

## ■ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ (АБС С EBD, ВА, TRC И VSC)

### 1. Общие положения

- Система управления тормозами новой модели RX330/300 выполняет следующие задачи.

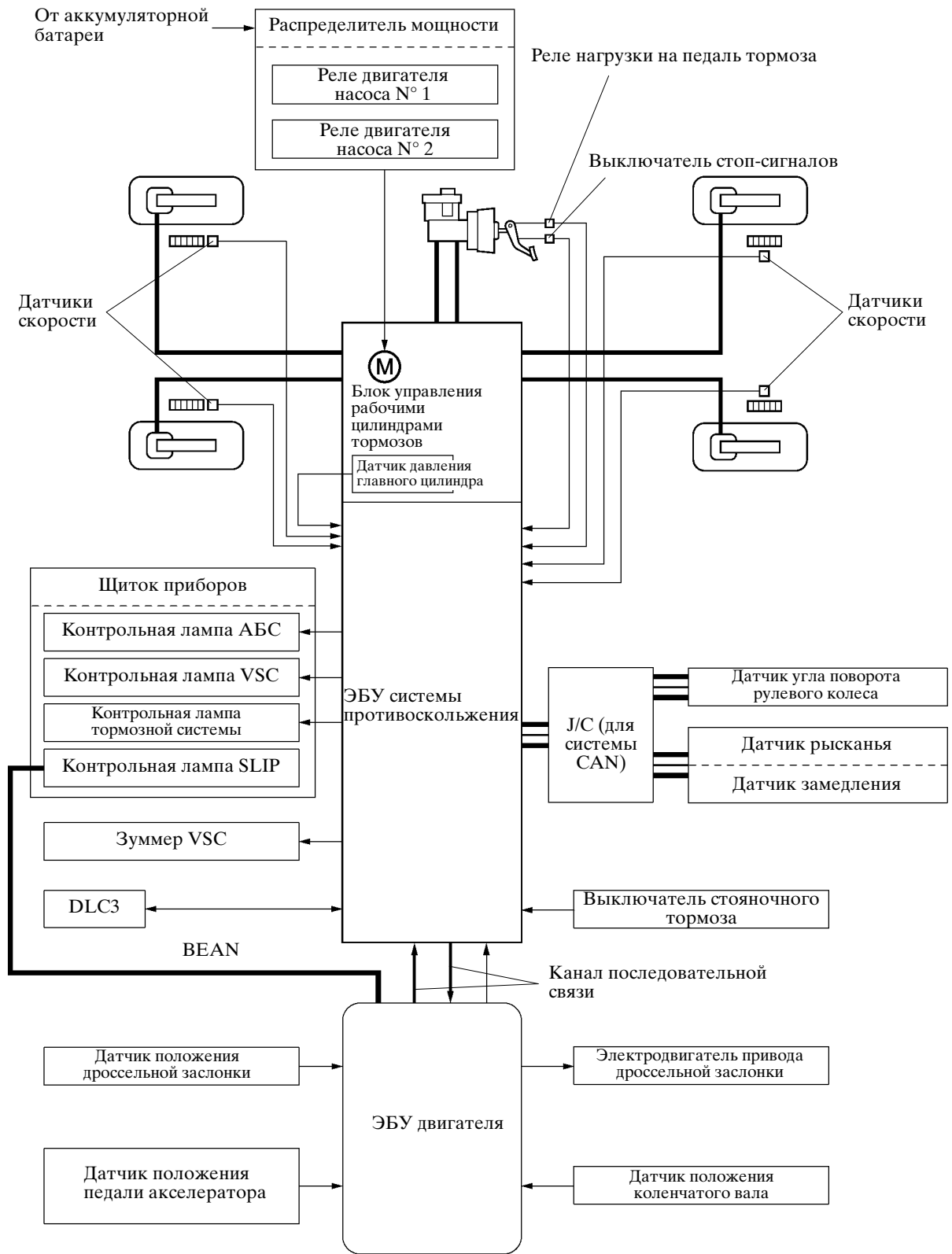
Назначение	Описание
АБС (антиблокировочная система тормозов)	Система АБС предотвращает блокировку колес при резком нажатии на педаль тормоза или при торможении на скользкой поверхности.
EBD (электронная система распределения тормозного усилия)	В системе EBD используется АБС для правильного распределения тормозного усилия между передними и задними колесами, исходя из условий движения. Дополнительно, при угловом торможении система также регулирует тормозные усилия на правом и левом колесах, обеспечивая устойчивость автомобиля.
Усилитель экстренного торможения	Функция усиления экстренного торможения (ВА) выполняет три задачи: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличивает тормозное усилие, если усилия нажатия на педаль тормоза при экстренном торможении недостаточно.</li> <li>• Увеличивает тормозное усилие, когда это необходимо.</li> <li>• Увеличивает тормозное усилие при отказе усилителя тормозной системы.</li> </ul>
TRC (антипробуксовочная система)	Система TRC предотвращает проскальзывание ведущих колес при чрезмерном нажатии на педаль газа при трогании с места или при разгоне на скользкой поверхности.
VSC (система курсовой устойчивости)	Система VSC предотвращает увод автомобиля в сторону в результате значительного заноса передних или задних колес при повороте.

- В этой модели для обмена данными между ЭБУ системы противоскольжения, датчиком угла поворота рулевого колеса и датчиком рысканья/замедления используется система связи CAN (Controller Area Network - локальная сеть контроллеров).

#### Указание по обслуживанию

При активации системы управления тормозами (АБС с EBD) педаль тормоза может вибрировать. Это - нормальное состояние системы и не является признаком неисправности.

► Схема системы ◀



СН

## 2. Описание системы EBD

### Общие положения

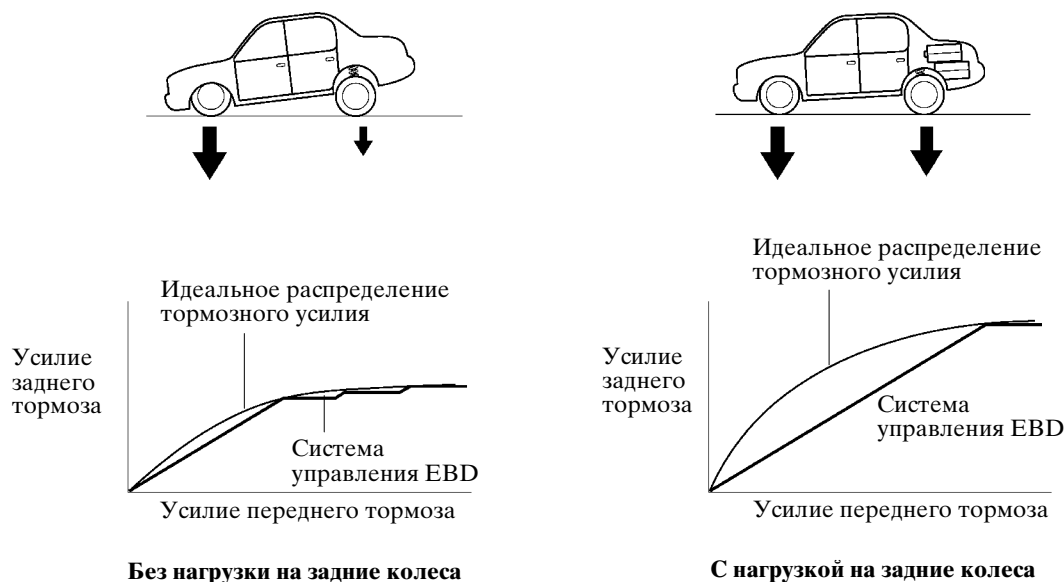
Распределение тормозного усилия, ранее осуществлявшееся механическими средствами, теперь выполняется под управлением ЭБУ системы противоскольжения, который прецизионно регулирует тормозное усилие в соответствии с условиями езды автомобиля.

### Распределение тормозного усилия между передними и задними колесами

В случае применения тормозов во время прямолинейного движения автомобиля характер его перемещения приводит к снижению нагрузки на задние колеса. ЭБУ системы противоскольжения определяет этот процесс по сигналам с датчика скорости и регулирует действие привода тормоза, распределяя тормозное усилие на задние колеса так, чтобы сохранить оптимальную управляемость. Например, тормозное усилие на задние колеса во время торможения изменяется в зависимости от груза, перевозимого автомобилем. Тормозное усилие на задние колеса также изменяется в зависимости от степени замедления.

Таким образом, тормозное усилие оптимальным образом распределяется на задние колеса, обеспечивая эффективное торможение в текущих условиях.

### ► Принцип работы системы управления EBD ◀

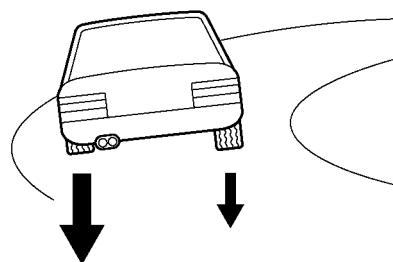


182CH56

### Распределение тормозного усилия на правые/левые колеса (при угловом торможении)

При торможении во время поворота нагрузка на внутреннее колесо снижается, а на внешнее - возрастает.

ЭБУ системы противоскольжения определяет этот процесс по сигналам с датчика скорости и регулирует действие привода тормоза, оптимально распределяя тормозное усилие между внутренним и внешним колесом.



181CH56

### 3. Описание системы усиления экстренного торможения

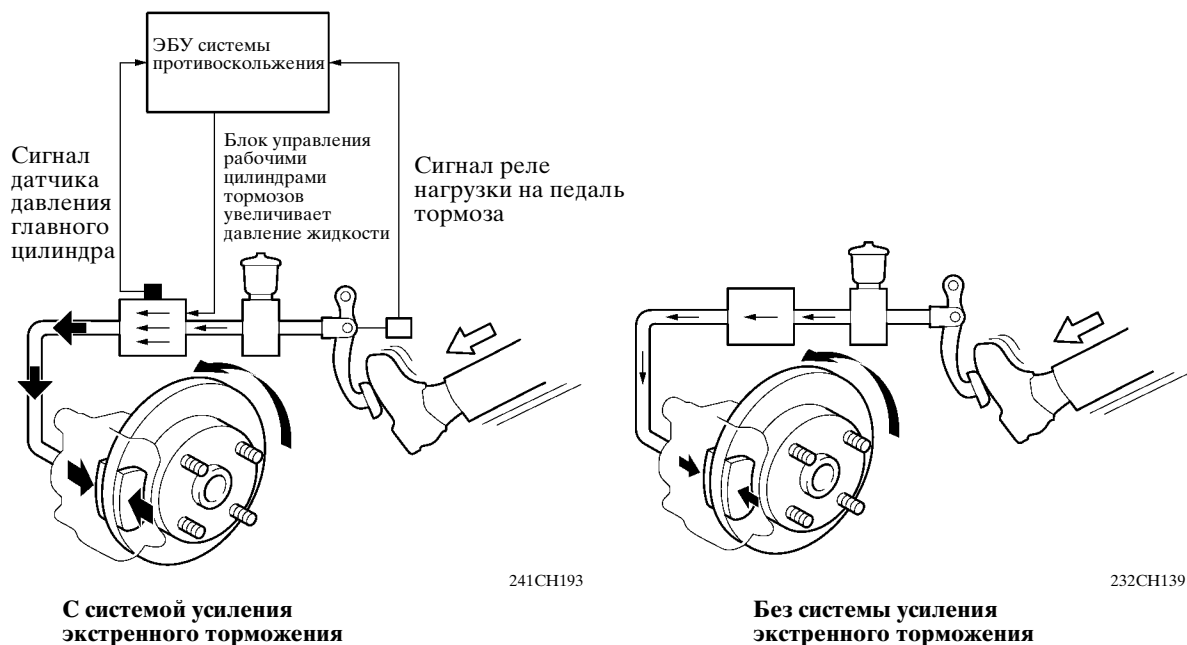
- Система усиления экстренного торможения интерпретирует быстрое нажатие на педаль тормоза как экстренное торможение и увеличивает усилие торможения, если водитель недостаточно сильно нажал на педаль тормоза. В экстренных ситуациях водители, особенно неопытные, часто начинают паниковать и не нажимают на педаль тормоза с достаточным усилием.

По сигналам с датчика давления в главном цилиндре ЭБУ системы противоскольжения рассчитывает скорость и усилие нажатия на педаль тормоза, а затем определяет, собирался ли водитель выполнить экстренное торможение. Если ЭБУ системы противоскольжения определяет, что водитель собирался выполнить экстренное торможение, он активирует блок управления рабочими цилиндрами тормозов, чтобы увеличить давление тормозной жидкости.

Система усиления экстренного торможения в сочетании с системой АБС способствует повышению эффективности торможения автомобиля.

Основной особенностью системы усиления экстренного торможения является выбор момента и степени усиления таким образом, чтобы водитель не почувствовал ничего необычного в работе тормозной системы. Когда водитель намеренно ослабляет давление на педаль тормоза, система снижает степень усиления.

- В случае, когда автомобиль сильно нагружен, повышенное тормозного усилие может потребоваться, даже если педаль тормоза нажата не резко. В этом случае система усиления экстренного торможения также увеличивает тормозное усилие.
- При выходе из строя усилителя тормозной системы ЭБУ системы противоскольжения регистрирует эту неисправность и приводит в действие блок управления рабочими цилиндрами тормозов, повышая давление тормозной жидкости для обеспечения требуемого торможения.

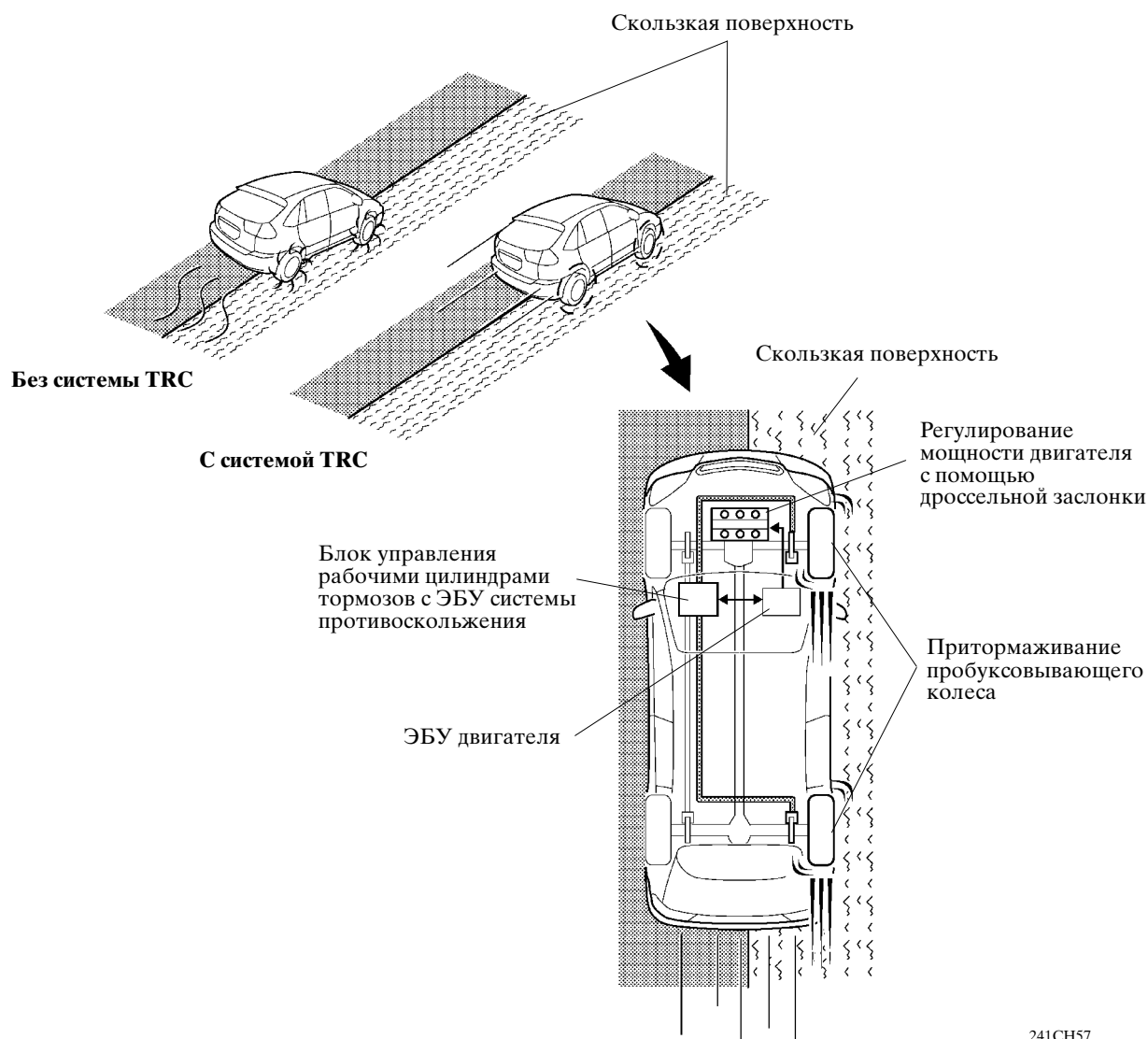


- ◆ : Предельные тормозные характеристики автомобилей, оснащенных системой усиления экстренного торможения и не оснащенных такой системой, не отличаются друг от друга.

#### 4. Описание системы TRC

- Если водитель резко нажимает педаль акселератора при трогании с места или ускорении на скользкой дороге, ведущее колесо может проскальзывать из-за избыточного крутящего момента. Управляя гидравлической системой тормоза ведущих колес и регулируя мощность двигателя с помощью дроссельной заслонки, система TRC сводит к минимуму проскальзывание ведущих колес и создает тяговое усилие, соответствующее существующему состоянию дорожного покрытия.
- Сравним два автомобиля, один из которых оснащен системой TRC, а второй - нет. Если водители обоих автомобилей резко нажимают педаль акселератора при движении по дороге, характеризующейся различным сцеплением с покрытием, ведущие колеса на скользкой поверхности могут проскальзывать, как показано на рисунке. В результате автомобиль трогается рывком. Однако если автомобиль оснащен системой TRC, ЭБУ системы противоскольжения мгновенно определяет состояние автомобиля и приводит в действие блок управления рабочими цилиндрами тормозов, подтормаживая пробуксовывающее колесо. Кроме того, ЭБУ системы противоскольжения подает сигнал на ЭБУ двигателя и регулирует мощность двигателя с помощью дроссельной заслонки. Таким образом система поддерживает постоянное тяговое усилие.

#### ► Условия движения по дороге, характеризующейся различным сцеплением с покрытием ◀



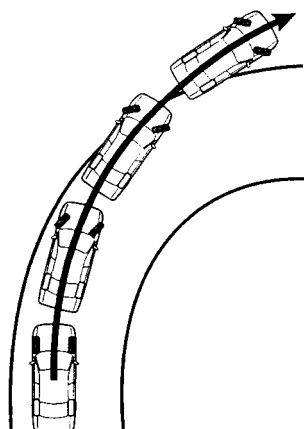
## 5. Описание системы VSC

### Общие положения

Ниже приведены два примера, иллюстрирующие поведение автомобиля, когда боковая сила превышает прочность сцепления шины с дорожным покрытием.

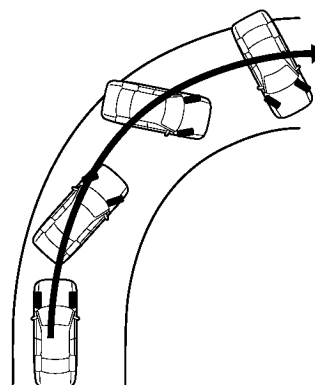
Система VSC помогает управлять поведением автомобиля, контролируя мощность двигателя и тормозное усилие на каждом из колес автомобиля в рассмотренных ниже условиях.

- Передние колеса сцепляются с дорожным покрытием слабее, чем задние (передние колеса могут проскальзывать).
- Задние колеса сцепляются с дорожным покрытием слабее, чем передние (задние колеса могут проскальзывать).



151СН17

**Передние колеса могут проскальзывать**



189СН100

**Задние колеса могут проскальзывать**

СН

### Распознавание характера движения автомобиля системой

Для распознавания характера движения автомобиля датчики определяют угол поворота рулевого колеса, скорость автомобиля, рысканье и боковое ускорение, которые затем анализируются ЭБУ системы противоскольжения.

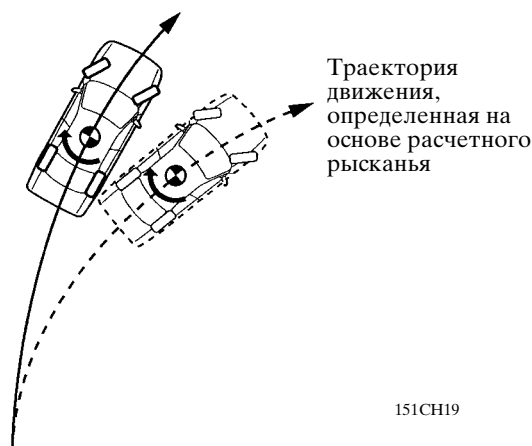
#### 1) Определение проскальзывания передних колес

Проскальзывают передние колеса или нет, определяется по разности между расчетным и фактическим рысканьем автомобиля.

Если фактическое рысканье автомобиля (которое можно объективно определить по движению рулевого колеса) меньше расчетного рысканья (вычисленного по скорости автомобиля и углу поворота рулевого колеса), это означает, что автомобиль выполняет поворот под большим углом, чем требует траектория движения.

Таким образом ЭБУ системы противоскольжения распознает тенденцию к заносу передних колес.

Фактическая траектория движения (фактическое рысканье)

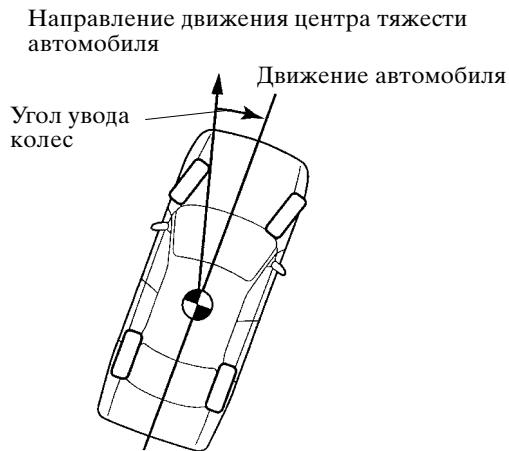


Траектория движения, определенная на основе расчетного рысканья

151СН19

**2) Определение проскальзывания задних колес**

Проскальзывают задние колеса или нет, определяется по значениям угла увода колес и угловой скорости скольжения автомобиля (изменению угла скольжения автомобиля во времени). Если значения угла увода колес и угловой скорости скольжения слишком высоки, ЭБУ системы противоскольжения расценивает такую ситуацию как тенденцию к заносу задних колес.



151СН18

**Принцип работы системы VSC**

Когда ЭБУ системы противоскольжения распознает тенденцию к заносу передних или задних колес, он снижает мощность двигателя и тормозит переднее или заднее колесо, регулируя момент рысканья автомобиля.

Ниже рассмотрены основные действия системы VSC. Способы управления различаются в зависимости от характеристик автомобиля и условий езды.

**1) Противодействие интенсивному проскальзыванию передних колес**

Когда ЭБУ системы противоскольжения распознает тенденцию к заносу передних колес, он предпринимает нейтрализующие действия в зависимости от степени вероятности. ЭБУ системы противоскольжения регулирует мощность двигателя и тормозит передние или задние колеса, расположенные с внутренней стороны при повороте, так чтобы ограничить проскальзывание переднего колеса.

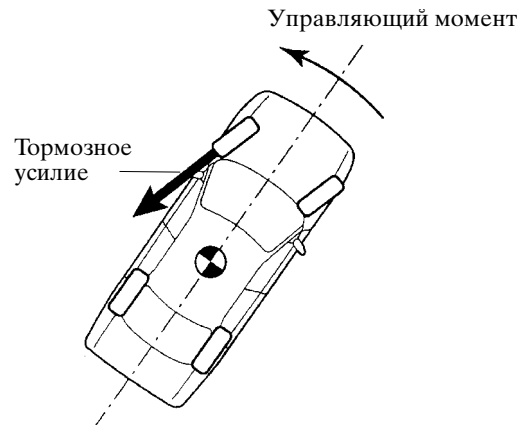


**Поворот вправо**

161ES30

**2) Противодействие интенсивному проскальзыванию задних колес**

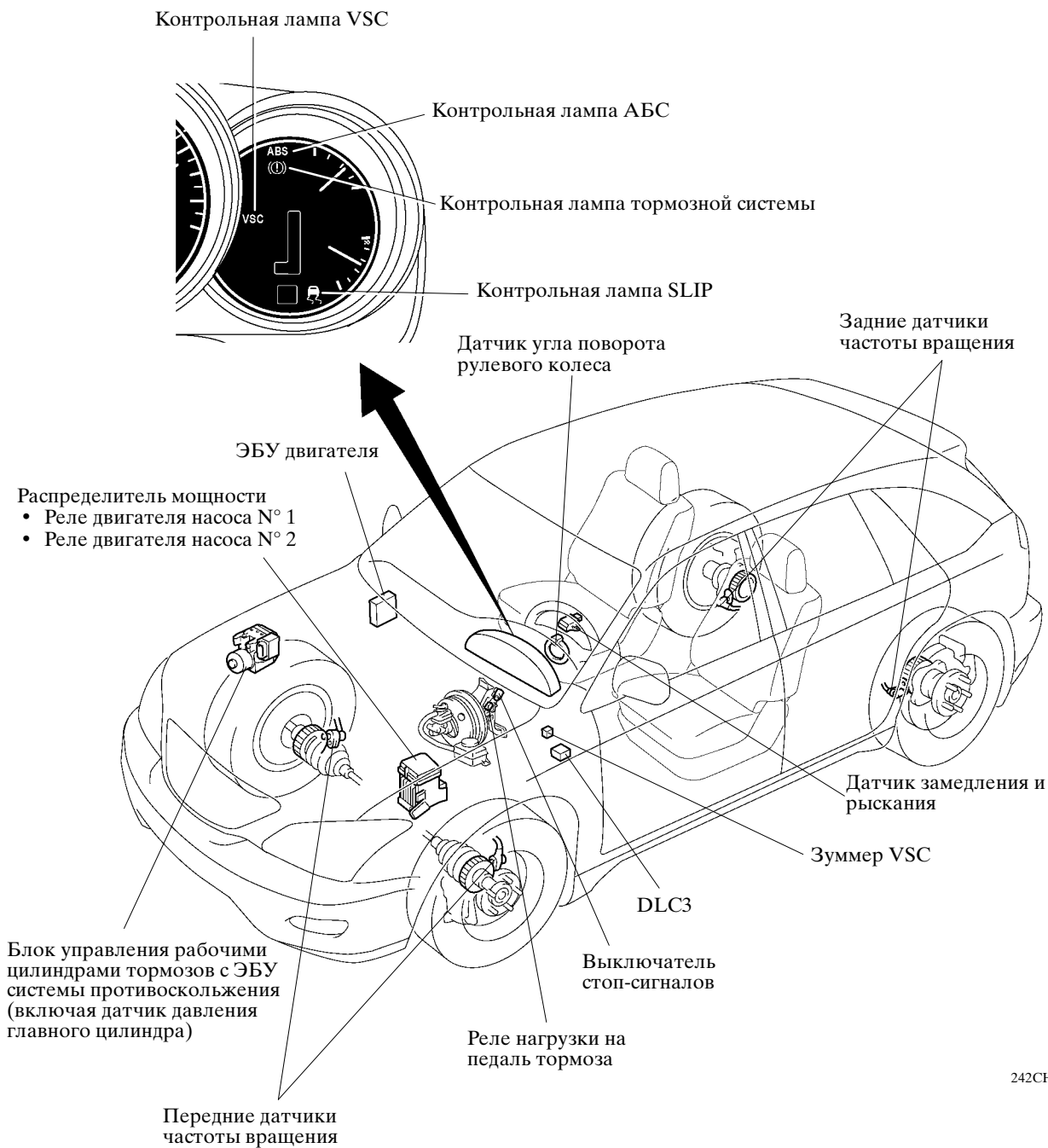
Когда ЭБУ системы противоскольжения распознает тенденцию к заносу задних колес, он предпринимает нейтрализующие действия в зависимости от степени вероятности. Он тормозит переднее колесо, расположенное с наружной стороны при повороте, и создает направленный наружу момент инерции автомобиля, ограничивая проскальзывание заднего колеса. Одновременно с этим скорость автомобиля под воздействием тормозного усилия снижается, что способствует ослаблению интенсивного проскальзывания задних колес. В некоторых случаях, если необходимо, ЭБУ системы противоскольжения тормозит задние колеса.



**Поворот вправо**

204СН15

6. Расположение основных компонентов



CH



## 7. Описание основных компонентов

Узлы и детали		Назначение
Блок управления рабочими цилиндрами тормозов		Изменяет путь тормозной жидкости согласно сигналам ЭБУ системы противоскольжения, полученным во время работы АБС с системами EBD, BA, TRC и VSC, и тем самым регулирует давления этой жидкости, подаваемой в тормозные цилиндры колес.
	ЭБУ системы противоскольжения	Оценивает условия движения автомобиля по сигналам датчиков и направляет управляющие сигналы на блок управления рабочими цилиндрами тормозов.
	Датчик давления главного цилиндра	Встроен в блок управления рабочими цилиндрами тормозов и измеряет давление в главном цилиндре.
Щиток приборов	Контрольная лампа аварийного состояния тормозной системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит, оповещая водителя о неисправности в тормозной системе.</li> <li>Горит, оповещая водителя о том, что ЭБУ системы противоскольжения обнаружил неисправность в системе EBD.</li> <li>Горит, оповещая водителя о том, что нажата педаль стояночного тормоза.</li> <li>Горит, оповещая водителя об уменьшении уровня тормозной жидкости.</li> </ul>
	Контрольная лампа АБС	Горит, оповещая водителя о том, что ЭБУ системы противоскольжения обнаружил неисправность в системах АБС, EBD, или BA (усилитель экстренного торможения).
	Контрольная лампа VSC	Горит, оповещая водителя о том, что ЭБУ системы противоскольжения обнаружил неисправность в системах TRC и VSC.
	Контрольная лампа SLIP	Мигает, оповещая водителя о том, что системы TRC и VSC работают.
Датчик частоты вращения (левый передний, правый передний, левый задний, правый задний)		Определяет частоту вращения соответствующих колес.
Датчик угла поворота рулевого колеса		Определяет направление и угол поворота рулевого колеса.
Датчик замедления и рысканья		<ul style="list-style-type: none"> <li>Определяет скорость рысканья автомобиля.</li> <li>Определяет ускорение автомобиля при движении вперед, назад или вбок.</li> </ul>
Распределитель мощности	Реле двигателя насоса № 1	Отключает питание двигателя насоса в блоке управления рабочими цилиндрами тормозов.
	Реле двигателя насоса № 2	Подает питание на двигатель насоса в блоке управления рабочими цилиндрами тормозов.
Выключатель стоп-сигналов		Определяет сигнал нажатия педали тормоза
Зуммер VSC		Этот зуммер прерывисто звучит, оповещая водителя о работе системы VSC.
ЭБУ двигателя		Регулирует угол поворота дроссельной заслонки по сигналам ЭБУ системы противоскольжения, управляя тем самым мощностью двигателя. Также выдает сигналы угла поворота дроссельной заслонки, положения педали акселератора и частоты вращения двигателя на ЭБУ системы противоскольжения.
Реле нагрузки на педаль тормоза		<ul style="list-style-type: none"> <li>Это реле активируется при нажатии на педаль с усилием 59 Н (6 кгс) или более, что позволяет определить нажатие на педаль тормоза.</li> <li>Выявляет неисправность усилителя тормозной системы.</li> </ul>
Датчик положения дроссельной заслонки		Определяет угол поворота дроссельной заслонки и передает его значение на ЭБУ двигателя.
Датчик положения педали акселератора		Регистрирует нажатие педали акселератора и направляет сигнал на ЭБУ двигателя.
Датчик положения коленчатого вала		Определяет частоту вращения двигателя и передает его значение через ЭБУ двигателя на ЭБУ системы противоскольжения.
Электродвигатель привода дроссельной заслонки		Регулирует угол поворота дроссельной заслонки в соответствии с сигналами, полученными от ЭБУ двигателя.

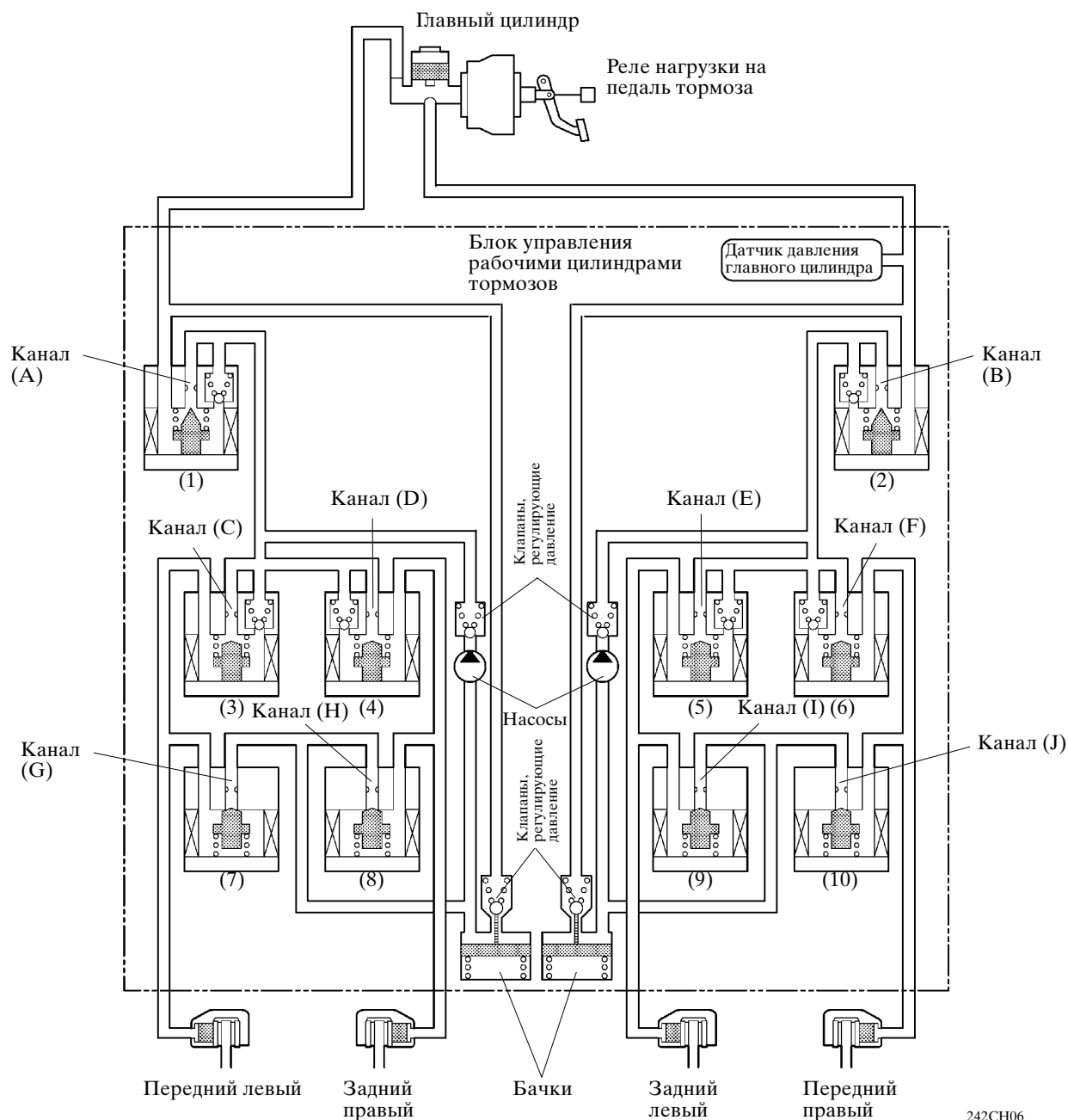
## 8. Конструкция и принцип работы основных компонентов

### Блок управления рабочими цилиндрами тормозов

#### 1) Общие положения

- На автомобиле установлен блок управления рабочими цилиндрами тормозов со встроенным ЭБУ системы противоскольжения.
  - Блок управления рабочими цилиндрами тормозов состоит из 10 двухпозиционных электромагнитных клапанов, 4 обратных клапанов, 1 двигателя насоса, 2 трохондных шестерчатых насосов, 2 бачков и датчика давления главного цилиндра.
- Двухпозиционные электромагнитные клапаны (10 шт.) состоят из следующих узлов:
- 2 электромагнитных клапана отсечки главного цилиндра (линейного типа) [(1), (2)]
  - 4 электромагнитных клапана удержания давления [(3), (4), (5), (6)]
  - 4 электромагнитных клапана снижения давления [(7), (8), (9), (10)]

#### ► Гидравлический контур ◀



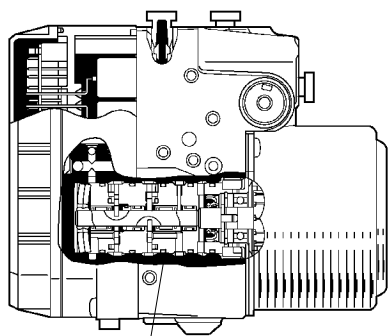
СН

## ► Назначение основных компонентов ◀

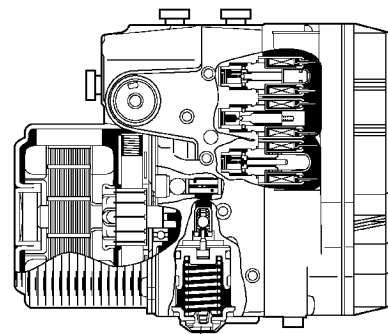
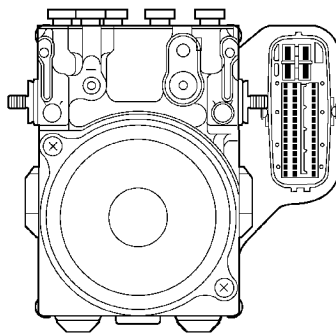
Деталь		Назначение
(1), (2)	Электромагнитный клапан отсечки главного цилиндра (линейного типа)	Модули управления тормозной системой (усилитель экстренного торможения, TRC и VSC) изменяют соответствующим образом давление тормозной жидкости с помощью комбинаций открытых и закрытых состояний электромагнитного клапана отсечки главного цилиндра.
(3), (4), (5), (6)	Клапан удержания давления	На рабочем тормозном цилиндре каждого колеса установлен электромагнитный клапан удержания давления и электромагнитный клапан снижения давления. Для переключения между режимами повышения, удержания или снижения давления при работе систем ABS, TRC и VSC используются комбинации открытых и закрытых состояний соответствующих клапанов.
(7), (8), (9), (10)	Клапан снижения давления	
Датчик давления главного цилиндра		Датчик давления главного цилиндра преобразует давление тормозной жидкости, которую главный цилиндр подает на блок управления рабочими цилиндрами тормозов, в электрический сигнал и направляет его в ЭБУ системы противоскольжения. ЭБУ системы противоскольжения может, таким образом, контролировать давление тормозной жидкости, которое подается на блок управления рабочими цилиндрами тормозов, в соответствии с этим сигналом.
Бачок		В режиме снижения давления во время работы систем ABS, TRC и VSC тормозная жидкость, которая возвращается из рабочих цилиндров, поступает в бачок, который в данном случае выступает как аккумулятор.
Насос		Перекачивает тормозную жидкость на хранение в бачок и возвращает ее в главный цилиндр. Этот насос работает в режиме повышения давления во время работы систем BA, TRC и VSC, подавая тормозную жидкость под давлением в рабочие цилиндры.
Клапан, регулирующий давление		Регулирует давление жидкости, которая подается в насос, и перекрывает линию подачи давления между главным цилиндром и насосом при нажатии педали тормоза.

## 2) Насос и бачок

- На новой модели установлен трохлоидный шестеренчатый насос, характеризующийся пониженным рабочим шумом.



Эвольвентная передача

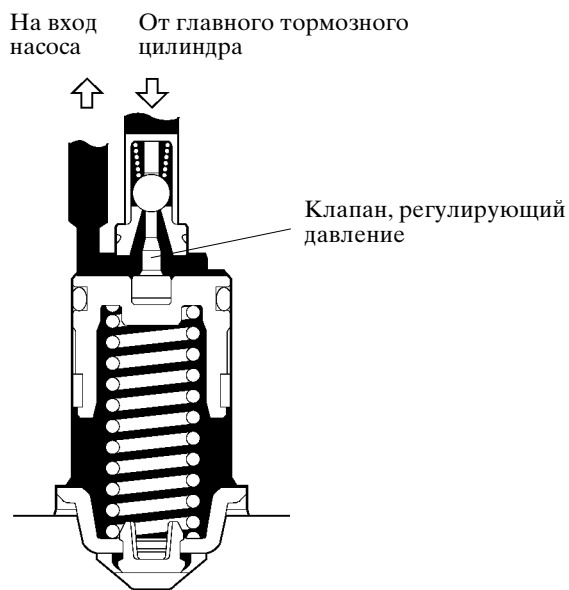


Бачок

241СН59

СН

- На бачке установлен клапан, регулирующий давление жидкости, которая подается в насос, и перекрывающий линию между насосом и главным цилиндром во время торможения.



Сечение бачка

241СН60

**Принцип работы системы АБС с EBD**

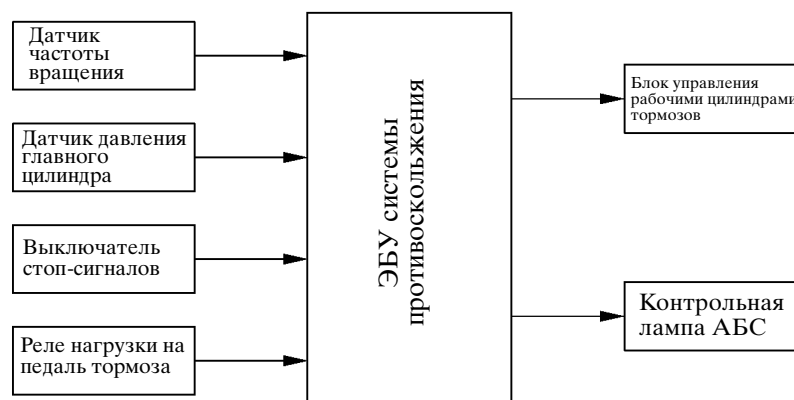
По сигналам, полученным с датчиков частоты вращения всех четырех колес, а также датчика рысканья и замедления ЭБУ системы противоскольжения рассчитывает частоту вращения и замедление для каждого колеса и проверяет колеса на возможность проскальзывания. В соответствии с условиями проскальзывания ЭБУ управляет электромагнитным клапаном удержания давления и электромагнитным клапаном снижения давления, регулируя тем самым давление жидкости в рабочих цилиндрах каждого из колес в следующих трех режимах: режимы снижения, удержания и увеличения давления.

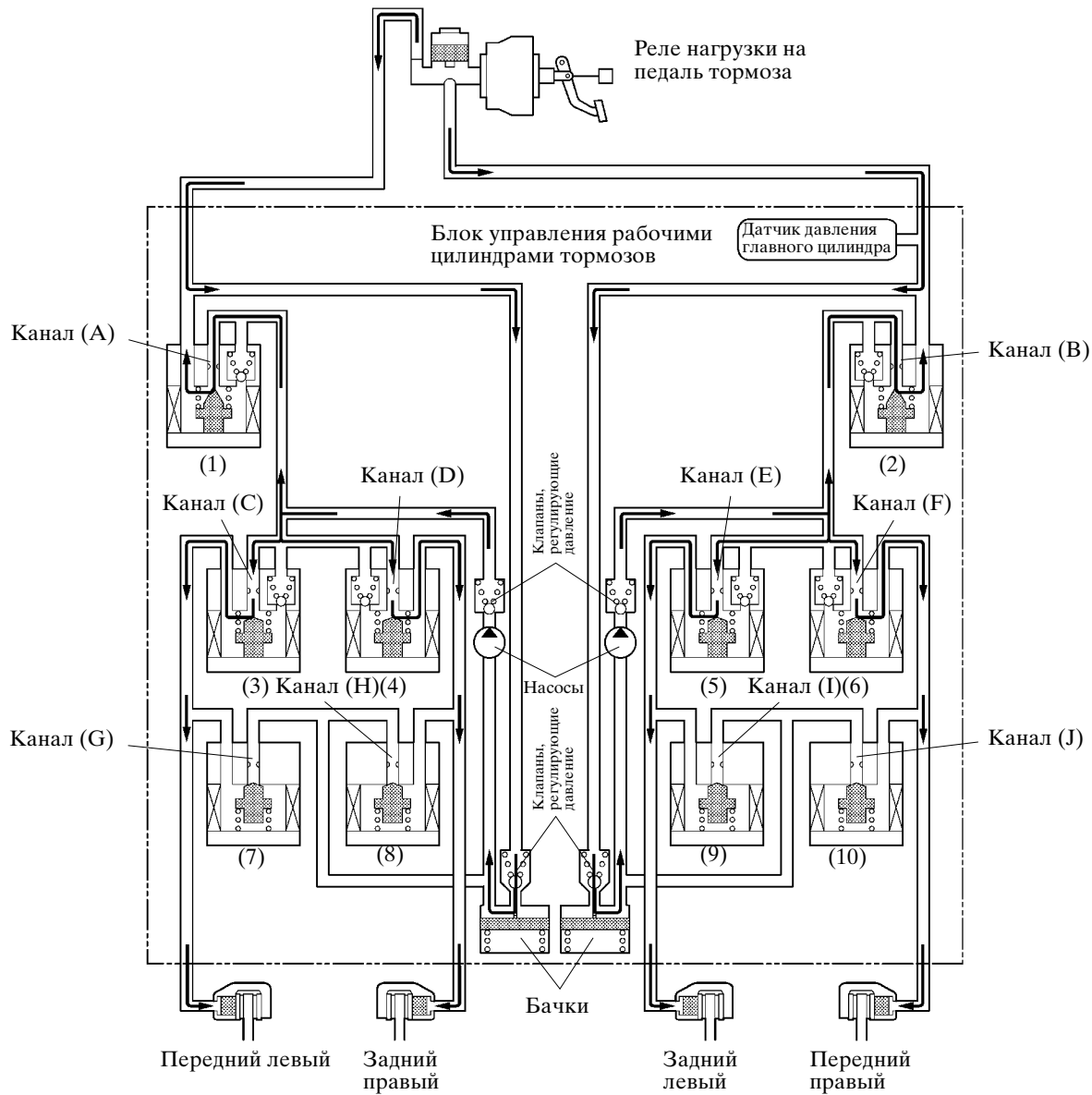
Не включен	Обычное торможение	—	—
Включен	Режим увеличения давления	Режим удержания давления	Режим уменьшения давления
Гидравлический контур			
	Клапан удержания давления (патрубок А)	OFF (Открыт)	ON (Закрыт)
Клапан удержания давления (патрубок В)	OFF (Открыт)	OFF (Открыт)	ON (Открыт)
Давление в рабочем тормозном цилиндре	Увеличение	Удержание	Уменьшение

## Принцип работы усилителя экстренного торможения

- Тормозная жидкость под давлением, которое формируется насосом блока управления рабочими цилиндрами тормозов, подается в рабочие тормозные цилиндры. Чем больше давление, под которым жидкость поступает в главный тормозной цилиндр, тем выше тормозное усилие.
- В случае выхода из строя усилителя тормозной системы ЭБУ системы противоскольжения определяет неисправность по сигналам с реле нагрузки на педаль тормоза, датчика главного тормозного цилиндра и датчика скорости автомобиля.  
После этого ЭБУ системы противоскольжения включает насос блока управления рабочими цилиндрами тормозов, в результате чего жидкость подается под давлением превышающем давление в главном тормозном цилиндре, создавая большее тормозное усилие.

### ► Схема системы ◀





242СН07

Позиция		Усилитель экстренного торможения не включен	Усилитель экстренного торможения включен
(1), (2)	Электромагнитный клапан отсечки главного цилиндра Канал: (А), (В)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) *
(3), (4), (5), (6)	Электромагнитный клапан удержания давления Канал: (С), (D), (Е), (F)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)
(7), (8), (9), (10)	Электромагнитный клапан уменьшения давления Канал: (G), (H), (I), (J)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)

\*: Электромагнитный клапан непрерывно регулирует давление в гидравлической системе между положениями “открыт” и “закрыт” в соответствии с рабочими условиями.

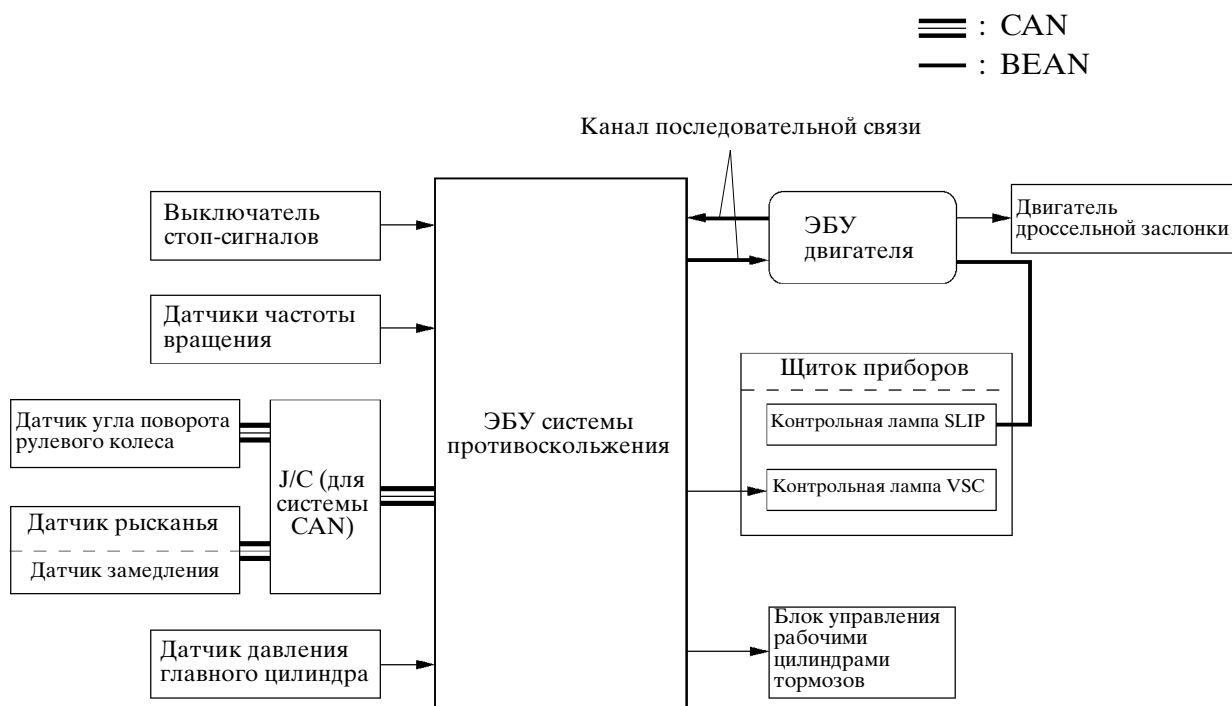
### Принцип работы системы TRC

Давление жидкости, создаваемое насосом, регулируется требуемым образом с помощью электромагнитного клапана отсечки главного цилиндра. Таким образом, управление рабочими тормозными цилиндрами приводных колес осуществляется в трех следующих режимах: режимы снижения, удержания и увеличения давления. Это позволяет свести к минимуму проскальзывание ведущих колес.

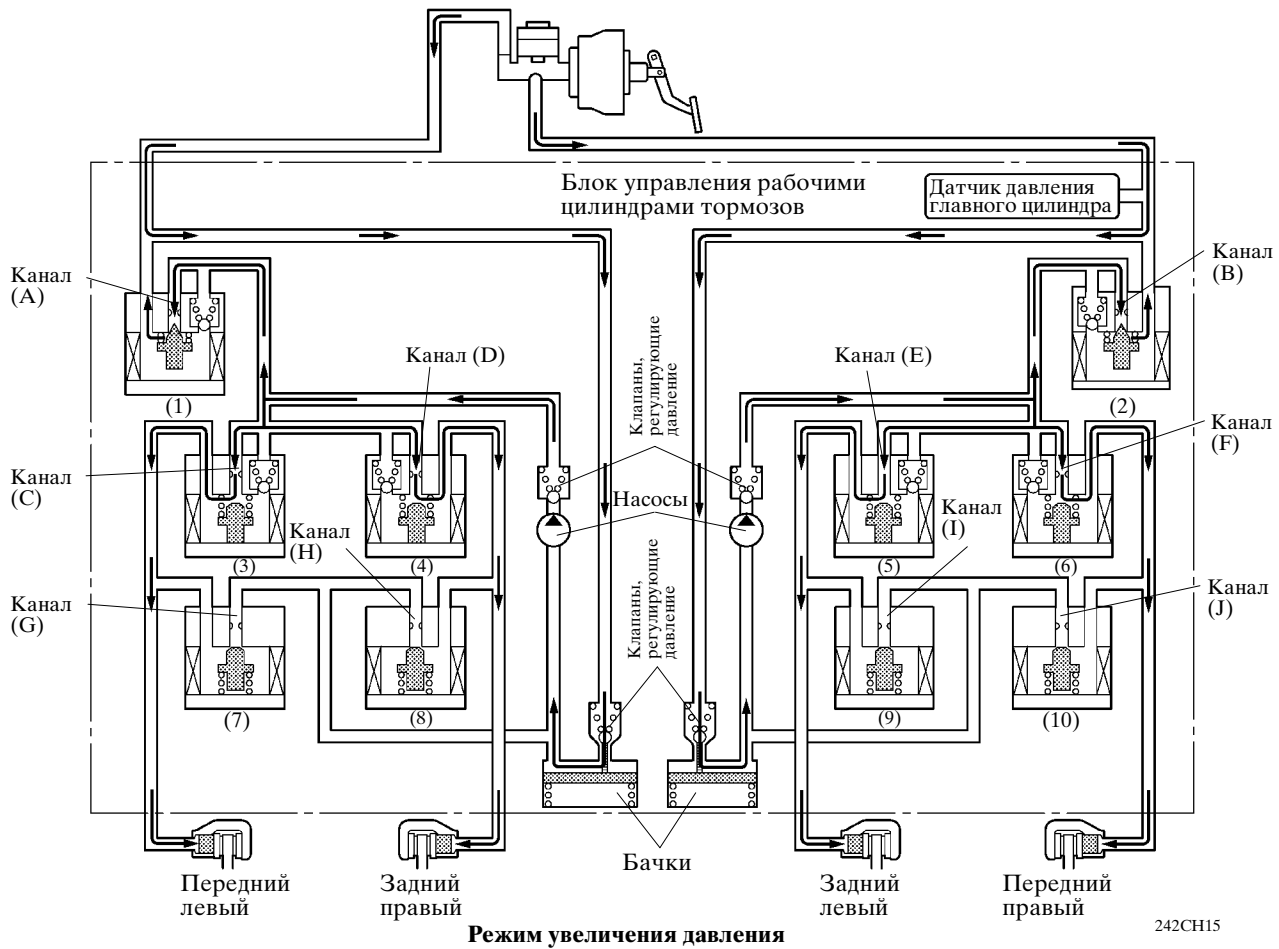
На рисунке ниже показан гидравлический контур в режиме увеличения давления при включенной системе TRC.

Электромагнитный клапан удержания давления и электромагнитный клапан снижения давления открываются/закрываются в соответствии со схемой переключения системы АБС, описанной на предыдущей странице.

### ► Схема системы ◀







242СН15

Позиция		Система TRC не включена	Система TRC включена		
			Режим увеличения давления	Режим удержания давления	Режим уменьшения давления
(1), (2)	Электромагнитный клапан отсечки главного цилиндра	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) *	ON (ВКЛ) *	ON (ВКЛ) *
	Канал: (A), (B)				
Передний тормоз	(3), (6)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
		Канал: (C), (F)			
	(7), (10)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Открыт)
		Канал: (G), (J)			
Давление в рабочем тормозном цилиндре		—	Увеличение	Удержание	Уменьшение
Задний тормоз	(4), (5)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
		Канал: (D), (E)			
	(8), (9)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Открыт)
		Канал: (H), (I)			
Давление в рабочем тормозном цилиндре		—	Увеличение	Удержание	Уменьшение

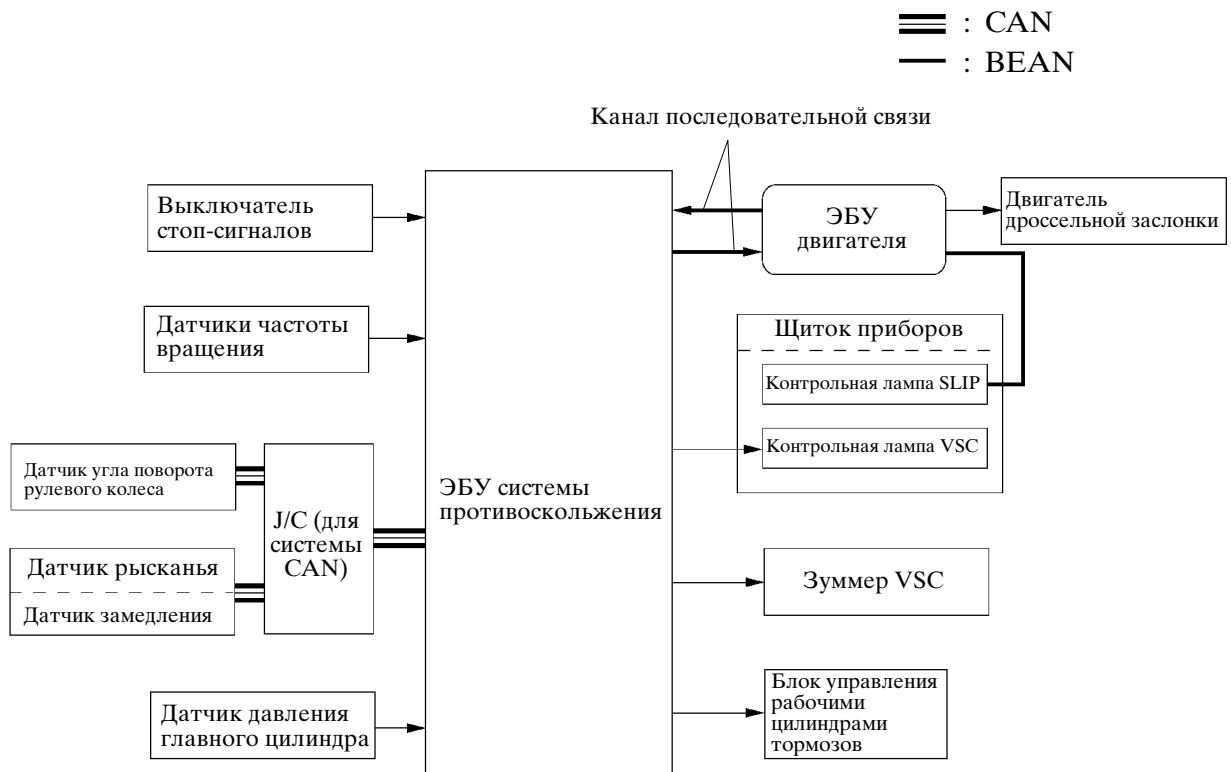
\*: Электромагнитный клапан непрерывно регулирует давление в гидравлической системе между положениями “открыт” и “закрыт” в соответствии с рабочими условиями.

## Принцип работы системы VSC

### 1) Общие положения

Система VSC с помощью электромагнитных клапанов регулирует давление жидкости, создаваемое насосом и подаваемое в рабочие цилиндры каждого из колес, в следующих трех режимах: режимы снижения, удержания и увеличения давления. Это позволяет свести к минимуму вероятность проскальзывания передних или задних колес.

#### ► Схема системы ◀



СН

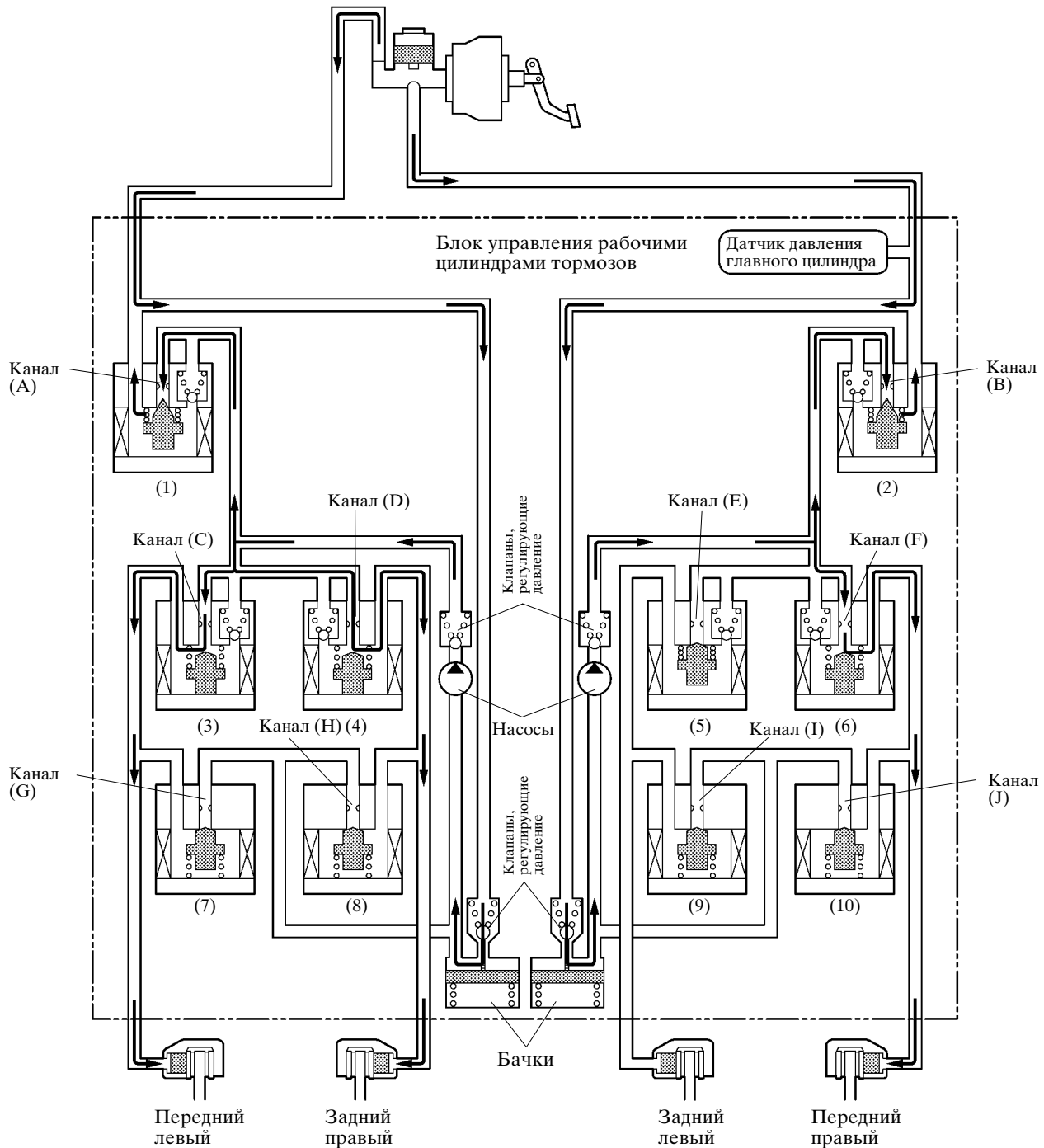
**2) Управление проскальзыванием передних колес (поворот вправо)**

В режиме управления проскальзыванием передних колес тормозное усилие подается на передние колеса и заднее колесо, расположенное при повороте с внутренней стороны.

Также в зависимости от состояния тормозной системы (включена или выключена) и состояния автомобиля в некоторых случаях тормозное усилие может не применяться к колесам, даже если для этого имеются необходимые условия.

На рисунке ниже показан гидравлический контур в режиме увеличения давления, управляющий условиями проскальзывания передних колес во время поворота направо.

Электромагнитный клапан удержания давления и электромагнитный клапан снижения давления открываются/закрываются в соответствии со схемой работы системы АБС.



**Режим увеличения давления**

Позиция		VSC не включена	VSC включена			
			Режим увеличения давления	Режим удержания давления	Режим уменьшения давления	
(1), (2)	Электромагнитный клапан отсечки главного цилиндра	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) *	ON (ВКЛ) *	ON (ВКЛ) *	
	Канал: (А), (В)					
Передний тормоз	(3)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
		Канал: (С)				
	(6)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
		Канал: (F)				
	(7)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Открыт)
		Канал: (G)				
	(10)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Открыт)
		Канал: (J)				
	Давление в рабочем тормозном цилиндре	Правый	—	Увеличение	Удержание	Уменьшение
		Левый	—	Увеличение	Удержание	Уменьшение
Задний тормоз	(4)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
		Канал: (D)				
	(5)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
		Канал: (E)				
	(8)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Открыт)
		Канал: (H)				
	(9)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)
		Канал: (I)				
	Давление в рабочем тормозном цилиндре	Правый	—	Увеличение	Удержание	Уменьшение
		Левый	—	—	—	—

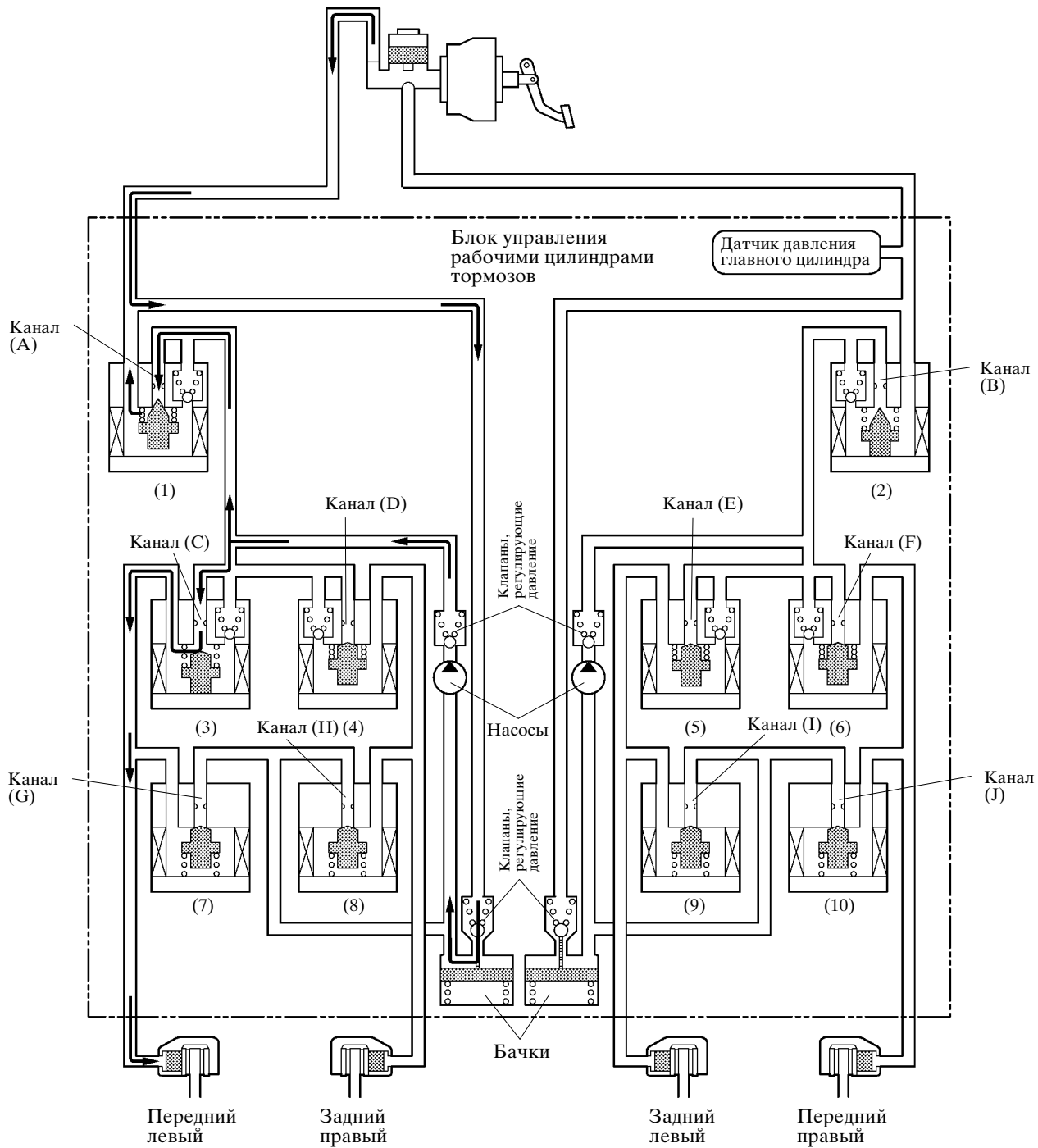
СН

\*: Электромагнитный клапан непрерывно регулирует давление в гидравлической системе между положениями “открыт” и “закрыт” в соответствии с рабочими условиями.

**3) Управление проскальзыванием задних колес (поворот вправо)**

В режиме управления проскальзыванием задних колес тормозное усилие подается на переднее колесо, расположенное при повороте с наружной стороны. На рисунке ниже показан гидравлический контур в режиме увеличения давления, управляющий условиями проскальзывания задних колес во время поворота направо.

Как и в режиме управления проскальзыванием передних колес, электромагнитный клапан удержания давления и электромагнитный клапан снижения давления открываются/закрываются в соответствии со схемой работы системы АБС.



**Режим увеличения давления**

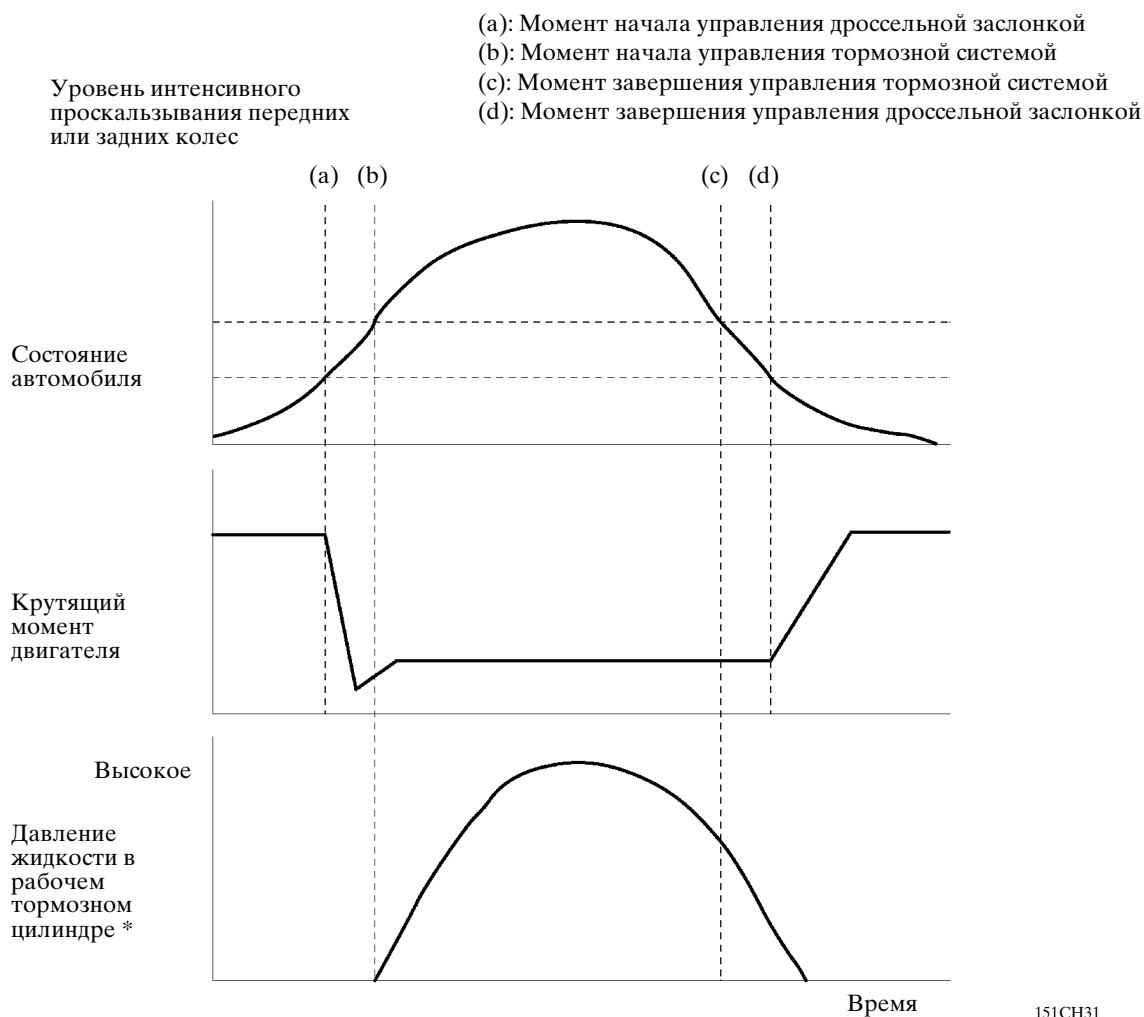
Позиция		VSC не включена	VSC включена			
			Режим увеличения давления	Режим удержания давления	Режим уменьшения давления	
(1)	Электромагнитный клапан отсечки главного цилиндра	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) *	ON (ВКЛ) *	ON (ВКЛ) *	
	Канал: (А)					
(2)	Электромагнитный клапан отсечки главного цилиндра	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	
	Канал: (В)					
Передний тормоз	(3)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
	(6)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
	(7)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Открыт)
	(10)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)
	Давление в рабочем тормозном цилиндре	Правый	—	—	—	—
		Левый	—	Увеличение	Удержание	Уменьшение
Задний тормоз	(4)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
	(5)	Электромагнитный клапан удержания давления	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	OFF (ВЫКЛ) (Открыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)	ON (ВКЛ) (Закрыт)
	(8)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)
	(9)	Электромагнитный клапан уменьшения давления	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)	OFF (ВЫКЛ) (Закрыт)
	Давление в рабочем тормозном цилиндре	Правый	—	—	—	—
		Левый	—	—	—	—

\*: Электромагнитный клапан непрерывно регулирует давление в гидравлической системе между положениями “открыт” и “закрыт” в соответствии с рабочими условиями.

## 9. ЭБУ системы противоскольжения

### Система VSC

По сигналам, полученным с датчиков частоты вращения всех четырех колес, а также датчика рысканья и замедления ЭБУ системы противоскольжения рассчитывает состояние автомобиля. Если при маневре, выполняемом для ухода от аварии, или повороте создаются условия, способствующие сильному проскальзыванию, и ЭБУ системы противоскольжения определяет превышение допустимых параметров состояния автомобиля, он регулирует крутящий момент двигателя и давление тормозной жидкости в степени, необходимой для сохранения устойчивости автомобиля.



151CH31

\*: Выбор рабочего тормозного цилиндра для активации зависит от состояния автомобиля.

### Первоначальная проверка

При каждом включении зажигания и достижении автомобилем скорости 6 км/час (4 мили/час) или более ЭБУ системы противоскольжения выполняет первоначальную проверку.

Система по очереди проверяет работоспособность всех электромагнитных клапанов и двигателя насоса в блоке управления рабочими цилиндрами тормозов.

## Самодиагностика

- Если ЭБУ системы противоскольжения определяет неисправность в системе АБС с EBD, ВА, TRC и VSC, загораются контрольные лампы системы АБС, тормозной системы и системы VSC, соответствующие неработающей функции, как указано в приведенной ниже таблице, оповещая водителя о неисправности.

○: Лампа горит — : Лампа не горит

Позиция	АБС	EBD	Усилитель экстренного торможения	TRC	VSC
Контрольная лампа АБС	○	○	○	—	—
Контрольная лампа тормозной системы	—	○	—	—	—
Контрольная лампа VSC	—	—	—	○	○

- Одновременно с этим в памяти сохраняется код DTC (диагностический код неисправности). Код DTC можно определить, подключив SST (09843-18040) между клеммами Tc и CG на DLC3 и следя за миганием контрольной лампы АБС и VSC (2-значный код), или с помощью портативного диагностического прибора (5-значный код).
- В этой системе предусмотрена функция проверки сигналов датчиков (режим диагностики). Чтобы воспользоваться этой функцией, подключите SST (09843-18040) между клеммами Tc и CG на DLC3 или портативный диагностический прибор. Эта функция проверки также выполняет калибровку нулевой точки датчика рысканья и датчика замедления, проверку датчика рысканья, датчика давления главного цилиндра и датчиков частоты вращения.
- Если ЭБУ системы противоскольжения во время проверки датчиков определяет неисправность, он сохраняет в памяти код DTC. Этот код DTC можно определить во время проверки сигналов датчиков, если соединить клеммы Tc и CG на DLC3 и наблюдать за миганием контрольной лампы АБС и VSC или подключить портативный диагностический прибор.
- Когда на шине CAN происходит сбой связи с ЭБУ или датчиками, одновременно выводятся несколько DTC (диагностических кодов неисправности), указывая местонахождения неисправности.

Более подробную информацию о кодах DTC, сохраненных в памяти ЭБУ системы противоскольжения и кодах DTC, выданных при проверке датчиков, см. в руководстве по ремонту LEXUS RX330/300 (изд. N° RM1024E).



## ► Таблица DTC (мигание контрольной лампы АБС) ◀

N° DTC		Неисправность	N° DTC		Неисправность
2-значный	5-значный		2-значный	5-значный	
11	C0278	Обрыв цепи реле АБС SOL	38	C1238	Загрязнение наконечника правого заднего датчика
12	C0279	Обрыв цепи реле АБС SOL	39	C1239	Загрязнение наконечника левого заднего датчика
13	C0273	Обрыв цепи реле АБС MTR	41	C1241	Низкое положительное напряжение аккумуляторной батареи
14	C0274	Короткое замыкание цепи реле АБС MTR	43	C1243	Неисправность датчика замедления (постоянный вывод)
21	C0226	Обрыв или короткое замыкание цепи электромагнитного клапана блока управления рабочими цилиндрами тормозов (цепь SFR)	44	C1244	Неисправность датчика замедления
22	C0236	Обрыв или короткое замыкание цепи электромагнитного клапана блока управления рабочими цилиндрами тормозов (цепь SFL)	45	C1245	Неисправность датчика замедления
23	C0246	Обрыв или короткое замыкание цепи электромагнитного клапана блока управления рабочими цилиндрами тормозов (цепь SRR)	46	C1246	Неисправность датчика давления главного цилиндра
24	C0256	Обрыв или короткое замыкание цепи электромагнитного клапана блока управления рабочими цилиндрами тормозов (цепь SRL)	49	C1249	Обрыв или короткое замыкание цепи выключателя стоп-сигналов
25	C1225	Обрыв или короткое замыкание цепи электромагнитного клапана блока управления рабочими цилиндрами тормозов (цепь SM)	51	C1251	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Блокировка электродвигателя насоса АБС</li> <li>• Обрыв цепи электродвигателя насоса АБС</li> </ul>
31	C0200	Неверный сигнал датчика частоты вращения правого переднего колеса	67	C1267	Неисправность реле нагрузки на педаль тормоза
32	C0205	Неверный сигнал датчика частоты вращения левого переднего колеса	91	C1361	Короткое замыкание цепи реле аварийного режима двигателя АБС
33	C0210	Неверный сигнал датчика частоты вращения правого заднего колеса	97	C1381	Неисправность цепи питания датчика рыскания/замедления
34	C0215	Неверный сигнал датчика частоты вращения левого заднего колеса	94	U0121	Ошибка связи на шине CAN
35	C1235	Загрязнение наконечника правого переднего датчика	95	U0124	Ошибка связи CAN с датчиком замедления
36	C1236	Загрязнение наконечника левого переднего датчика	Лампа горит непрерывно		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность ЭБУ системы противоскольжения</li> <li>• Обрыв цепи контрольной лампы АБС</li> </ul>

## ► Таблица DTC проверки датчиков (мигание контрольной лампы АБС) ◀

N° DTC		Неисправность	N° DTC		Неисправность
2-значный	5-значный		2-значный	5-значный	
71	C1271	Низкое выходное напряжение правого переднего датчика частоты вращения	76	C1276	Нехарактерное изменение выходного напряжения левого переднего датчика частоты вращения
72	C1272	Низкое выходное напряжение левого переднего датчика частоты вращения	77	C1277	Нехарактерное изменение выходного напряжения правого заднего датчика частоты вращения
73	C1273	Низкое выходное напряжение правого заднего датчика частоты вращения	78	C1278	Нехарактерное изменение выходного напряжения левого заднего датчика частоты вращения
74	C1274	Низкое выходное напряжение левого заднего датчика частоты вращения	79	C1279	Неисправность датчика замедления
75	C1275	Нехарактерное изменение выходного напряжения правого переднего датчика частоты вращения	81	C1281	Неисправность датчика давления главного цилиндра

## ► Таблица DTC (мигание контрольной лампы VSC) ◀

N° DTC		Неисправность	N° DTC		Неисправность
2-значный	5-значный		2-значный	5-значный	
31	C1231	Неисправность датчика угла поворота рулевого колеса	44	C1224	Обрыв или короткое замыкание цепи сигнала NEO
32	C1232	Неисправность датчика замедления	51	C1201	Неисправность ЭБУ двигателя
34	C1234	Неисправность датчика рысканья	53	C1203	Неисправность цепи связи ЭБУ двигателя
36	C1210	Не выполнена калибровка нулевой точки датчика рысканья	62	U0123	Ошибка связи CAN с датчиком рысканья
39	C1336	Не выполнена калибровка нулевой точки датчика замедления	63	U0126	Ошибка связи CAN с датчиком угла поворота рулевого колеса
43	C1223	Неисправность системы управления АБС	Лампа горит непрерывно		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность ЭБУ системы противоскольжения</li> <li>• Обрыв цепи контрольной лампы VSC</li> </ul>

## ► Таблица DTC проверки датчиков (мигание контрольной лампы VSC) ◀

N° DTC		Неисправность
2-значный	5-значный	
71	C0371	Ошибочный выходной сигнал датчика рысканья

**Аварийный режим**

- В случае неисправности системы TRC и/или VSC ЭБУ системы противоскольжения запрещает работу систем TRC и VSC.
- В случае неисправности системы АБС и/или системой усиления экстренного торможения ЭБУ системы противоскольжения запрещает работу систем АБС, ВА, TRC и VSC.
- В случае неисправности системы EBD ЭБУ системы противоскольжения запрещает работу системы EBD. Но даже в этом случае тормозные характеристики, не связанные с работой системы управления тормозами (АБС с EBD, ВА, TRC и VSC), сохраняются.
- В случае возникновения ошибки связи между ЭБУ системы противоскольжения и датчиком угла поворота рулевого колеса или датчиком рысканья и замедления этот ЭБУ прекращает управление системами TRC и VSC.