

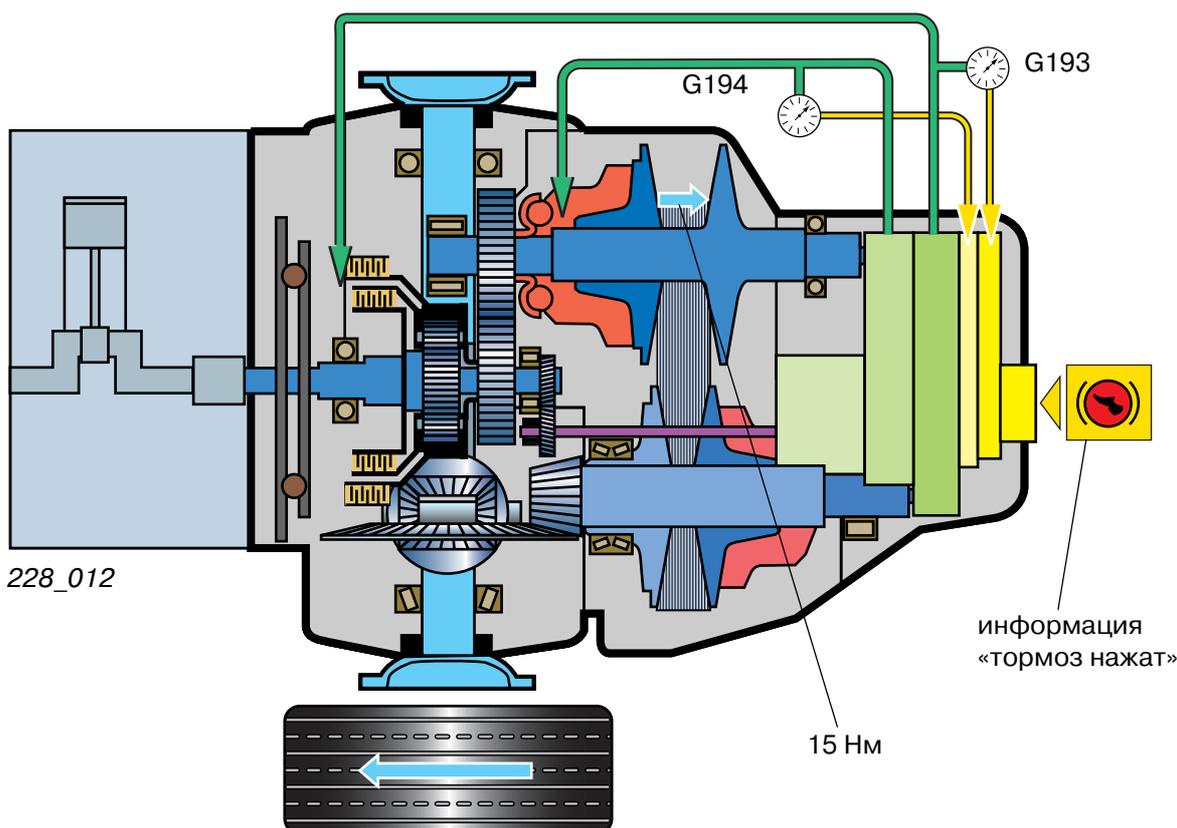
Особенность управления при движении с малой скоростью

Особенность управления при движении с малой скоростью заключается в уменьшении передаваемого момента, когда педаль тормоза нажата и автомобиль стоит на месте. Благодаря этому от двигателя требуется меньший крутящий момент (при этом фрикцион больше разомкнут).

Это не только уменьшает расход топлива, но и повышает комфорт: улучшаются шумовые характеристики (двигатель меньше гудит), и для удержания автомобиля на месте требуется меньшее усилие на педали тормоза.

Если при остановке на подъеме удерживаемый слабым нажатием на педаль тормоза автомобиль начинает откатываться назад, то давление в гидросистеме фрикциона увеличивается и автомобиль останавливается (противооткатная функция «Hillholder»).

Работа этой функции возможна благодаря использованию двух датчиков числа оборотов на выходе КП (G195 и G196), что позволяет отличать движение вперед от заднего хода (подробнее см. в главе «Датчики»).



Детали и узлы КП

Управление проскальзыванием

Регулировка проскальзывания служит для адаптации управления фрикциона (см. описание адаптации) и для гашения крутильных колебаний, вызываемых двигателем.

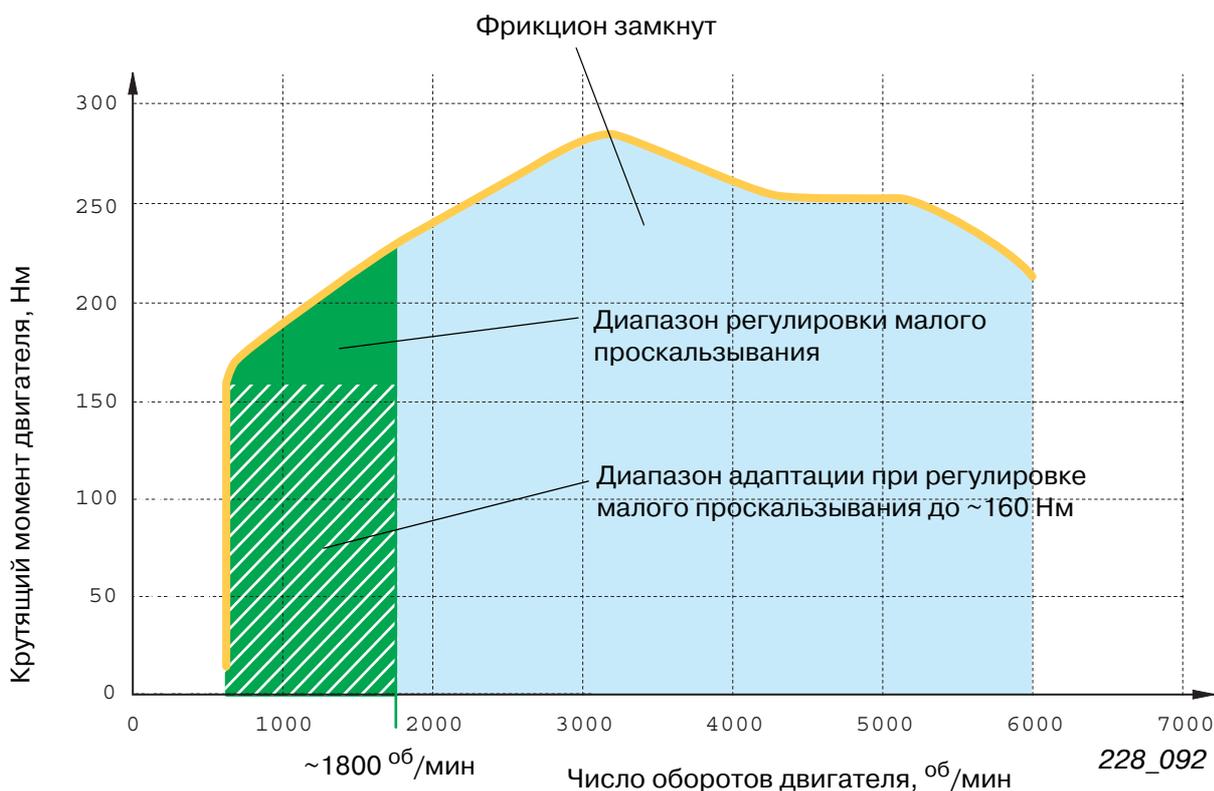
Адаптация характеристик фрикционов в диапазоне частичных нагрузок происходит до достижения двигателем крутящего момента 160 Нм.

В диапазоне до 1800 об/мин и до 220 Нм фрикцион может работать в режиме так называемого малого проскальзывания. В этом режиме устанавливается угловая скорость проскальзывания (разность оборотов входного вала КП и шкива 1) примерно от 5 до 20 об/мин.

Для этого блок управления КП сравнивает сигнал датчика числа оборотов G182 с числом оборотов двигателя (с учетом промежуточной передачи). Датчик G182 измеряет число оборотов шкива 1.



Выражение «малое проскальзывание» говорит само за себя: фрикцион едва проскальзывает, что мало сказывается на износе фрикционных дисков и расходе топлива.



Адаптация управления фрикционными

Чтобы регулировка фрикциона осуществлялась стабильно комфортно в любых режимах и на протяжении всего срока его службы, необходимо постоянно обновлять характеристику зависимости тока управляющего сигнала и момента проскальзывания фрикциона.

Необходимость этого вызвана тем, что коэффициенты трения во фрикционах постоянно изменяются.

Коэффициент трения зависит от следующих факторов:

- ▶ масло (качество, степень старения, наличие продуктов износа)
- ▶ температура масла в коробке передач
- ▶ температура фрикциона
- ▶ проскальзывание фрикциона

Для компенсации этих факторов и, тем самым, оптимизации регулировки фрикционов осуществляется адаптация характеристик зависимости тока сигнала управления и момента проскальзывания фрикциона во время управления при движении с малой скоростью и в диапазоне частичных нагрузок.

Адаптация при движении с малой скоростью (тормоз нажат):

Как уже упоминалось, во время управления при движении с малой скоростью устанавливается определенный момент проскальзывания фрикциона. При этом блок управления КП анализирует, как ток сигнала управления (клапаном N215) соотносится с давлением, измеряемым датчиком G194 (прижим дисков шкива), и сохраняет результаты в памяти. Последние данные используются для расчета новых характеристик.



«Адаптация» означает подстраивание или, как здесь, запоминание новых значений для корректировки управления.



Адаптация в диапазоне частичных нагрузок ...

... осуществляется во время регулировки малого проскальзывания. В этом режиме блок управления коробки передач сравнивает крутящий момент двигателя (информация поступает от блока управления двигателя) с током сигнала управления N215 и запоминает результаты. Последние данные используются для расчета новых характеристик (см. «Регулировка проскальзывания»).

Резюме:

Адаптация обеспечивает стабильное управление фрикционными.

Значения адаптации также влияют на расчет давления в гидросистеме фрикционов при передаче высокого крутящего момента (фрикцион полностью замкнут).

На фрикцион подается именно то давление, которое необходимо для максимального КПД агрегата.

Охлаждение фрикционов

В целях защиты фрикционов от чрезмерного нагрева (особенно при трогании с места в сложных условиях) они охлаждаются отдельным потоком масла.

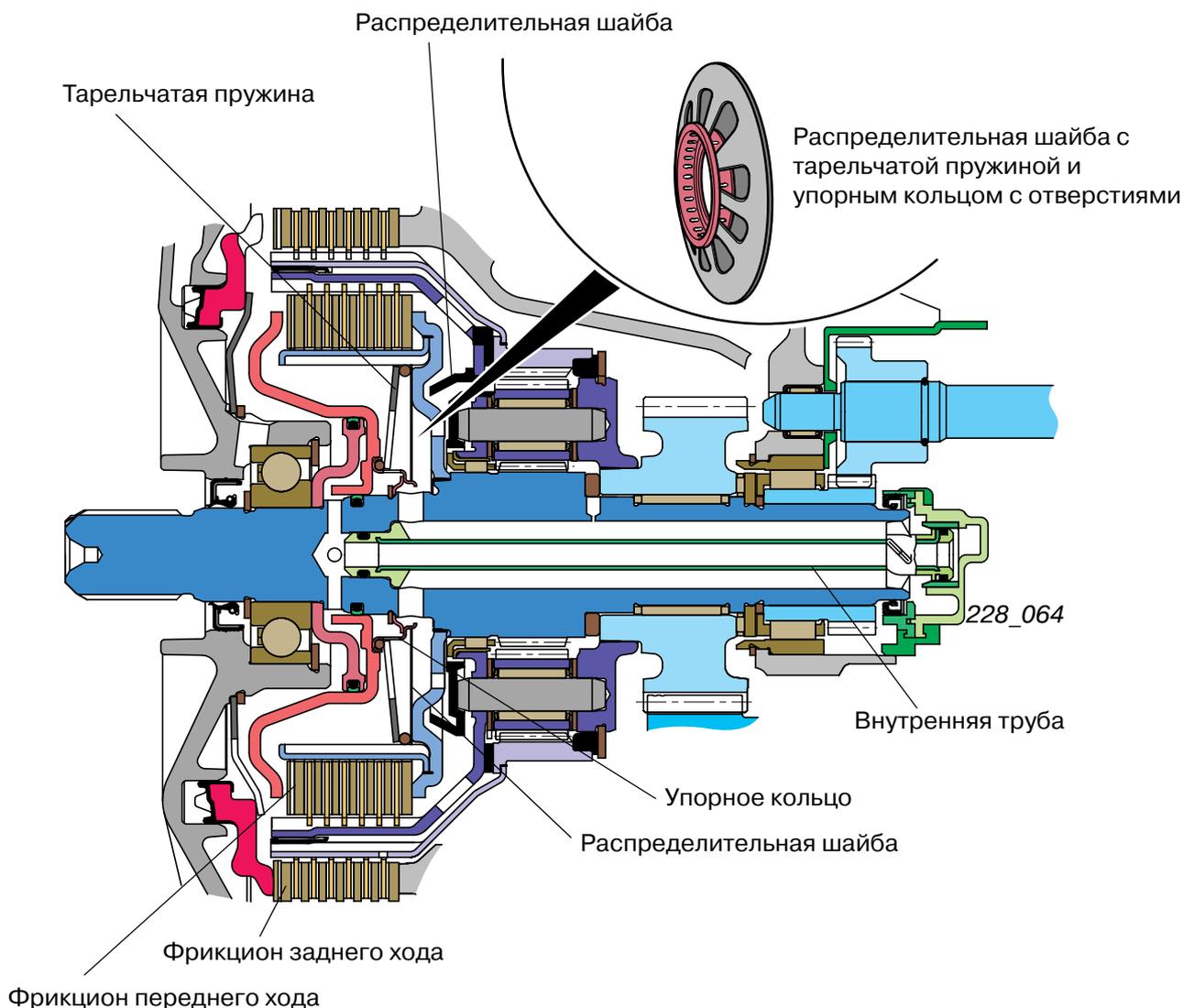
Чтобы на охлаждение фрикционов затрачивалась как можно меньшая мощность насоса, охлаждающий поток масла подается системой управления по необходимости.

Еще большему снижению нагрузки на масляный насос способствует подпитка охлаждающего контура эжекционным насосом.

Для оптимизации охлаждения фрикционов охлаждающий поток масла направляется только на тот фрикцион, который участвует в передаче крутящего момента.

Масло для охлаждения и регулировки фрикциона переднего хода течет внутри полого входного вала КП, где его потоки разделены внутренней стальной трубой.

Рядом с отверстиями для выхода масла из входного вала находится маслораспределитель, который подает охлаждающее масло к фрикциону либо переднего, либо заднего хода.



Охлаждение фрикциона переднего хода

Когда фрикцион переднего хода замкнут, его гидроцилиндр (нажимной диск) отжимает распределительную шайбу назад.

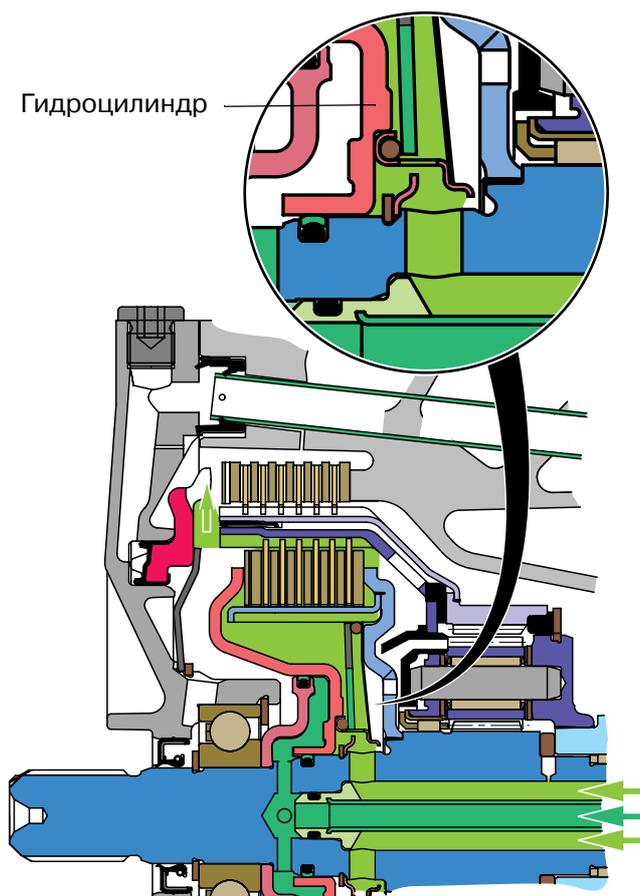
При таком положении распределительной шайбы охлаждающий поток масла омывает ее переднюю сторону и далее — фрикцион переднего хода.

Охлаждение фрикциона заднего хода

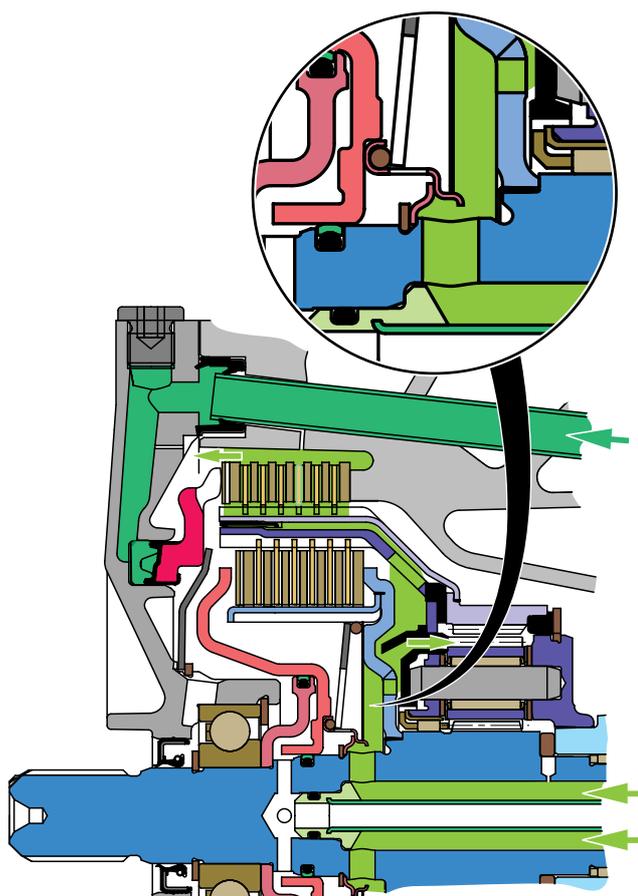
Когда фрикцион переднего хода разомкнут (на холостом ходу или при замкнутом фрикционе заднего хода), распределительная шайба находится в исходном положении.

При таком положении шайбы охлаждающий поток масла омывает ее тыльную сторону и с помощью распределительной шайбы направляется далее к фрикциону заднего хода. Кроме того, часть масла направляется к планетарному механизму для его смазки.

Фрикцион переднего хода



Фрикцион заднего хода



228_014

-  Поддача масла под давлением к поршню фрикциона
-  Поддача масла для охлаждения фрикциона



Детали и узлы КП

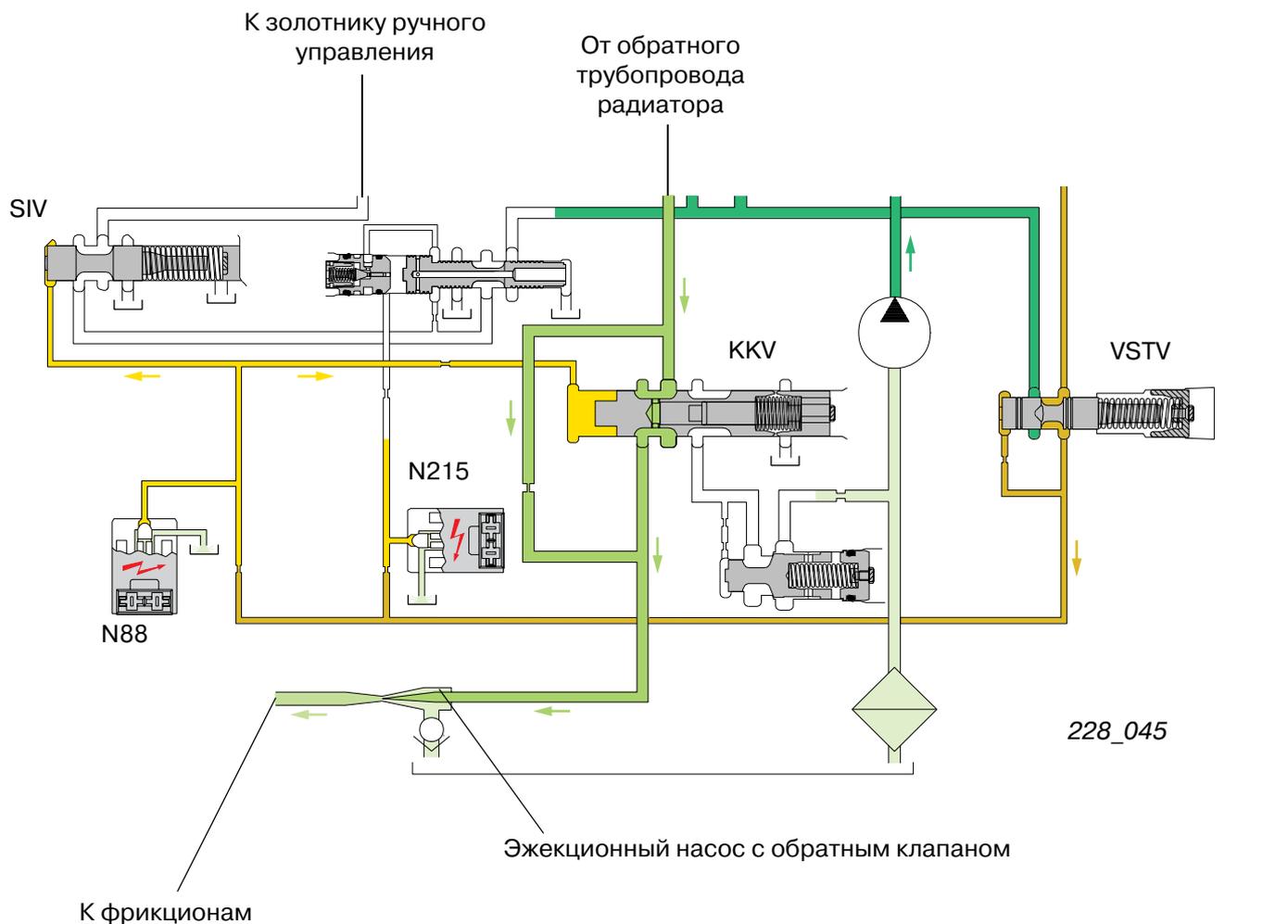
Гидравлическое управление охлаждением фрикционов

Одновременно с управлением регулировкой фрикционов осуществляется управление контуром охлаждения фрикционов.

Блок управления КП подает определенный токовый сигнал на электромагнитный клапан 1 (N88), который в свою очередь создает управляющее давление для переключения клапана охлаждения фрикционов KKV.

Клапан охлаждения фрикционов KKV пропускает масло из обратного трубопровода радиатора к эжекционному насосу.

Находящееся под давлением масло приводит в действие эжекционный насос (подробнее см. в «Питание маслом/ эжекционный насос» на с. 51).

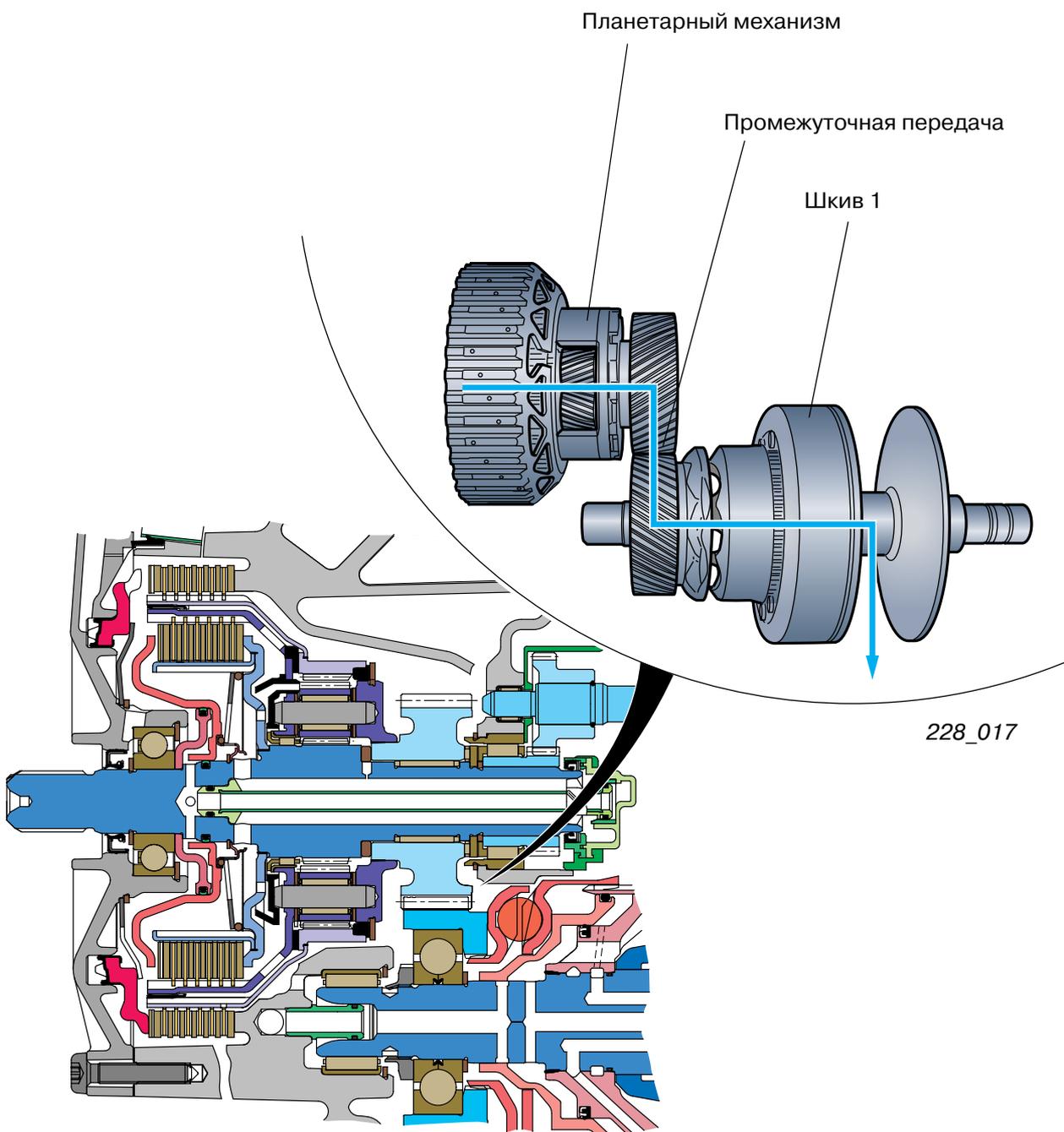


- Давление ATF отсутствует
- Охлаждающий поток масла
- Масло из обратного трубопровода радиатора
- Давление предварительного управления
- Управляющее давление
- В масляный картер

Промежуточная передача

По компоновочным соображениям передача крутящего момента на вариатор осуществляется через промежуточную передачу.

Подбором передаточного числа промежуточной передачи КП согласуется с различными двигателями. Это позволяет вариатору работать в оптимальном диапазоне крутящего момента.



Вариатор

Основы принципа работы вариатора изложены на странице 5. Ниже подробно объясняются особенности и функции вариатора multitronic®.

Работа вариатора КП multitronic®

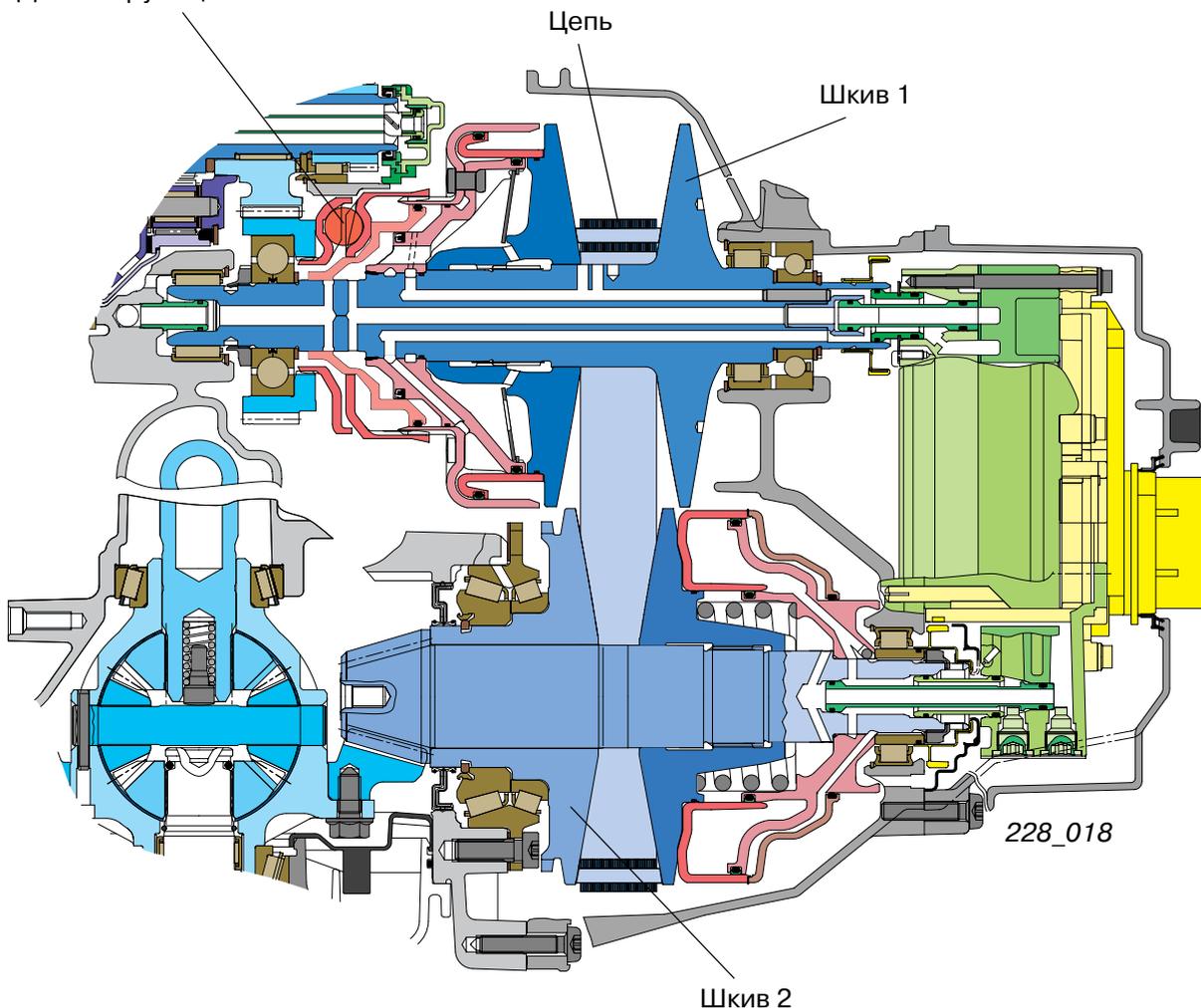
В основу работы вариатора положена двухконтурная система гидравлического управления. Еще одной особенностью вариатора является наличие в шкиве 1 датчика крутящего момента (подробнее см. в главе «Датчик крутящего момента» на с. 38).

Каждый из шкивов 1 и 2 имеет по одному гидроцилиндру для прижима дисков (прижимные гидроцилиндры) и одному гидроцилиндру для изменения передаточного отношения (регулирующие гидроцилиндры).

Двухконтурная система гидравлического управления позволяет с помощью небольшого объема масла очень быстро изменять передаточное отношение и при сравнительно небольшом давлении масла с достаточной силой прижимать диски шкивов.

Максимальное (понижающее) передаточное отношение

Датчик крутящего момента



Регулировка шкивов

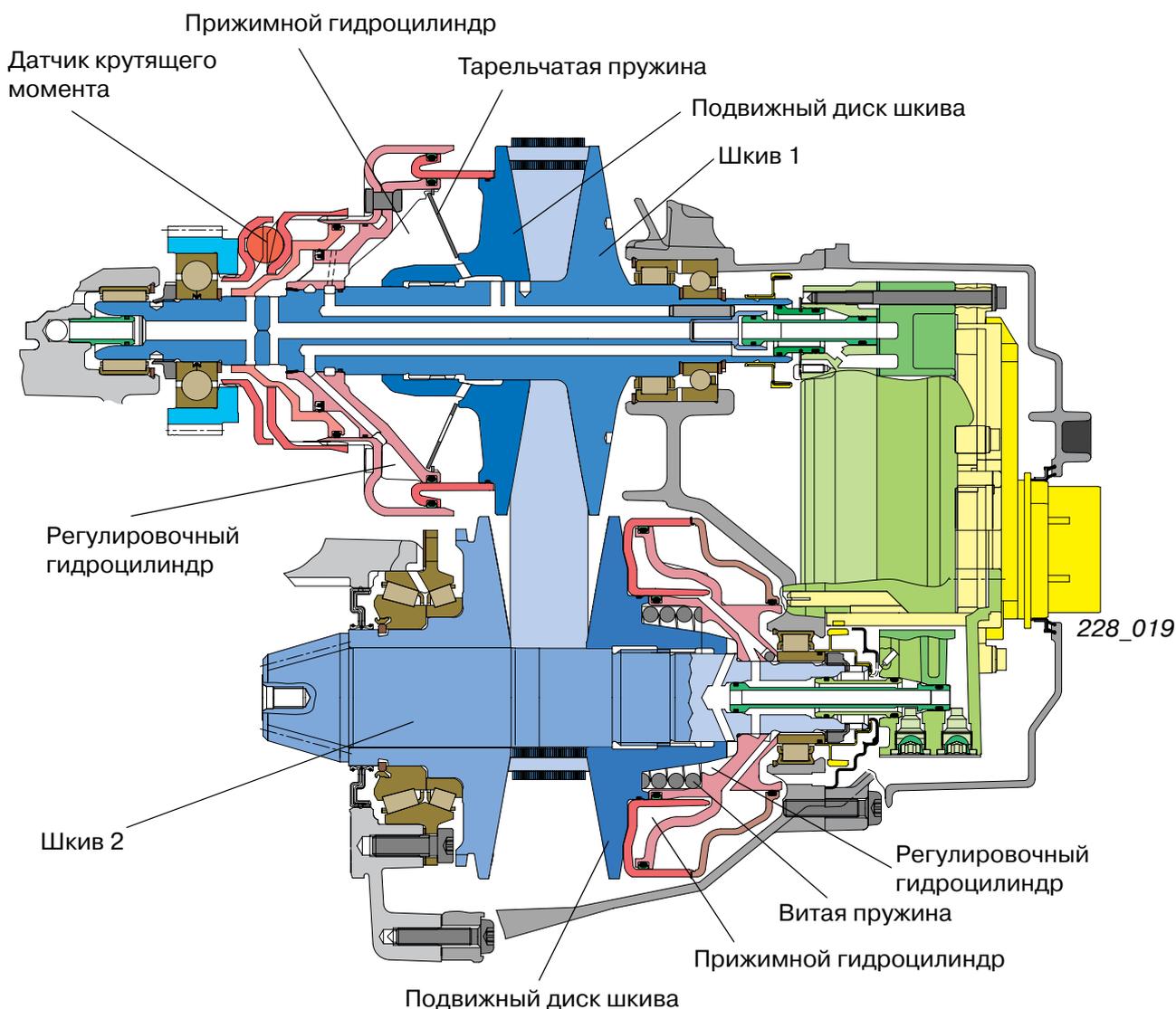
Динамика регулировки шкивов должна быть очень высокой, что требует соответствующего количества масла в гидравлической системе. Чтобы сократить необходимый объем масла, регулировочные гидроцилиндры имеют меньшую опорную площадь, нежели прижимные гидроцилиндры.

Высокая динамика регулировки обеспечивается малой производительностью масляного насоса, что позитивно отражается на КПД агрегата.

Тарельчатая пружина в шкиве 1 и витая пружина в шкиве 2 поджимают цепь при отсутствии давления в гидравлической системе.

Под нажимом витой пружины в шкиве 2 вариатор при отсутствии давления в гидравлической системе устанавливается в положение максимального передаточного отношения.

Минимальное (повышающее) передаточное отношение



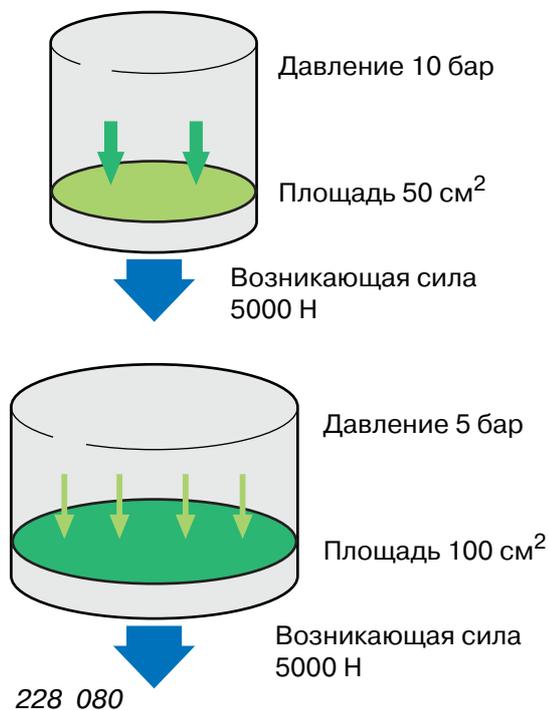
Детали и узлы КП

Прижим

Для передачи крутящего момента требуется большая сила прижима дисков шкива к цепи. Эта силу обеспечивает соответствующее давление масла в прижимном гидроцилиндре.

Согласно законам гидравлики силу прижима можно варьировать, изменяя давление масла и площадь гидроцилиндра.

Благодаря большой площади прижимных гидроцилиндров, требуется меньшее давление масла для прижима дисков шкивов. Сравнительно низкое давление масла также положительно отражается на КПД.



Буксировка

При буксировке автомобиля шкив 2 приводит в движение шкив 1, что ведет к нагнетанию давления в регулировочных и прижимных гидроцилиндрах шкивов.

Конструкция системы предусматривает, что при таком динамическом нагнетании давления вариатор устанавливается в положение, соответствующее передаточному отношению примерно 1:1. Это предохраняет шкив 1 и планетарный механизм от слишком высоких оборотов.

Возврату шкива 1 в это положение также способствует тарельчатая пружина.



О «динамическом нагнетании давления» см. в главе «Компенсационная полость».

Обратите также внимание на указания по буксировке в разделе «Сервис».

