

Для заметок				

Узлы коробки передач

Переключения передач без разрыва потока мощности

Все переключения передач (с первой передачи по шестую и в обратной последовательности) производятся с так называемым "перекрытием". Под этим понятием подразумевается процесс постепенного снижения давления в муфте выключаемой передачи и продолжающейся передачи ей крутящего момента при одновременном повышении крутящего момента, передаваемого муфтой включаемой передачи.

Переключениям с низшей передачи на высшую способствует кратковременное снижение крутящего момента двигателя, а переключениям с высших передач на низшие – его повышение (Эта функция поддерживается блоком управления нового поколения, см. Пособие SSP 284, часть 2, стр. 15).



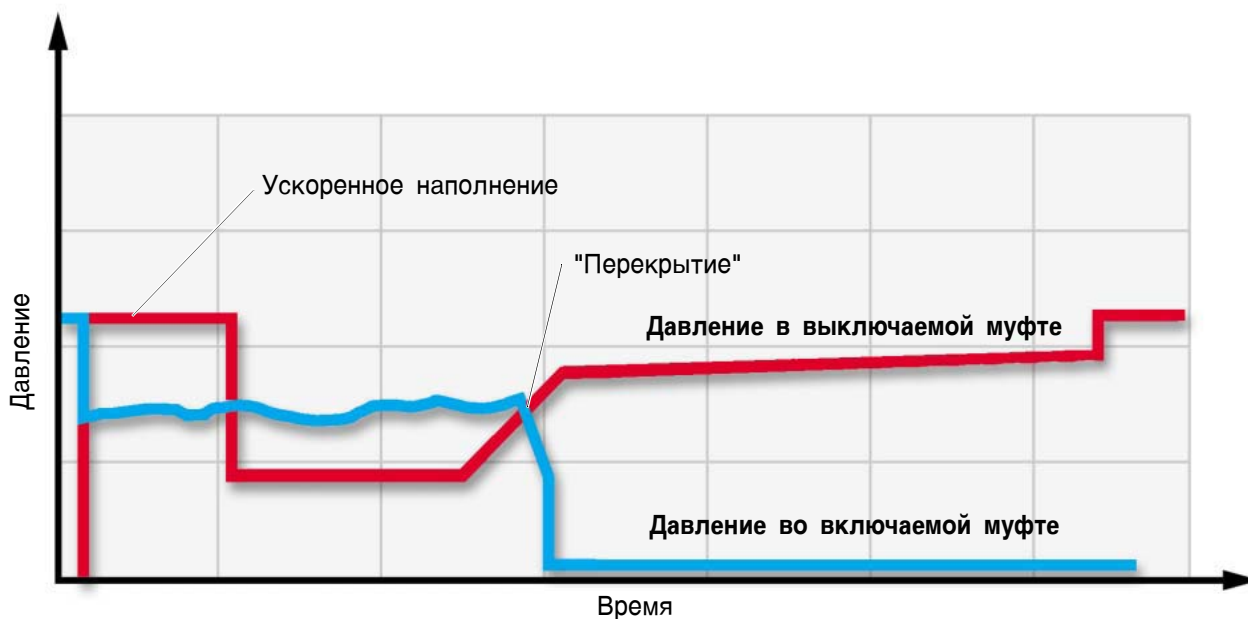
283_032

Электрогидравлическая система управления, переключающая передачи с "перекрытием", выполняет функции обгонных муфт. Устранение последних позволяет освободить место в КП и снизить ее массу.

Процесс переключения передач производится по сигналам датчика частоты вращения входного вала редуктора (G182), обработка которых позволяет предпринимать соответствующие мероприятия (например, повышение давления включения муфт, задержка включенной передачи или переход на резервный режим).

Оценка изменения частоты вращения входного вала в процессе переключения позволяет непрерывно управлять этим процессом, обеспечивая необходимое суммирование крутящих моментов. Управление подачей и давлением рабочей жидкости в гидроцилиндрах муфт осуществляется посредством клапанов с регулируемой пропускной способностью.

Дополнительная информация содержится в Пособии 284 (Часть 2) на стр. 7.



283_055

Узлы коробки передач

Планетарный редуктор

Новым узлом КП является так называемый планетарный ряд Лепелетира. Он позволяет реализовать шесть передач вперед и передачу заднего хода при применении только пяти элементов переключения (трех муфт и двух тормозов).

Принцип действия

Перед сдвоенным планетарным рядом Ravigneaux установлен одинарный планетарный ряд, обеспечивающий две частоты вращения на входе в сдвоенный ряд.

Выходной вал редуктора постоянно связан с коронной шестерней ряда Ravigneaux. Другой особенностью является использование одних и тех же тормозов и муфт для включения различных передач.

Первичный (одинарный) планетарный ряд



283_036

Вторичный планетарный ряд (Ravigneaux)



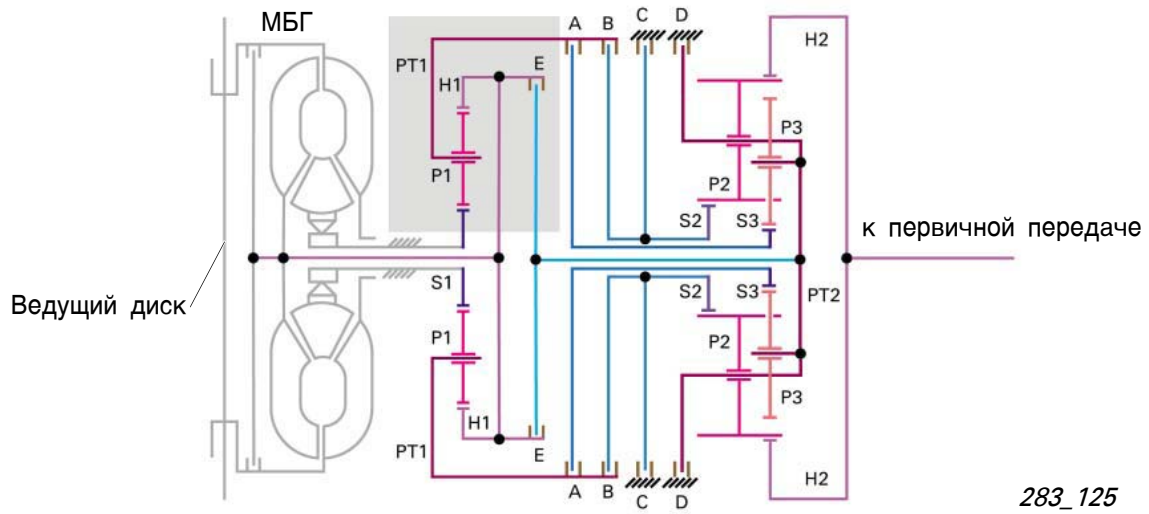
283_126

Преимущества планетарного ряда Лепелетира:

- Очень компактная конструкция, позволяющая уменьшить общую длину КП при расширенном диапазоне механического преобразования, увеличенном числе передач и повышенном крутящем моменте.
- Уменьшенное число деталей, способствующее снижению стоимости изготовления при существенном снижении массы конструкции.

Передача мощности с реализацией ряда передаточных чисел достигается в результате подвода крутящего момента к различным компонентам планетарного ряда при одновременном стопорении других его компонентов или в результате соединения двух компонентов планетарного ряда.

Схема планетарного ряда Лепелетира в КП модели 09Е



283_125

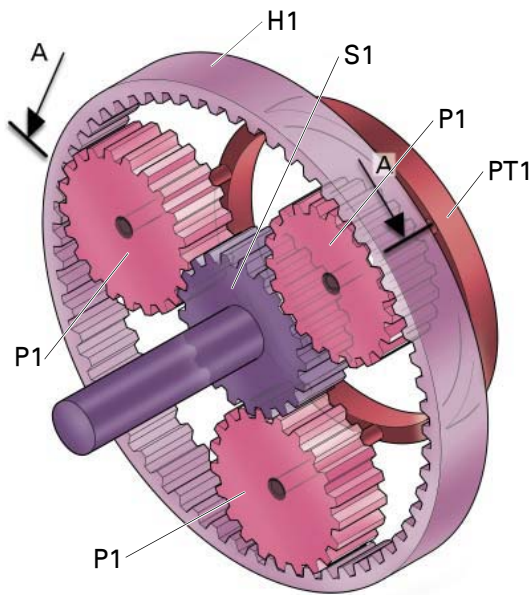
Одинарный планетарный ряд:

Солнечная шестерня (S1) = зафиксирована
 Водило (PT1) = Муфты A/B
 Коронная шестерня (H1) = Привод от вала турбины / Муфта E
 Привод

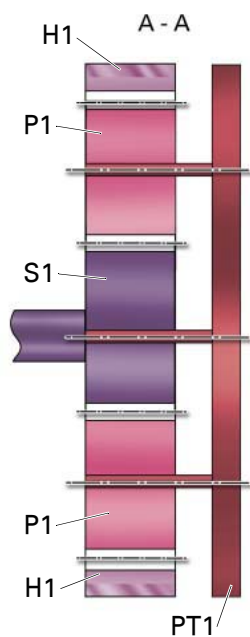
Планетарный ряд Ravigneaux:

Большая солнечная шестерня (S2) = Муфта B
 Тормоз C
 Малая солнечная шестерня (S3) = Муфта A
 Водило (PT2) = Муфта E
 Тормоз D
 Коронная шестерня (H2) = Выходной вал

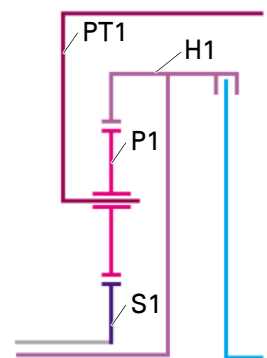
Наглядное изображение передачи, соответствующее серому полю на рис. 283_125



283_057



283_059



283_087

Узлы коробки передач

Передача крутящего момента на различных передачах

Передача крутящего момента на первой передаче

Компоненты включения: муфта А
тормоз D

Коронная шестерня Н1 первичного планетарного ряда приводится от вала турбинного колеса.

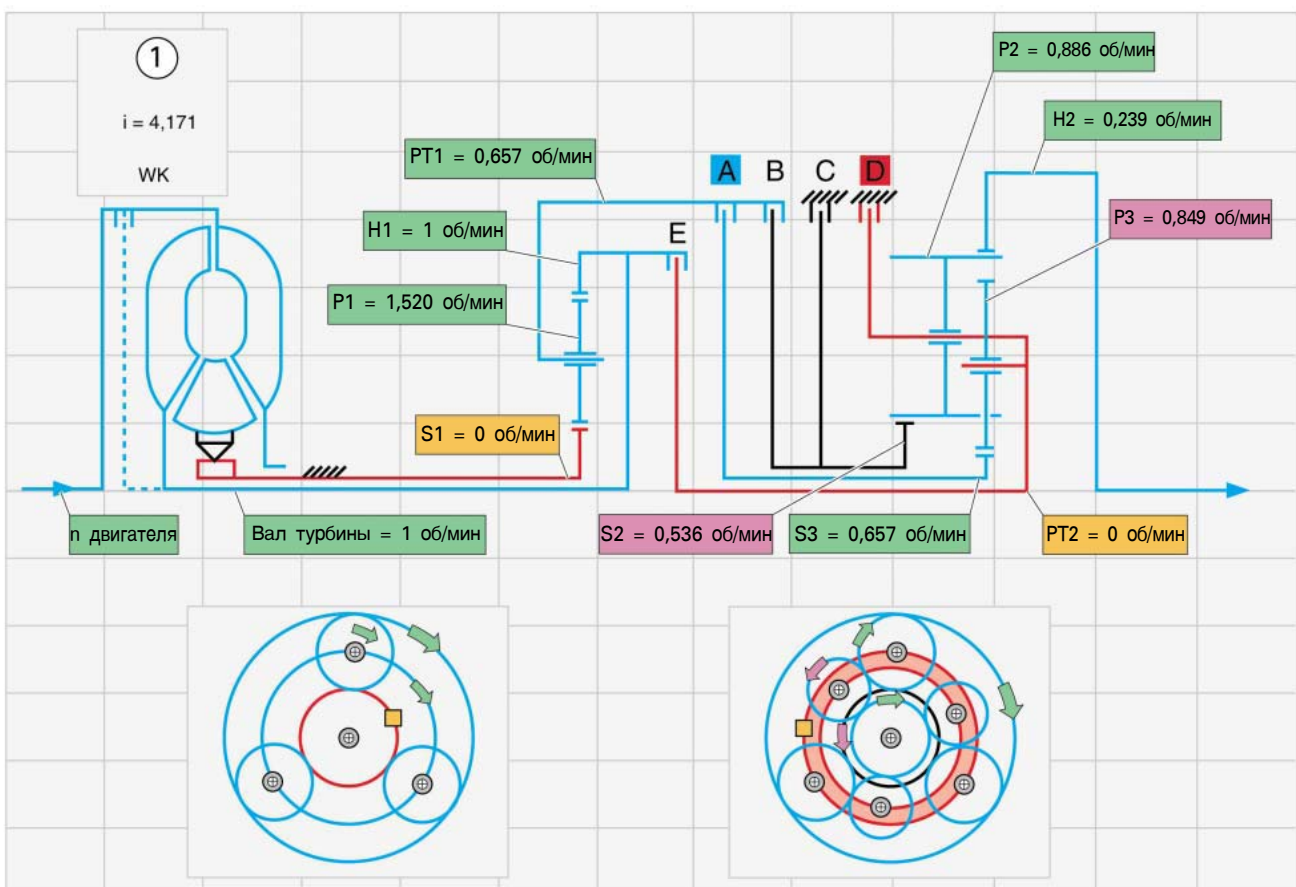
Коронная шестерня Н1 находится в зацеплении с сателлитами Р1, которые обкатываются по неподвижной солнечной шестерне S1. В результате водило РТ1 приводится во вращение.

Водило РТ1 соединено через муфту А с солнечной шестерней S3, благодаря чему крутящий момент с него передается на вторичный планетарный ряд.

Водило РТ2 удерживается на месте тормозом D. С солнечной шестерни S3 крутящий момент передается на короткие сателлиты Р3 и далее на длинные сателлиты Р2. Неподвижное водило РТ2 воспринимает реактивный крутящий момент, а активный момент передается через коронную шестерню Н2 на выходной вал коробки.



Для упрощения поток мощности изображен на рис. схематично. На приведенных ниже рисунках показана только верхняя часть планетарного редуктора.



283_070

Передача крутящего момента на второй передаче

Компоненты включения: муфта А
тормоз С

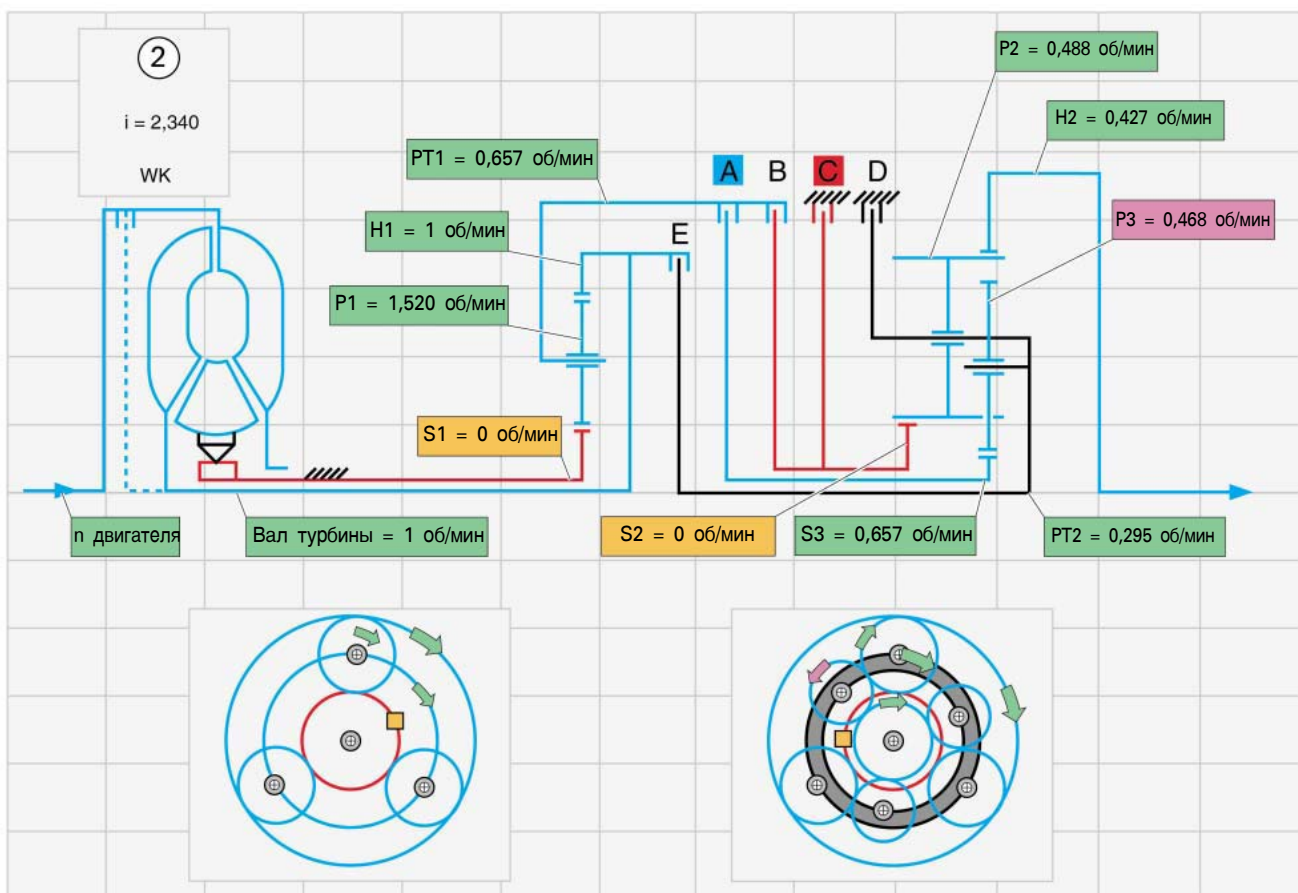
Коронная шестерня Н1 первичного планетарного ряда приводится от вала турбинного колеса.

Коронная шестерня Н1 находится в зацеплении с сателлитами Р1, которые обкатываются по неподвижной солнечной шестерне S1. В результате водило РТ1 приводится во вращение.

Водило РТ1 соединено через муфту А с солнечной шестерней S3, благодаря чему крутящий момент с него передается на вторичный планетарный ряд.

Тормоз С удерживает большую коронную шестерню S2 на месте. С солнечной шестерни S3 крутящий момент передается на короткие сателлиты Р3 и далее на длинные сателлиты Р2.

Длинные сателлиты Р2 обкатываются на неподвижной солнечной шестерне S2 и приводят во вращение коронную шестерню Н2.



283_071

Узлы коробки передач

Передача крутящего момента на третьей передаче

Компоненты включения: муфта А
муфта В

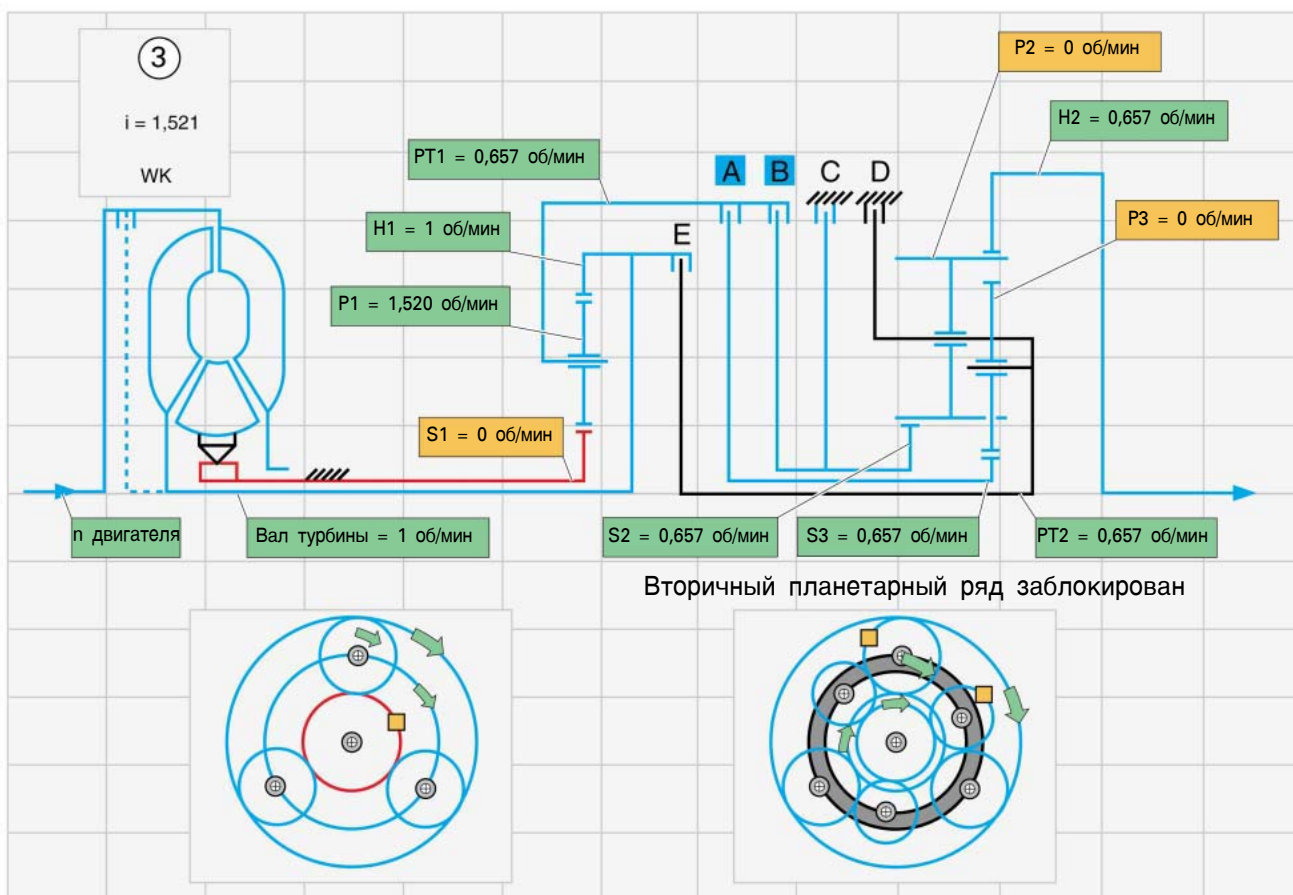
Коронная шестерня Н1 первичного планетарного ряда приводится от вала турбинного колеса.

Коронная шестерня Н1 находится в зацеплении с сателлитами Р1, которые обкатываются по неподвижной солнечной шестерне S1. В результате водило РТ1 приводится во вращение.

Водило РТ1 соединено через муфту А с солнечной шестерней S3, благодаря чему крутящий момент с него передается на вторичный планетарный ряд.

Одновременно крутящий момент передается также через муфту В на солнечную шестерню S2 вторичного планетарного ряда.

Вторичный планетарный ряд заблокирован в результате одновременного замыкания муфт А и В. При этом крутящий момент передается непосредственно с первичного планетарного ряда на вторичный ряд.



283_072

Передача крутящего момента на четвертой передаче

Компоненты включения: муфта А
муфта Е

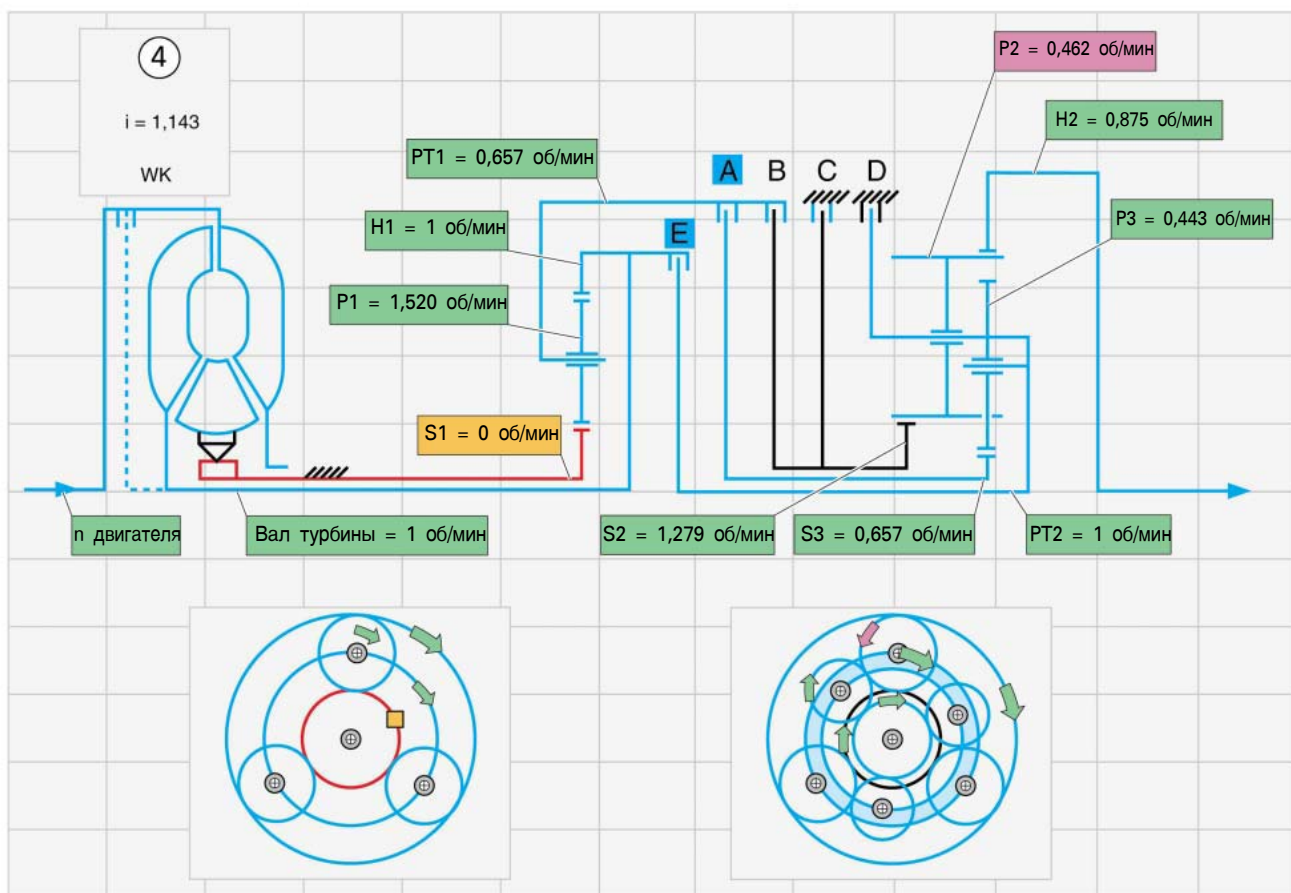
Коронная шестерня Н1 первичного планетарного ряда и вместе с ней корпус муфты Е приводятся от вала турбинного колеса.

Коронная шестерня Н1 находится в зацеплении с сателлитами Р1, которые обкатываются по неподвижной солнечной шестерне S1. В результате водило РТ1 приводится во вращение.

Водило РТ1 соединено через муфту А с солнечной шестерней S3, благодаря чему крутящий момент с него передается на вторичный планетарный ряд.

Муфта Е соединяет вал турбины с водилом вторичного планетарного ряда РТ2 и также передает на него крутящий момент.

Находящиеся между собой в зацеплении длинные и короткие сателлиты Р2 и Р3 увлекают за собой водило РТ2 и приводят во вращение коронную шестерню Н2.



283_073

Узлы коробки передач

Передача крутящего момента на пятой передаче

Компоненты включения: муфта В
муфта Е

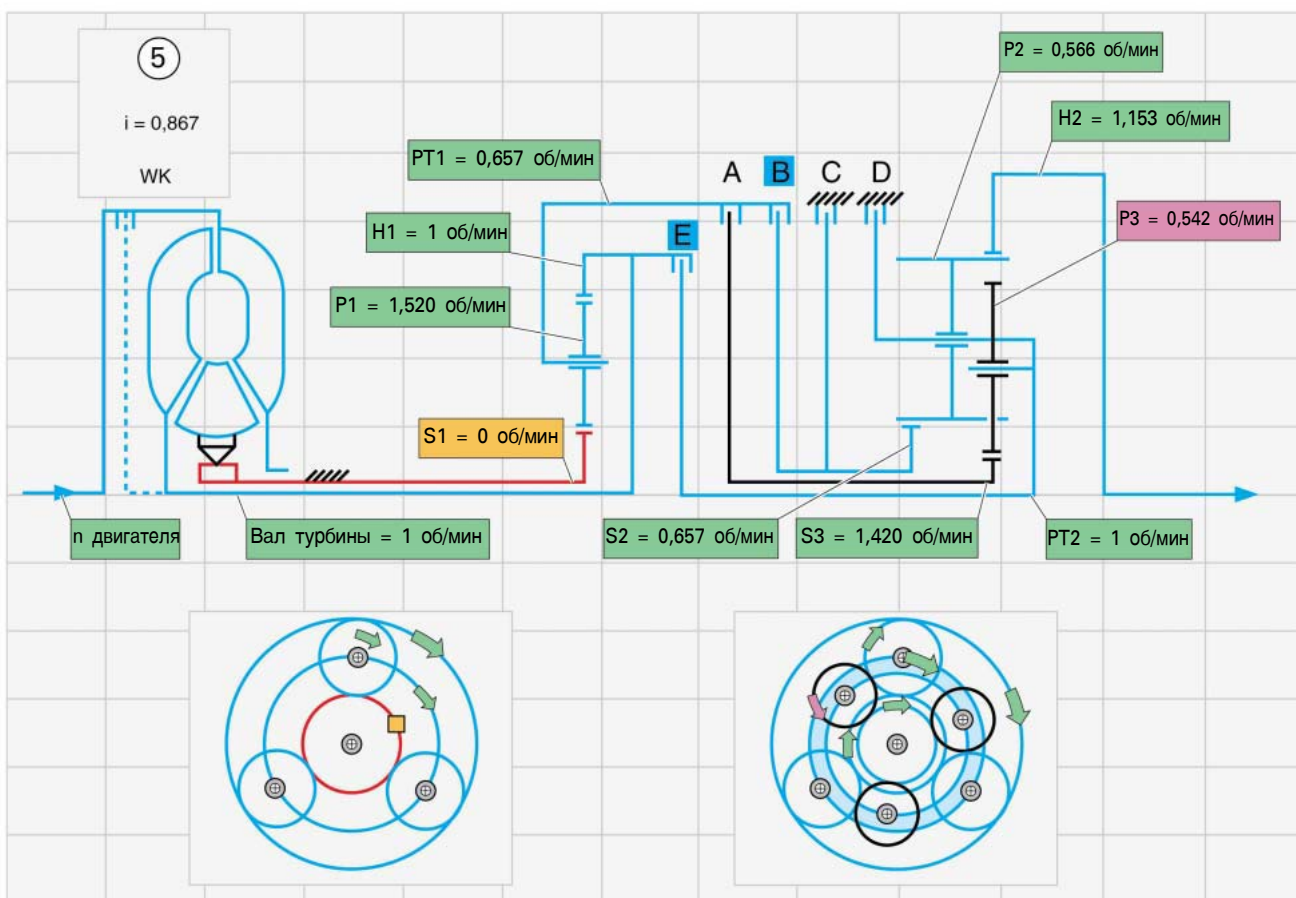
Коронная шестерня Н1 первичного планетарного ряда и корпус муфты Е приводятся от вала турбинного колеса.

Коронная шестерня Н1 находится в зацеплении с сателлитами Р1, которые обкатываются по неподвижной солнечной шестерне S1. В результате водило РТ1 приводится во вращение.

Муфта В соединяет водило РТ1 с солнечной шестерней S2, передавая через нее крутящий момент на вторичный планетарный ряд.

Муфта Е соединяет вал турбины с водилом вторичного планетарного ряда РТ2 и также передает на него крутящий момент.

Передача крутящего момента на коронную шестерню Н2 производится через длинные сателлиты Р2, водило Р2 и солнечную шестерню S2.



283_074

Передача крутящего момента на шестой передаче

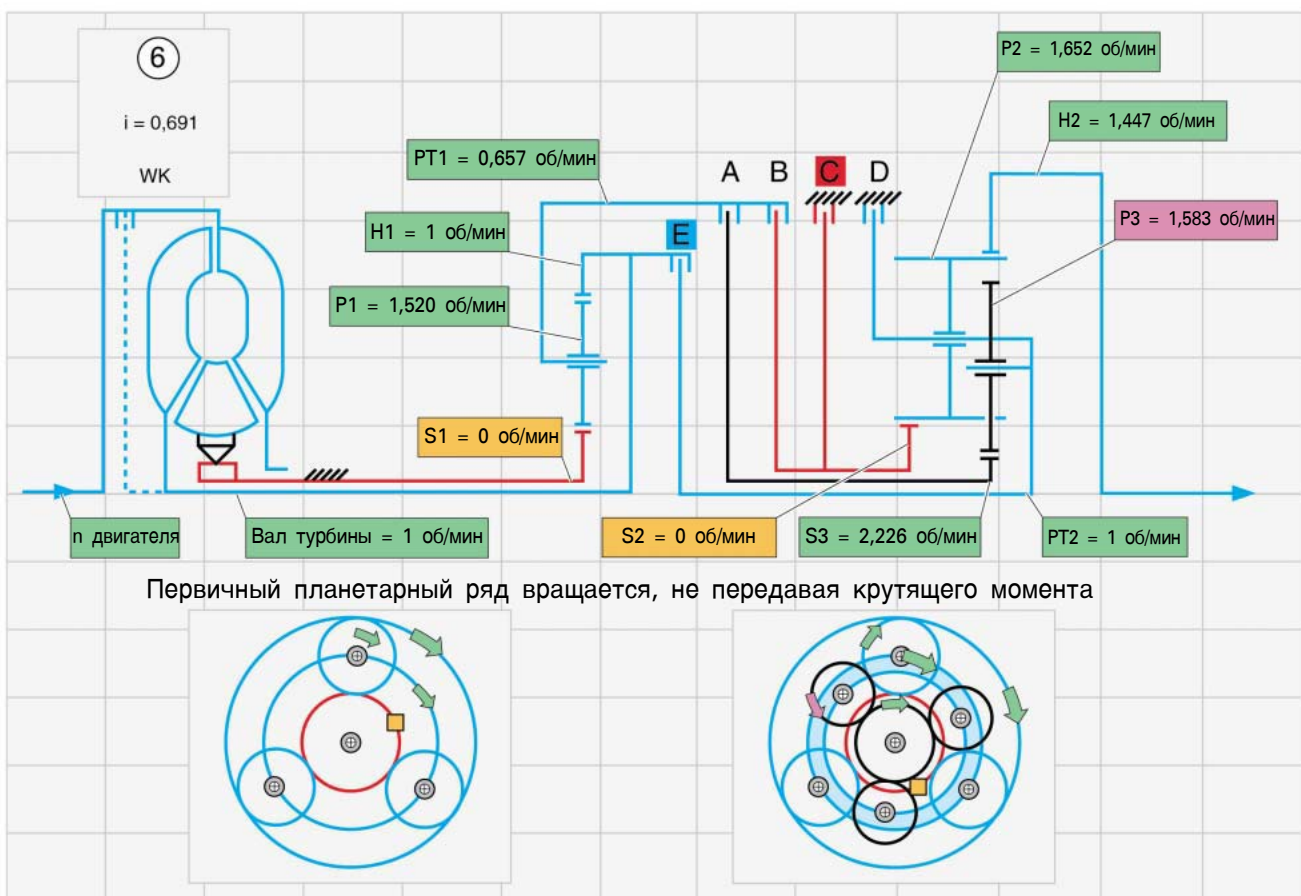
Компоненты включения: тормоз С
муфта Е

Тормоз С удерживает на месте солнечную шестерню S2.

Муфта Е соединяет вал турбины с водилом вторичного планетарного ряда PT2 и также передает на него крутящий момент.

Длинные сателлиты P2 обкатываются вокруг неподвижной солнечной шестерни S2 и приводят во вращение коронную шестерню H2.

Муфты А и В разомкнуты. Поэтому первичный планетарный ряд в передаче крутящего момента не участвует.



283_075

Узлы коробки передач

Передача крутящего момента при включенной передаче заднего хода

Компоненты включения: муфта В
тормоз D

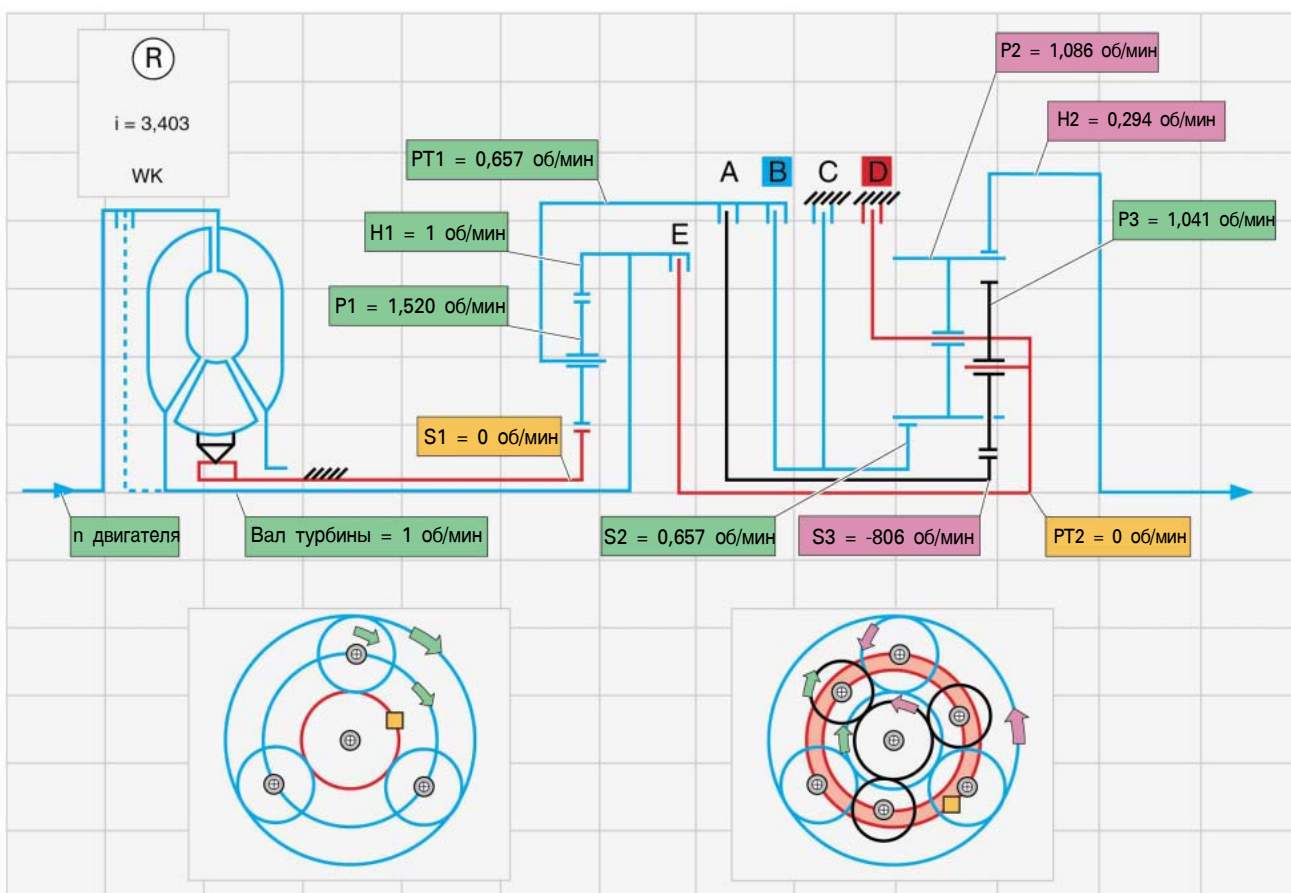
Коронная шестерня Н1 первичного планетарного ряда приводится от вала турбинного колеса.

Коронная шестерня Н1 находится в зацеплении с сателлитами Р1, которые обкатываются по неподвижной солнечной шестерне S1. В результате водило РТ1 приводится во вращение.

Муфта В соединяет водило РТ1 с солнечной шестерней S2, передавая через нее крутящий момент на вторичный планетарный ряд.

Тормоз удерживает на месте водило РТ2. Солнечная шестерня S2 передает крутящий момент на длинные сателлиты Р2. Далее активный момент передается на связанную с выходным валом коронную шестерню Н2, а реактивный момент воспринимается водилом РТ2.

При этом коронная шестерня Н2 вращается в противоположную валу двигателя сторону.



283_076

Матрица переключения передач

Передача	Электромагнитный клапан управления							Муфта управления				
	N88	N215	N216	N217	N218	N233	N371	A	B	C	D	E
P/N												
Задний ход												
Первая передача												
Вторая передача												
Третья передача												
Четвертая передача												
Пятая передача												
Шестая передача												
	Клапан включения 1	Муфта А	Муфта В	Тормоз С	Тормоз / муфта D/E	Давление в системе	Муфта блокировки гидротрансформатора					

 включен в зависимости от режима

 включен

283_149

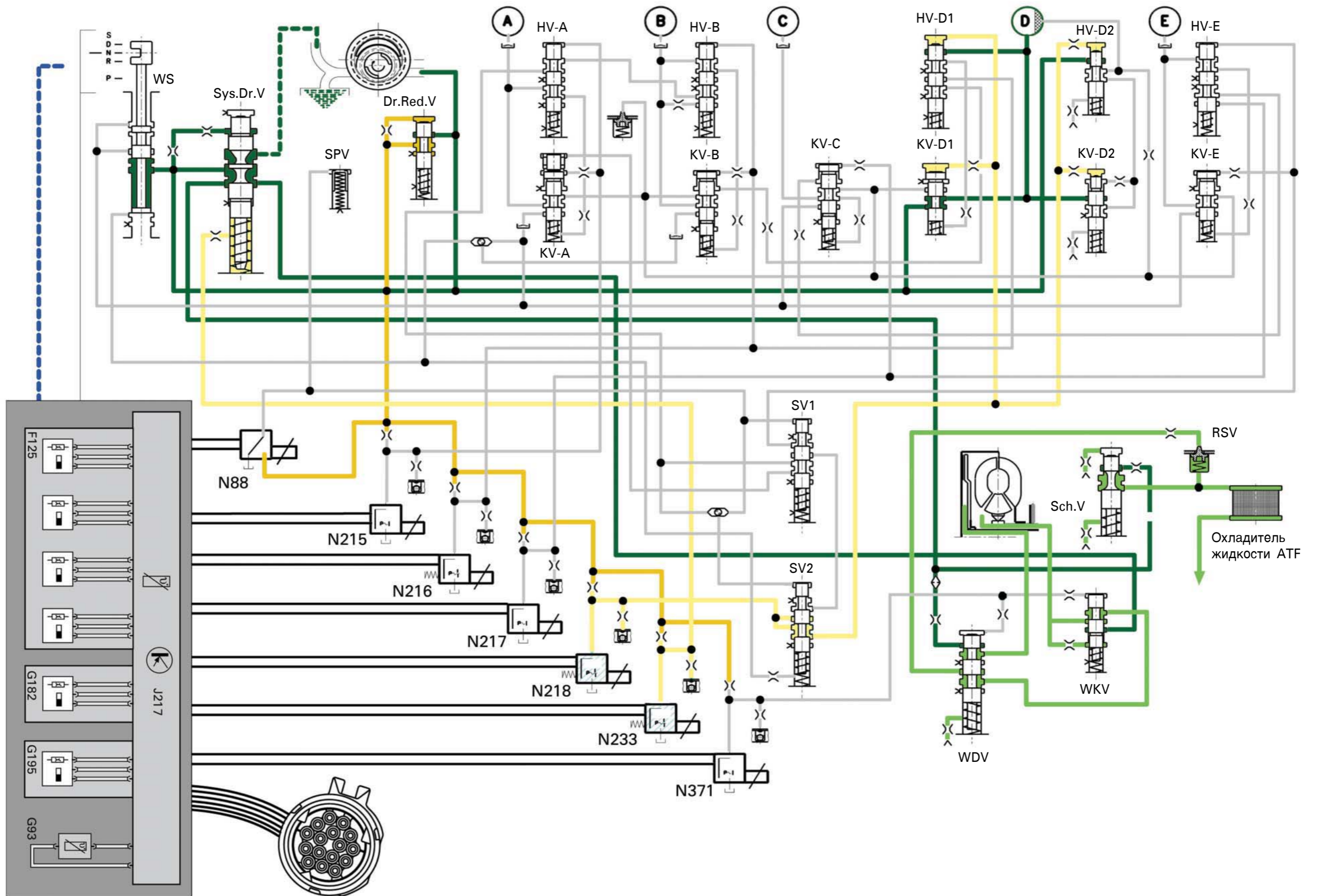







Схема гидросистемы КП

Dr.Red.V	– редуционный клапан
EDS1 (N215)	– электромагнитный регулятор давления 1
EDS2 (N216)	– электромагнитный регулятор давления 2
EDS3 (N217)	– электромагнитный регулятор давления 3
EDS4 (N218)	– электромагнитный регулятор давления 4
EDS5 (N233)	– электромагнитный регулятор давления 5
EDS6 (N371)	– электромагнитный регулятор давления 6
HV - A	– клапан удерживания муфты А
HV - B	– клапан удерживания муфты В
HV - D1	– клапан удерживания тормоза D1
HV - D2	– клапан удерживания тормоза D2
HV - E	– клапан удерживания муфты Е
KV - A	– клапан включения муфты А
KV - B	– клапан включения муфты В
KV - C	– клапан включения тормоза С
KV - D1	– клапан включения тормоза D1
KV - D2	– клапан включения тормоза D2
KV - E	– клапан включения муфты Е
MV1 (N88)	– электромагнитный клапан 1
RSV	– обратный клапан
Schm.V	– клапан системы смазки
SPV	– клапан аккумулятора
SV1	– клапан переключения 1
SV2	– клапан переключения 2
Sys. Dr.V	– клапан давления в системе
WDV	– клапан давления в гидротрансформаторе
WKV	– клапан муфты блокировки
WS	– распределитель

-  Давление отсутствует
-  Давление в гидротрансформаторе
-  Давление в системе
-  Управляющее давление
-  Давление на входе в магистраль управления

Узлы коробки передач

Стояночная блокировка

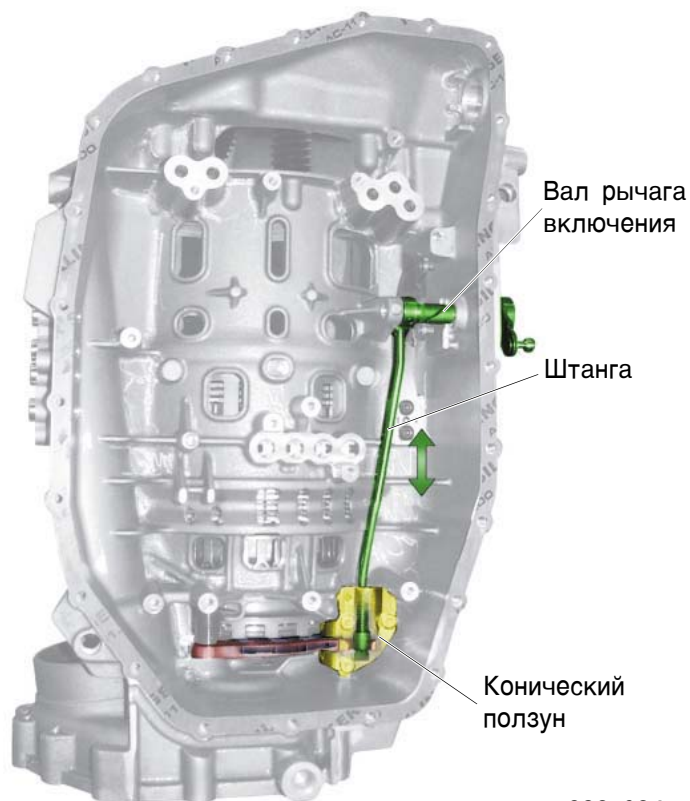
Стояночная блокировка является устройством, которое должно предотвращать самопроизвольное скатывание автомобиля с места его стоянки.

В его конструкции использованы традиционные элементы: в частности применен (механический) тросовый привод от рычага селектора.

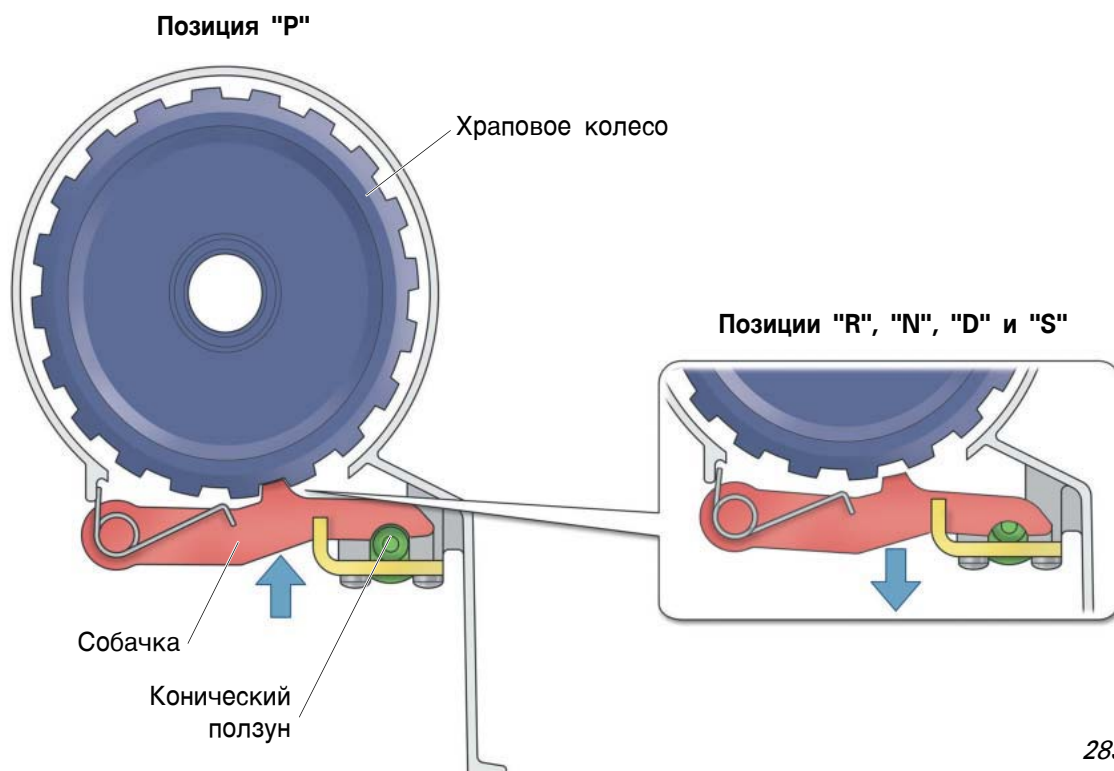
Храповое колесо соединено с коронной шестерней 2 и выходным валом.

Взаимодействующая с зубьями храпового колеса собачка блокирует выходной вал, через который приводится раздаточная коробка. При этом блокируются как передние, так и задние колеса автомобиля. При поднятой одной из осей и возможности свободного вращения ее колес дифференциал Torsen может уравнивать частоты вращения передних и задних колес. Однако, это может привести к повреждению дифференциала Torsen, например, при буксировке автомобиля.

Выключение стояночной блокировки облегчается, если перед ее включением был затянут стояночный тормоз.

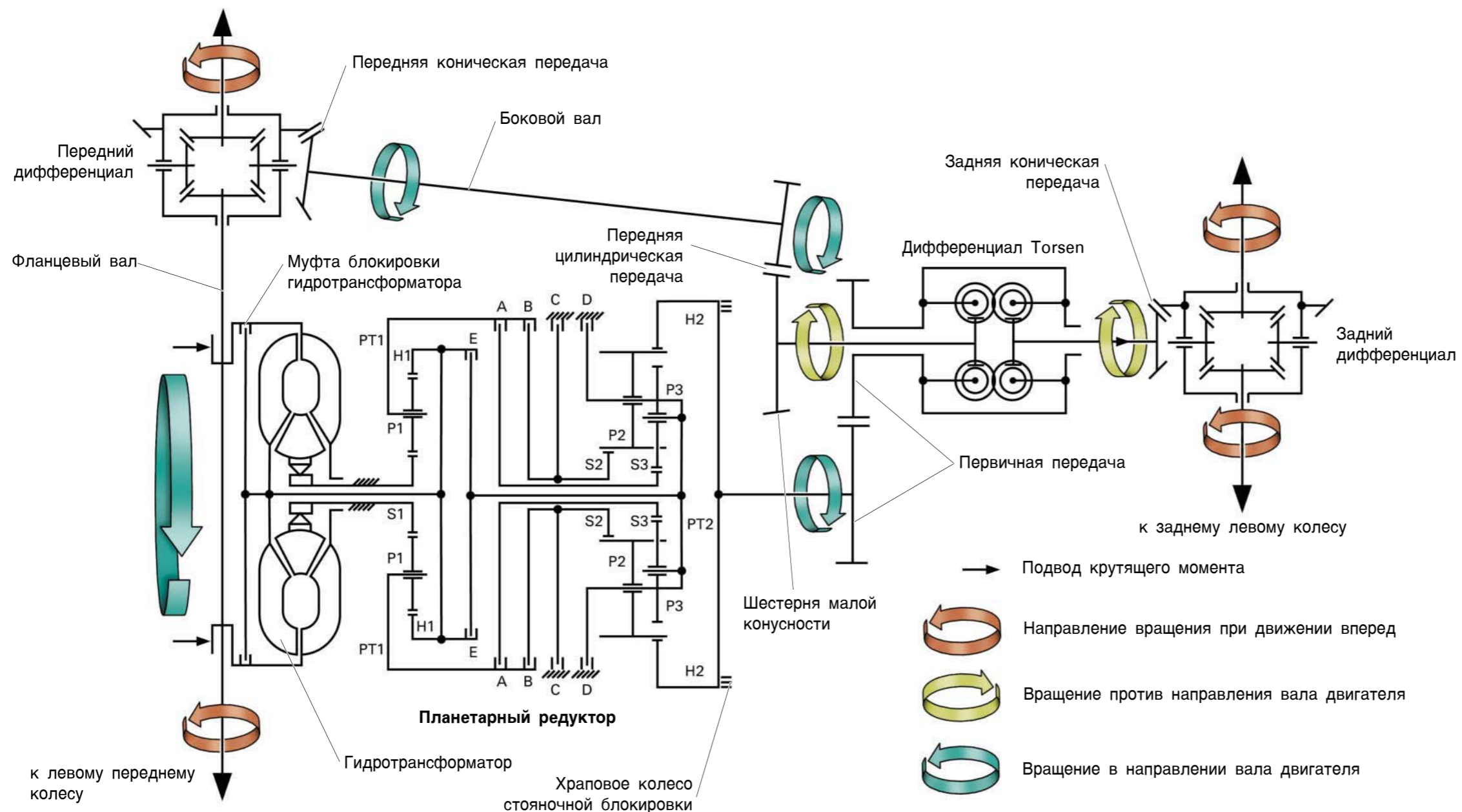


283_034



283_085

Передача крутящего момента при полном приводе



283_038



283_058

К особенностям КП модели 09E относится расположение (бокового) вала переднего привода под малым углом.

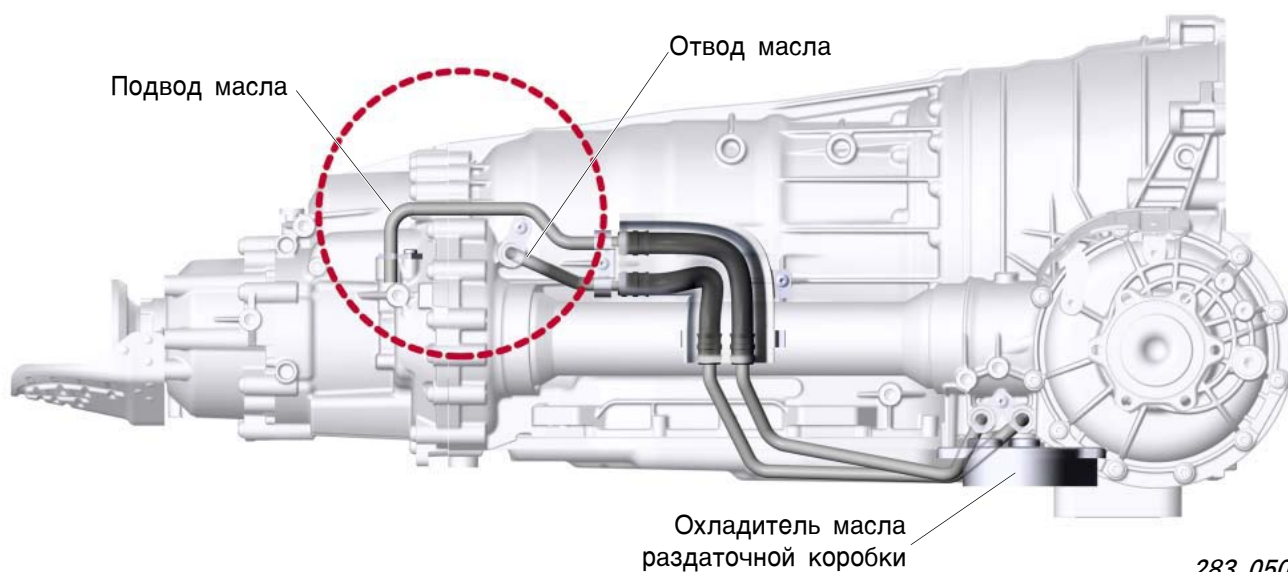
Крутящий момент передается через шестерню малой конусности (зацепление Beveloid) на цилиндрическую шестерню бокового вала, расположенного под углом 8°.

Узлы коробки передач

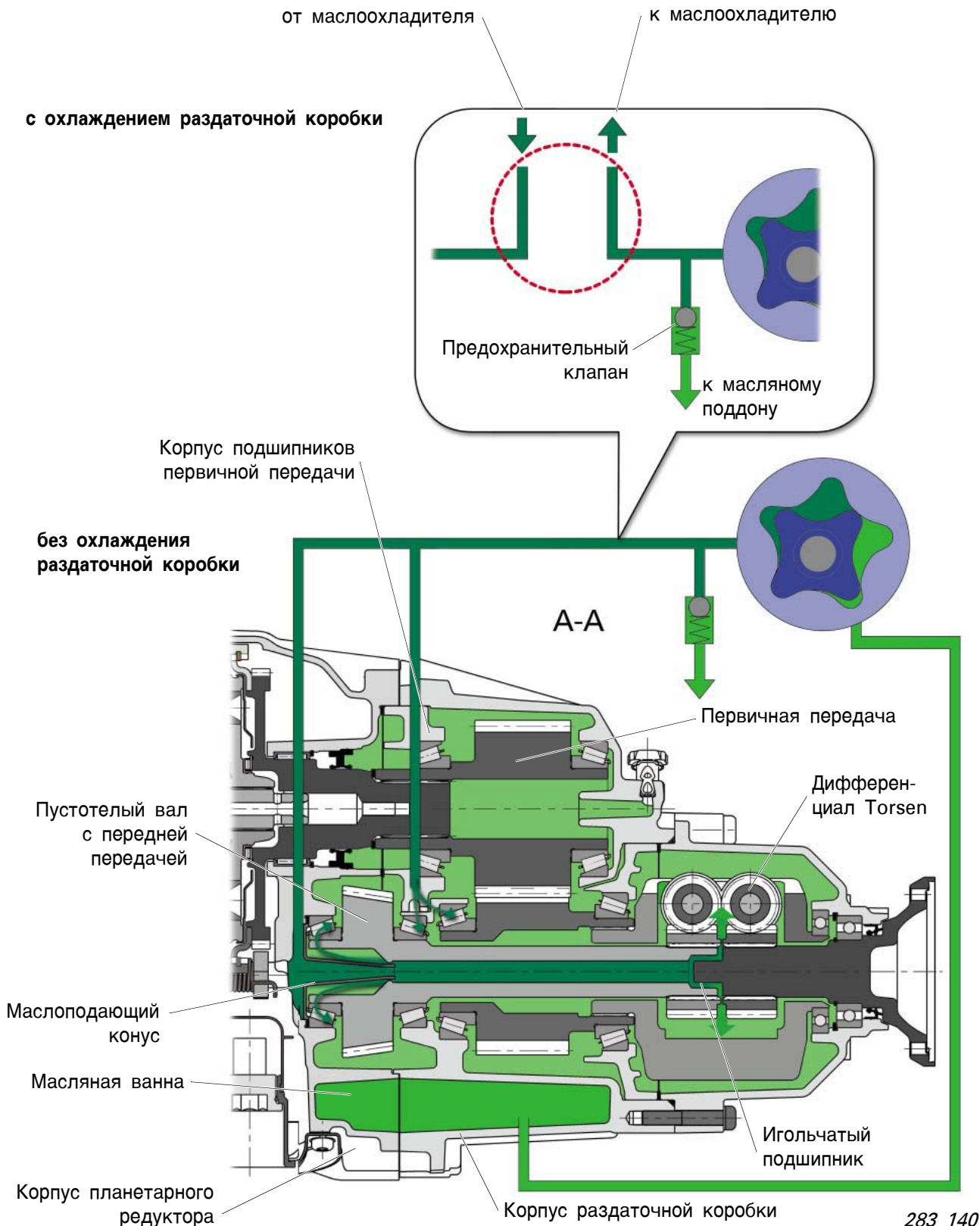
Охлаждение раздаточной коробки

На КП модели 09Е предусмотрены места подключения охладителя масла раздаточной коробки, которые могут быть использованы в будущем на модификациях повышенной мощности.

При необходимости охлаждения масляный насос раздаточной коробки не только подает масло к ее деталям, но и прокачивает его охладитель, устанавливаемый в качестве дополнительного оборудования.

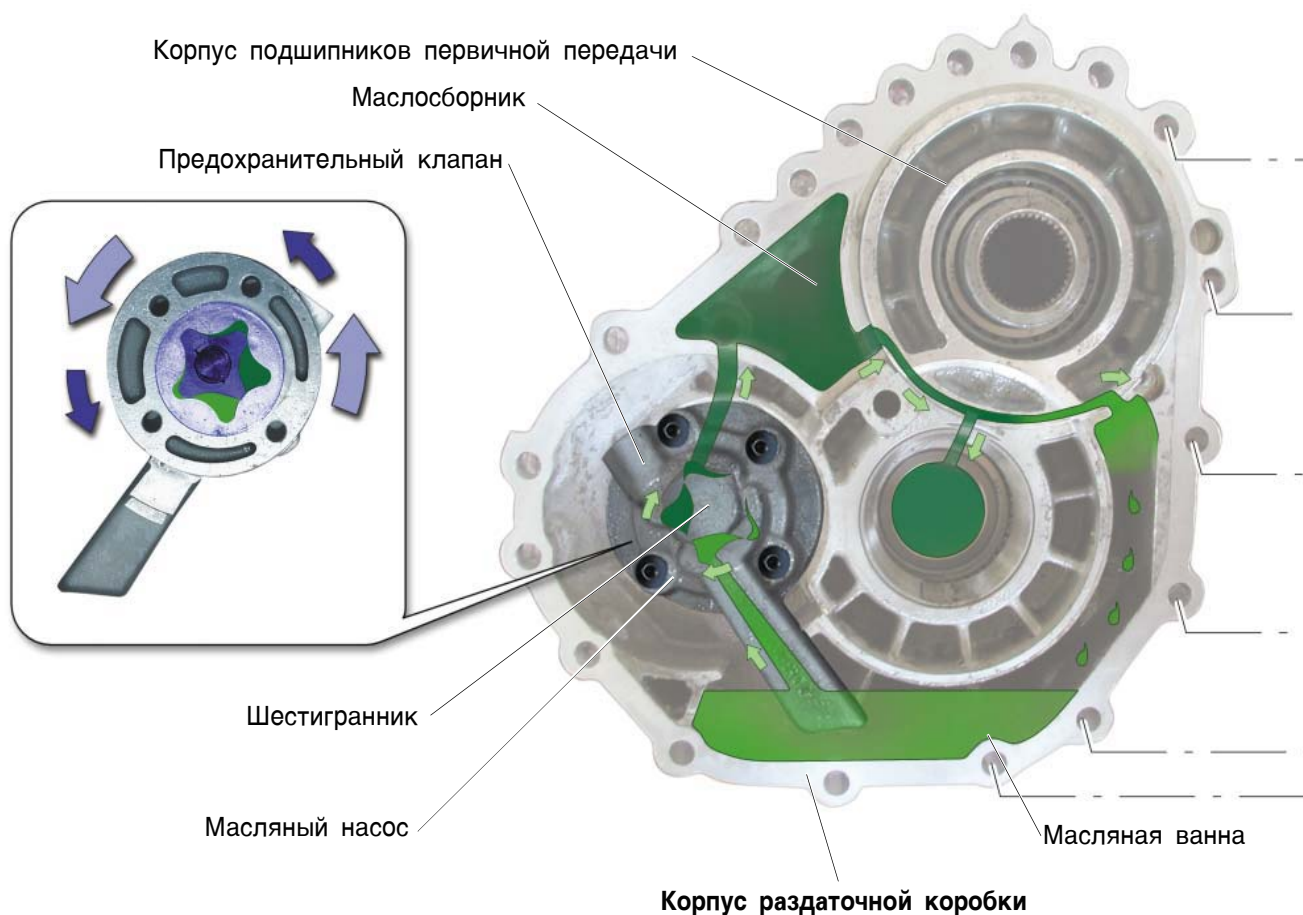


Представленная выше система охлаждения масла раздаточной коробки может не соответствовать варианту, который будет принят для серийного производства, так как на момент сдачи данного Пособия разработка конструкции охладителя не была завершена.



Узлы коробки передач

Масляный насос раздаточной коробки



Смазка всех деталей раздаточной коробки обеспечивается героторным масляным насосом.

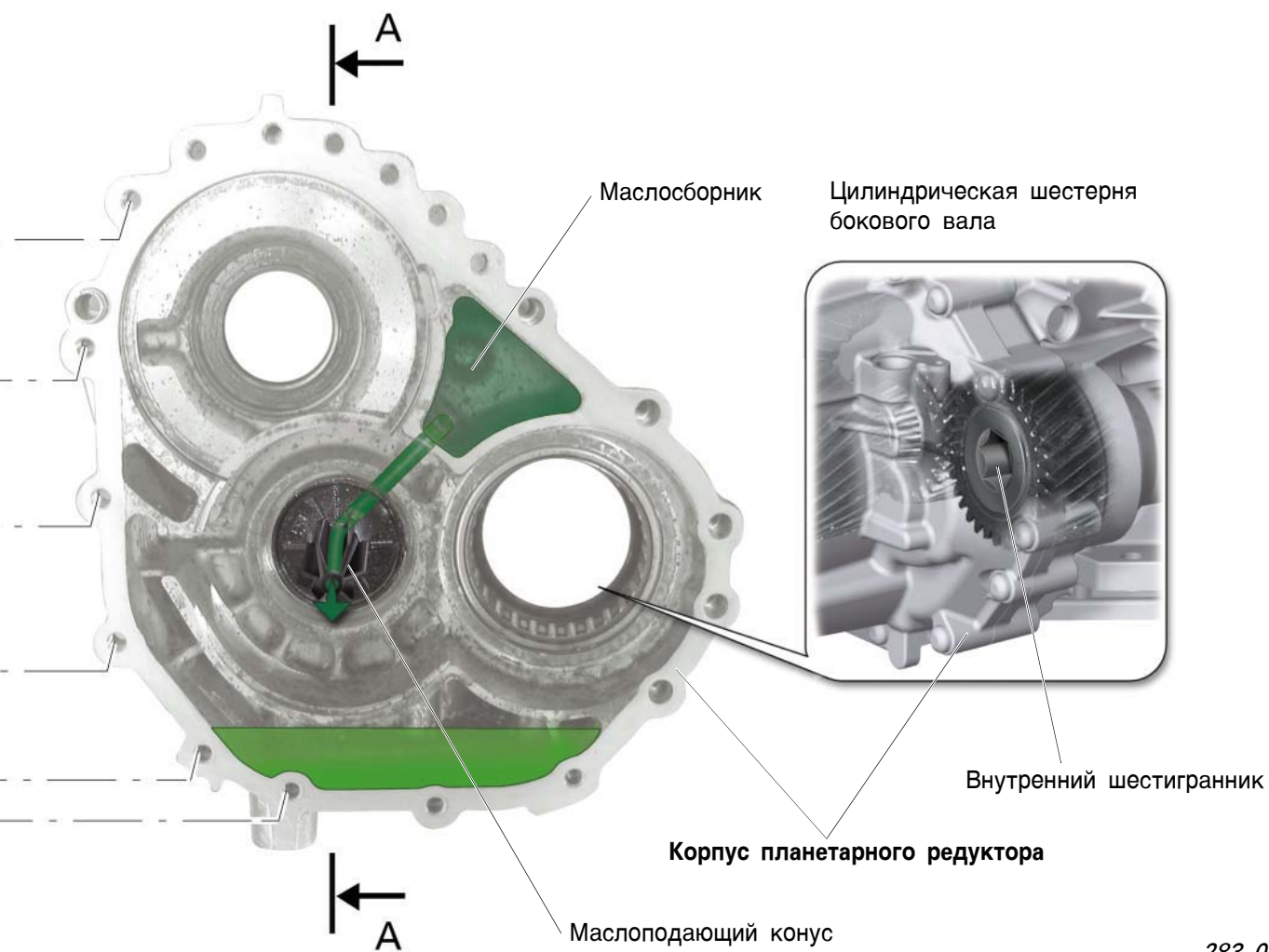
Этот насос расположен в передней части корпуса раздаточной коробки, он приводится от бокового вала посредством шестигранной цапфы.

Насос засасывает масло из масляной ванны и подает его в маслосборник. В корпусе подшипников первичной передачи предусмотрен канал, через который масло из сборника поступает к ее нижнему подшипнику, а часть его возвращается в масляную ванну.

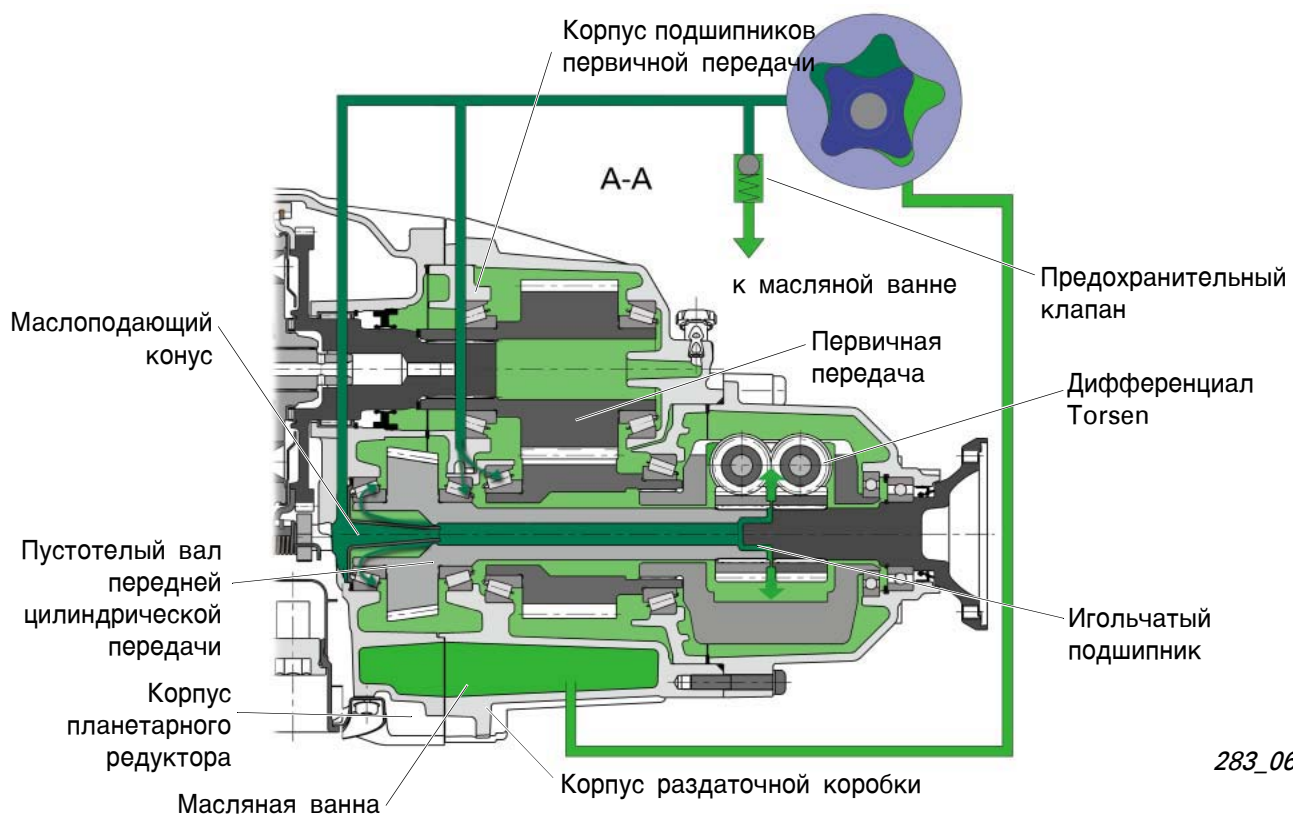
Встроенный в насос предохранительный клапан защищает детали от чрезмерно больших давлений.

Еще один канал служит для подвода масла из маслосборника к маслоподающему конусу, вставленному в полый вал переднего привода. Через конус масло поступает к переднему подшипнику вала раздаточной коробки и через игольчатый подшипник заднего фланцевого вала к дифференциалу Torsen.

Эта конструкция обеспечивает надежную смазку деталей при достаточно низком уровне масла в ванне, благодаря чему снижены до минимума барботаж и вспенивание масла.



283_060



283_062

Все права, включая
технические изменения,
сохраняются
Copyright © 2002 AUDI AG, Ingolstadt
Abteilung I/VK-35
D-85045 Ingolstadt
Fax 0841/89-36367
000.2811.03.75
По состоянию на 10.02
Отпечатано в Германии