Глава 1. Устройство и принцип действия системы сцепления

Раздел I. Краткое введение в функционирование системы сцепления

I. Основные компоненты системы сцепления

Система сцепления состоит из кожуха в сборе (рис. 1-1), ведомого диска в сборе (рис. 1-2), главного насоса и цилиндра усилителя (рис. 1-3 и 1-4).

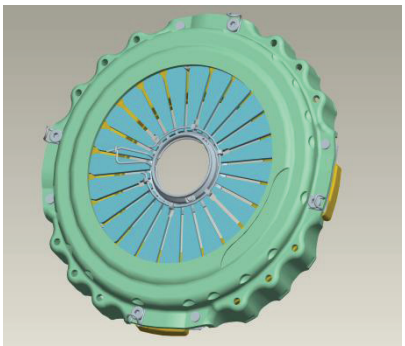


Рис. 1-1. Кожух сцепления в сборе

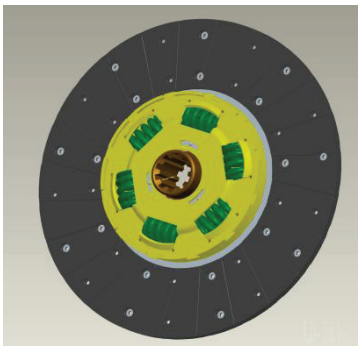


Рис. 1-2. Ведомый диск в сборе

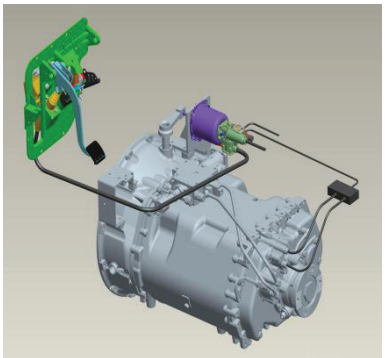


Рис. 1-3. Главный насос

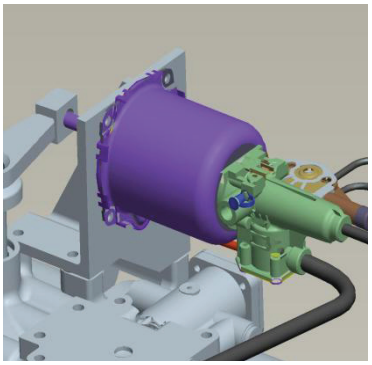


Рис. 1-4. Цилиндр усилителя

II. Основные функции системы сцепления

1. В начале движения автомобиля сцепление плавно соединяет двигатель с трансмиссией, чтобы автомобиль постепенно увеличивал скорость движения.
2. Во время переключения передач сцепление отделяет двигатель от трансмиссии и уменьшает удары, сопровождающие включение передач.
3. Сцепление ограничивает максимальный крутящий момент, который может выдержать трансмиссия, предотвращая повреждения всех её деталей в результате перегрузки.
4. Сцепление эффективно снижает уровень шума и вибраций, сопровождающих работу привода.

III. Основные требования к системе сцепления

1. Способность передавать от двигателя максимальный крутящий момент при любых условиях движения.
2. Плавность включения, позволяющая автомобилю постепенно разгоняться без вибрации и рывков.
3. Быстрота полного выключения сцепления.
4. Снижение силы ударов в элементах трансмиссии при переключении передач.
5. Хорошая вентиляция и теплоотвод с целью обеспечения длительного срока службы сцепления.
6. Способность поглощать вибрации и смягчать удары, чтобы избежать изменений крутящего момента, вызывающих крутильные колебания.

7. Легкость и точность управления.
8. Стабильность работы, несмотря на тенденцию уменьшения силы прижатия ведомого диска и снижения коэффициента трения по мере эксплуатации сцепления.
9. Достаточная прочность и сбалансированность в движении.
10. Компактность конструкции, технологичность изготовления, простота обслуживания и ремонта и прочие требования.

Раздел II. Устройство и принцип действия системы управления сцеплением

I. Система управления сцеплением

1. Введение в систему управления сцеплением

В сцеплении вытяжного типа сила, действующая при выключении сцепления, направлена от двигателя. В отличие от традиционного сцепления нажимного типа, сцепление вытяжного типа не нуждается в регулировке зазора выжимного подшипника. Это не только приводит к уменьшению числа операций технического обслуживания, но также полностью исключает возможность повреждения сцепления из-за того, что не была выполнена регулировка подшипника.

Для органов управления сцеплением и тормозом используется общий кронштейн, выполненный из алюминиевого сплава, который отличается высокой жесткостью при малой массе. Применяется педаль сцепления с верхним креплением, которая наиболее соответствует эргономике человеко-машинного интерфейса из-за увеличенного пространства для ног и более удобного нажатия. Конструкция педального узла обеспечивает хорошую герметизацию кабины (рис. 1-5). Главный цилиндр сцепления, бачок рабочей жидкости, педальный узел и другие компоненты находятся в передней части кабины. Главный цилиндр соединен с рабочим цилиндром, закрепленным на шасси, с помощью гибкого трубопровода, а бачок непосредственно соединен с главным цилиндром (рис. 1-6).

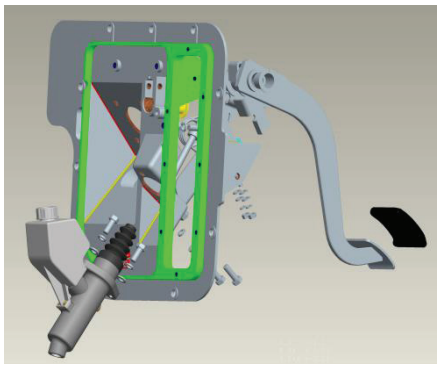


Рис. 1-5. Конструкция педального узла

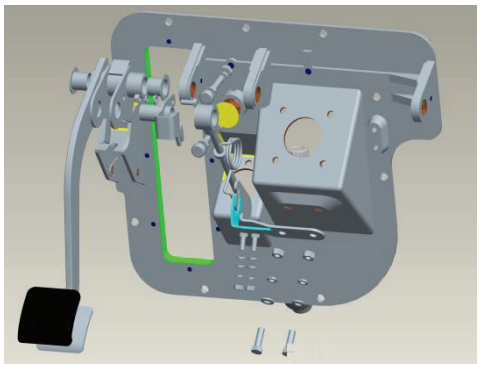


Рис. 1-6. Конструкция кронштейна крепления главного цилиндра

2. Принцип действия сцепления

Сцепление оснащено гидравлической системой управления и пневматическим сервоусилителем.

При нажатии педали сцепления шток главного цилиндра толкает поршень вперед и нагнетает рабочую жидкость по трубопроводу в управляющую полость цилиндра усилителя сцепления. С одной стороны, рабочая жидкость воздействует на поршень, создавая рабочее усилие, а с другой стороны – выполняет функцию создания управляющего давления в воздушной камере пневмоцилиндра. Когда сжатый воздух поступает в воздушную камеру пневмоцилиндра усилителя, он создает силу давления воздуха. Совместное действие двух сил приводит к перемещению штока пневмоцилиндра и повороту рычага выключения сцепления. Затем вилка смещает выжимной подшипник по направлению вперед (для сцепления вытяжного типа) или назад (для сцепления нажимного типа), что и приводит к выключению сцепления.

3. Устройство цилиндра сервоусилителя сцепления

Схематический чертеж сервоусилителя сцепления приведен ниже.

Проследите, чтобы при монтаже цилиндра стрелка была направлена вверх

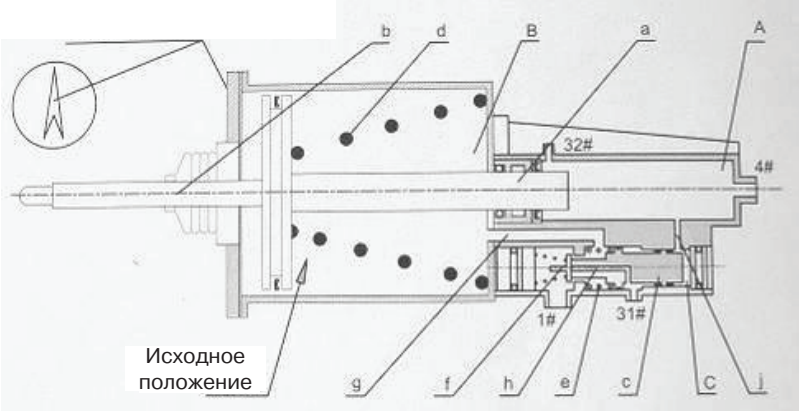


Рис. 1-7. Схематический чертеж сервоусилителя сцепления
a. Поршень b. Шток c. Плунжер управляющего клапана d. Большая возвратная пружина
e. Малая возвратная пружина f. Клапан g. Канал подачи сжатого воздуха h. Выпускной канал
j. Канал подачи рабочей жидкости
A: Полость, в которой создается гидравлическое давление
B: Полость, в которой создается давление воздуха C: Гидравлический управляющий клапан
1#: Впуск воздуха 4#: Впуск рабочей жидкости
31#: Выпускное отверстие для воздуха
32#: Выпускное отверстие для рабочей жидкости (винт прокачки)

- 1# - канал подачи сжатого воздуха, 4# - впускной канал подачи рабочей жидкости из главного цилиндра сцепления, 31# - воздушный выпускной канал, 32# - канал для выпуска рабочей жидкости.
- Выключение сцепления: При нажатии на педаль рабочая жидкость нагнетается из главного цилиндра в полость A через впускное отверстие 4#, при этом жидкость воздействует на поршень (a) и создает направленное влево усилие на штоке (b). Одновременно, рабочая жидкость поступает в полость C через канал (j) и воздействует на плунжер клапана (c), смещая его влево. При этом открывается канал клапана (f), и сжатый воздух поступает в полость (B) через канал (g). Под совместным действием сил давления воздуха и гидравлического давления шток (b) продолжает смещаться влево, что в итоге приводит к выключению сцепления.
- Включение сцепления: При отпускании педали давление рабочей жидкости в канале 4# падает до нуля. Нажимной диск сцепления перемещает шток (b) вправо. Одновременно плунжер клапана (c) перемещается вправо под действием возвратной пружины (e) и пневматического давления, что приводит к закрытию клапана (f). Проходя через канал (h) в плунжере управляющего клапана, воздух выпускается в атмосферу через отверстие 31#, а шток (b) возвращается в исходное положение.

4. Рабочие параметры системы сцепления

(1) Рабочее вещество: сжатый воздух, рабочая (тормозная) жидкость.

(2) Максимальное рабочее давление: рабочая жидкость: 4 МПа, сжатый воздух: 0,85 МПа.

(3) Рабочая температура: -40C ~ +80C.

(4) Рабочая жидкость: DOT3, DOT4 или JG3, JG4 (примечание: рабочая жидкость подвержена эрозии).

(5) Ход педали: максимальный ход равен 185 мм.

(6) Усилие на педали: 150 Н (дополнительная сила создается пневматическим усилителем).

II. Система управления сцеплением вытяжного типа

Для сцепления вытяжного типа сила, действующая при выключении сцепления, направлена от двигателя. В отличие от традиционного сцепления нажимного типа, сцепление вытяжного типа не нуждается в регулировке зазора выжимного подшипника. Это не только приводит к уменьшению числа операций технического обслуживания, но также полностью исключает возможность повреждения сцепления из-за того, что не была выполнена регулировка подшипника. Устройство системы показано на рис. 1-8.

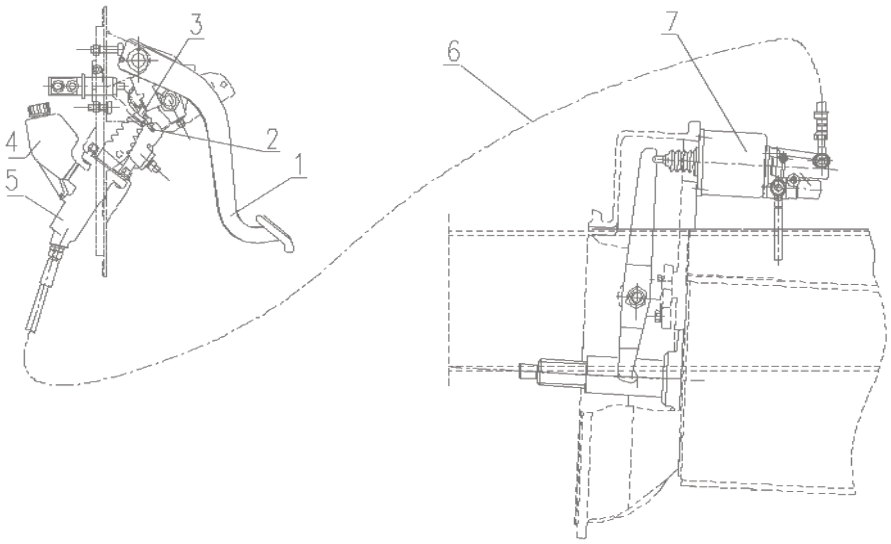


Рис. 1-8. Чертеж системы управления сцеплением вытяжного типа
1. Педальный узел сцепления. 2. Возвратная пружина. 3. Шток главного цилиндра сцепления.
4. Бачок рабочей жидкости сцепления. 5. Главный цилиндр сцепления.
6. Жидкостный напорный трубопровод. 7. Рабочий цилиндр сцепления.

III. Система управления сцеплением нажимного типа

Для сцепления ∅ 420 нажимного типа сила, действующая при выключении сцепления, создается спиральными пружинами и направлена к двигателю. Устройство системы показано на рис. 1-9.

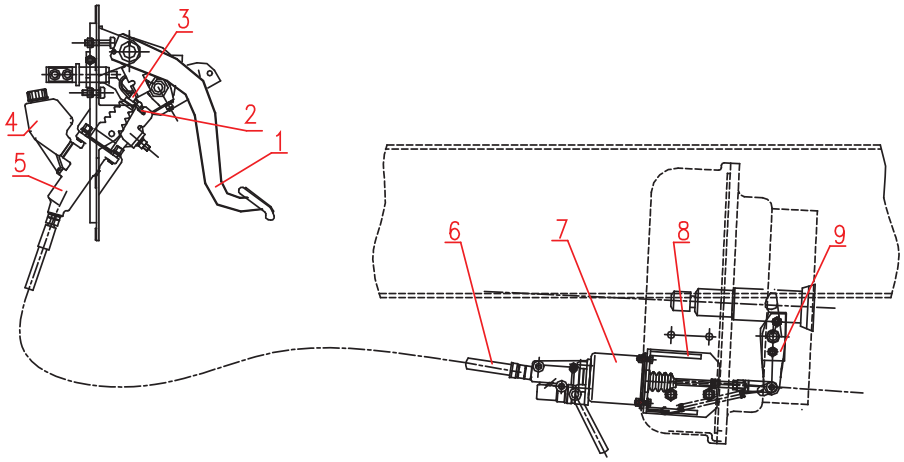


Рис. 1-9: Чертеж системы управления сцеплением нажимного типа
1. Педальный узел сцепления. 2. Возвратная пружина. 3. Шток главного цилиндра сцепления.
4. Бачок рабочей жидкости сцепления. 5. Главный цилиндр сцепления.
6. Жидкостный напорный трубопровод. 7. Рабочий цилиндр сцепления.
8. Кронштейн. 9. Рычаг выключения сцепления

Раздел III. Кожух сцепления в сборе

I. Принцип действия сцепления

1. Принцип действия сцепления ∅ 420 со спиральными пружинами

Как показано на рис. 1-11, сцепление состоит из кожуха, закрепленного болтами на маховике двигателя, нажимного диска, рычага выключения, нажимных пружин и прочих элементов. Ведомый диск, который расположен между нажимным диском и маховиком, установлен на шлицах входного вала коробки передач.

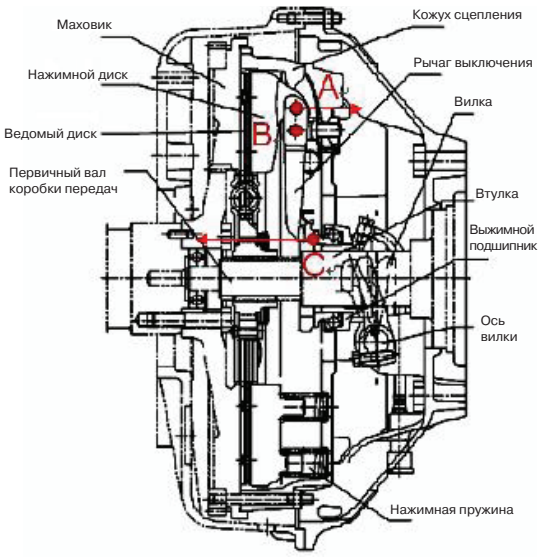


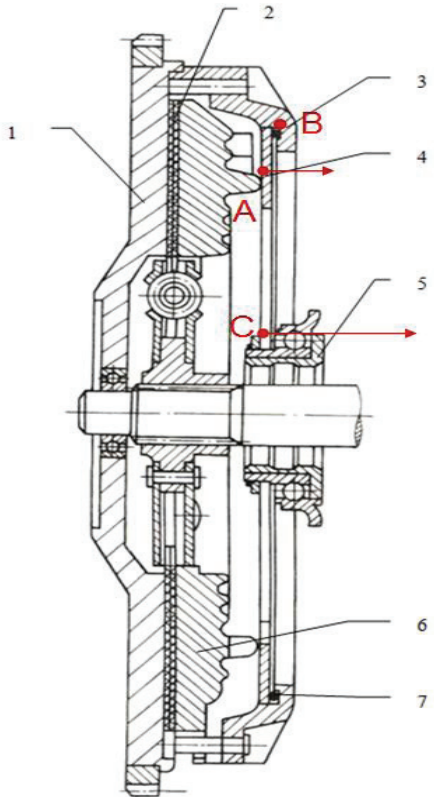
Рис. 1-10.

Когда водитель нажимает на педаль сцепления, сила нажатия педали передается к системе управления сцеплением и после усиления достигает точки С. Если эта сила превышает усилие нажимных пружин, то рычаг повернется относительно оси В. В результате нажимной диск сместится вправо, и между его поверхностью и фрикционными накладками ведомого диска образуется зазор. Поток мощности от двигателя будет прерван из-за выключения сцепления.

И наоборот, когда водитель отпускает педаль, сила, действующая в точке С, исчезает. Под действием нажимных пружин нажимной диск прижимает ведомый диск к маховику, и мощность передается от двигателя к трансмиссии, так как сцепление включено.

2. Принцип действия сцепления ∅ 430 с диафрагменной пружиной

Как показано на рис. 1-11, сцепление состоит из кожуха, закрепленного болтами на маховике двигателя, нажимного диска, рычага выключения, диафрагменной пружины и прочих элементов. Ведомый диск, который расположен между нажимным диском и маховиком, установлен на шлицах входного вала коробки передач.



1. Маховик 2. Ведомый диск 3. Кожух сцепления
4. Диафрагменная пружина 5. Выжимной подшипник
6. Нажимной диск 7. Опорное кольцо

Рис. 1-11. Чертеж сцепления с диафрагменной пружиной

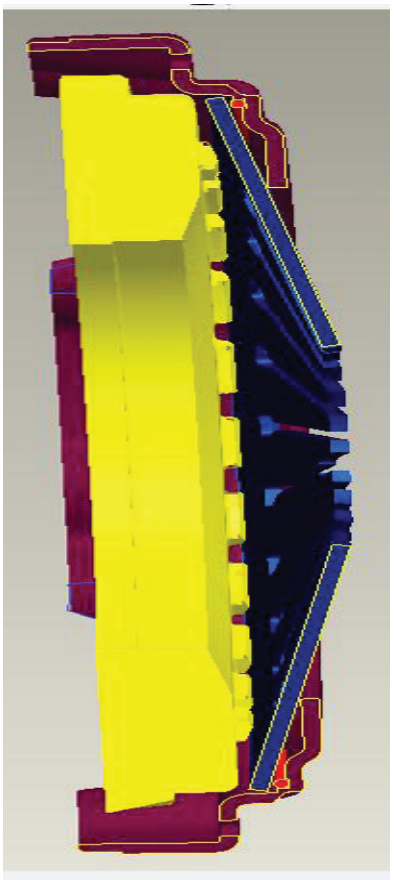


Рис. 1-12. Сцепление с диафрагменной пружиной в выключенном положении

Когда водитель нажимает на педаль сцепления, сила нажатия педали передается к системе управления сцеплением и после усиления достигает точки С. Если эта сила превышает усилие диафрагменной пружины, то пружина деформируется (из схемы понятно, что опорной деталью при повороте пружины является кольцо В). При этом контактные точки А диафрагменной пружины отходят вправо, и между дисками сцепления образуется зазор. Нажимной диск смещается вправо, и образуется зазор от фрикционных накладок ведомого диска. И наоборот, когда водитель отпускает педаль, сила, действующая в точке С, исчезает. Под действием упругой диафрагменной пружины нажимной диск прижимает ведомый диск к маховику, и мощность передается от двигателя к трансмиссии, так как сцепление включено.

Раздел IV. Ведомый диск в сборе

I. Устройство ведомого диска

Устройство ведомого диска показано на рисунках 1-13 и 1-14.

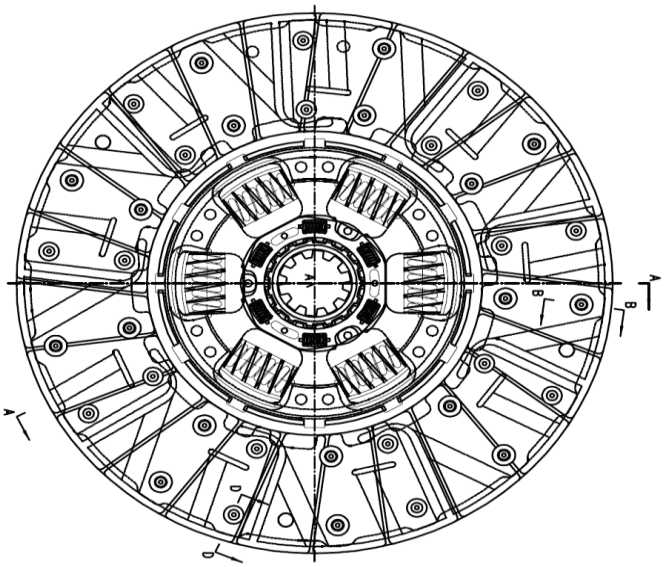


Рис. 1-13. Ведомый диск (вид спереди)

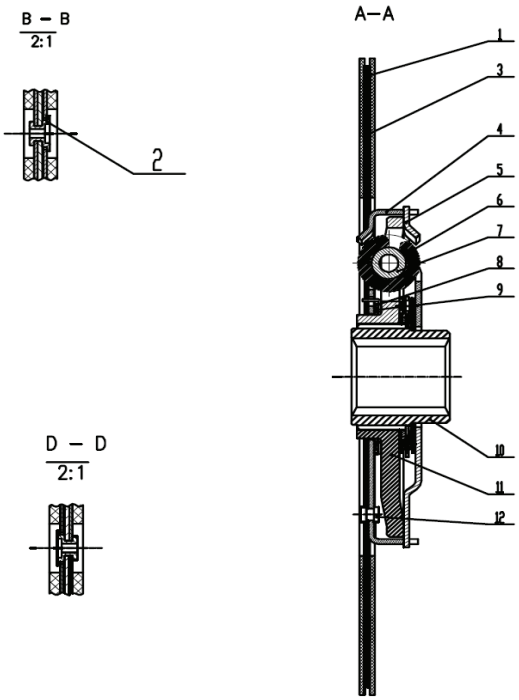


Рис. 1-14. Устройство ведомого диска в сборе
1. Накладка фрикционного диска 2. Заклепка крепления накладки 3. Большая стальная пластина 4. Ведомый диск 5. Диск демпфера 6. Пружина демпфера 7. Внутренняя пружина демпфера 8. Пластина вторичного демпфера 9. Пружинная пластина вторичного демпфера 10. Элементы внутренней ступицы 11. Внешняя ступица диска 12. Заклепка волнистой пластины

II. Функциональные требования к ведомому диску

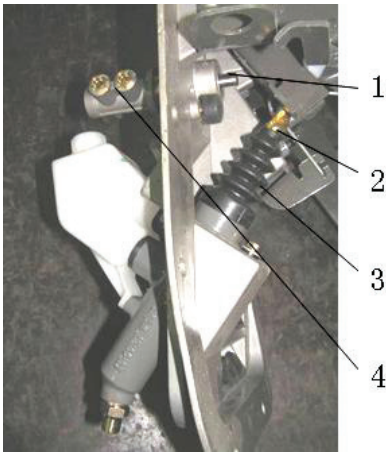
1. Плавность включения, позволяющая автомобилю постепенно разгоняться без вибрации и рывков.
2. Способность поглощать вибрации и смягчать удары, чтобы избежать изменений крутящего момента, вызывающих крутильные колебания.

Глава 2. Сборка и регулировка системы сцепления

Раздел I. Важнейшие рекомендации по сборке и регулировке сцепления ∅ 420 со спиральными пружинами

I. Контроль зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра

Как показано на рис. 2-1, сначала следует слегка нажать рукой на педаль, чтобы почувствовать, что шток главного цилиндра вошел в контакт с поршнем; потом отрегулируйте высоту установочного болта и установите зазор 0,5 – 1,0 мм между штоком и поршнем (зазор не должен превышать 1 мм, иначе будет уменьшен эффективный ход главного цилиндра).



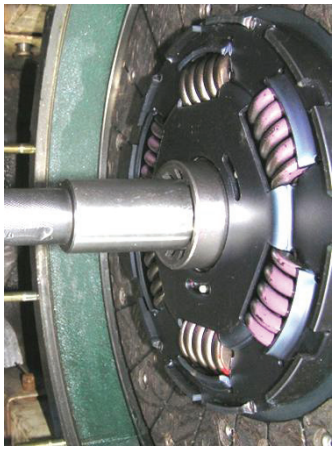


Рис. 2-1. Регулятор зазора
1. Установочный болт 2. Шток главного цилиндра 3. Поршень главного цилиндра
4. Установочный болт

Рис. 2-2. Устройство ведомого диска в сборе

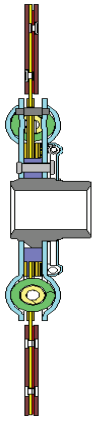
II. Установка сцепления в сборе

1. Установка ведомого диска (рис. 2-2)

   Установите ведомый диск в сборе на шлицевой вал (при установке ведомого диска пользуйтесь специальным инструментом) и ориентируйте его по центральному отверстию маховика.

   Примечание: Короткая сторона шлицевой ступицы диска должна быть обращена к двигателю (как показано на рис. 2-3).

Сторона расположения двигателя



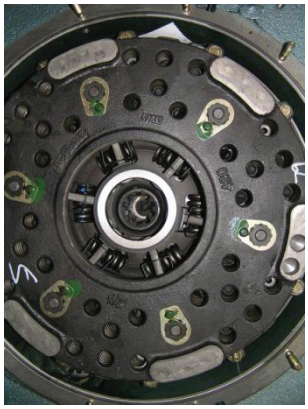


Рис. 2-3. Ориентация ведомого диска

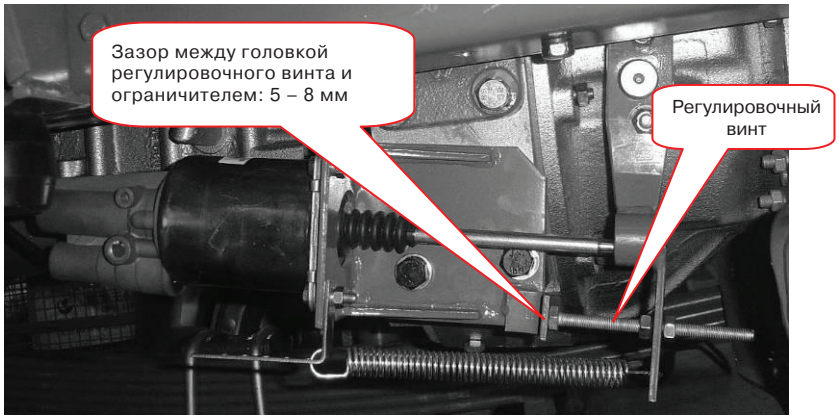
Рис. 2-4. Установленное положение кожуха сцепления в сборе

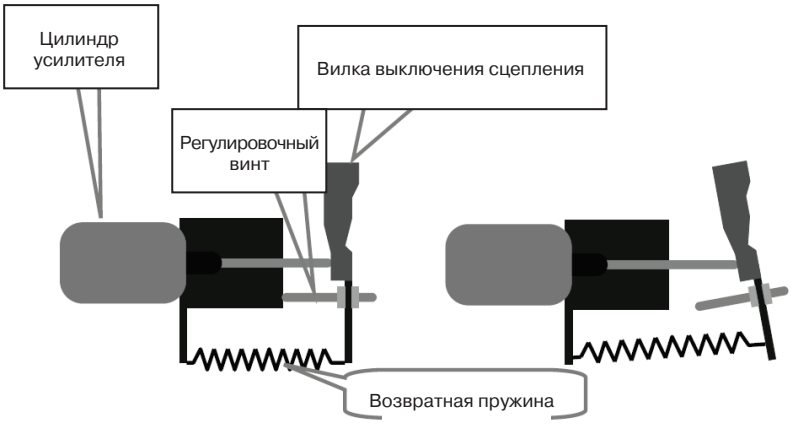
2. Установка сцепления в сборе (рис. 2-4)

Пропустите две шпильки (с двумя головками) через два отверстия в нажимном диске сцепления, затем установите остальные 10 болтов с шестигранными головками и затяните их в диагональной последовательности.

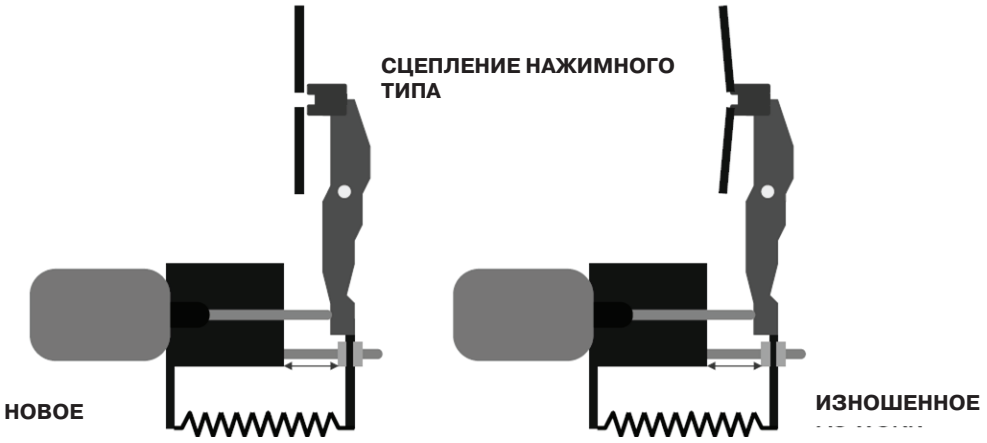
III. Проверка регулируемого зазора выжимного подшипника

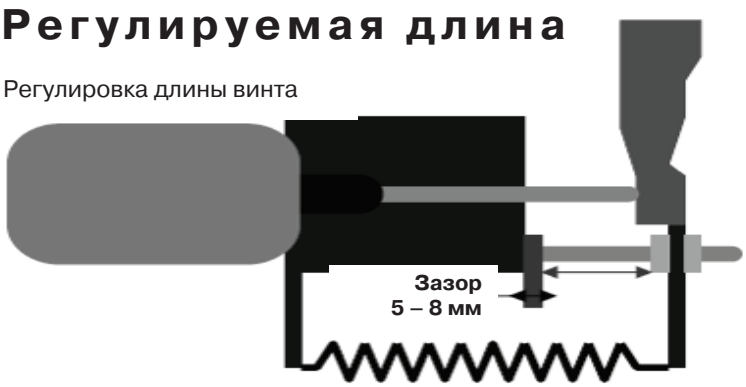
4. Проверьте и отрегулируйте зазор выжимного подшипника (для диафрагменных сцеплений вытяжного типа данная операция не выполняется). Чтобы избежать тепловых потерь в сцеплении при долговременном сжатии дисков в период эксплуатации до очередного технического обслуживания, необходимо обеспечить зазор выжимного подшипника, равный 2 – 3 мм. Выполняя сборку и регулировку сцепления, следует установить рычаг вилки в положение, при котором сцепление выключено, а затем отрегулировать регулировочный винт, установив между его головкой и упорной деталью зазор, равный 5 – 8 мм, после чего следует плотно затянуть контргайку. Если после поездки на автомобиле головка ограничительного винта не будет достигать требуемого положения, отрегулируйте возвратную пружину так, чтобы зазор выжимного подшипника был равен 2 – 3 мм, что продлит срок службы выжимного подшипника.





Сцепление включено **Сцепление выключено**





Чтобы избежать тепловых потерь и пригорания в сцеплении при долговременном сжатии дисков во время эксплуатации до следующего технического обслуживания, необходимо обеспечить зазор выжимного подшипника, равный 2 – 3 мм, иначе сцепление не будет полностью выключаться. При регулировке (рис. 2-5) толкайте поворотный рычаг в направлении, при котором сцепление выключается, пока его нельзя будет дальше продвинуть усилием руки. Отрегулируйте шток рабочего цилиндра и введите его в контакт с поршнем рабочего цилиндра, затем отрегулируйте контргайку штока и обеспечьте зазор 3 – 5 мм между контргайкой и вилкой штока. Наконец, поверните шток и введите его в контакт с вилкой, а затем затяните гайку.

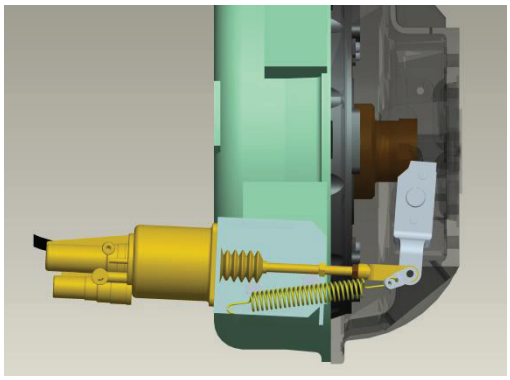


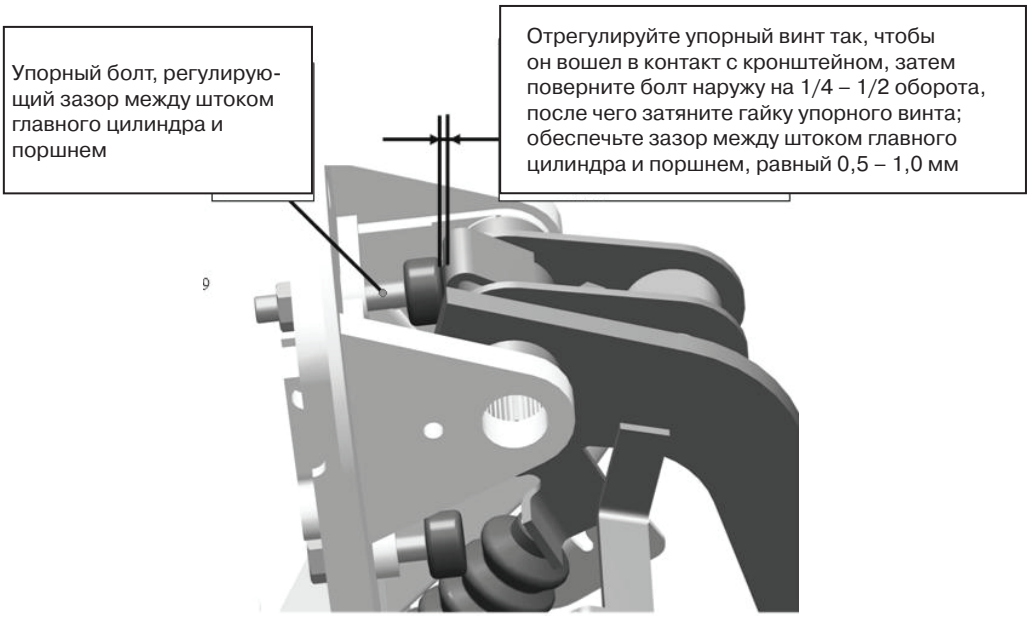
Рис. 2-5 Регулировка зазора выжимного подшипника

Раздел II. Важнейшие рекомендации по сборке и регулировке сцепления ∅ 430 с диафрагменной пружиной

I. Сборка и регулировка

1. Проверка и регулировка зазора между штоком и поршнем главного цилиндра

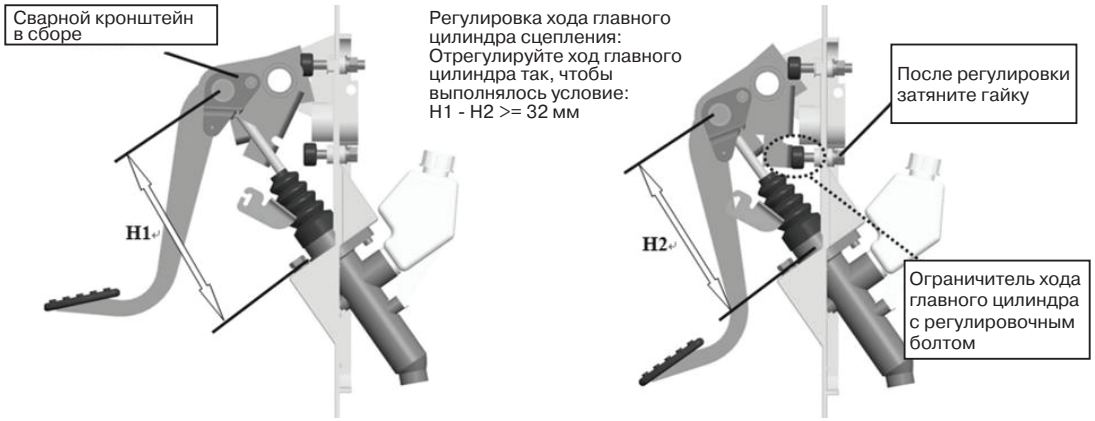
Сначала следует слегка нажать рукой на педаль, чтобы почувствовать, что шток главного цилиндра вошел в контакт с поршнем (или просто снимите возвратную пружину и оставьте педаль сцепления в свободном состоянии); отрегулируйте упорный винт так, чтобы он вошел в контакт с кронштейном, затем поверните болт наружу на 1/4 – 1/2 оборота, после чего затяните гайку упорного винта. Обеспечьте зазор между штоком главного цилиндра и поршнем, равный 0,5 – 1,0 мм, иначе может уменьшиться эффективный ход главного цилиндра, что отрицательно повлияет на выключение сцепления.



2. Проверка и регулировка хода штока главного цилиндра сцепления

Технические требования: При нажатии педали сцепления до упора ход штока главного цилиндра сцепления должен быть равен 32 мм или больше.

Ниже детально изложен метод регулировки (см. рисунок). Слегка нажмите на педаль сцепления, чтобы выбрать свободный ход; измерьте размер (H1) между центром втулки оси поворота педали (в сварном кронштейне) и монтажной поверхностью главного цилиндра сцепления; затем нажмите педаль до упора, чтобы упорный винт главного цилиндра вошел в контакт с кронштейном; измерьте новый размер (H2) между центром втулки оси поворота педали (в сварном кронштейне) и монтажной поверхностью главного цилиндра сцепления. Отрегулируйте положение регулировочного винта так, чтобы разность размеров H1 и H2 была бы равна или превышала 32 мм. Окончив регулировку, затяните гайку, расположенную с задней стороны.

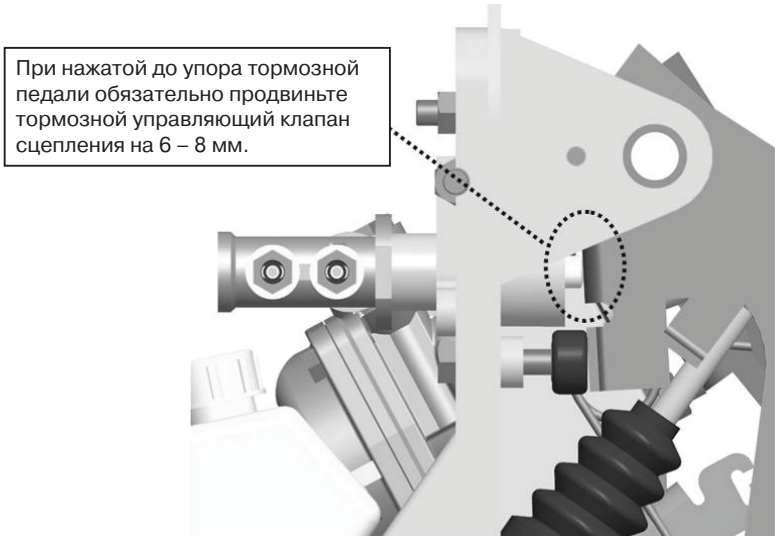


Педаль сцепления в не нажатом (исходном) состоянии Нажатая до упора педаль сцепления

3. Регулировка тормозного управляющего клапана сцепления (не используется применительно к коробкам передач с синхронизатором)

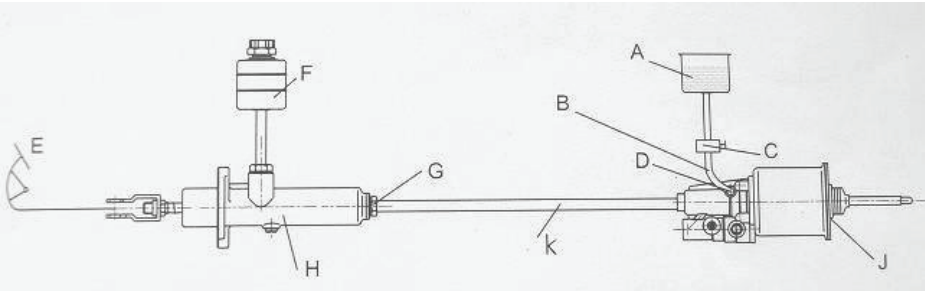
Ниже детально изложен метод регулировки (см. рисунок). Нажмите до упора педаль сцепления, вставьте тормозной управляющий клапан сцепления в монтажное отверстие кронштейна, введите кнопку тормозного управляющего клапана сцепления в контакт с кронштейном педали сцепления, отпустите педаль, втолкните внутрь клапан на 6 – 8 мм, отрегулируйте положение клапана так, чтобы впускное и выпускное отверстия были ориентированы наружу. Наконец, закрепите управляющий клапан с помощью болта.

Примечание: Согласно техническим требованиям, при нажатой до упора педали сцепления кнопка тормозного управляющего клапана сцепления должна продвинуться на 3 – 5 мм (рабочий ход). Собственный свободный ход тормозного управляющего клапана сцепления равен 3 мм, что необходимо, чтобы избежать ударов. В процессе регулировки обязательно продвиньте клапан дополнительно ещё на 3 мм так, чтобы он продвинулся всего на 6 – 8 мм; это обеспечит хорошую работу управляющего клапана.



4. Заполнение рабочей жидкостью и прокачка главного цилиндра и цилиндра усилителя

Если в гидросистеме сцепления появится воздух, эффективный ход штока рабочего цилиндра (цилиндра усилителя) заметно снизится. Это приведет к неполному выключению сцепления и трудностям при переключении передач.



A. Электрический (или ручной) насос. B. Резиновая трубка C. Выключатель. D. Винт прокачки
E. Педаль F. Бачок рабочей жидкости. G. Выпускной штуцер главного цилиндра
H. Главный цилиндр J. Цилиндр усилителя K. Трубопровод высокого давления

Метод 1: Оставьте педаль E в свободном состоянии. Отверните винт прокачки D, наденьте резиновую трубку B на винт прокачки D, активируйте выключатель C, включите электрический (или ручной) насос A, наполняйте рабочий цилиндр жидкостью до тех пор, пока она не заполнит главный цилиндр H и бачок F. В системе не должен оставаться воздух. В заключение процедуры затяните винт прокачки D, выключите C и снимите трубку B. Если у вас нет ни электрического, ни ручного насоса, подвесьте бачок с рабочей жидкостью как можно выше, чтобы жидкость заливалась под действием силы тяжести.

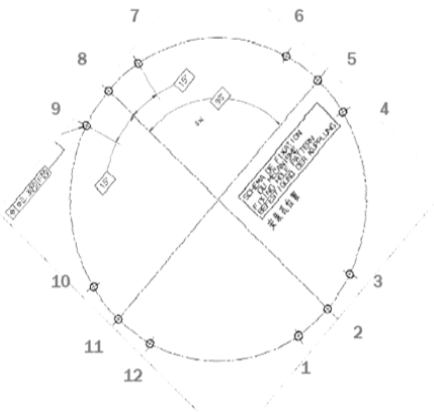
Метод 2: Оставьте педаль E в свободном состоянии. Отверните винт прокачки D, заливайте рабочую жидкость из бачка F, пока она не начнет вытекать непрерывной струей из отверстия прокачки D. Когда в жидкости перестанут появляться воздушные пузырьки, затяните винт прокачки D. Нажмите несколько раз педаль сцепления, а затем выжмите её до упора, отверните винт D и, выпустив воздух, немедленно вновь затяните винт D. Многократно повторяйте процедуру, пока педаль не станет жесткой при нажатии на неё. Во время прокачки вторым способом следите, чтобы в бачке всегда оставалось не менее 1/3 от максимального объема жидкости.

5. Важные рекомендации по сборке и регулировке диафрагменного сцепления вытяжного типа

◆ Установка диафрагменного сцепления вытяжного типа

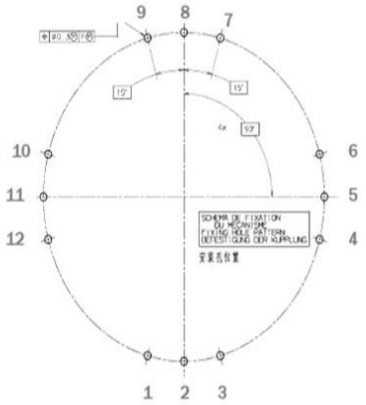
Затяните болты кожуха сцепления (с шестигранной головкой) в последовательности, указанной на рисунке. Одновременно снимите с кожуха четыре защитных фиксирующих штифта. Перед установкой выжимного подшипника обязательно снимите вилку. В конце операции закрепите корпус сцепления и маховик и потяните вилку переключения по направлению к коробке передач. (Различным коробкам передач соответствуют разные корпуса сцепления. Чтобы легче было оттянуть вилку, может потребоваться закрепить на её верхнем конце гнездо для троса.) Установка сцепления и выжимного подшипника может считаться завершенной после того, как вы услышите характерный звук «Па».

Последовательность затяжки болтов
при ориентации под 45 градусов

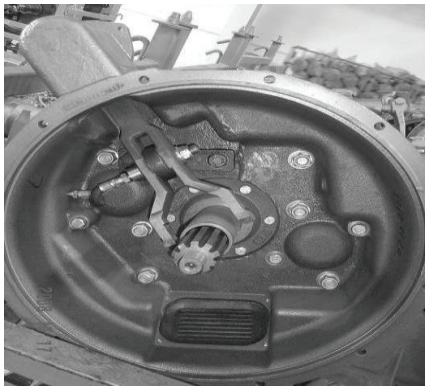


1. Предварительная затяжка болтов в последовательности 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12
2. Затяжка болтов в последовательности 1 - 12 - 3 - 10 - 4 - 9 - 7 - 6
3. Затяжка болтов в последовательности 2 – 5 - 8 - 11
4. Затяжка болтов динамометрическим ключом в последовательности 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12

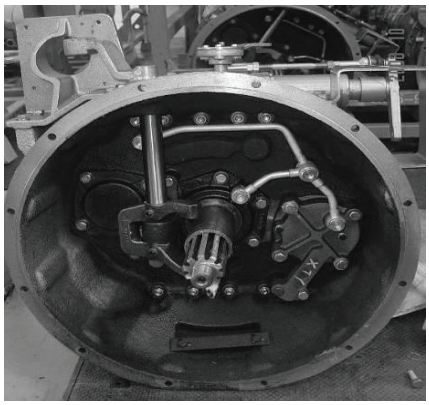
Последовательность затяжки болтов
при ориентации под 0 градусов



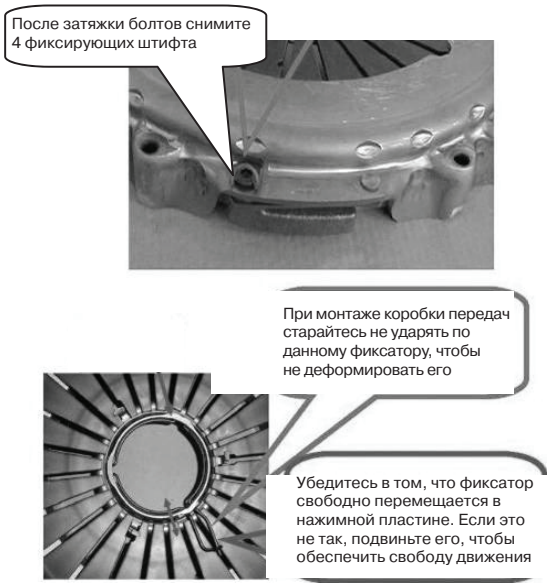
1. Предварительная затяжка болтов в последовательности 1 - 2 - 3 - -4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12
2. Затяжка болтов в последовательности 1 - 12 - 3 - 10 - 4 - 9 - 7 - 6
3. Затяжка болтов в последовательности 2 - 5 - 8 - 11
4. Затяжка болтов динамометрическим ключом в последовательности 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12

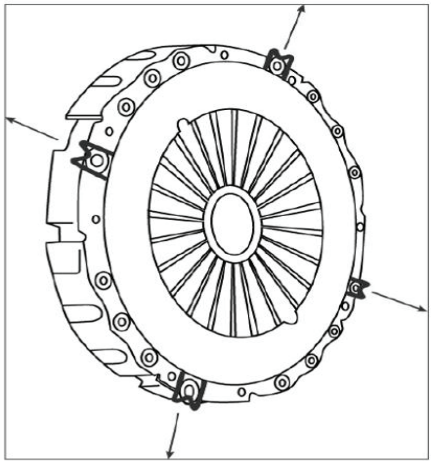


Установка вытяжного подшипника (требуется гнездо для троса)



Установка вытяжного подшипника (гнездо для троса не требуется)

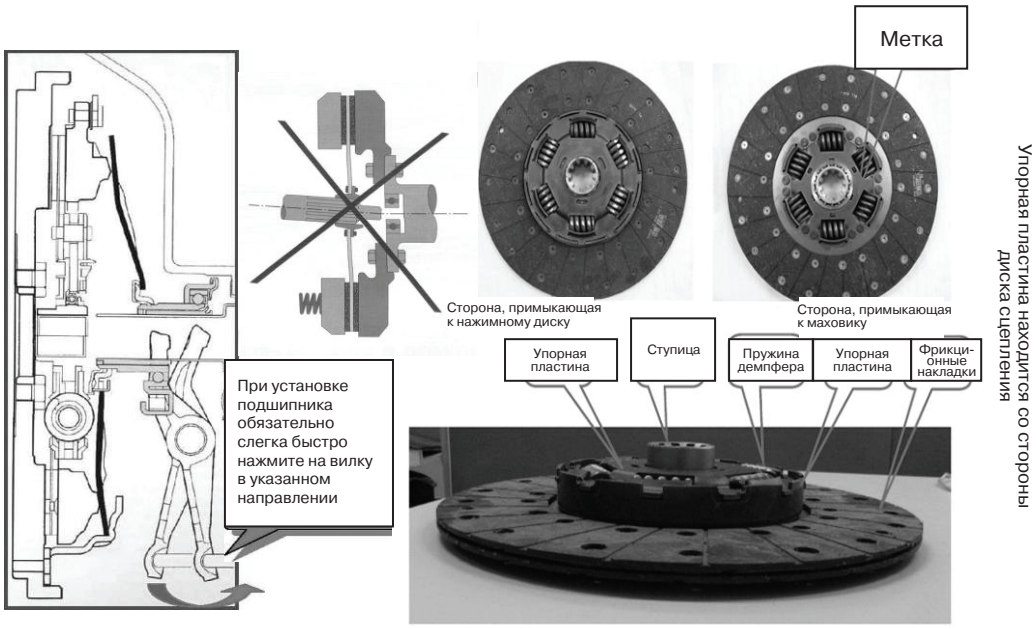




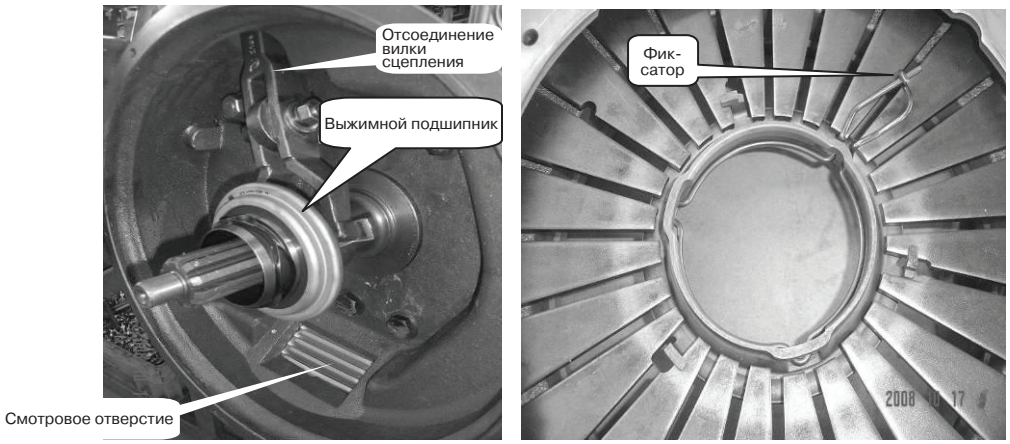
Снимите 4 фиксирующих штифта

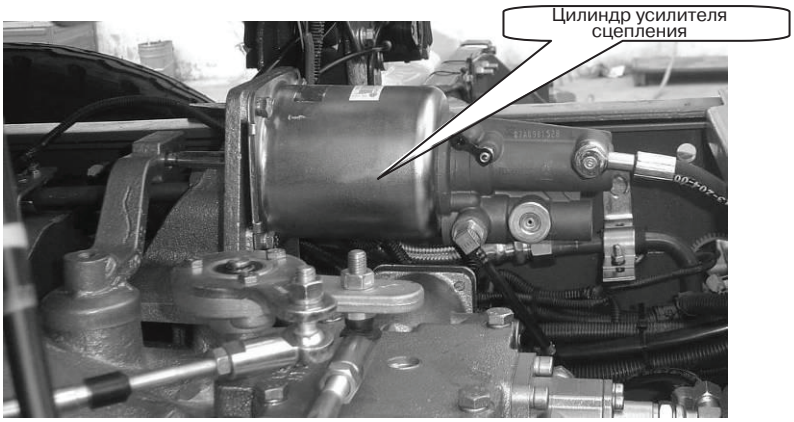
Специальная информация:

Четыре фиксирующих штифта в кожухе сцепления предназначены для ограничения движения диска сцепления. Если четыре фиксирующих штифта не будут сняты после установки кожуха сцепления в сборе, то сцепление не сможет правильно работать (оно не будет выключаться из-за упора штифтов в диафрагменную пружину или во фрикционный диск). Кроме того, при затягивании болтов кожуха сцепления с помощью ударного пневматического гайковерта фиксирующие штифты легко отсоединяются, поэтому предпримите меры, чтобы избежать падения штифтов в сцепление, что приведет к его повреждению.



◆ Демонтаж диафрагменного сцепления вытяжного типа. Прежде всего, освободите фиксатор, расположенный в кожухе сцепления, через смотровое отверстие в корпусе сцепления. Снимите цилиндр усилителя сцепления, потяните вилку по направлению к коробке передач (для облегчения операции может потребоваться гнездо для троса); нажмите на вилку по направлению к маховику, чтобы отсоединить выжимной подшипник от кожуха; наконец, снимите корпус сцепления в сборе со сцеплением.





II Примечания

⚠ 1. Выполняя прокачку, не отпускайте педаль, пока не затянете клапан или пробку прокачки, чтобы избежать всасывания воздуха в систему. Отпуская педаль, проследите, чтобы она поднялась на максимальную высоту, чтобы рабочая жидкость, находящаяся в бачке, смогла заполнить гидравлическую полость главного цилиндра. Если при нажатии педали эффективный ход штока цилиндра усилителя достигает 25 мм, можно считать, что воздух полностью удален из гидросистемы сцепления; если же эффективный ход меньше 25 мм, необходимо продолжить прокачку.

⚠ 2. При первом обслуживании нового автомобиля обязательно отрегулируйте зазор. Проводя второе регламентное обслуживание (через каждые 12000 км пробега), обязательно выполните проверку и регулировку зазора. Кроме того, проверяйте зазор и при первом регламентном обслуживании (после каждого пробега, равного 4000 км). При нажатии вручную на сцепление для освобождения рычага головка регулировочного болта должна быть установлена с некоторым зазором.

⚠ 3. Для гидросистемы сцепления в качестве рабочей жидкости рекомендуется тормозная жидкость "Laike" DOT3 (или иная тормозная жидкость, соответствующая нормам JG3, JG4 или DOT3, DOT4), производимая компанией Fujian Nanan Rongzhong Petrochemical Company. Для герметизации штуцера и гайки при демонтаже/установке трубопровода рабочей жидкости можно пользоваться герметиком LOCTITE 572 для резьбовых соединений.

⚠ 4. Всегда полностью сливайте остаточную рабочую жидкость из гидросистемы, а затем заправьте систему рабочей жидкостью той же марки.

Глава 3. Техническое обслуживание и ремонт системы сцепления

Раздел I. Эксплуатация и обслуживание диафрагменного сцепления

I. Чтобы обеспечить плавное начало движения автомобиля, полное выключение сцепления, простоту и скорость переключения передач, а также с целью продления срока службы системы, внимательно прочтите данный раздел.

1. Перед передачей автомобиля клиенту необходимо тщательно проверить балансировку и все функции сцепления. Не заменяйте и не регулируйте заклепку и установочное отверстие. За исключением вкладыша выжимного подшипника никакие детали не подлежат ремонту и замене. При замене вкладыша выжимного подшипника необходимо определить длину разделительного пальца, а два выступа упругого фиксирующего кольца должны быть направлены к короткому разделительному пальцу.
2. При манипуляциях со сцеплением и перевозках необходимо проявлять осторожность, чтобы избежать деформации кожуха сцепления по любым причинам (падение, сдавливание, сильные удары и т.д.). Не тяните вытяжное кольцо, чтобы избежать его изгиба и износа.

3. Не модифицируйте систему сцепления.
4. Не используйте сцепление, если оно намокло или сильно заржавело.

II. Замечания по сборке автомобиля

1. Перед сборкой автомобиля
   (1) Убедитесь, что сцепление соответствует модели автомобиля, и что ведомый диск правильно устанавливается на ведущем валу коробки передач.
   (2) Убедитесь, что на трущейся поверхности маховика нет канавок и посторонних материалов.
   (3) Проверьте состояние вилки выключения сцепления и втулки выжимного подшипника.
   (4) Убедитесь в отсутствии утечек из главного цилиндра, рабочего цилиндра, уплотнения коленчатого вала и уплотнения коробки передач.
   (5) Проверьте беспрепятственное скольжение выжимного подшипника.
   (6) Проверьте, нет ли заедания выжимного подшипника, его значительного износа и иных повреждений.
   (7) Тщательно очистите картер маховика, рабочую поверхность маховика и нажимной диск сцепления.

2. В процессе сборки автомобиля
   (1) Выполняйте сборку автомобиля в полном соответствии со спецификациями, чтобы избежать деформаций узлов, потери вкладыша выжимного подшипника или разделительного пальца.
   (2) Когда автомобиль загружается, не допускайте падения любых частиц и предметов в сцепление и на его корпус.
   (3) Убедитесь, что сцепление соответствует модели автомобиля, не устанавливайте упавшее сцепление, при сборке затягивайте все крепежные болты в диагональном порядке.
   (4) После установки сцепления снимите четыре фиксирующие пружины.

III. Эксплуатация и техническое обслуживание

Чтобы обеспечить эксплуатационные характеристики и увеличить срок службы, пожалуйста, не перегружайте автомобиль, а движение начинайте на первой передаче.

Раздел II. Наиболее типичные неисправности и техническое обслуживание сцепления с диафрагменной пружиной

I. Сцепление не выключается

1. Причины, связанные с кожухом в сборе
   Анализ причин неисправности:
   (1) Деформация пластины собранного сцепления (рис. 3-1).
   a. Деформации, возникшие при изготовлении или сборке.
   b. Случайное падение при перевозке сцепления клиентом или во время установки на автомобиль.
   c. Включение неправильной передачи (низкой передачи во время движения с высокой скоростью), что приводит к удару в трансмиссии.
   (2) Использование неподходящего кожуха сцепления (в том числе с неправильными размерами), который не соответствует ведомому диску.

Рис. 3-1

Примечание: В зависимости от характеристик и размеров, некоторые сцепления могут не соответствовать автомобилю.

2. Возможные причины неработоспособности сцепления
   (1) Утечки из трубопровода, по которому подается жидкость для выключения сцепления, наличие воздуха в гидросистеме, внутренние утечки в рабочем цилиндре, прочие повреждения системы.
   (2) Недостаточный ход муфты выключения сцепления из-за некачественной регулировки системы управления или чрезмерно большого свободного хода педали.
   (3) Нарушение соединения вилки с выжимным подшипником.

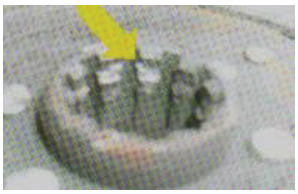


Рис. 3-2

3. Возможные причины неработоспособности сцепления, связанные с ведомым диском (рис. 3-2)
   (1) Слишком сильное коробление и деформация ведомого диска, а также недопустимые качания диска.
   (2) Недостаточно свободное осевое перемещение ведомого диска по шлицам первичного вала или заклинивание диска.
   (3) Использование неподходящего ведомого диска (ошибка производства).

4. Прочие возможные причины неработоспособности сцепления
   (1) Износ направляющей втулки (подшипника), что приводит к ударам в зоне первичного вала.
   (2) Плоскость маховика не перпендикулярна ведущему валу (по разным причинам).
   (3) Слабо затянутый болт крепления кожуха сцепления к маховику или плохое состояние контактной поверхности.

5. Рекомендуемые процедуры обслуживания и ремонта
   (1) Проверка отсутствия утечек рабочей жидкости из главного или рабочего цилиндра, а также утечек воздуха.
   (2) Проверка достаточности рабочего давления в рабочем цилиндре.
   (3) Проверка достаточности угла поворота рычага вилки.
   (4) Не утерян ли вкладыш выжимного подшипника сцепления.

II. Работа сцепления с перебоями

1. Причины, связанные с кожухом в сборе
   (1) Недостаточная сила сжатия дисков
   a. Не достигается указанный в характеристиках ход, и сила сжатия в кожухе сцепления выше значения, при котором достигается разъединение дисков.
   b. Прогар или деформация нажимного диска из-за нестабильной работы, связанной с перегрузкой, попыткой движения застрявшего автомобиля или с иными причинами.
   (2) Засаливание рабочей поверхности нажимного диска (рис. 3-3).
   a. Перед установкой сцепления на автомобиль рабочая поверхность нажимного диска не была очищена от масляной пленки.
   b. Утечки масла через манжету коленчатого вала или через уплотнение первичного вала коробки передач.
   c. Чрезмерно обильная смазка шлицев первичного вала, втулки подшипника или иных деталей.

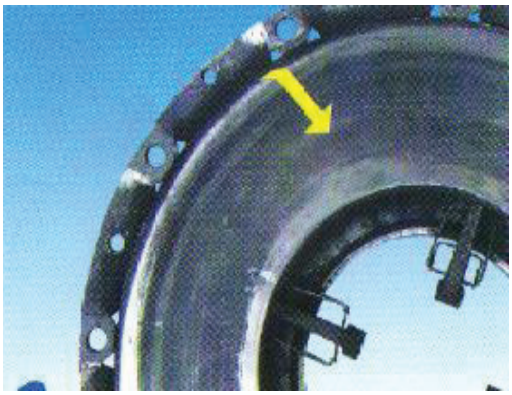


Рис. 3-3

(3) Попадание загрязнений или заедание в пространстве между кожухом и диафрагменной нажимной пружиной.

a. В результате повреждения выжимного подшипника стальной шарик или осколок попал в пространство между кожухом и нажимной пружиной, что приводит к сбоям, рывкам или трудностям при попытке выключения сцепления.

b. Перед сборкой не была очищена оболочка кожуха сцепления, и загрязнения попали в пространство между кожухом и нажимной пружиной, что приводит к сбоям, рывкам или трудностям при попытке выключить сцепление.

c. Из-за нестабильной работы в сцеплении произошли тепловые деформации или иные повреждения, в результате которых частицы фрикционной накладки ведомого диска попали в пространство между кожухом и диафрагменной пружиной.

d. В картере маховика не установлена пылезащитная крышка, в результате чего загрязнения попали в промежуток между кожухом и диафрагменной пружиной.

2. Возможные причины неработоспособности сцепления, связанные с ведомым диском (рис. 3-4)

(1) Засаливание фрикционной накладки.

(2) Износ фрикционной накладки до уровня заклепок (не выполнена своевременная замена диска).

(3) Фрикционная накладка прогорела, треснута или повреждена иначе.

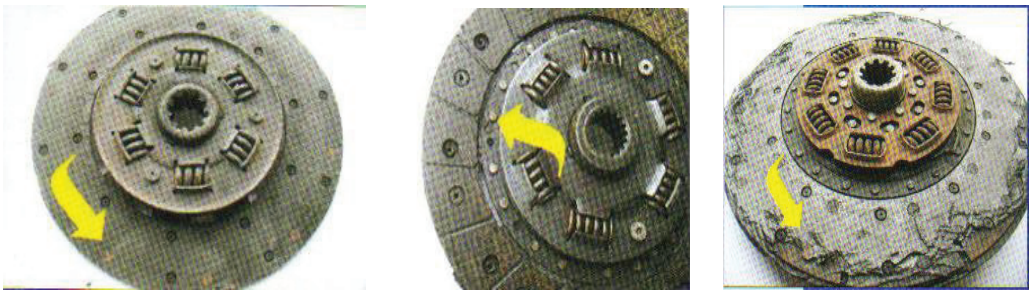


Рис. 3-4

3. Причины, связанные с несоответствием ведомого диска кожуху

(1) Нет соответствия деталей из-за того, что используется ведомый диск, изготовленный на другом заводе.

(2) Нет взаимного соответствия деталей ввиду нестабильности или отклонения от спецификаций размеров кожуха или ведомого диска.

(3) Элементы системы управления не до конца возвращаются в исходные положения, и сцепление выключено не полностью.

4. Рекомендуемые процедуры обслуживания и ремонта

Прежде всего, проверьте плавность хода главного и рабочего цилиндров и, при необходимости, исправьте этот недостаток. Если проблема не решена, разберите и проверьте сцепление.

III. Рывки и вибрации при начале движения

1. Причины, связанные с кожухом в сборе

(1) Наклон нажимного диска или неправильное положение нажимного пальца.

a. При сборке не были выполнены рекомендации по равномерной затяжке болтов в диагональной последовательности, что привело к деформации кожуха.

b. Попадание загрязнений или заедание в пространстве между кожухом и диафрагменной нажимной пружиной.

c. Некачественное изготовление диафрагменной нажимной пружины.

(2) Недопустимый наклон нажимного диска при выключении сцепления.

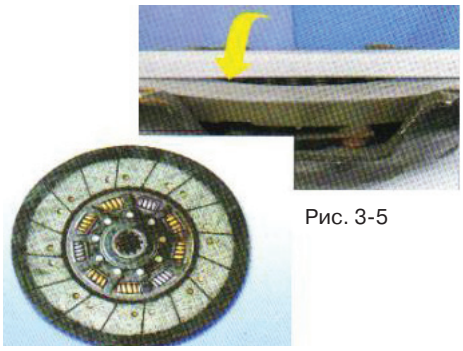


Рис. 3-5

(3) Тепловая деформация нажимного диска (рис. 3-5).

a. При нормальных условиях не обеспечен требуемый ход диска, и температурные деформации нажимного диска слишком велики.

b. Недопустимые температурные деформации нажимного диска, вызывающие нестабильность работы сцепления.

(4) Не до конца затянут болт крепления кожуха.

2. Причины, связанные с ведомым диском
   (1) Биения или неравномерное сжатие ведомого диска.
   (2) Неравномерная толщина ведомого диска, связанная с некачественной фрикционной накладкой.
   (3) Сломана или отсутствует демпфирующая пружина (рис. 3-6).
   (4) Утрачена заклепка ведомого диска (рис. 3-7).

Рис. 3-6

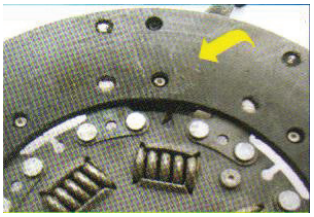


Рис. 3-7

3. Причины, связанные с системой управления
   (1) Наклон или смещение вытяжного подшипника.
   (2) Несимметричность рабочих поверхностей вилки.
   (3) Направляющая втулка выжимного подшипника значительно изношена; зазор слишком велик.

4. Рекомендуемые процедуры обслуживания и ремонта

Прежде всего, проверьте узел ведомого диска (установите, присутствуют ли неисправности, описанные выше) и, обнаружив проблему, замените дефектные детали, а затем проверьте другие части сцепления.

IV. Ненормальный шум в сцеплении

1. Причины, связанные с кожухом в сборе
   (1) Надтреснутая или ослабшая заклепка.
   (2) Ослабло опорное кольцо.

2. Причины, связанные с ведомым диском
   (1) Ослабшая демпфирующая пружина ведомого диска.
   (2) Значительный износ ведомого диска.

3. Причины, связанные с системой управления
   (1) Наклон или смещение выжимного подшипника.
   (2) Повреждение выжимного подшипника из-за износа в результате плохой смазки.
   (3) Значительный износ направляющей втулки выжимного подшипника.

4. Рекомендуемые процедуры обслуживания и ремонта
   (1) При ненормальном шуме в сцеплении нужно, прежде всего, проверить, не поврежден ли выжимной подшипник и достаточно ли он смазан, а затем проверить наличие и состояние заклепок.
   (2) Если ненормальный шум слышен при включенном сцеплении, проверьте коробку передач.

V. Серьезное повреждение сцепления

1. Причины, связанные с кожухом сцепления в сборе
   (1) Некачественная термообработка конца разделительного пальца (рис. 3-8).
   (2) Выжимной подшипник не вращается свободно, или на нем видны следы термического разрушения (рис. 3-9).
   (3) Неправильное положение выжимного подшипника при смещении назад.

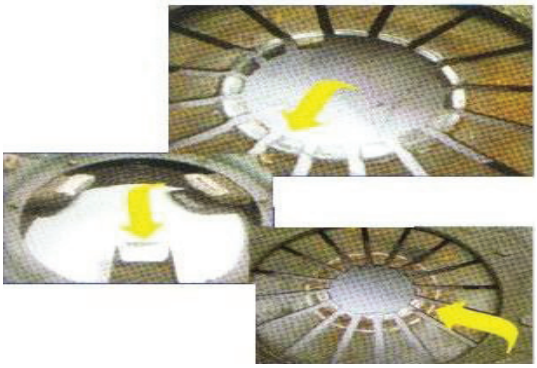


Рис. 3-8

Рис. 3-9

   (4) Трещины в нажимном диске.
   a. Наблюдаются искажения.
   b. Трещины, вызванные сильными ударами.
   c. Выщербленная поверхность из-за перегрева нестабильно работающего нажимного диска с последующим резким падением температуры, вызывающим отделение частиц.
   (5) Сломан или отсутствует вкладыш выжимного подшипника (рис. 3-10).
   a. Утерян вкладыш выжимного подшипника.
   b. Сломан вкладыш выжимного подшипника
   c. Сломан пружинный фиксатор вкладыша выжимного подшипника
   d. Сломан пружинный фиксатор вкладыша выжимного подшипника
   (6) Сломана диафрагменная пружина (рис. 3-11).
   a. Некачественное изготовление диафрагменной пружины.
   b. Неправильная регулировка хода, в результате чего диафрагменная пружина работает с перегрузкой и впоследствии выходит из строя из-за усталостного излома.

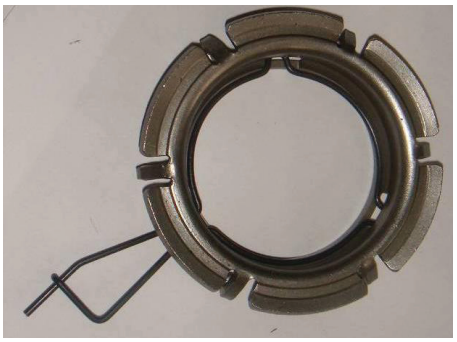


Рис. 3-10

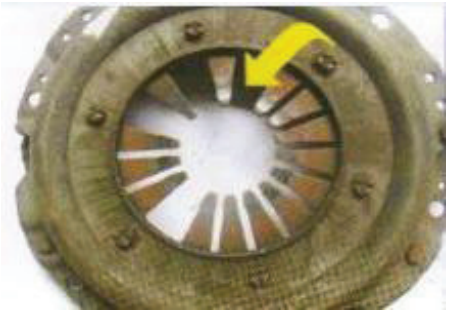


Рис. 3-11

2. Причины, связанные с ведомым диском
   (1) Прожоги или иные повреждения фрикционной накладки, в результате которых заклепки скребут по нажимному диску с образованием канавок на его рабочей поверхности (рис. 3-12).
   (2) Значительный износ шлицев ступицы сцепления (рис. 3-13).

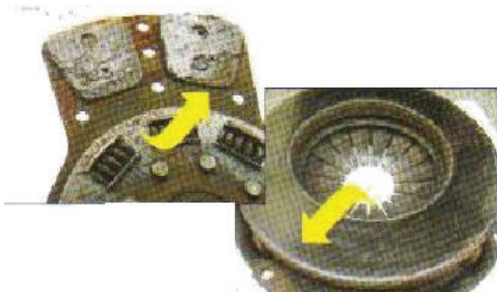


Рис. 3-12

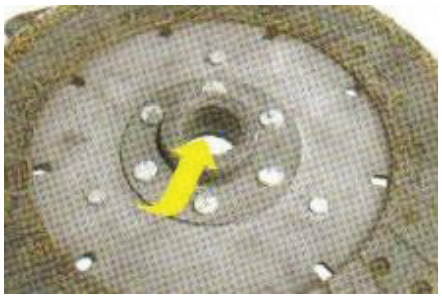


Рис. 3-13

VI. Чрезмерное усилие нажатия педали сцепления.

1. Причины, связанные с кожухом сцепления в сборе

Сила, требуемая для размыкания сцепления, не соответствует характеристикам, то есть: при выключении сцепления в его кожухе имеются помехи движению деталей.

2. Причины, связанные с системой управления
   (1) Нет плавности движения механических деталей гидросистемы, возможно их заедание.
   (2) Наличие воздуха в гидросистеме, что меняет свойства рабочей жидкости.
   (3) Плохая смазка оси рычага вилки и выжимного подшипника, что приводит к заеданию деталей.
   (4) Используется нестандартная рабочая жидкость.
   (5) Засорение трубопроводов главного и рабочего цилиндров.
   (6) Недостаточное давление, развиваемое главным цилиндром.
   (7) Несоответствие требованиям или неисправность пневматического усилителя.
   (8) Неправильная регулировка хода выжимного подшипника при установке сцепления.

3. Рекомендуемые процедуры обслуживания и ремонта
   (1) Ход штока рабочего цилиндра.
   (2) Давление воздуха в усилителе рабочего цилиндра.
   (3) Давление рабочей жидкости в рабочем цилиндре.
   (4) Проверка смазки оси вилки и отсутствия излома болта.
   (5) Проверка длины болта рычага вилки, выбранного для замены.
   (6) Проверка достаточности угла поворота рычага вилки.