_025

### Дополнительное выпускное отверстие открыто

Блок управления J234 подушек безопасности даёт сигнал пиропатрону 2 в зависимости от тяжести столкновения и положения сиденья водителя. Корпус пиропатрона разрушается, и шнур освобождается.

Объём подушки увеличивается приблизительно на 4 л, и открывается дополнительное выпускное отверстие. Через это выпускное отверстие из подушки может выйти больше газов. Подушка безопасности «адаптируется» к водителю (пассажиру).

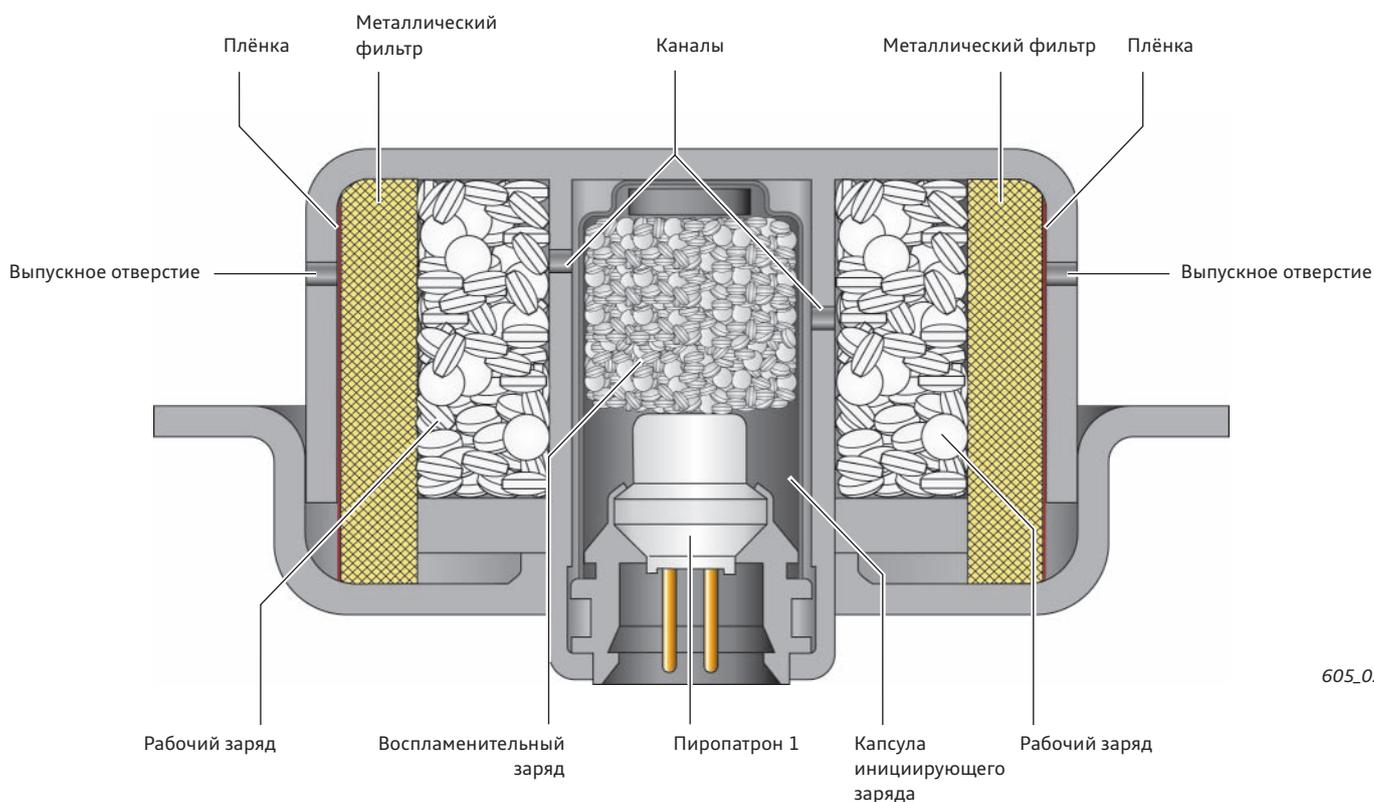


605\_026

## Адаптивный газогенератор подушки безопасности водителя – вариант 2

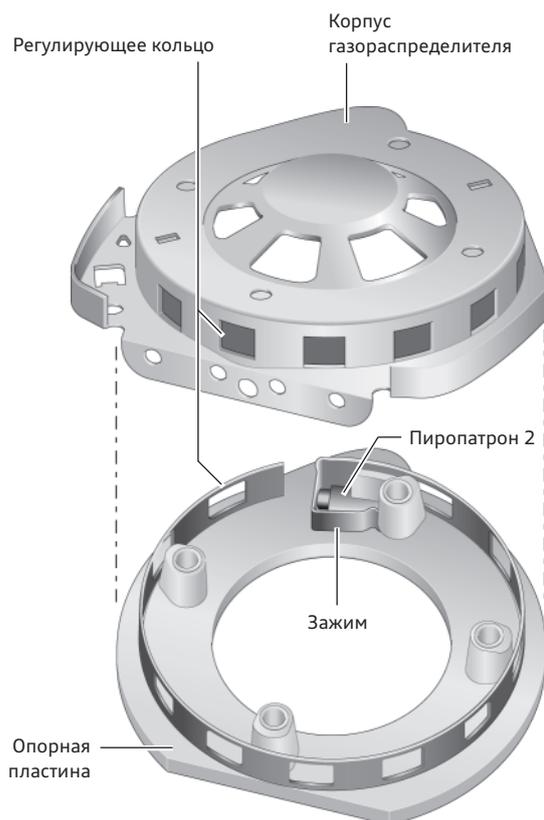
Блок управления J234 подушки безопасности задействует пиропатрон 1, который поджигает воспламенительный заряд. Вследствие сгорания воспламенительного заряда давление в капсуле заряда увеличивается до её разрушения и выходящие через отверстия горячие газы воспламеняют рабочий заряд.

Когда давление газов, образующихся при сгорании рабочего заряда, достигнет заданного значения, плёнка, закрывающая выпускные отверстия, разрушается и освобождает отверстия. Путь для газа через металлический фильтр к подушке безопасности освобождается. Подушка наполняется газами и расправляется.



605\_027

Внутри модуля подушки безопасности установлен пиропатрон 2 подушки безопасности водителя N250. Он встроен в узел, состоящий из пластины, регулирующего кольца с отверстиями и корпуса газораспределителя.

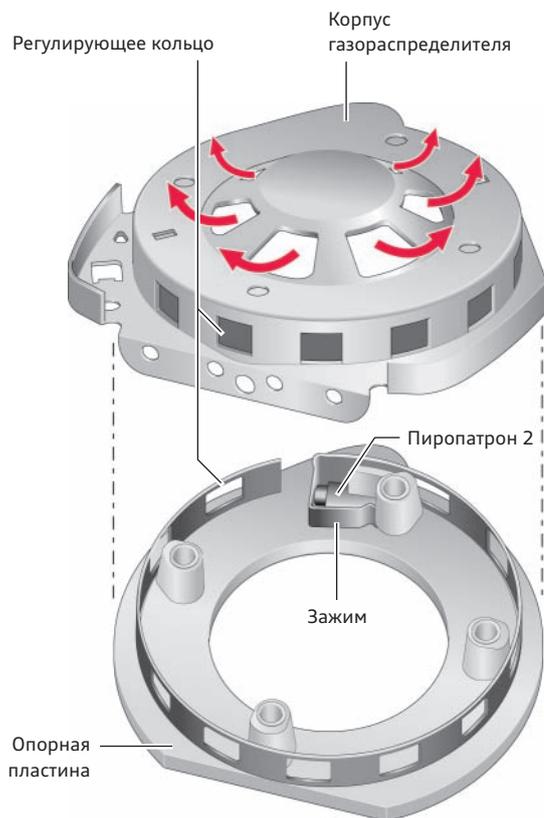


605\_028

### Дополнительные выпускные отверстия закрыты

До тех пор, пока пиропатрон 2 не активирован, дополнительные отверстия в корпусе газораспределителя закрыты регулирующим кольцом.

Газ из газогенератора через верхние отверстия корпуса газораспределителя поступает прямо в подушку. Зажим удерживает регулирующее кольцо в неподвижном положении. Этим обеспечивается фиксация кольца от случайного проворачивания.

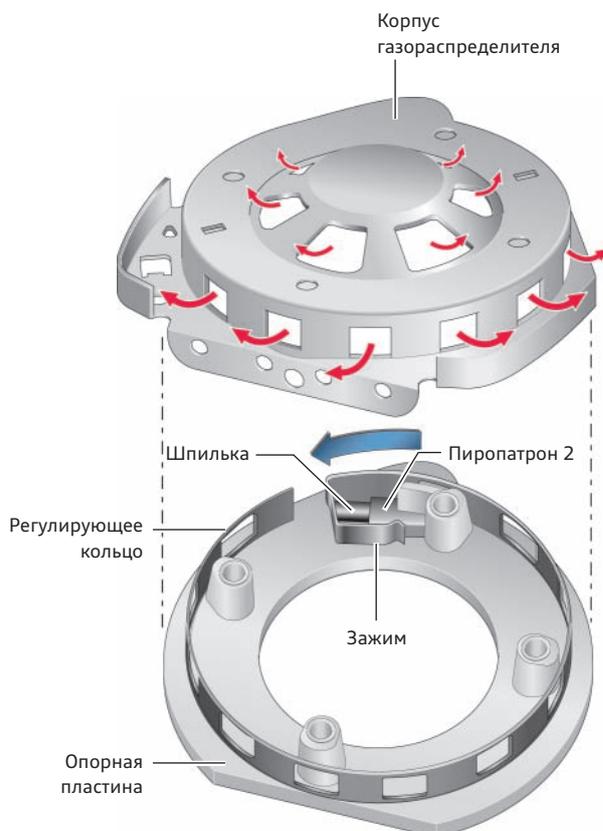


605\_029

### Дополнительные выпускные отверстия открыты

В зависимости от тяжести аварии и положения водителя на сиденье блок управления подушек безопасности J234 определяет момент активации пиропатрона 2 N250.

При задействовании пиропатрона 2 давление газа сдвигает палец, который в свою очередь проворачивает регулирующее кольцо, открывающее дополнительные выходные отверстия в корпусе газораспределителя. Теперь часть оставшихся газов может выходить из газогенератора непосредственно в атмосферу. Кроме того, газ из подушки безопасности может выходить в атмосферу через отверстия корпуса газораспределителя. Благодаря этому подушка безопасности больше не наполняется газом и таким образом «адаптируется» под конкретного человека.



605\_030

### Адаптивный газогенератор подушки безопасности водителя – вариант 3

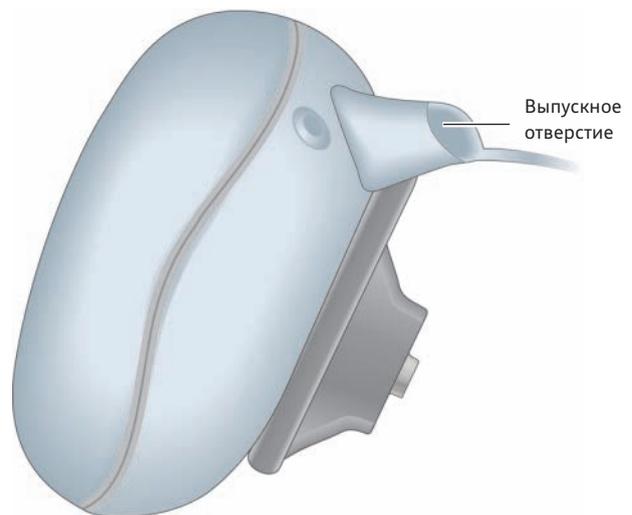
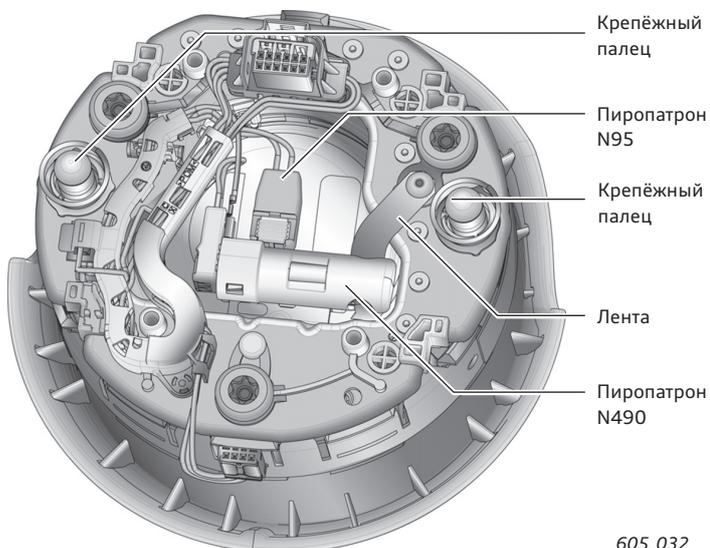
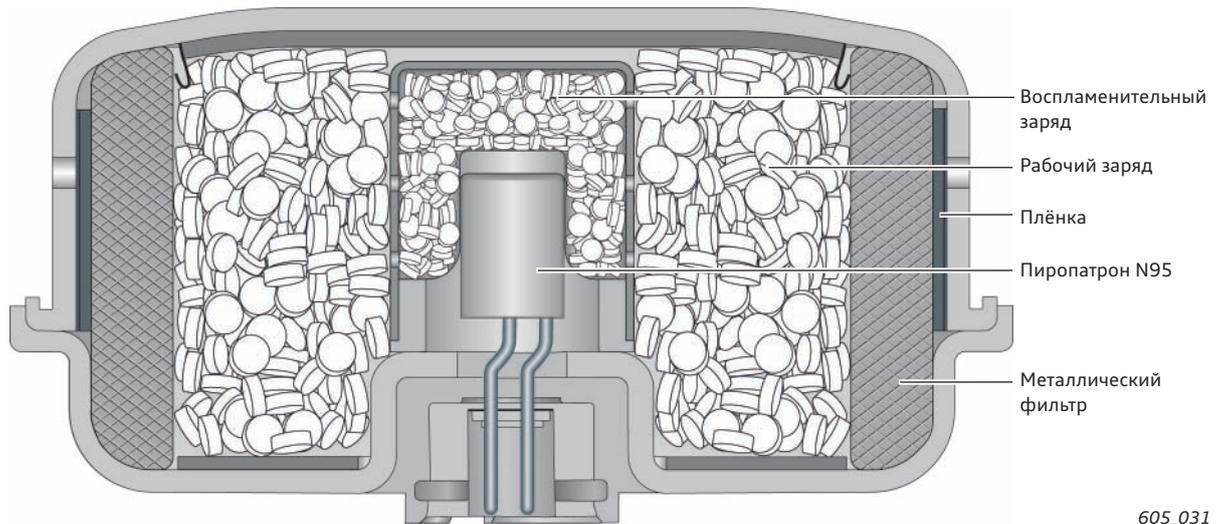
Пиропатрон подушки безопасности водителя N95, задействованный блоком управления J234, поджигает воспламенительный заряд. За счёт этого воспламеняется рабочий заряд. Когда давление газов, образующихся при сгорании рабочего заряда, достигнет заданного значения, плёнка, закрывающая выпускные отверстия, разрушается и освобождает отверстия. Благодаря этому газы через металлический фильтр поступают в подушку безопасности. Подушка наполняется газами и расправляется.

На тыльной стороне модуля подушки безопасности имеется дополнительный пиропатрон для реализации адаптивного срабатывания подушки (пиропатрон выпускного клапана подушки безопасности водителя N490), а в самой подушке безопасности – дополнительный рукав выпуска.

Этот рукав удерживается в подушке безопасности в закрытом состоянии лентой. В зависимости от тяжести аварии и положения сиденья водителя блок управления подушек безопасности J234 активирует пиропатрон выпускного клапана подушки безопасности водителя, в результате чего лента разрывается.

Вследствие этого открывается дополнительное выпускное отверстие для выхода газов.

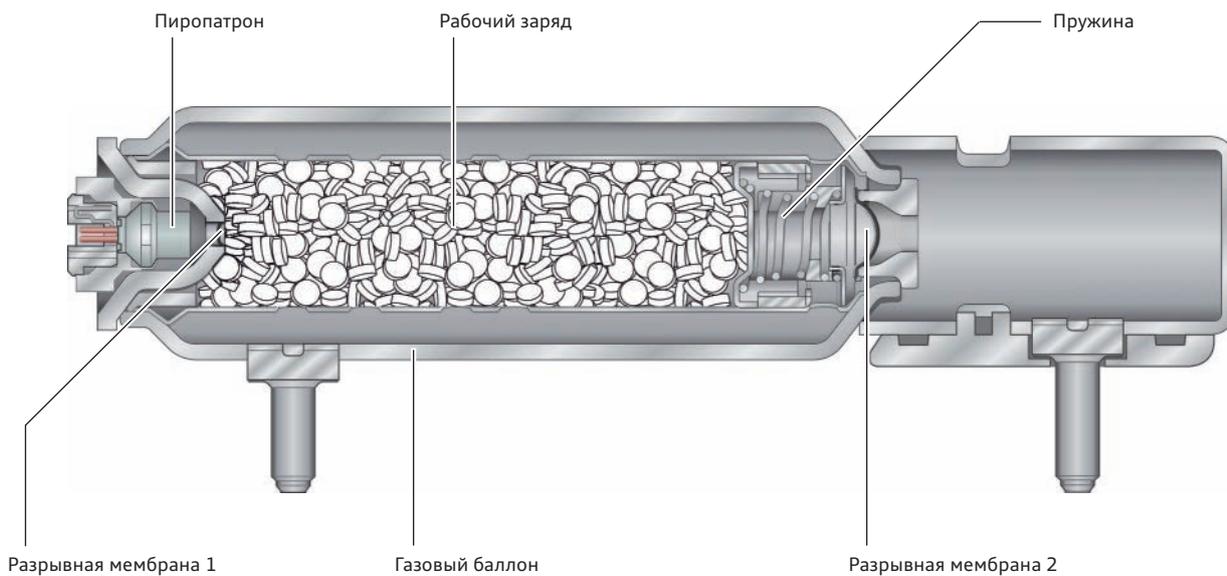
Подушка безопасности таким образом «адаптируется» к водителю (или пассажиру) с учётом тяжести аварии и положения сиденья.



## Газогенератор подушки безопасности переднего пассажира

В этом случае используется газогенератор гибридного типа. Блок управления подушек безопасности J234 активирует пиропатрон 1 подушки безопасности переднего пассажира N131. Активированный пиропатрон разрывает мембрану 1 и воспламеняет рабочий заряд.

Сгорание рабочего заряда увеличивает давление газа в газовом баллоне, в результате чего разрушается разрывная мембрана 2. Смесь газов заполняет и расправляет подушку безопасности.



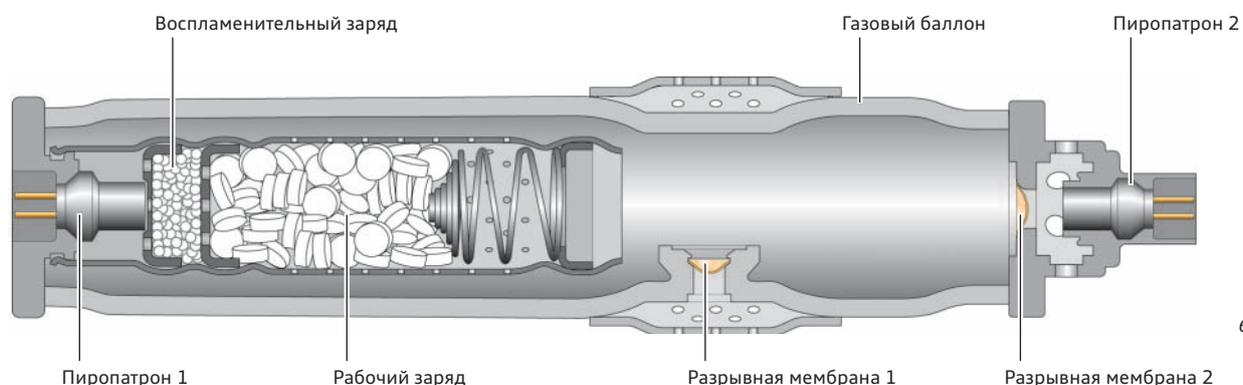
605\_034

## Адаптивный газогенератор подушки безопасности переднего пассажира — вариант 1

В данном случае речь идёт о гибридном газогенераторе с двумя выпускными отверстиями.

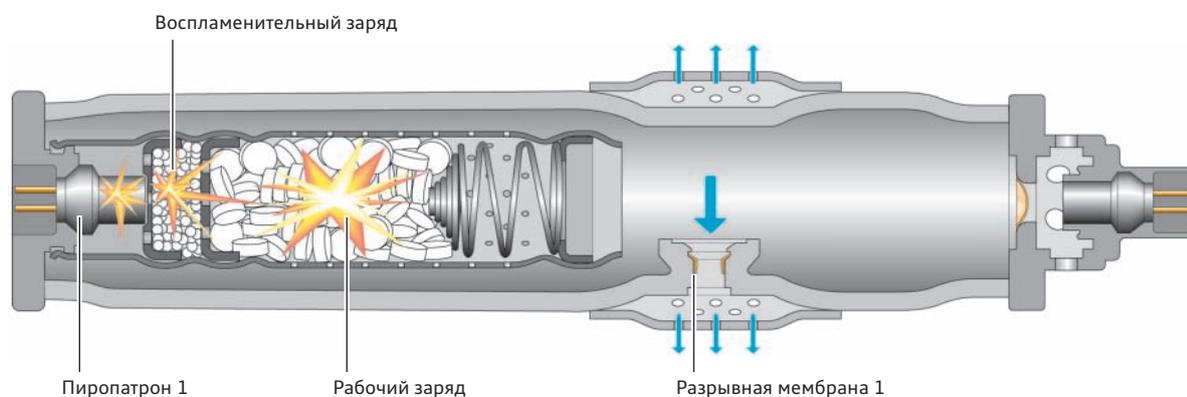
Подобная конструкция позволяет достичь разной степени наполненности подушки безопасности переднего пассажира.

Исходя из тяжести столкновения и положения сиденья переднего пассажира, блок управления подушек безопасности J234 определяет необходимый временной интервал между активацией первого и второго пиропатрона.



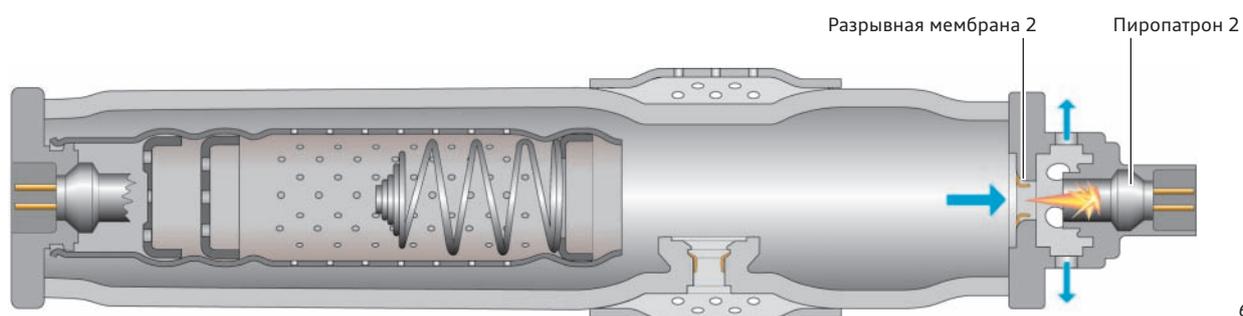
Пиропатрон 1 поджигает воспламенительный заряд, а тот, в свою очередь, рабочий заряд. Давление в баллоне со сжатым газом повышается, пока не достигнет значения, при котором разрывается мембрана 1.

Смесь газов заполняет и расправляет подушку.



По истечении рассчитанного времени задержки блок управления подушек безопасности J234 активирует пиропатрон 2. Направленный импульс от пиропатрона 2 прорывает мембрану 2.

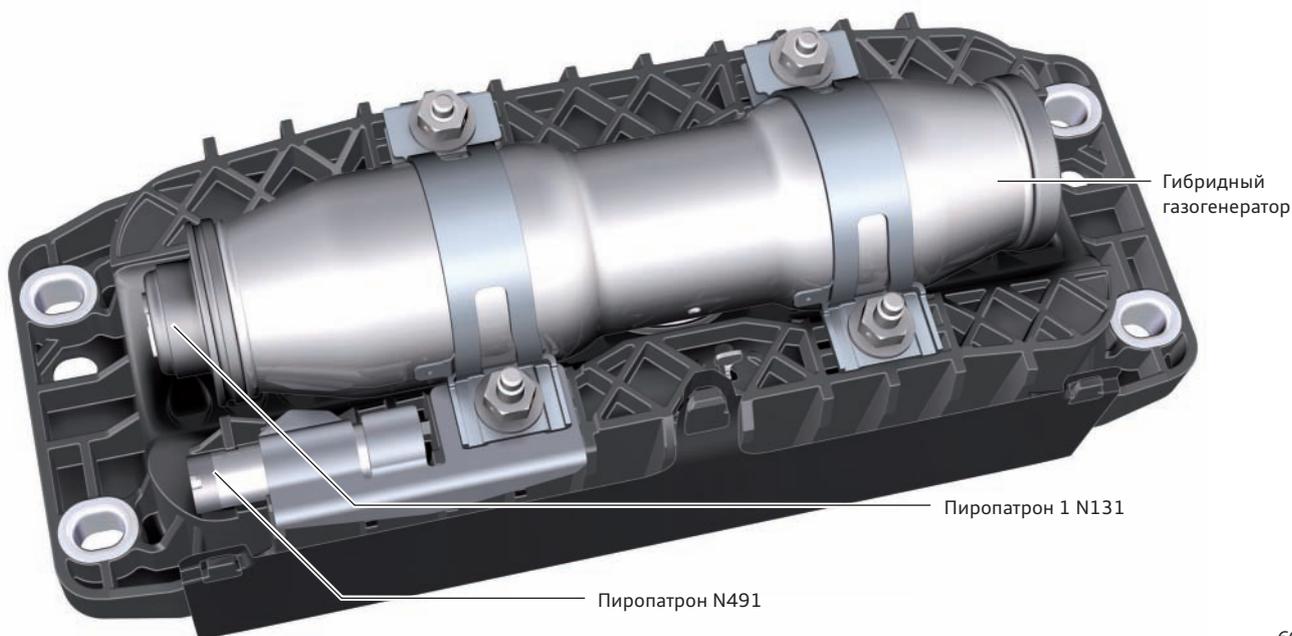
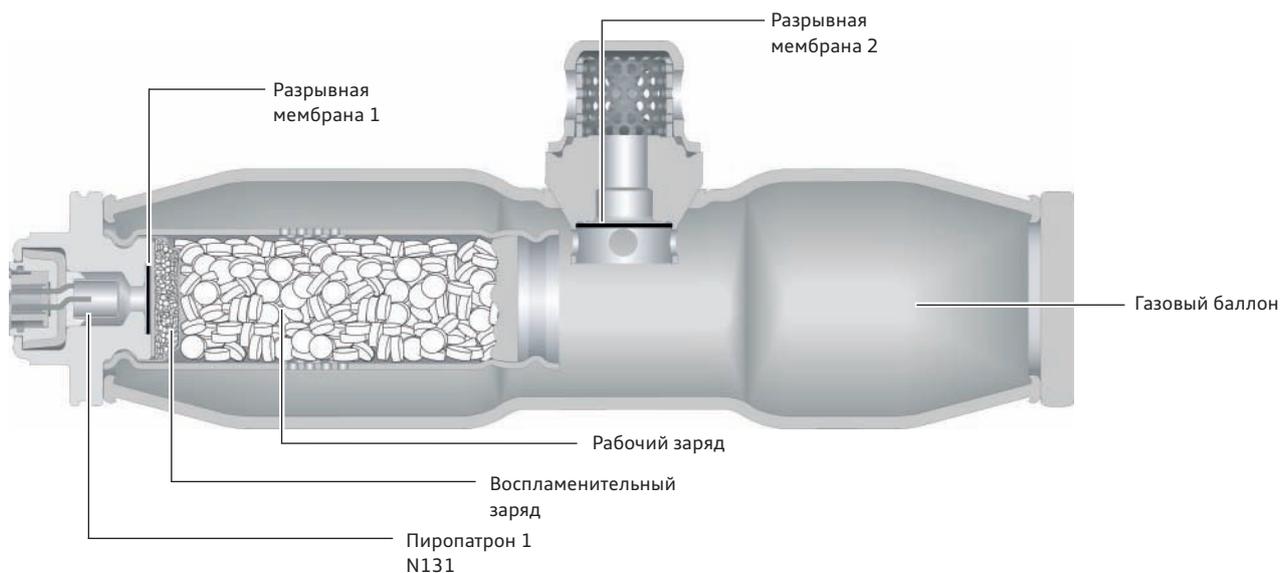
Часть оставшихся газов из баллона со сжатым газом устремляется в атмосферу, а не в подушку.



## Адаптивный газогенератор подушки безопасности переднего пассажира — вариант 2

Блок управления подушек безопасности J234 активирует пиропатрон 1 подушки безопасности переднего пассажира N131. Пламя пиропатрона 1 разрушает разрывную мембрану 1 и поджигает воспламенительный заряд. Воспламенительный заряд воспламеняет рабочий заряд.

Сгорание рабочего заряда увеличивает давление газа в газовом баллоне, в результате чего разрушается разрывная мембрана 2. Смесь газов заполняет и расправляет подушку безопасности. Функция адаптивного срабатывания подушки безопасности переднего пассажира аналогична подушке безопасности водителя, см. стр. 14.

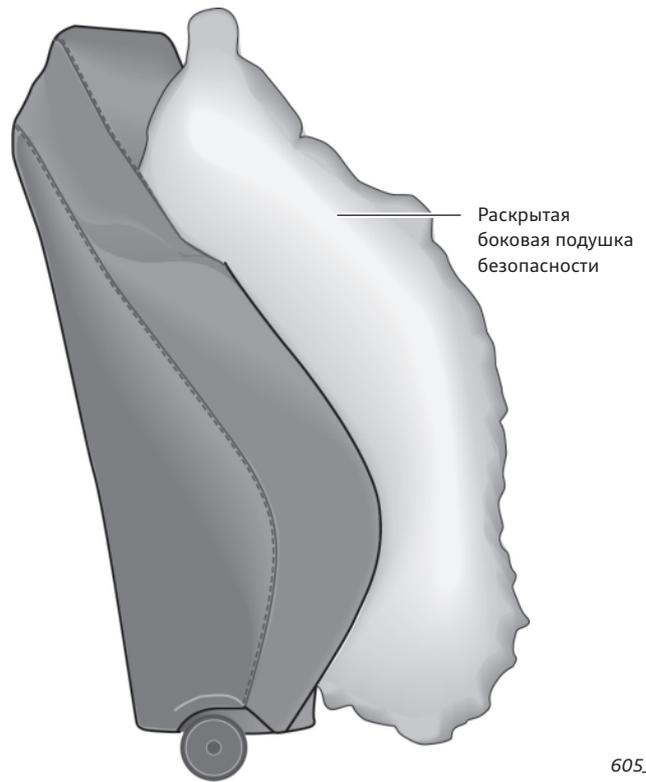


## Боковые подушки безопасности

В моделях Audi могут использоваться разные модули боковых подушек безопасности, наилучшим образом подходящие для конкретного исполнения.

Модули боковых подушек безопасности последнего поколения представляют собой так называемые модули в мягкой оболочке.

У этих модулей жёсткий пластмассовый корпус заменён текстильной оболочкой. Мягкий наружный слой позволяет лучше разместить такой модуль подушки безопасности в спинке сиденья. Ещё одно преимущество заключается в уменьшении веса.



605\_040

На некоторых моделях Audi, например, Audi A5 Cabriolet, в спинках передних сидений вместо боковых устанавливаются комбинированные подушки безопасности для защиты головы и туловища. Расположение подушки безопасности в спинке переднего сиденья обеспечивает её оптимальное расположение по отношению к водителю или пассажиру, независимо от выбранного положения сиденья.

Такая подушка безопасности в раскрытом состоянии имеет дополнительную верхнюю часть, что позволяет ей защитить не только туловище, но и голову водителя или пассажира.

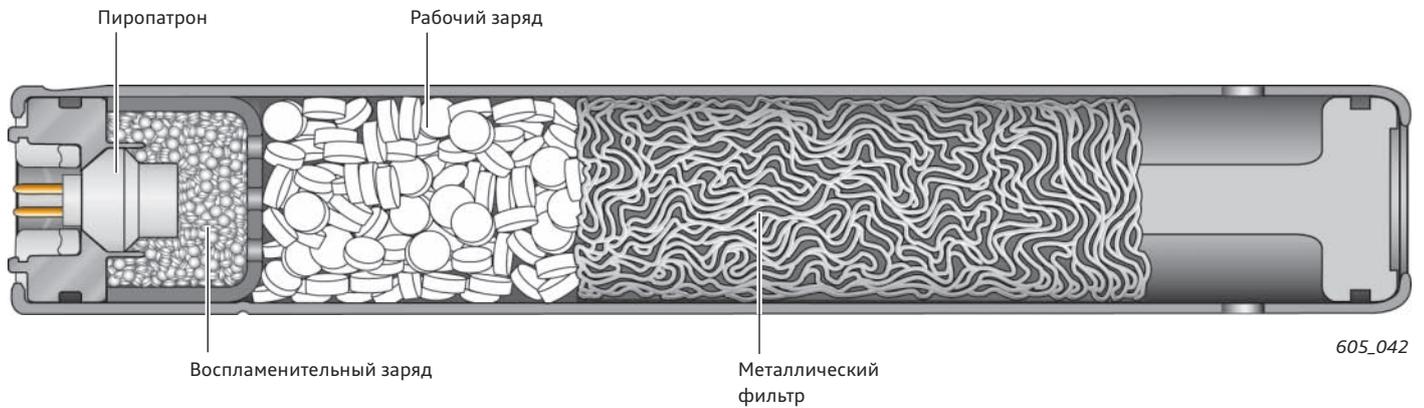


605\_041

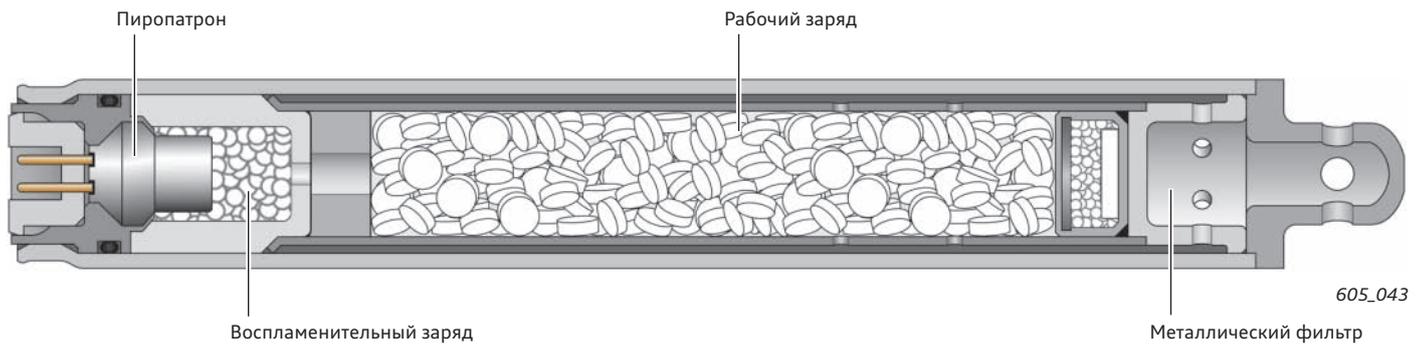
## Газогенератор боковой подушки безопасности

Для наполнения боковых подушек безопасности в случае необходимости газом используются различные пиротехнические твердотопливные газогенераторы.

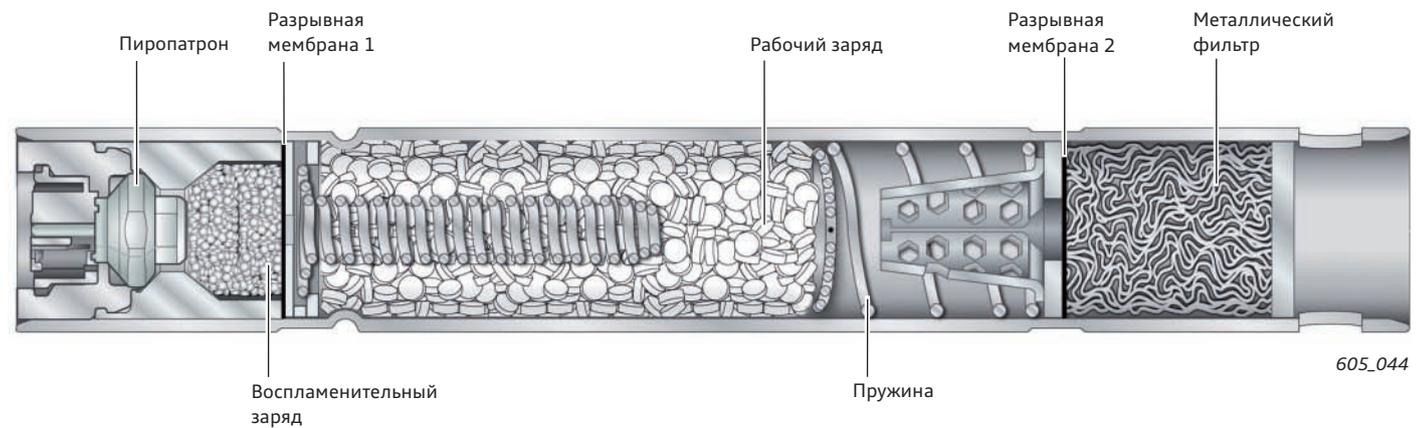
### Вариант 1



### Вариант 2



### Вариант 3



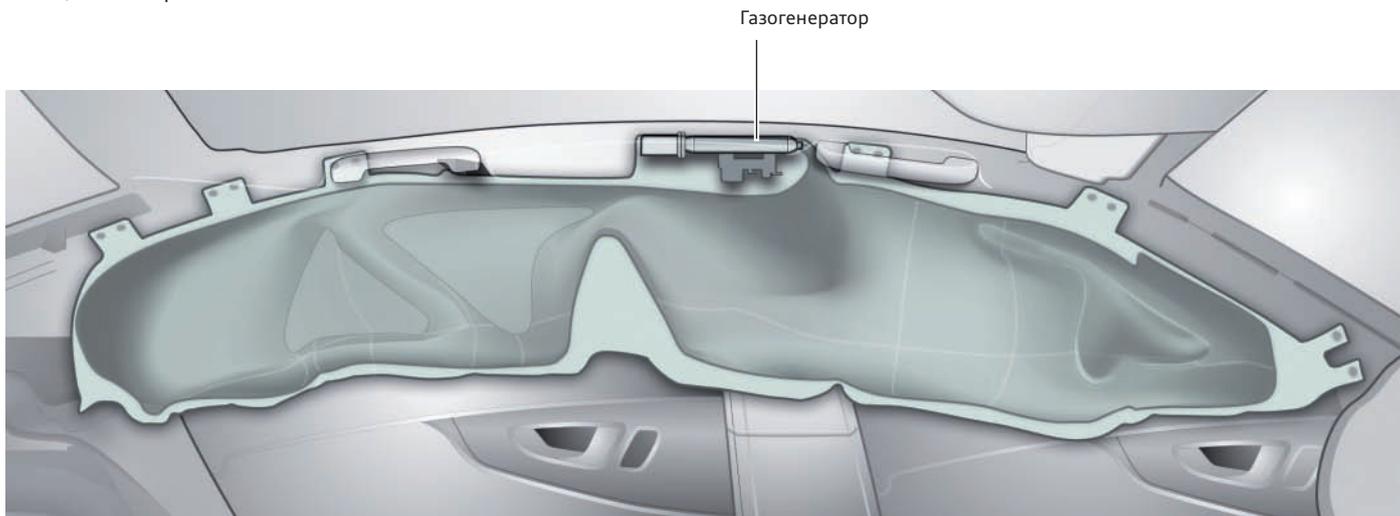
Блок управления подушки безопасности J234 пропускает электрический ток через пиропатрон боковой подушки безопасности. Пиропатрон поджигает воспламенительный заряд, а тот, в свою очередь, рабочий заряд.

Образующийся газ через металлический фильтр, в котором он очищается и охлаждается, попадает в мешок подушки безопасности и раскрывает его.

## Верхние подушки безопасности

Верхние подушки безопасности установлены за обивкой крыши с правой и с левой стороны. Для заполнения верхних подушек безопасности газом используются гибридные газогенераторы. Зона их действия перекрывает проём от стойки А до стойки С или D, то есть практически всю область боковых стёкол.

Такое размещение обеспечивает лучшую защиту водителя и пассажиров при боковом столкновении. Размещение газогенераторов может в разных моделях автомобилей быть разным.



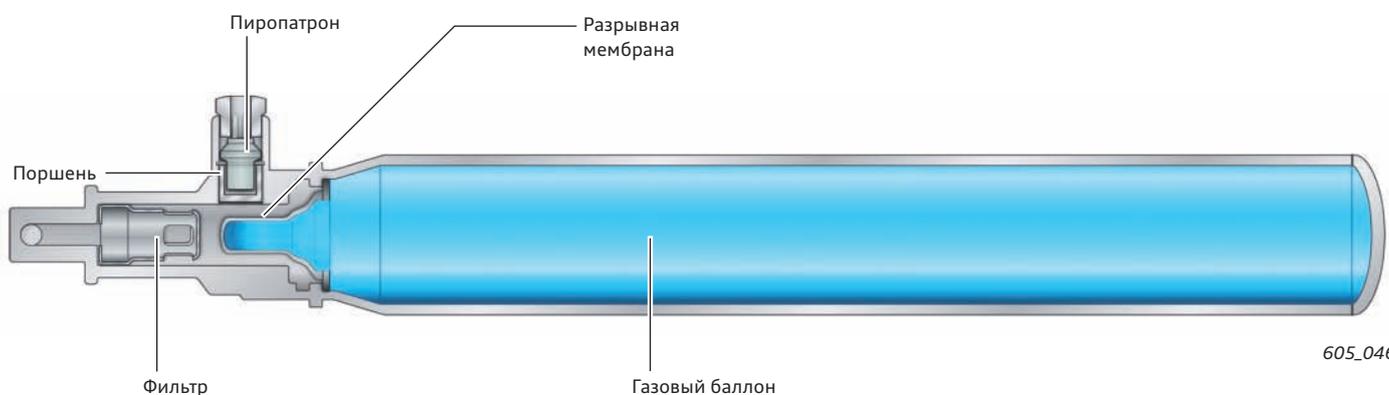
605\_045

### Вариант 1

Активируется пиропатрон. Давление сгорающих в пиропатроне газов смещает поршень, который, в свою очередь, срезает разрывную мембрану.

Сжатый газ из баллона перетекает в подушку безопасности. Подушка наполняется газом и раскрывается.

В газогенераторах такого типа назначение пиропатрона заключается только в том, чтобы открыть баллон со сжатым газом.

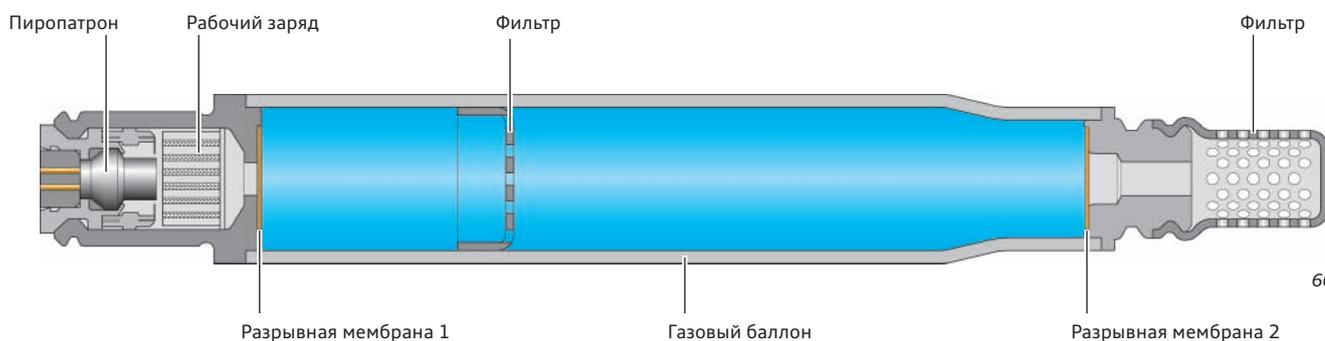


605\_046

### Вариант 2

В баллоне находится сжатый газ. Пиропатрон активируется по сигналу блока управления подушек безопасности J234. За счёт этого воспламеняется заряд.

Образующиеся при сгорании заряда газы разрывают мембрану 1 и проникают в газовый баллон, вызывая увеличение давления в нём. При превышении определённого значения давления мембрана 2 разрывается и смесь газов через фильтр устремляется в мешок подушки безопасности.



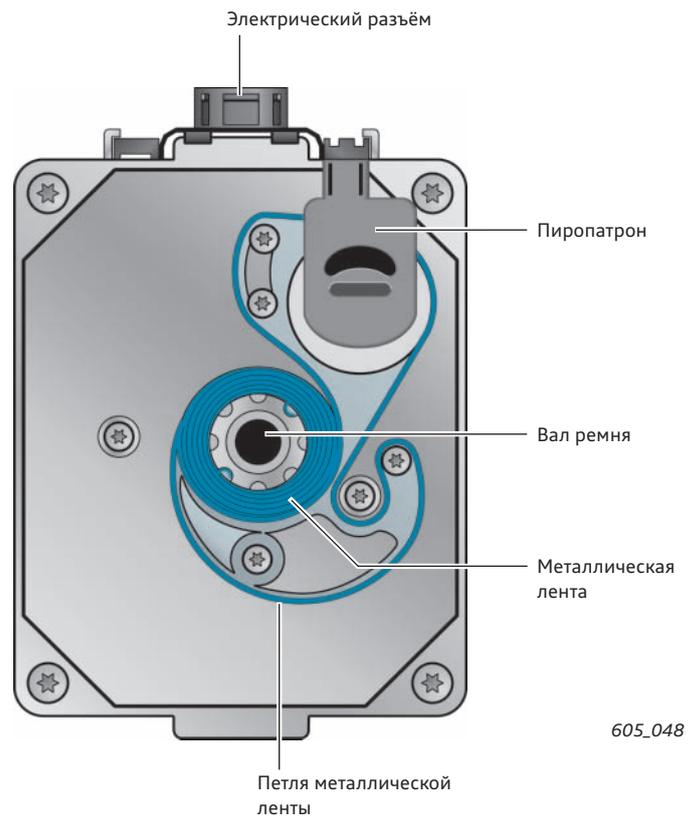
605\_047

## Инерционная катушка ремня безопасности переднего сиденья

### Пиротехнический преднатяжитель ремней безопасности — ленточного типа

На вал инерционной катушки ремня безопасности намотана металлическая лента. Оба свободных конца связаны с валом катушки.

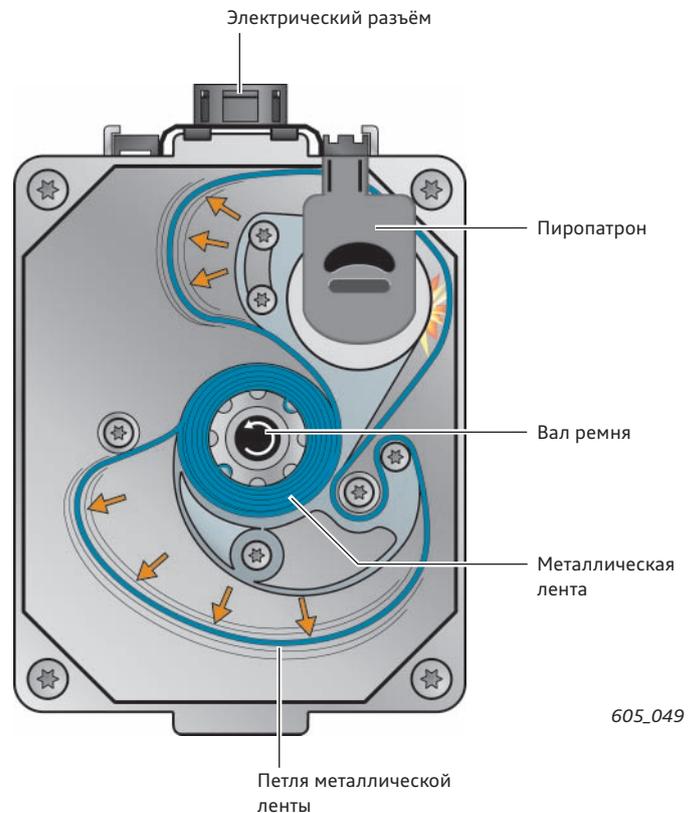
Оставшаяся свободной петля ленты уложена вокруг пиропатрона преднатяжителя.



При активировании пиропатрона блоком управления подушек безопасности J234 петля металлической ленты под воздействием давления газов увеличивается.

Двигаясь, металлическая лента тянет вал инерционной катушки, который вращается и натягивает ремень безопасности.

Процесс натяжения ремня прекращается, когда сила противодействия (сила натяжения) ремня станет превышать усилие преднатяжителя.



## Адаптивный ограничитель усилия натяжения ремня безопасности

В адаптивной системе подушек безопасности передние инерционные ремни безопасности оснащаются двухступенчатыми ограничителями усилия натяжения ремня.

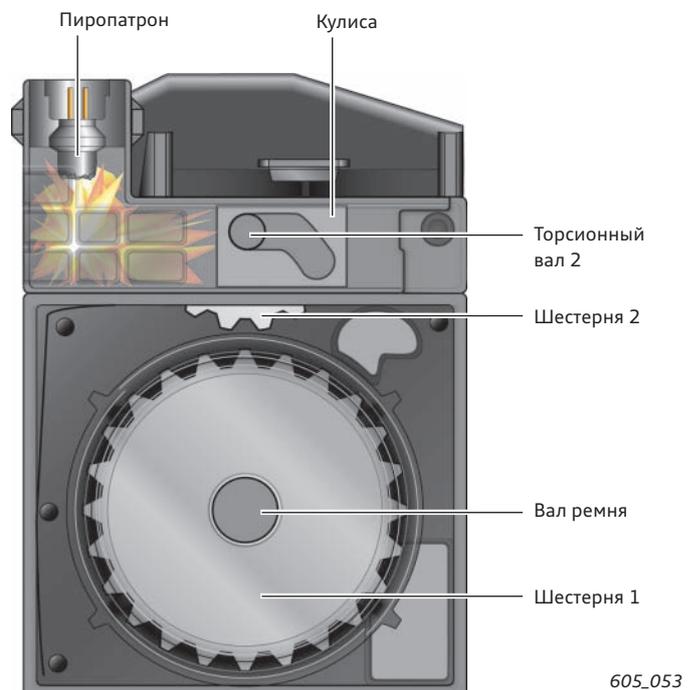
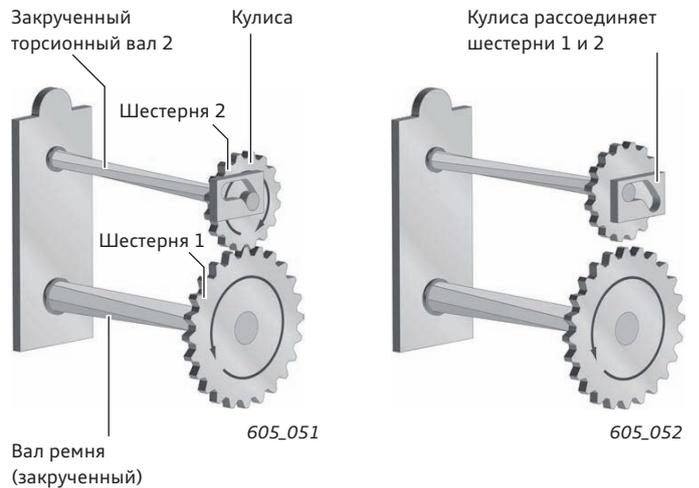
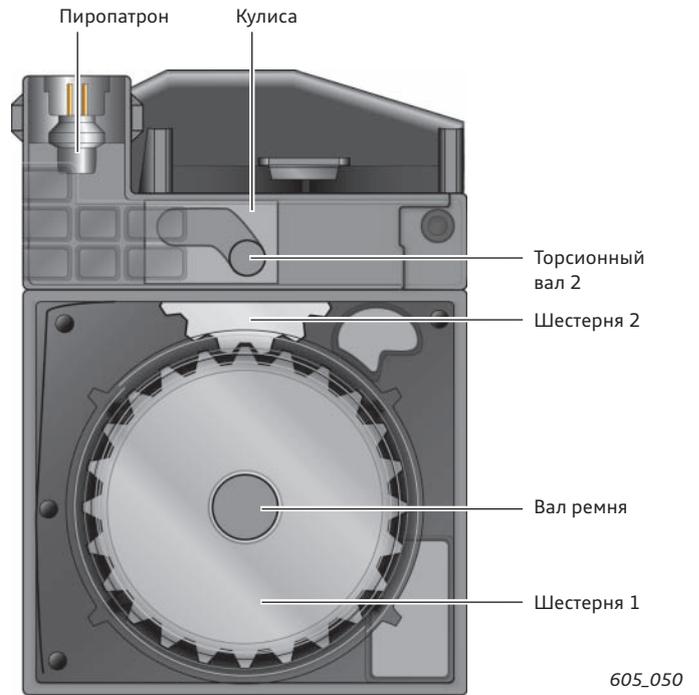
В случае столкновения сначала воспламеняется пиропатрон преднатяжителя (ленточный преднатяжитель). Преднатяжитель наматывает ремень на вал, выбирая слабинку ремня, насколько это возможно. После этого инерционная катушка блокирует вал ремня, чтобы предотвратить сматывание ремня с катушки, которое в противном случае происходило бы при движения тела водителя или пассажира по инерции вперёд. Если же сила инерции, возникающая в результате замедления автомобиля и толкающая водителя и/или пассажира вперёд, становится слишком велика, то функция ограничения натяжения разрешает некоторое разматывание ремня с катушки.

Вал ремня представляет собой торсионный вал, через шестерни 1 и 2 соединённый с торсионным валом 2. Оба торсионных вала закручиваются (большое усилие).

Блок управления подушек безопасности J234 определяет, когда активировать ограничитель усилия ремня, в зависимости от тяжести столкновения и положения сиденья. Второй торсионный вал отсоединяется. Теперь усилию, растягивающему ремень безопасности, противодействует один только вал ремня (небольшое усилие).

Для обеспечения наилучшей защиты водителя и пассажиров функции преднатяжителей, ограничителей натяжения ремней и подушек безопасности согласованы между собой.

При боковом ударе, а также при ударе сзади пиропатроны ограничителей усилия натяжения ремней не активируются.



## Инерционные катушки передних ремней безопасности с функцией превентивной безопасности Audi pre sense

Если в автомобиле имеется комплекс превентивной безопасности Audi pre sense, то инерционные катушки передних ремней обладают следующими функциями/компонентами:

- ▶ реверсивный преднатяжитель ремня безопасности с блоком управления;
- ▶ пиротехнический преднатяжитель ремня безопасности;
- ▶ адаптивный ограничитель усилия натяжения ремня безопасности.

### Реверсивный преднатяжитель ремня безопасности Блок управления преднатяжителя переднего левого ремня безопасности J854 и блок управления преднатяжителя переднего правого ремня безопасности J855

Через шину CAN-Extended и межсетевой интерфейс J533 оба блока управления преднатяжителей ремней J854 и J855 подключены к сети шин данных в автомобиле. При получении по шине данных соответствующих команд блоки управления преднатяжителей ремней безопасности включают подключённые к ним исполнительные электродвигатели реверсивного преднатяжения ремней безопасности.

Они могут реализовывать три уровня усилия в зависимости от того, что требует текущая ситуация:

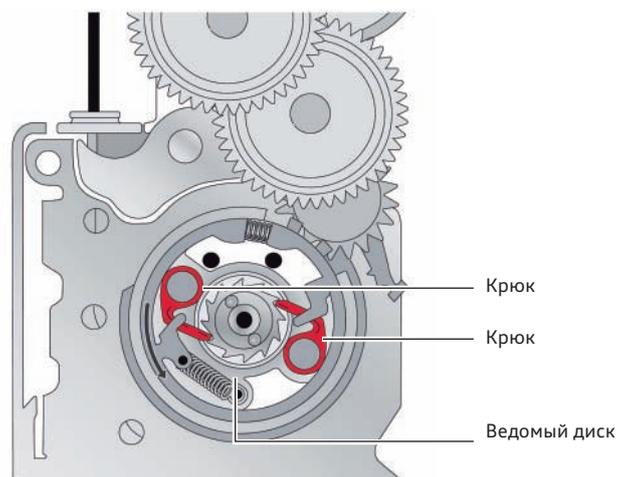
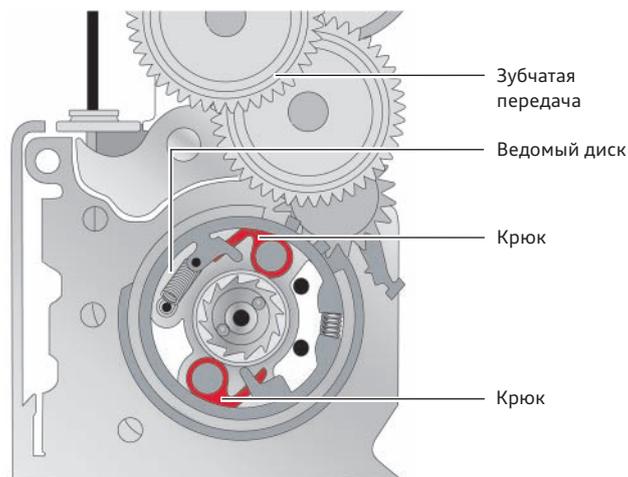
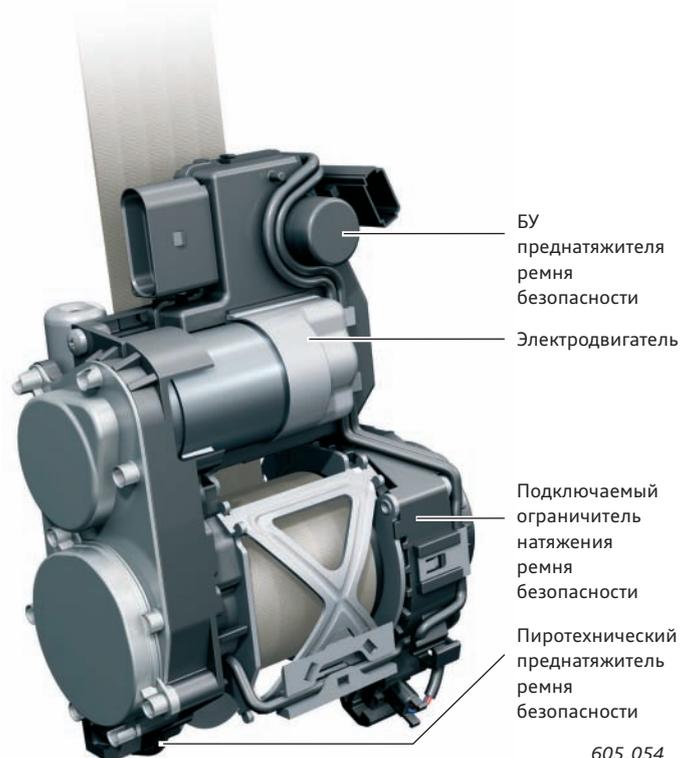
1. Малое усилие = выборка слабину ремня безопасности.
2. Среднее усилие = частичное натяжение.
3. Высокое усилие = полное натяжение.

### Дополнительно:

При фронтальном столкновении БУ подушек безопасности J234 принимает решение, с учётом степени тяжести столкновения, какие предусилители должны быть задействованы: пиротехнические или реверсивные. В соответствии с принятым решением БУ J234 передаёт команды по шине данных. Получив соответствующие команды, блоки управления преднатяжителей J854 и J855 инициируют реверсивное полное натяжение ремней безопасности.

Вращаясь, электродвигатель через зубчатую передачу приводит ведомый диск. Ведомый диск соединён с валом ремня безопасности двумя выдвигающимися крюками. Ремень безопасности наматывается на вал и натягивается.

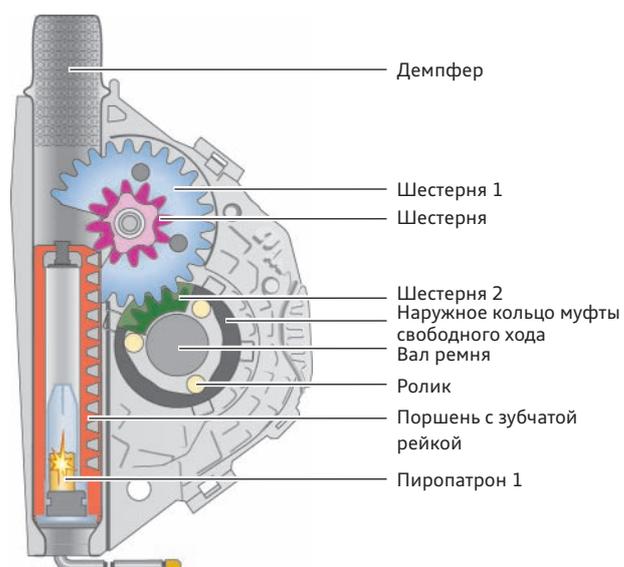
Если электродвигатель не вращается или слегка поворачивается в обратном направлении, крюки могут сложиться и освободить вал ремня безопасности.



## Пиротехнические преднатяжители передних ремней безопасности с функцией превентивной безопасности Audi pre sense

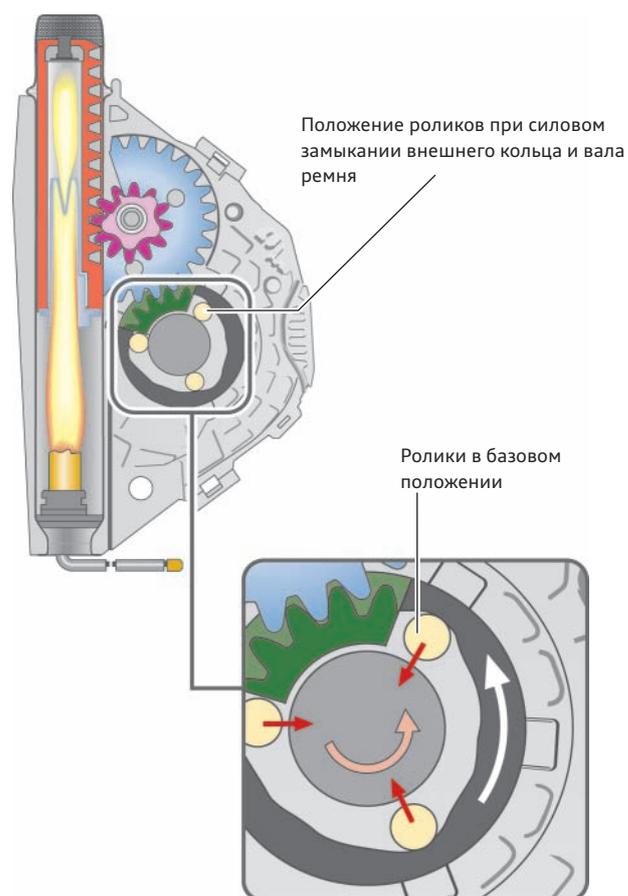
Конструктивно эти пиротехнические преднатяжители представляют собой преднатяжители с зубчатой рейкой.

Сигнал блока управления подушек безопасности J234 активирует пиропатрон 1 преднатяжителя N153 и N154. С ростом давления соединённый с зубчатой рейкой поршень движется вверх. Таким образом, через ведущую шестерню зубчатая рейка приводит во вращение ведомые шестерни 1 и 2.



Шестерня 2 жёстко связана с наружным кольцом муфты свободного хода для вала ремня. При повороте наружного кольца ролики утапливаются внутрь так, что они зажимаются между наружным кольцом и валом ремня, обеспечивая, таким образом, силовое замыкание между этими элементами. Теперь вращение передаётся на вал ремня, в результате чего начинается втягивание ремня.

Процесс натяжения ремня прекращается, когда сила противодействия (сила натяжения) ремня станет превышать усилие преднатяжителя.



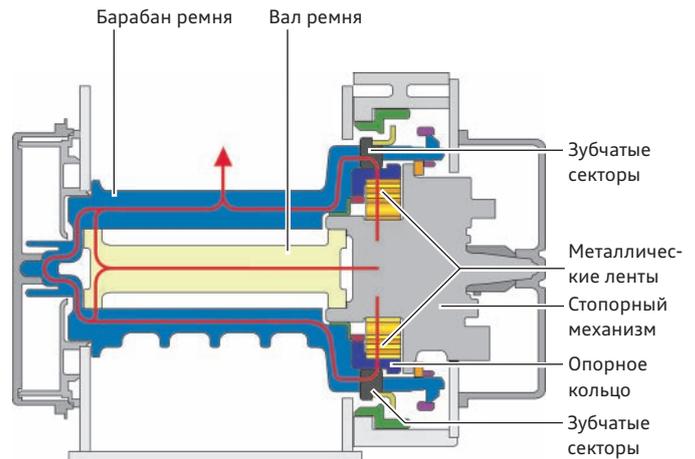
## Адаптивное ограничение усилия натяжения ремня в составе комплекса превентивной безопасности Audi pre sense

В передних инерционных ремнях безопасности использованы двухступенчатые ограничители усилия натяжения ремня. При достаточном для срабатывания системы фронтальном ударе вначале срабатывают пиротехнические преднатяжители. Затем стопорный механизм блокирует вал ремня, препятствуя сматыванию с него ремня, которое происходило бы в противном случае при смещении водителя / пассажира по инерции вперёд.

Чтобы уменьшить усилие, оказываемое ремнём на водителя / пассажира, вал ремня и специальный ленточный механизм позволяют осуществлять контролируемое сматывание ремня с катушки.

Усилие, противодействующее вытягиванию ремня безопасности из катушки, разделяется следующим образом:

1. Усилие, передаваемое от барабана ремня через вал ремня на стопорный механизм. Вал ремня, являющийся одновременно торсионным стержнем, поворачивается.
2. Усилие, передаваемое от барабана ремня на стопорный механизм через зубчатые секторы, опорное кольцо и металлические ленты. Металлические ленты соединены с опорным кольцом и стопорным механизмом. Металлические ленты наматываются.



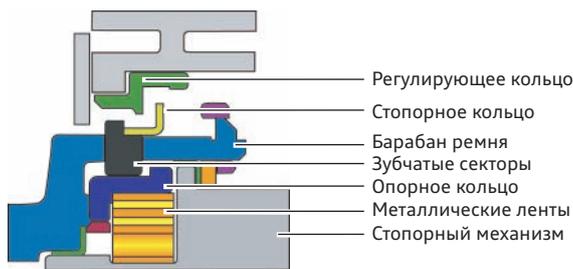
605\_059

В зависимости от тяжести аварии и положения сидений блок управления подушек безопасности активирует пиропатроны ограничителей усилия натяжения ремня безопасности G551 и G552.

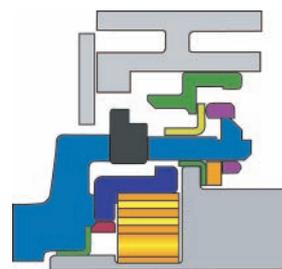
Образующееся давление газов смещает поршень, который поворачивает регулирующее кольцо. Вследствие этого смещается стопорное кольцо и зубчатые секторы выходят из зацепления с опорным кольцом. Ленточный механизм отсоединён от барабана. Теперь усилию, вытягивающему ремень безопасности из катушки, противодействует только торсион.

Для обеспечения наилучшей защиты водителя и пассажиров функции преднатяжителей, ограничителей натяжения ремней и подушек безопасности согласованы между собой.

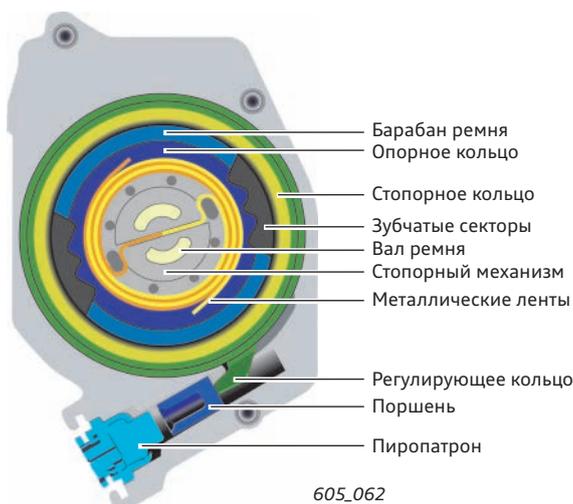
При боковом ударе, а также при ударе сзади пиропатроны ограничителей усилия натяжения ремней не активируются.



605\_060



605\_061



605\_062



605\_063

## Система защиты при переворачивании

На моделях Audi с открытым кузовом, например, Audi R8 Spyder, устанавливаются специальные системы защиты водителя и пассажира при переворачивании автомобиля. Выдвинувшиеся дуги безопасности такой системы образуют вместе со стойками А безопасную зону в верхней части салона.

### Работа

В исходном положении ток на обмотки электромагнитов N309 и N310 не подаётся, и крюки электромагнитов удерживают дуги безопасности в нижнем положении.

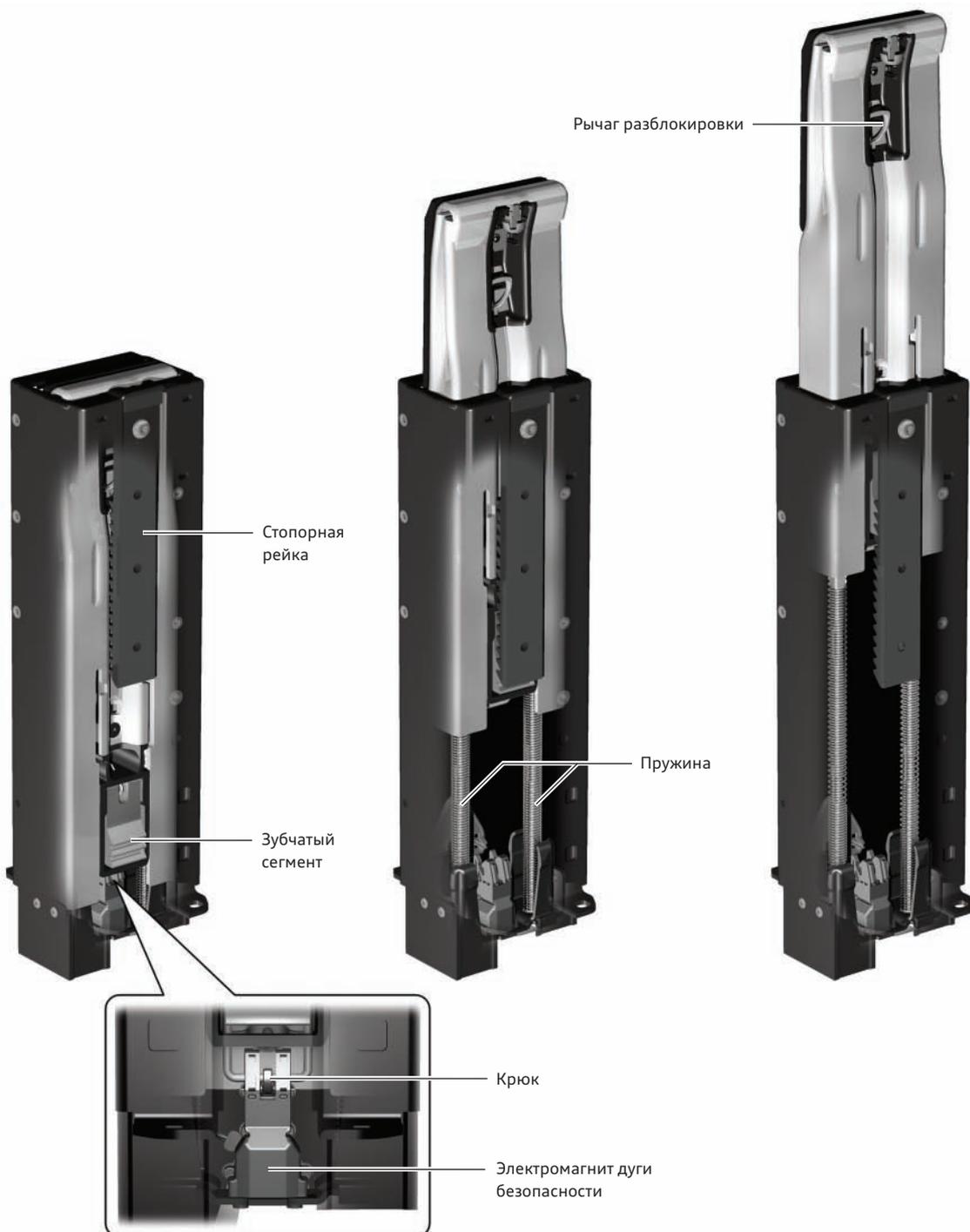
Когда блок управления подушек безопасности J234 распознаёт ДТП или угрозу опрокидывания автомобиля, на электромагниты подаётся ток и они освобождают дуги.

В блоке управления подушек безопасности находится датчик для обнаружения угрозы опрокидывания. Тяжесть аварии определяется совместно с другими датчиками, встроенными в блок управления, и подаётся сигнал на дуги безопасности и преднатяжители ремней.

Дуги безопасности выдвигаются при фронтальном, боковом столкновении и ударе сзади высокой степени тяжести, как только воспламеняются пиропатроны преднатяжителей или подушек безопасности.

Под действием сжатых пружин дуги выдвигаются полностью за 0,25 с.

Уже при выдвигании дуги на 170 мм стопорная рейка не позволит утопить её обратно. Выдвинутые дуги безопасности можно разблокировать механически и вернуть в исходное положение.



## Датчики

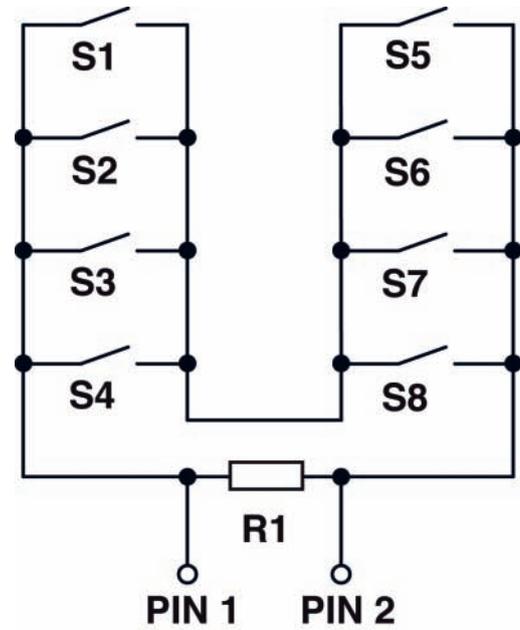
### Датчик занятости сиденья

В зависимости от модели и комплектации автомобиля могут использоваться разные датчики занятости сиденья.

Датчик занятости сиденья переднего пассажира G128 представляет собой пластиковую плёнку с матрицей из 2 x 4 датчиков давления. Каждый отдельный датчик при воздействии на него нагрузки изменяет своё электрическое сопротивление. Чтобы сиденье распознавалось как занятое, в каждом из двух рядов датчиков — S1-4 и S5-8 — должно быть «замкнуто» как минимум по одному датчику давления.

Правильное расположение матрицы датчиков занятости сиденья G128 задано углублениями на наполнителе подушки сиденья.

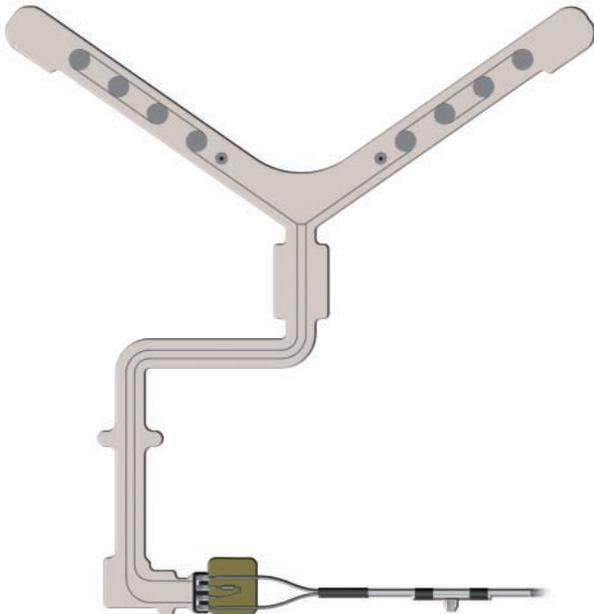
Блок управления подушек безопасности J234 использует данные датчика занятости сиденья и выключателя замка ремня безопасности для контроля пристёгивания ремня безопасности.



605\_065

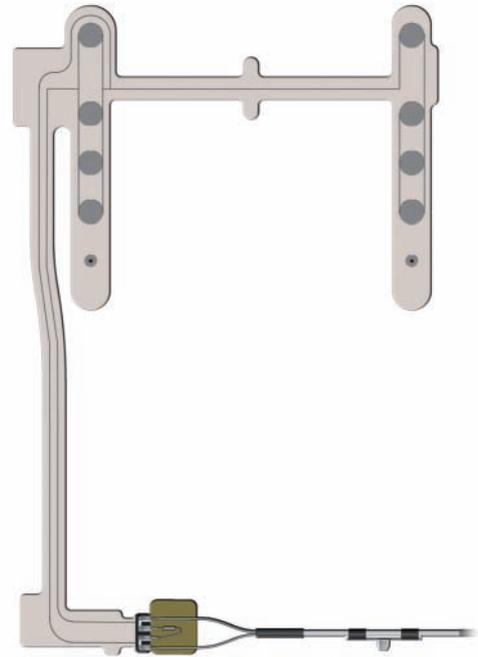
### Примеры:

датчик G128 для анатомического сиденья (Multikontur)



605\_066

датчик G128 для обычного или спортивного сиденья



605\_067

## Распознавание положения сиденья

На некоторых моделях сиденья водителя и переднего пассажира оснащаются датчиками положения сиденья G553 и G554. Эти датчики представляют собой датчики Холла. По потребляемому датчиком положения сиденья току блок управления подушек безопасности J234 определяет, находится ли сиденье в переднем (передняя треть диапазона регулирования) или в заднем (задние две трети диапазона регулирования) положении. Эта информация используется блоком управления подушек безопасности J234 для того, чтобы правильно определить момент адаптации ограничителей натяжения ремней и фронтальных подушек безопасности.

Если сиденье сдвинуто вперёд (передняя треть диапазона регулировки), блок управления подушек безопасности J234 может активировать пиропатрон 2 адаптивной подушки безопасности раньше, чем если бы сиденье было сдвинуто назад (последние две трети диапазона регулировки).

### Положение «сиденье сдвинуто назад»

Датчики определения положения сиденья установлены на внутренних направляющих сидений (ближних к тоннелю). Если датчик положения сиденья находится над закреплённой на кузове направляющей, блок управления подушек безопасности J234 распознаёт положение «сиденье сдвинуто назад».

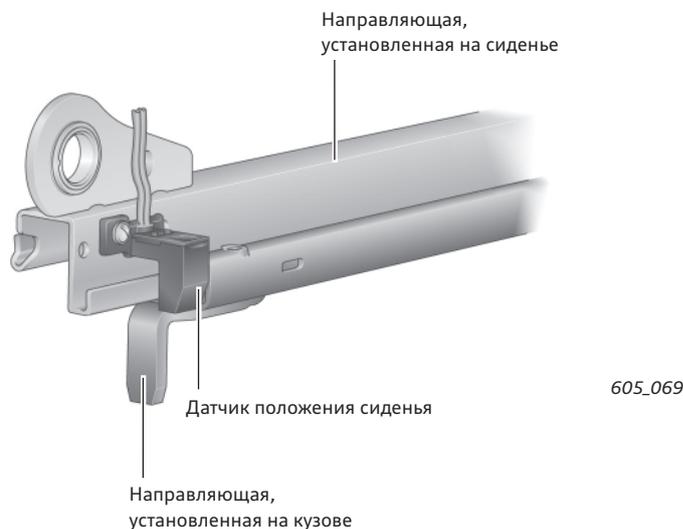
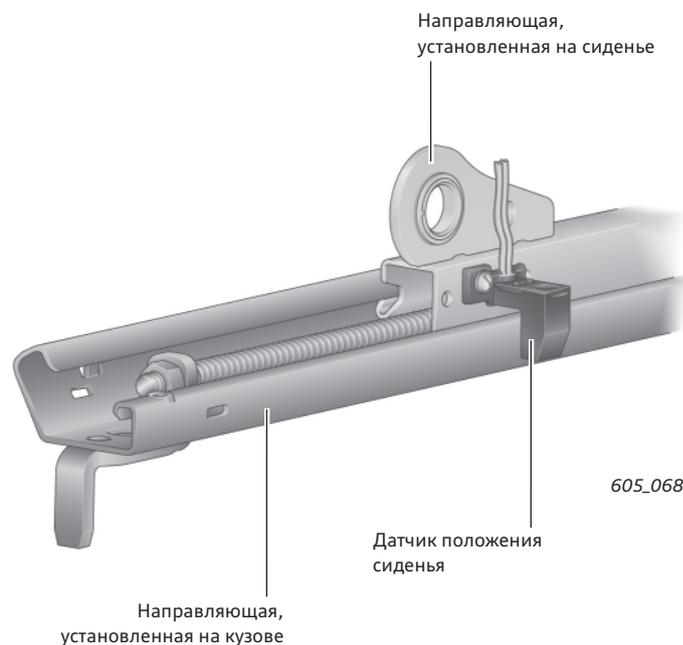
### Положение «сиденье сдвинуто вперёд»

Если сиденье сдвинуто вперёд и датчик положения оказывается за пределами закреплённой на кузове направляющей, блок управления подушек безопасности J234 распознаёт положение «сиденье сдвинуто вперёд».

Благодаря более раннему срабатыванию второго пиропатрона, характеристика раскрывания подушки точнее соответствует ситуации и обеспечивает оптимальное «улавливание» надувающейся подушкой, в том числе и людей сравнительно небольшого роста/веса. Аналогичным образом раньше срабатывают также и ограничители натяжения ремня безопасности G551 и G552. Тем самым удерживающие системы могут гибко адаптироваться к характеру столкновения и положению водителя или пассажира.

В любом случае важно помнить:

Правильная регулировка сиденья, соблюдение правильной посадки и правильно застёгнутый ремень безопасности являются первыми шагами к эффективной работе систем пассивной безопасности.



# Система предупреждения о непристёгнутых ремнях безопасности

## Система предупреждения для передних ремней безопасности

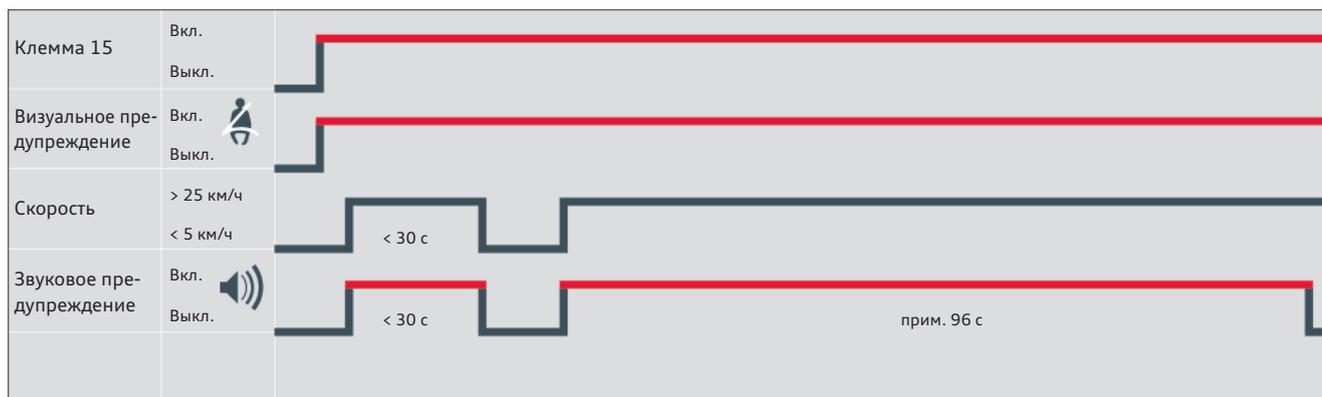
Если водитель и/или передний пассажир не пристегнул ремень безопасности, после включения зажигания загорается контрольная лампа предупреждения о непристёгнутых ремнях безопасности K19.

Контрольная лампа K19 будет гореть всё время, до тех пор пока водитель и/или передний пассажир не пристегнёт ремень безопасности. Когда скорость автомобиля превысит 25 км/ч, водитель и передний пассажир дополнительно предупреждаются о необходимости пристегнуть ремни безопасности звуковым сигналом.

Если в течение первых 30 секунд после включения звукового сигнала автомобиль снова замедлится до 5 км/ч, звуковой сигнал выключается.

Если затем скорость движения снова увеличится и превысит 25 км/ч, звуковой сигнал включается заново. По истечении первых 30 секунд после начала подачи звукового сигнала предупреждения сигнал больше не прерывается. Он отключается только после пристёгивания ремней безопасности. Продолжительность подачи звукового сигнала ограничена 126 секундами. Кроме того, сигнал меняется по уровню громкости и частоте. Приведённые здесь значения могут несколько отличаться в зависимости от модели автомобиля и модельного года.

### Предупреждение в случае непристёгнутых ремней безопасности передних сидений



605\_070

## Система предупреждения о непристёгнутых ремнях безопасности задних сидений (на некоторых моделях)

После включения зажигания в течение 31 секунды на центральном дисплее комбинации приборов отображается статус ремней безопасности (пристёгнуты/не пристёгнуты).

При каждом изменении статуса на 31 секунду отображается новый статус. Если во время движения пассажир на заднем сиденье (на скорости более 25 км/ч) отстегнёт ремень безопасности, подаётся одиночный звуковой сигнал и соответствующий индикатор на центральном дисплее комбинации приборов мигает в течение 31 секунды.

С помощью выключателя замка заднего ремня безопасности со стороны водителя E258, выключателя замка заднего ремня безопасности со стороны переднего пассажира E259 и выключателя замка заднего центрального ремня безопасности E609 блок управления подушек безопасности J234 получает информацию о том, пристёгнуты ли ремни безопасности.

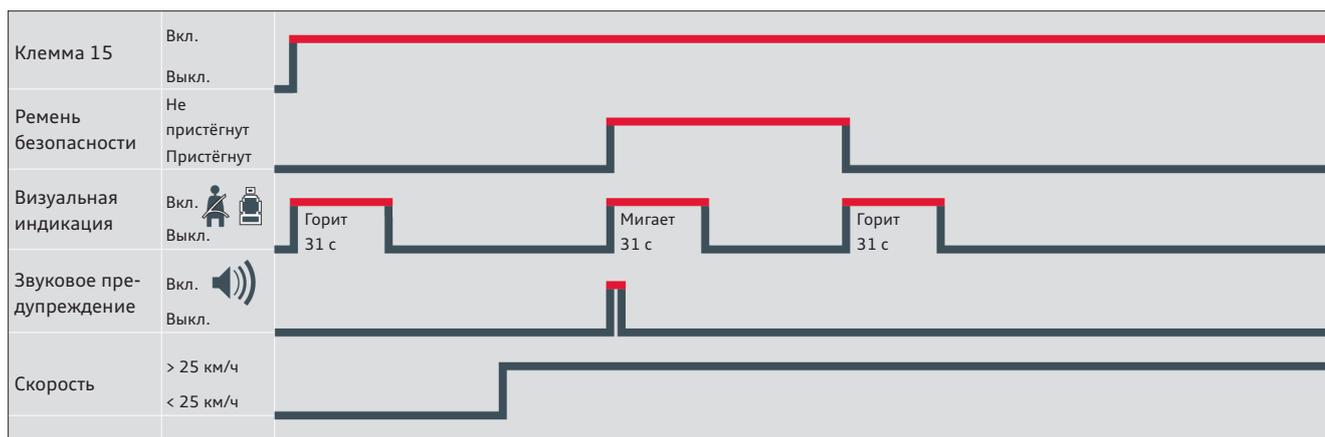


Ремень безопасности пристёгнут

Ремень безопасности не пристёгнут

605\_071

### Предупреждение в случае непристёгнутых ремней безопасности задних сидений



605\_072

# Особенности комплектации, зависящие от рынков сбыта

## Дополнения к системе пассивной безопасности для отдельных рынков

Для выполнения законодательных и специфических требований, действующих в некоторых странах, автомобили могут быть оборудованы дополнительными системами.

### Система защиты при переворачивании

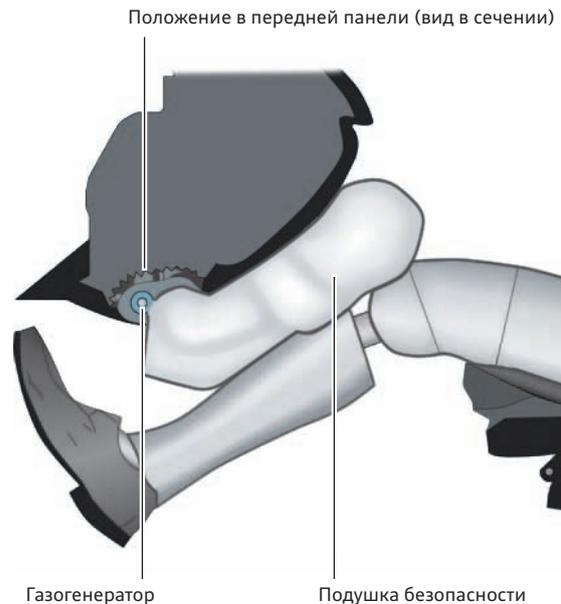
В исполнениях для некоторых стран/рынков в блок управления подушек безопасности J234 встроены два дополнительных датчика распознавания переворачивания. Для повышения чувствительности распознавания переворачивания дополнительно считываются данные из блока управления ABS J104.

Однако блок управления подушек безопасности может и не использовать эти данные в обязательном порядке. Он способен самостоятельно распознать переворачивание.

При распознавании переворачивания в автомобиле срабатывают преднатяжители ремней безопасности и верхние подушки безопасности.

### Подушки безопасности для защиты ног

За счёт срабатывания подушек безопасности для защиты ног замедление водителя и пассажира (вместе с автомобилем) начинается раньше. Подушка безопасности для защиты ног водителя находится в отделочной панели под передней панелью. Подушка безопасности для защиты ног переднего пассажира расположена за крышкой вещевого отсека. Подушки безопасности для защиты ног активируются в сочетании с фронтальными подушками безопасности. В этих подушках безопасности используются газогенераторы гибридного типа.



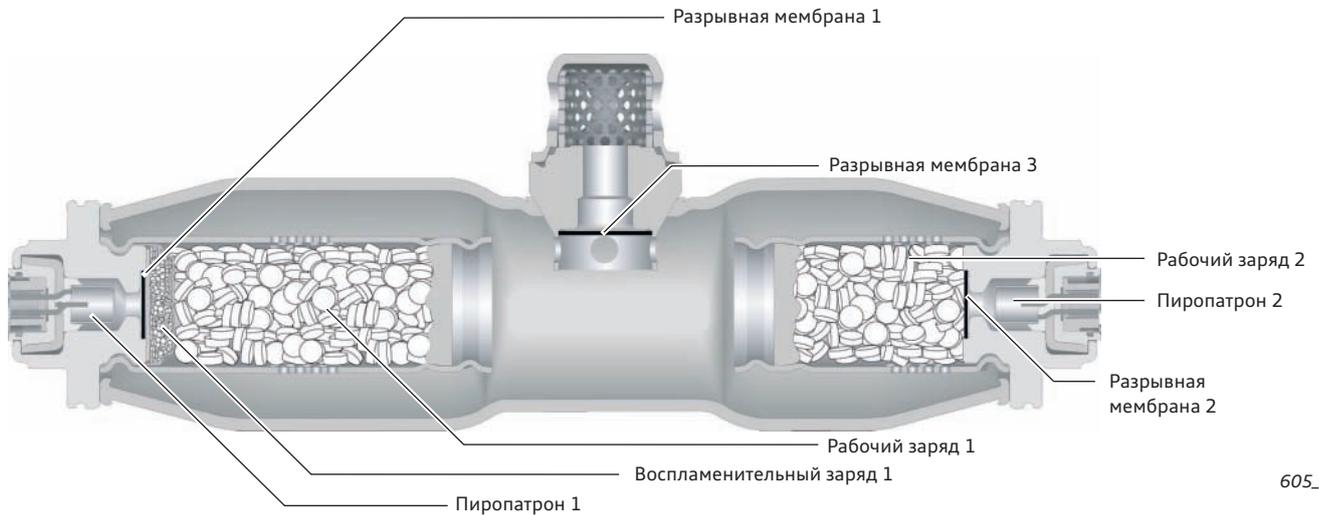
## Фронтальная подушка безопасности переднего пассажира

### Адаптивный газогенератор со стороны переднего пассажира

Для наполнения подушки газом для некоторых стран/рынков может использоваться гибридный газогенератор с двумя пиротехническими зарядами.

Адаптивная функция подушки безопасности переднего пассажира аналогична подушке безопасности водителя, см. стр. 14.

Исходя из условий аварии блок управления подушек безопасности J234 определяет временную задержку воспламенения пиропатрона 2 подушки безопасности переднего пассажира N132 после срабатывания пиропатрона 1 подушки безопасности переднего пассажира N131.



605\_074

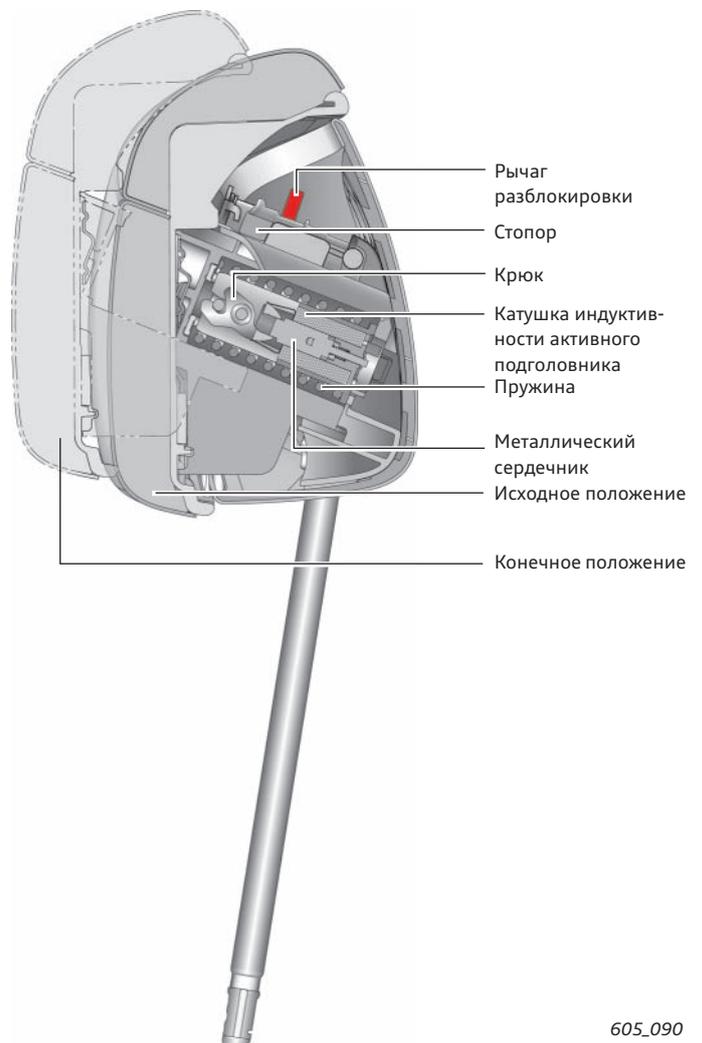
### Активные подголовники

Если блок управления подушек безопасности J234 распознаёт достаточный для срабатывания системы удар в заднюю часть автомобиля, помимо преднатяжителей ремней безопасности активируются и активные подголовники передних сидений. Когда блок управления подушек безопасности подаёт питание на катушки индуктивности N419 и N420 активных подголовников, металлический сердечник втягивается в катушку электромагнита. Крюк не может больше опираться на металлический сердечник и освобождает переднюю часть подголовника.

Она смещается примерно на 50 мм вперёд и на 20 мм вверх. Стопор препятствует возвращению передней части подголовника в её исходное положение.

#### Возврат активного подголовника в исходное положение

Активные подголовники реверсивные. При нажатии на рычаг разблокировки стопор освобождается, и выдвинувшуюся часть подголовника можно снова сдвинуть назад в исходное положение. При этом необходимо учитывать информацию, приведённую в ELSA.



605\_090

## Система распознавания занятости сиденья переднего пассажира

Для некоторых рынков сиденье переднего пассажира оснащается специальной системой распознавания занятости. Назначение этой системы состоит в том, чтобы сообщать блоку управления подушек безопасности J234 состояние занятости сиденья переднего пассажира.

Система может распознавать два состояния занятости сиденья:

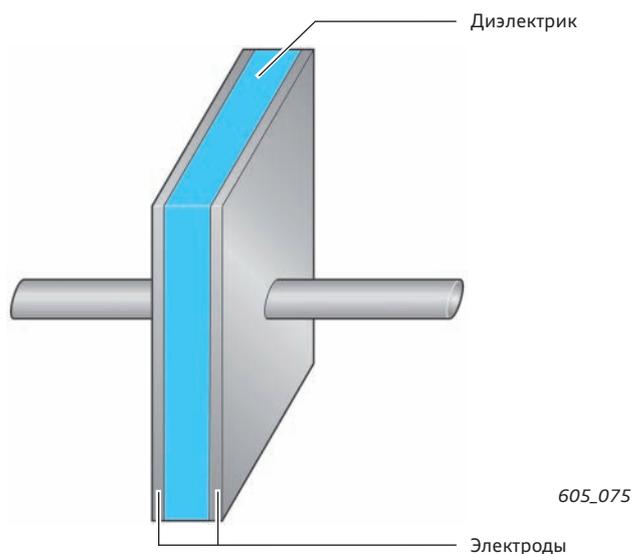
1. Сиденье не занято или на нём установлено детское сиденье.
2. На сиденье находится взрослый пассажир.

На основании этой информации система решает, должны ли подушка безопасности переднего пассажира и подушка безопасности для защиты ног переднего пассажира быть активированы (т. е. раскрываться в случае столкновения) или нет. О том, что эти компоненты системы не активированы, водителя и пассажиров информирует горящая контрольная лампа K145 «PASSENGER AIRBAG OFF».

## Датчик занятости сиденья переднего пассажира G128

Датчик занятости сиденья переднего пассажира G128 представляет собой ёмкостной датчик, т. е. его упрощённо можно представить себе в виде конденсатора.

Конденсатор состоит из двух электродов (пластин) и изолятора между ними (диэлектрика). Если одну из пластин соединить с плюсом, а другую с минусом батареи, конденсатор начнёт накапливать электрический заряд. Способность конденсатора накапливать заряд называется ёмкостью и измеряется в фарадах. Ёмкость конденсатора зависит от размера и расположения пластин, а также от свойств диэлектрика между ними.

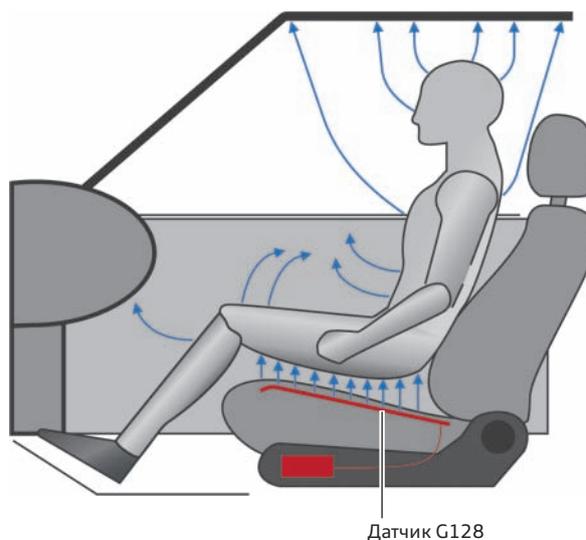


605\_075

### Работа

В описываемой системе определения занятости сиденья датчик занятости сиденья со стороны переднего пассажира G128 играет роль одной из пластин конденсатора, второй пластиной при этом является кузов автомобиля. Размер этих пластин не изменяется. Диэлектриком будет являться всё, находящееся между пластинами, например, обивка сиденья, воздух в салоне автомобиля и элементы обивки салона. Диэлектрик, таким образом, может изменяться. Если на сиденье переднего пассажира сядет взрослый человек, то его тело (и прежде всего входящая в состав тела вода) изменит свойства диэлектрика между датчиком G128 и кузовом. Соответственно, изменится и ёмкость конденсатора.

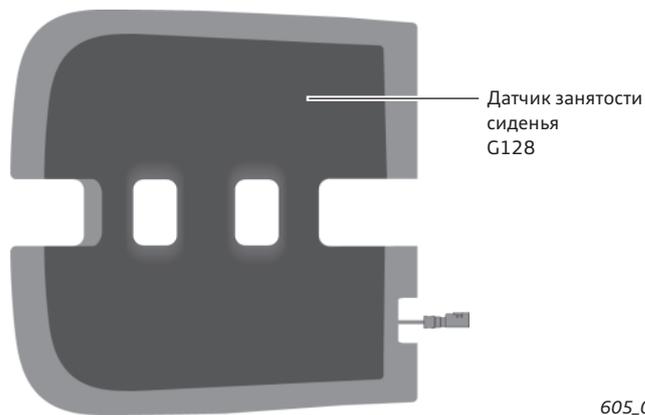
Установка на сиденье переднего пассажира детского сиденья тоже изменит свойства диэлектрика и тем самым ёмкость конденсатора. Однако изменение ёмкости в этом случае будет существенно меньше, чем со взрослым человеком.



605\_077

## Место установки

Датчик занятости сиденья G128 встроен в обивку сиденья и находится над наполнителем подушки сиденья. Следует учитывать, что в автомобиле могут устанавливаться различные сиденья и тем самым также и различные датчики определения занятости сидений.



## Блок управления системы определения занятости сиденья J706

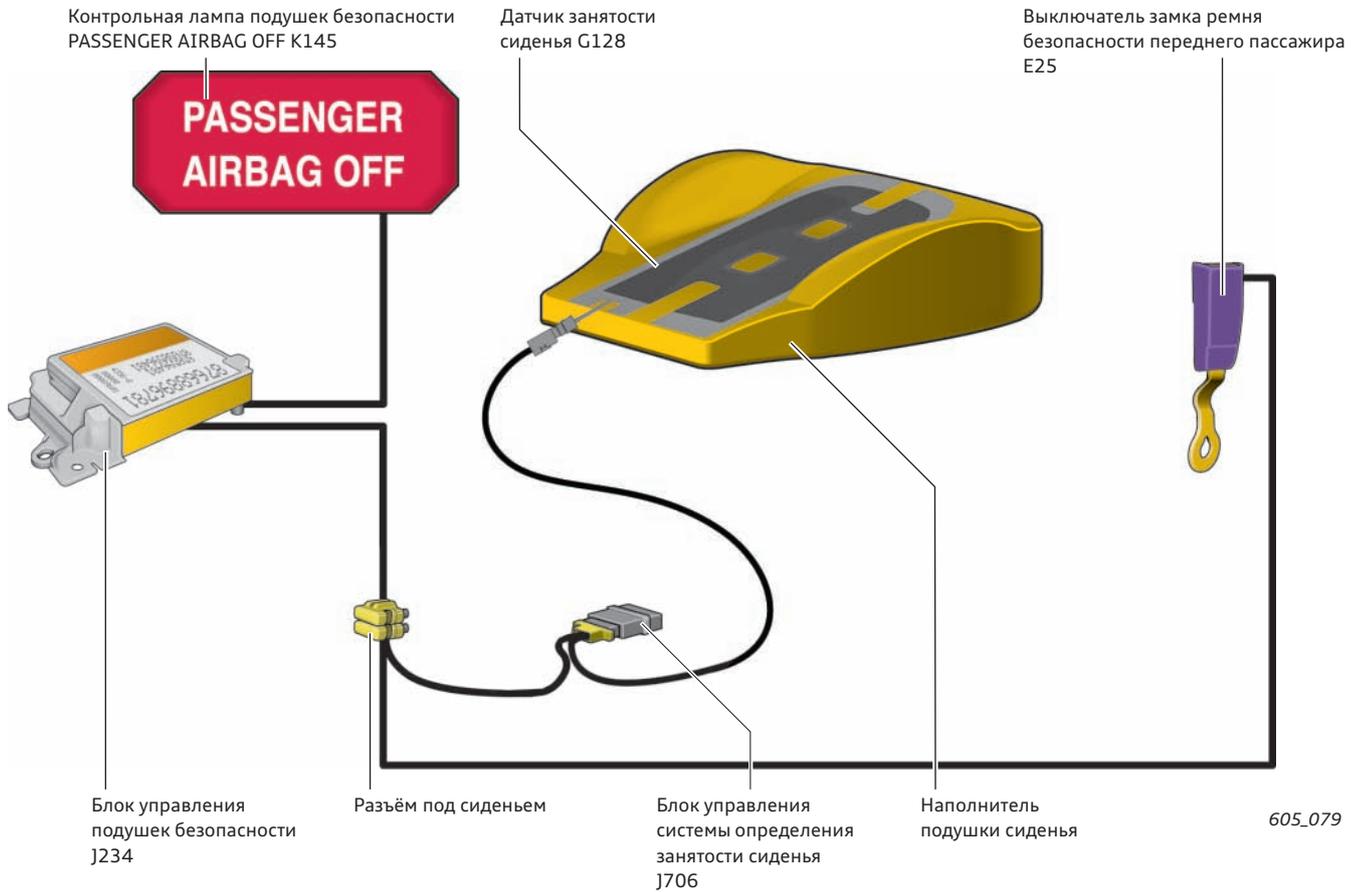
Датчик определения занятости сиденья G128 связан экранированным кабелем с блоком управления системы определения занятости сиденья J706. При этом блок управления J706, в принципе, играет роль аналого-цифрового преобразователя датчика определения занятости сиденья. Он регистрирует изменение ёмкости датчика занятости сиденья G128 и на основе этого определяет, свободно сиденье/установлено детское сиденье или же на сиденье сидит взрослый человек. Измерение ёмкости датчика определения занятости сиденья выполняется блоком управления системы определения занятости сиденья через определённые промежутки времени.

По шине LIN блок управления занятости сиденья J706 передаёт свои данные в блок управления подушек безопасности J234. На основании этих данных блок управления подушек безопасности включает или отключает фронтальную подушку безопасности переднего пассажира и подушку для защиты ног переднего пассажира, также включает и выключает контрольную лампу K145 «PASSENGER AIRBAG OFF».



## Схема системы

Блок управления системы определения занятости сиденья J706 установлен под сиденьем переднего пассажира. Следует учитывать, что в автомобиле могут устанавливаться различные сиденья и тем самым также и различные блоки управления системы определения занятости сиденья. В блоке управления устанавливается ПО, оптимизированное для сидений одного конкретного типа.



### Примечание

При выполнении ремонтных работ с системой определения занятости сиденья необходимо учитывать информацию и указания в ELSA в ведомом поиске неисправностей и в ЕТКА.

## Защита пешеходов

Для распознавания столкновения с пешеходом устанавливаются три дополнительных датчика ускорения:

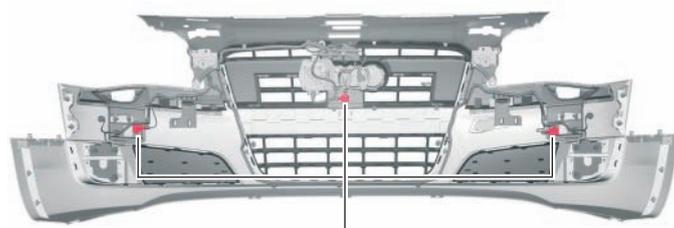
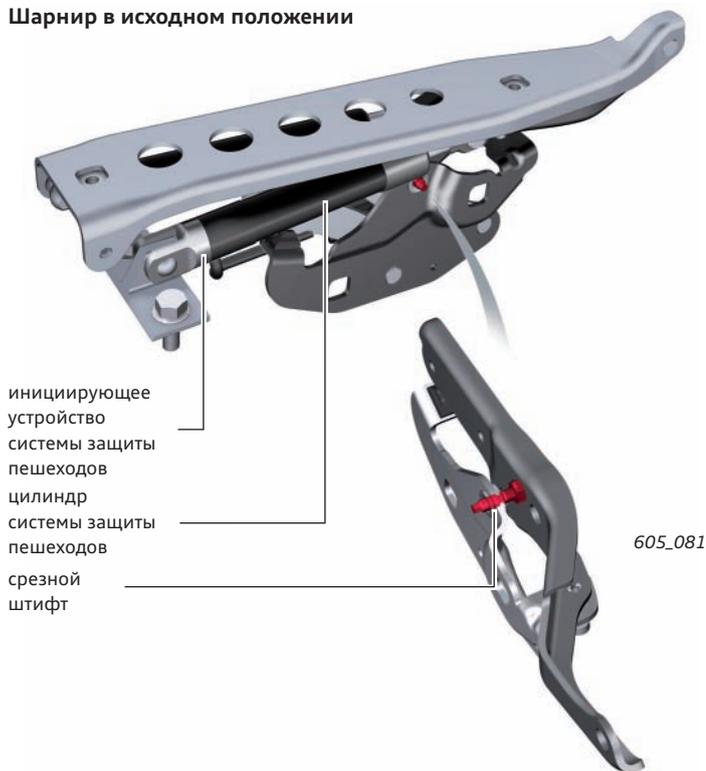
- ▶ датчик удара системы защиты пешеходов со стороны водителя G570;
- ▶ датчик удара системы защиты пешеходов со стороны переднего пассажира G571;
- ▶ центральный датчик удара системы защиты пешеходов G693.

Эти датчики расположены на тыльной стороне облицовки переднего бампера. Если при движении со скоростью прим. от 25 до 55 км/ч будет распознан соответствующий контакт с пешеходом, блок управления подушек безопасности J234 активирует оба иницирующие устройства системы защиты пешеходов G598 и G599.

### Работа

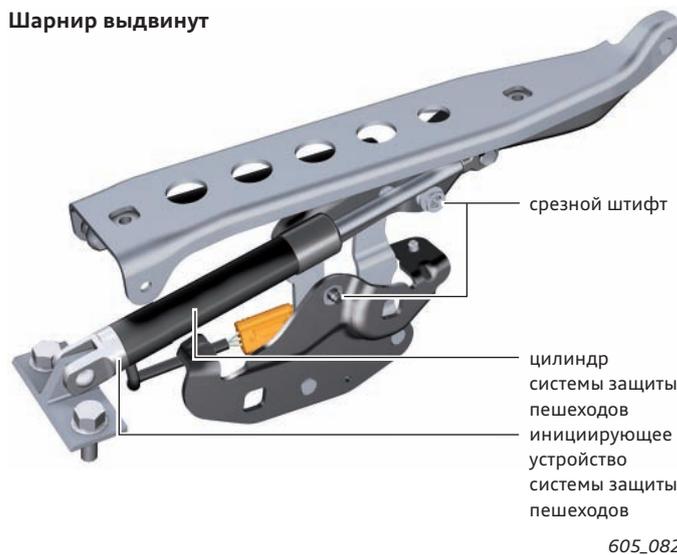
В случае иницирующих устройств системы защиты пешеходов речь идёт о небольших пиротехнических зарядах. При воспламенении зарядов давление образующегося газа сдвигает поршни в цилиндрах системы защиты пешеходов.

### Шарнир в исходном положении

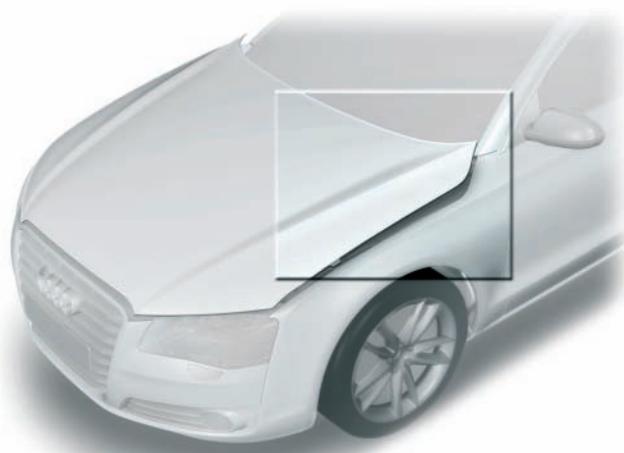


Срезные штифты разрушаются, и в соответствии с кинематической схемой шарниров капот в задней части приподнимается примерно на 40 мм. Одновременно, вследствие направляемой кулисы скобы замка, капот смещается назад примерно на 33 мм.

### Шарнир выдвинут



Чтобы открыть капот после срабатывания системы защиты пешеходов, необходимо вернуть его в исходное положение. Это можно сделать, прижав капот в задней части вниз и одновременно подав его вперёд до упора.



# Комплекс превентивной безопасности

## Audi pre sense

### Введение

Активная, пассивная, интегрированная безопасность, вспомогательные системы для водителя, система превентивной защиты пассажиров — существует много понятий, описывающих постоянно совершенствующиеся системы, которые могут оказывать помощь водителю. Для обеспечения надёжной защиты пассажиров необходимо только одно: своевременно распознавать опасности и использовать технические возможности по их предупреждению в соответствии с обстановкой. В этом заключается исходная идея комплекса превентивной безопасности Audi pre sense. Если автомобиль оснащён Audi pre sense basic, клиент имеет возможность дополнительно оснастить его также Audi pre sense front и/или Audi pre sense rear.

Комплекс Audi pre sense не может предотвращать аварии. Он предназначен для того, чтобы предупредить водителя при возникновении опасной ситуации и оказать ему помощь в рамках доступных технических возможностей.

Объединение различных систем автомобиля в единую сеть позволило реализовать комплекс Audi pre sense. Отдельные блоки управления постоянно передают данные по шинам передачи данных автомобиля. Соответствующие блоки управления могут оценивать данные и при необходимости инициировать выполнение необходимых действий.

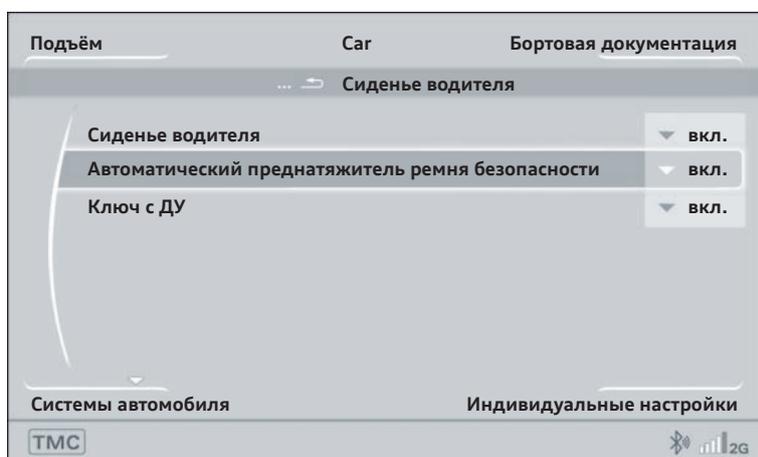
### Audi pre sense basic

#### Принцип работы автоматических преднатяжителей ремней безопасности

Если передние пассажиры пристегнули ремни безопасности и распознан сигнал скорости примерно 15 км/ч (движение вперёд), то блоки управления преднатяжителей левого J854 и правого J855 передних ремней безопасности выбирают так называемую слабину ремней. Кратковременным включением исполнительных электродвигателей (подмоткой) инерционных ремней безопасности ремни натягиваются с незначительным усилием.

Впоследствии ленты ремней снова освобождаются. Если передние ремни безопасности пристегнуты и автомобиль движется со скоростью менее 15 км/ч вперёд, то слабина ремней выбирается примерно через 10 секунд. Если ремни безопасности не пристегнуты, то исполнительные электродвигатели инерционных ремней безопасности не управляются.

Водитель или пассажиры могут отключить или снова включить функцию автоматического преднатяжения ремней (устранение слабины) с помощью интерфейса MMI.



## Функция контроля продольного ускорения

Если автомобиль движется вперёд и водитель предпринимает интенсивное торможение, то с определённого заданного давления в тормозной системе блоки управления преднатяжителей ремней безопасности J854 и J855 инициируют частичное натяжение ремней.

Если водитель осуществляет экстренное торможение, то при резком нажатии педали тормоза давление в тормозной системе увеличивается скачкообразно. Если в течение заданного промежутка времени давление в тормозной системе достигнет определённого значения, то ремни безопасности по команде блоков управления J854 и J855 будут натянуты исполнительными электродвигателями полностью.

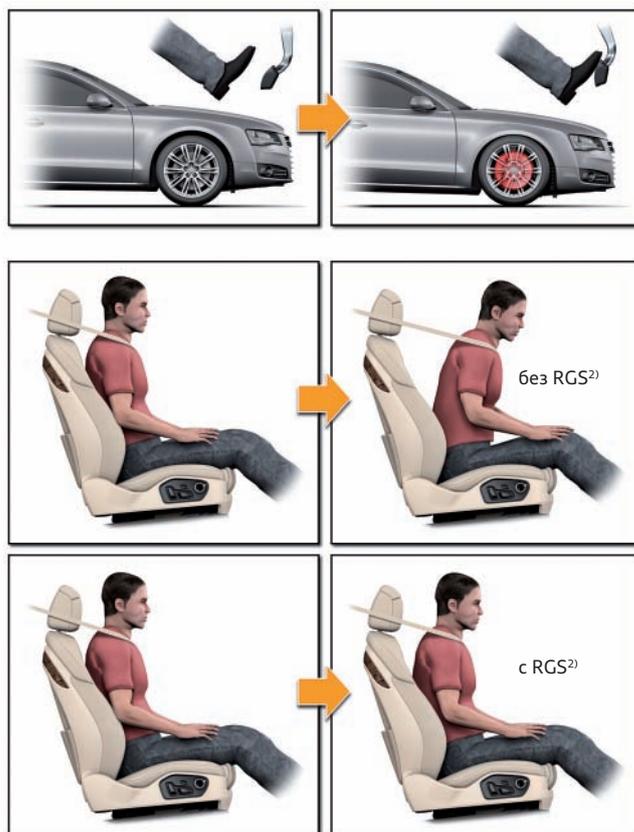
## Функция контроля поперечного ускорения

При недостаточной или избыточной поворачиваемости автомобиля активируется электронная система поддержания курсовой устойчивости ESP.

Ремни безопасности частично подтягиваются исполнительными электродвигателями. Если физические пределы устойчивости автомобиля превышены и вследствие этого стабилизировать его больше невозможно, электрические исполнительные электродвигатели натягивают ремни безопасности полностью. Кроме того, запускается процесс закрывания боковых стёкол и подъёмно-сдвижного люка<sup>1)</sup>.

Если в описанной выше ситуации аварии удастся избежать, то ремни безопасности снова освобождаются и аварийная световая сигнализация (если она включалась) выключается.

Кроме того, блок управления ABS J104 дополнительно включает аварийную световую сигнализацию. Предварительное натяжение ремней безопасности с помощью электропривода позволяет в зависимости от обстановки уменьшить смещение водителя и пассажиров вперёд примерно на 10 см.



В зависимости от настроек системы Audi drive select и выбора режима работы антипробуксовочной системы ASR (вкл./выкл.) в зависимости от условий движения производится натяжение ремней безопасности исполнительными электродвигателями.

Audi drive select	Автомат.	Комфорт	Динамика
вкл.	частичное и полное натяжение	частичное и полное натяжение	полное
ASR	частичное и полное натяжение при торможении	частичное и полное натяжение при торможении	полное при торможении

Из-за недостатка времени боковые стёкла и подъёмно-сдвижной люк<sup>1)</sup> в некоторых случаях могут закрыться не полностью.

Закрывание боковых стёкол и подъёмно-сдвижного люка должно уменьшить вероятность попадания внутрь автомобиля каких-либо предметов при аварии.

<sup>1)</sup> Дополнительное оборудование

<sup>2)</sup> Реверсивный преднатяжитель ремня безопасности

## Audi pre sense front

При дополнительном оборудовании адаптивным круиз-контролем (ACC) наряду с комплексом Audi pre sense basic может быть реализован комплекс Audi pre sense front.

Кроме того, вместе с адаптивным круиз-контролем автомобиль получает и функцию тормозного ассистента Audi braking guard. Датчики-радары адаптивного круиз-контроля в пределах своих технических возможностей отслеживают движущийся перед автомобилем транспорт и передают эти данные блоку управления адаптивного круиз-контроля J428. Блок управления адаптивного круиз-контроля оценивает данные и передаёт соответствующую информацию по шине данных.

### Пример работы системы:

#### Фаза 1

Если дальнейшее движение автомобиля может создать опасную ситуацию, водитель получает визуальный и звуковой сигнал предупреждения об опасности, инициируемый блоком управления комбинации приборов J285. Одновременно блок управления ABS J104 создаёт предварительное давление в тормозной системе, а блок управления системы регулирования дорожного просвета J197 переводит подвеску в «жёсткий» режим демпфирования.

#### Фаза 2

Если водитель не реагирует на предупреждающие сигналы в комбинации приборов или просто убирает ногу с педали акселератора, то блок управления ABS инициирует так называемый импульс предупредительного торможения. Затем автомобиль начинает автономно подтормаживаться с интенсивностью 1 (примерно 30% силы торможения). Во время импульса предупредительного торможения по команде блоков управления преднатяжителей передних левого и правого ремней безопасности, J854 и J855, выбирается слабина ремней.

Другие блоки управления могут принимать сообщения с этой информацией, анализировать их и принимать соответствующие меры. Даже в том случае, когда адаптивный круиз-контроль не активен, датчики-радары отслеживают движущийся впереди автомобиля транспорт и передают свои данные.

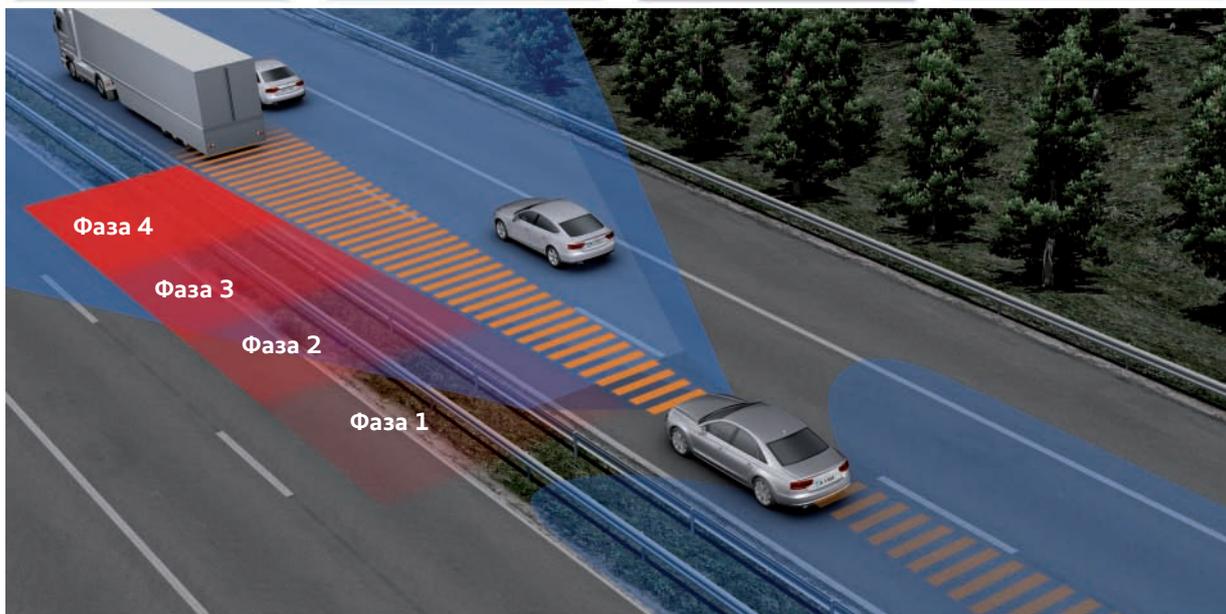
Чтобы реализовать комплекс превентивной безопасности Audi pre sense plus, помимо адаптивного круиз-контроля, требуется наличие также ассистента смены полосы движения. Ассистент смены полосы движения Audi дополнительно отслеживает транспортные средства, движущиеся позади автомобиля.

#### Фаза 3 (только в случае Audi pre sense plus)

Если водитель по-прежнему не нажимает педаль тормоза, блок управления ABS инициирует частичное автономное торможение с интенсивностью 2 (примерно 50% силы торможения). Помимо этого, блок управления адаптивного круиз-контроля J428 активирует аварийные мигающие сигналы (аварийную световую сигнализацию), а блок управления преднатяжителя ремня безопасности водителя инициирует закрывание боковых стёкол и подъёмно-сдвижного люка<sup>1)</sup>.

#### Фаза 4 (только в случае Audi pre sense plus)

Иницируется экстренное торможение с максимальной силой (примерно 100% силы торможения). Это позволяет уменьшить тяжесть столкновения. Кроме того, передние ремни безопасности полностью натягиваются исполнительными электродвигателями.



605\_086

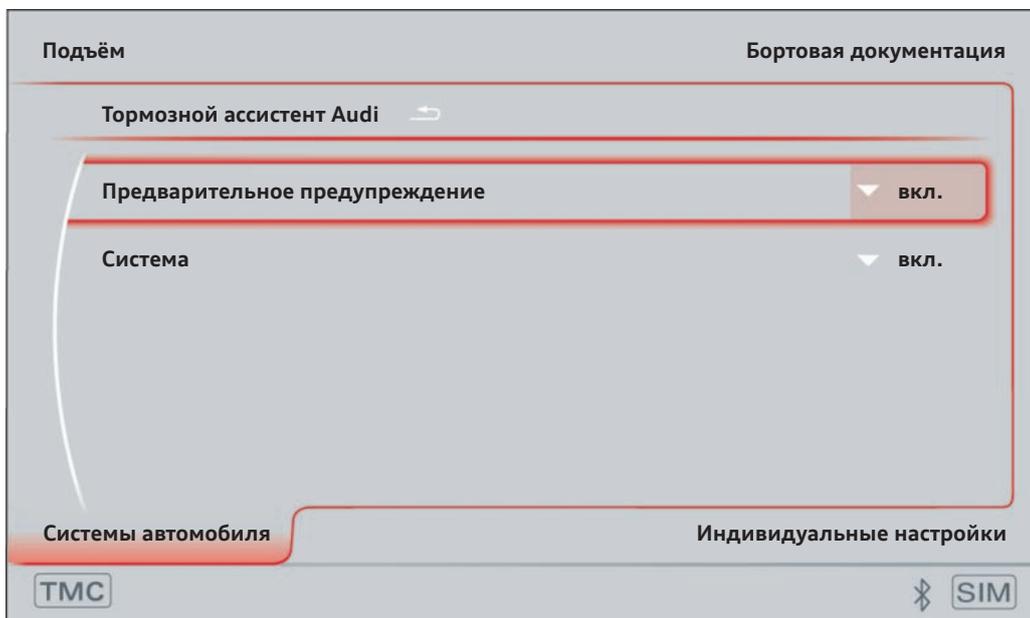
<sup>1)</sup> Дополнительное оборудование

## Другие примеры:

Если несмотря на все предупреждающие сигналы водитель явно нажимает педаль акселератора в фазах 2 и 3, то после предупредительного тормозного импульса притормаживание прекращается и блок управления адаптивного круиз-контроля больше не выдаёт команд на торможение. Если водитель тормозит в фазе 1, тормозной ассистент распознаёт реакцию водителя на предупреждение и больше не предпринимает никаких самостоятельных действий.

Если в нормальных условиях движения водитель попадает в потенциально опасную ситуацию и недооценивает опасность, комплекс Audi pre sense front оказывает ему поддержку. Если водитель, к примеру, недостаточно сильно нажимает педаль тормоза, то тормозной ассистент может оказать ему помощь, дополнительно увеличив давление в тормозной системе.

Если водитель не желает, чтобы функция тормозного ассистента Audi была активна, то он может отключить её через интерфейс MMI. Можно отключить только сигналы визуального и звукового предупреждения или всю систему тормозного ассистента, включающую следующие функции: предупредительный тормозной импульс, притормаживание, экстренное торможение и включение аварийной световой сигнализации.



605\_087

## Система Audi pre set

Благодаря данным, передаваемым блоком управления адаптивного круиз-контроля J428 по шине данных, блок управления подушек безопасности J234 тоже получает возможность реагировать на обстановку. Важными для блока управления подушек безопасности являются данные «время до столкновения» и «относительная скорость сближения с движущимися впереди объектами». Начиная с определённого заданного значения блок управления J234 распознаёт опасность непосредственного столкновения. Электронная система в блоке управления подушек безопасности активируется и ожидает поступления данных от датчиков удара.

## Audi pre sense rear

Комплекс Audi pre sense rear доступен при наличии ассистента смены полосы движения Audi. Это позволяет анализировать движение и транспортные средства, находящиеся позади автомобиля.

Радары ассистента смены полосы движения Audi side assist постоянно передают данные в блок управления ассистента смены полосы движения J769.

Блок управления ассистента смены полосы движения оценивает эти данные и передаёт соответствующую информацию по шине передачи данных. Если ассистент смены полосы движения отключён водителем, блок управления ассистента J769 передаёт соответствующие данные независимо от этого.

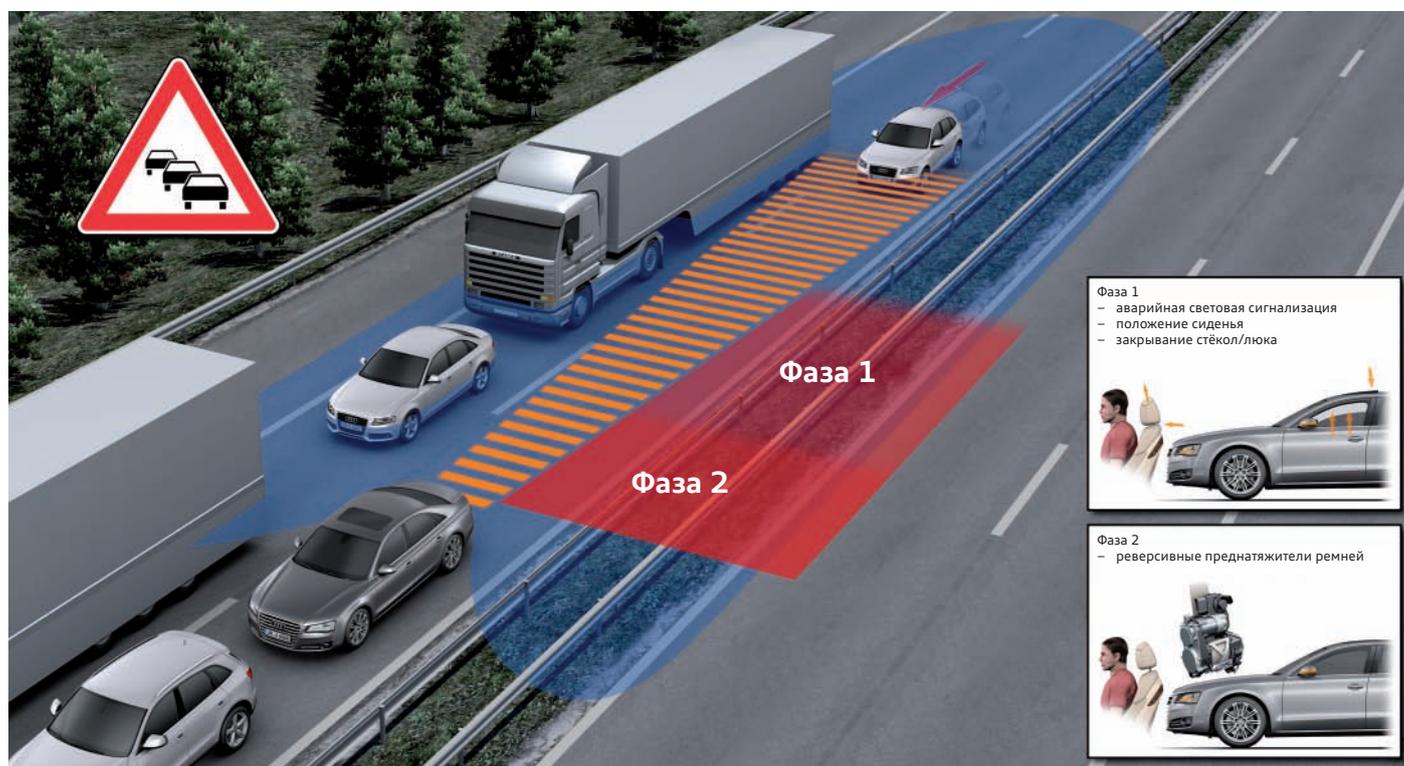
### Пример работы системы:

#### Фаза 1

Если сзади приближается автомобиль и существует потенциальная опасность столкновения, блок управления преднатяжителя ремня безопасности водителя передаёт информацию по шине данных. Боковые стёкла и подъёмно-сдвижной люк<sup>1)</sup> закрываются, а также включается аварийная световая сигнализация. Если автомобиль оборудован передними сиденьями с функцией запоминания положения, подголовники перемещаются в верхнее положение. Если автомобиль оборудован комфортабельными передними сиденьями и задними сиденьями с функцией памяти положения, то на всех сиденьях подголовники перемещаются в верхнее положение и дополнительно верхние части спинок сидений, регулируемые по углу наклона, наклоняются электроприводами вперёд. Функции перемещения вверх подголовников и наклона вперёд верхней части спинок имеются не на всех моделях автомобилей.

#### Фаза 2

Если автомобиль сзади продолжает приближаться и, вероятно, предотвращение аварии больше невозможно, ремни безопасности передних сидений натягиваются исполнительными электродвигателями.



605\_088

У автомобилей с тягово-сцепным устройством комплекс Audi pre sense rear активен до тех пор, пока не будет распознан прицеп.

<sup>1)</sup> Дополнительное оборудование

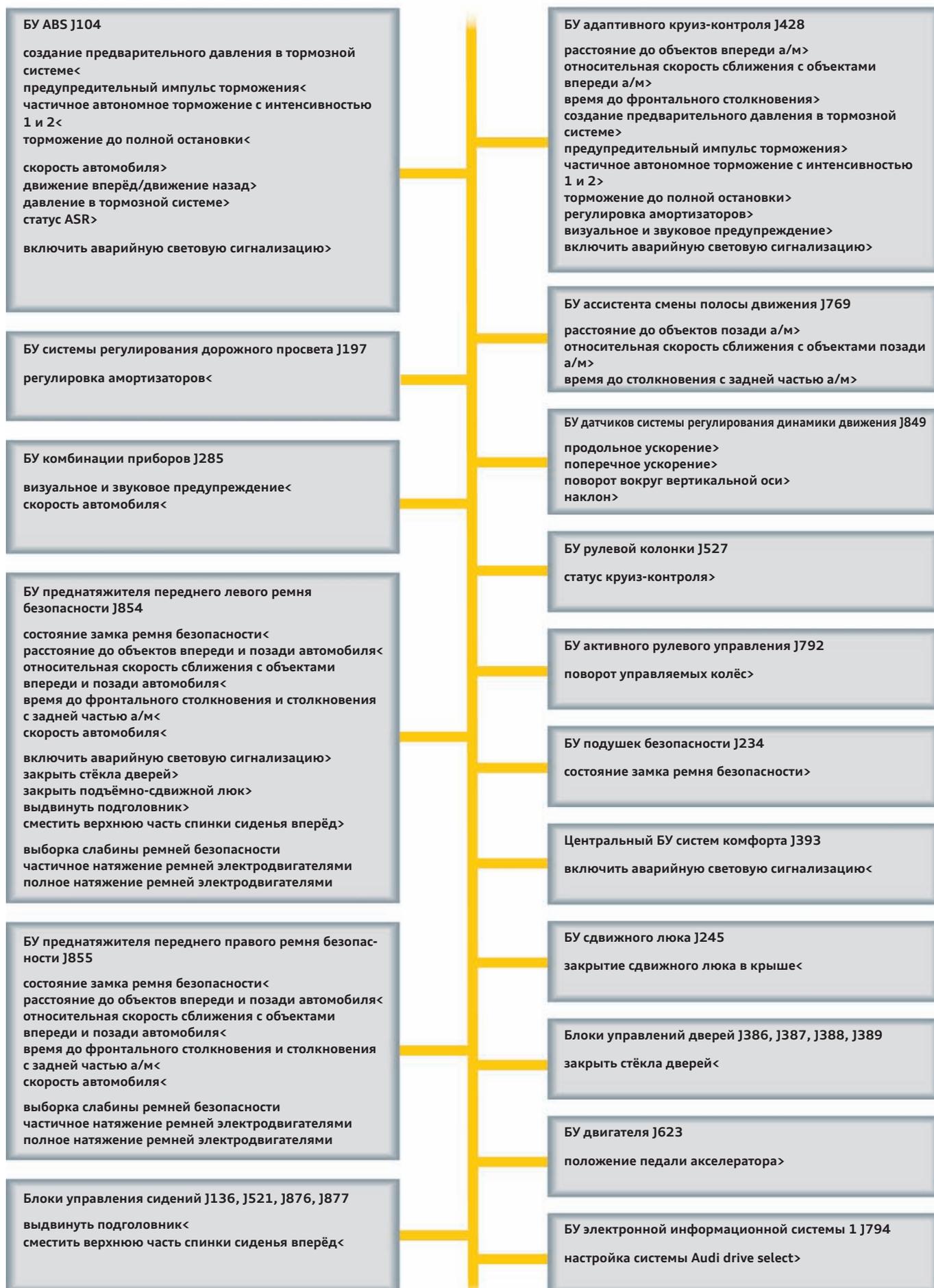
## Сеть обмена данными

На следующей схеме для примера показаны некоторые команды/сообщения, передаваемые по шине данных.

> = данные передаются

< = данные принимаются

без > / < = выполняемые действия



# Приложение

## Контрольные вопросы

1. Сколько уровней усилия может реализовывать реверсивный преднатяжитель ремня безопасности?

- а) 3;
- б) 2;
- в) 1.

2. Где можно найти информацию по особенностям систем пассивной безопасности на различных моделях автомобилей?

- а) в программе самообучения SSP 410;
- б) в программе самообучения SSP 605;
- в) в программе самообучения по соответствующей модели автомобиля.

3. Датчиками какого типа являются датчики распознавания положения сиденья?

- а) датчики давления;
- б) датчики Холла;
- в) индукционные датчики.

4. Каким индексом обозначается на схемах блок управления инерционной катушки переднего левого ремня безопасности?

- а) J706;
- б) J854;
- в) J234.

5. Сколько ступеней срабатывания имеет модуль подушки безопасности на стр. 17?

- а) три;
- б) две;
- в) одну.

6. В каком году компания Audi провела свои первые крэш-тесты?

- а) 1936;
- б) 1937;
- в) 1938.

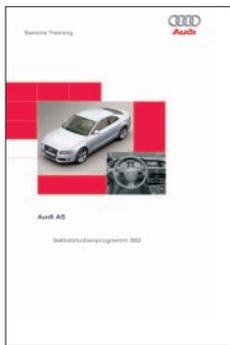
7. Для каких фаз Audi pre sense front требуется наличие также и Audi pre sense rear?

- а) 3 и 4;
- б) 1 и 2;
- в) 1.

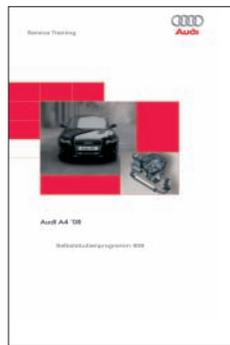
Решения:  
1 а; 2 в; 3 б; 4 б; 5 б; 6 в; 7 а

## Программы самообучения

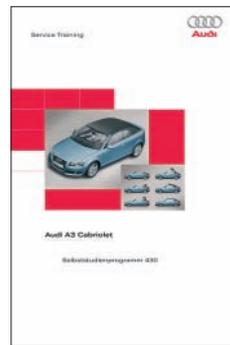
Дополнительную информацию по системам пассивной безопасности можно найти в следующих программах самообучения.



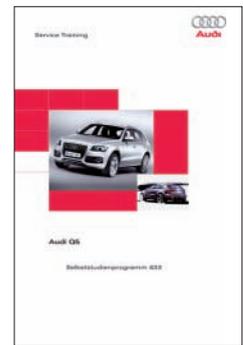
605\_003



605\_004



605\_005



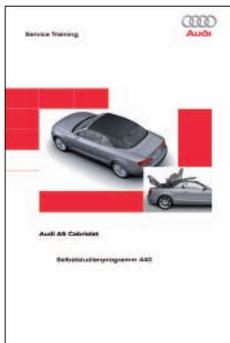
605\_006

**SSP 392 Audi A5**, номер для заказа: A07.5S00.34.00

**SSP 409 Audi A4 '08**, номер для заказа: A07.5S00.40.00

**SSP 430 Audi A3 Cabriolet**, номер для заказа: A08.5S00.46.00

**SSP 433 Audi Q5**, номер для заказа: A08.5S00.49.00



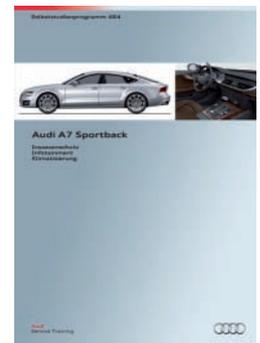
605\_007



605\_008



605\_009



605\_010

**SSP 440 Audi A5 Cabriolet**, номер для заказа: A09.5S00.58.00

**SSP 456 Audi A8 '10**, номер для заказа: A10.5S00.60.00

**SSP 477 Audi A1**, номер для заказа: A10.5S00.70.00

**SSP 484 Audi A7 Sportback – пассивная безопасность, Infotainment, климатическая система**, номер для заказа: A10.5S00.77.00



605\_011



605\_012



605\_013

**SSP 486 Audi A6 '11**, номер для заказа: A11.5S00.80.00

**SSP 602 Audi Q3**, номер для заказа: A11.5S00.86.00

**SSP 603 Audi A6 Avant '12**, номер для заказа: A11.5S00.87.00

Все права защищены, включая право на технические изменения.

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

AUDI AG  
D-85045 Ingolstadt  
По состоянию на 07/11

Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН ГРУП Рус»  
A11.5S00.89.75