

# Задание № 1

Группа 33

Назначение, общее устройство сцепления.

Принцип действия сцепления.

**Преподаватель: Черняев БВ. Электронная почта boris134-2110@mail ru.**

## **Назначение и общее устройство сцепления автомобиля**

Сцепление служит для отсоединения двигателя от коробки передач при переключении передач, а также для плавного их соединения при трогании автомобиля с места и после включения передачи.

Действие сцепления основано на использовании сил трения, возникающих между трущимися поверхностями. Сцепления, применяемые на автомобилях, по форме трущихся между собой деталей называются дисковыми. По числу ведомых дисков сцепления разделяются на однодисковые и двухдисковые. Устройство однодискового сцепления показано на рисунке.

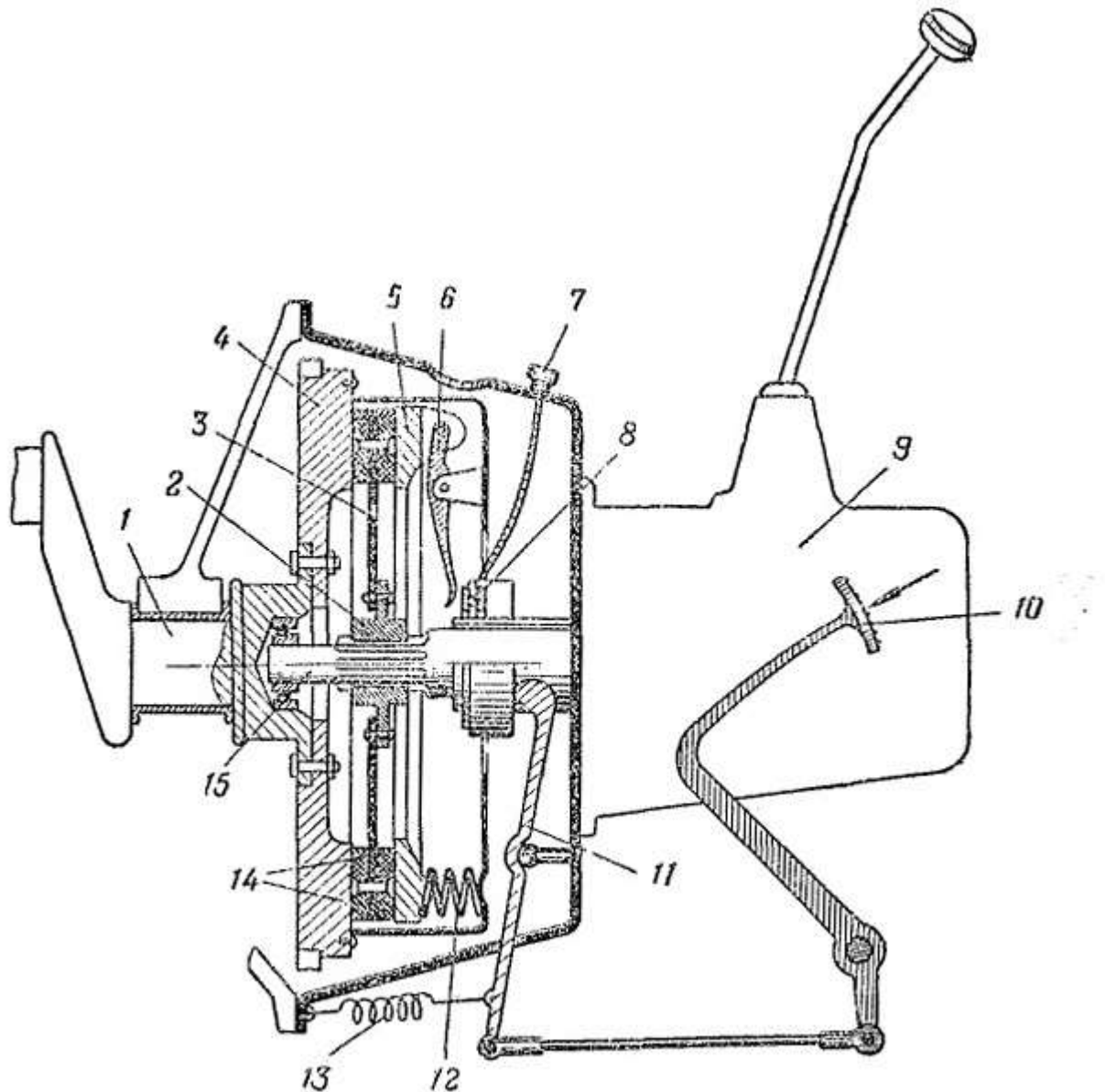


Рис. Схема устройства однодискового сцепления: 1 — коленчатый вал двигателя; 2 — ступица ведомого диска; 3 — ведомый, диск; 4 — маховик; 5 — нажимной (ведущий) диск; 6 — нажимной рычаг выключения; 7 — масленка; 8 — нажимной подшипник; 9 — коробка передач; 10 — педаль сцепления; 11 — вилка выключения; 12 — нажимная пружина; 13 — оттяжная пружина педали; 14 — фрикционные накладки; 15 — ведущий вал коробки передач

При работе двигателя и включенном сцеплении, т. е. когда педаль 10 сцепления не нажата, а ведомый диск 3 с прикрепленными к нему фрикционными накладками 14 плотно зажат нажимными пружинами 12 между маховиком 4 двигателя и нажимным (ведущим) диском 5, коленчатый вал с маховиком, нажимной диск, ведомый диск и связанный с ним через ступицу 2 ведущий вал 15 коробки передач 9 вращаются как одно целое и передают крутящий момент от двигателя коробке передач.

Для выключения сцепления, т. е. для отсоединения коробки передач от двигателя, необходимо полностью выжать педаль 10. При этом связанная с педалью системой

рычагов и тяг вилка 11 подает нажимной подшипник 8 вперед, подшипник нажимает на длинные концы рычагов 6 выключения и заставляет их короткие концы отойти назад. Связанный с рычагами выключения нажимной диск 5 также отходит назад и сжимает нажимные пружины 12. Вследствие этого прекращается нажим на ведомый диск 3 и он перестает вращаться и передавать крутящий момент от двигателя коробке передач.

Как только водитель снимает ногу с педали сцепления, нажимные пружины 12, разжимаясь, передвигают нажимной диск 5 вперед. При этом ведомый диск 3, оказавшись снова зажатым между нажимным диском 5 и маховиком 4, начинает вращаться вместе с ними, сцепление вновь включается и крутящий момент от двигателя передается коробке передач.

Надежность работы сцепления при максимальной нагрузке обеспечивается достаточной силой трения между дисками. Эта сила создается нажимными пружинами и применением для ведомых дисков специальных фрикционных накладок, способствующих увеличению трения между соприкасающимися поверхностями. Работа сцепления в момент его включения и выключения связана с некоторой пробуксовкой ведомого диска, что вызывает его нагрев. Чтобы избежать чрезмерного нагрева и коробления диска вследствие нагрева, наружная часть диска делается в виде отдельных секций (рис. а).

Плавность включения сцепления достигается не только постепенным опусканием педали при включении, но и применением пружинящего ведомого диска. Упругость диска обеспечивается тем, что каждая из секций несколько изогнута. Фрикционные накладки приклепываются к такому диску так, чтобы одна из них соединилась с секциями, имеющими выгиб назад. Вследствие этого при включении сцепления изогнутые секции постепенно выпрямляются и сила трения между трущимися поверхностями возрастает плавно.

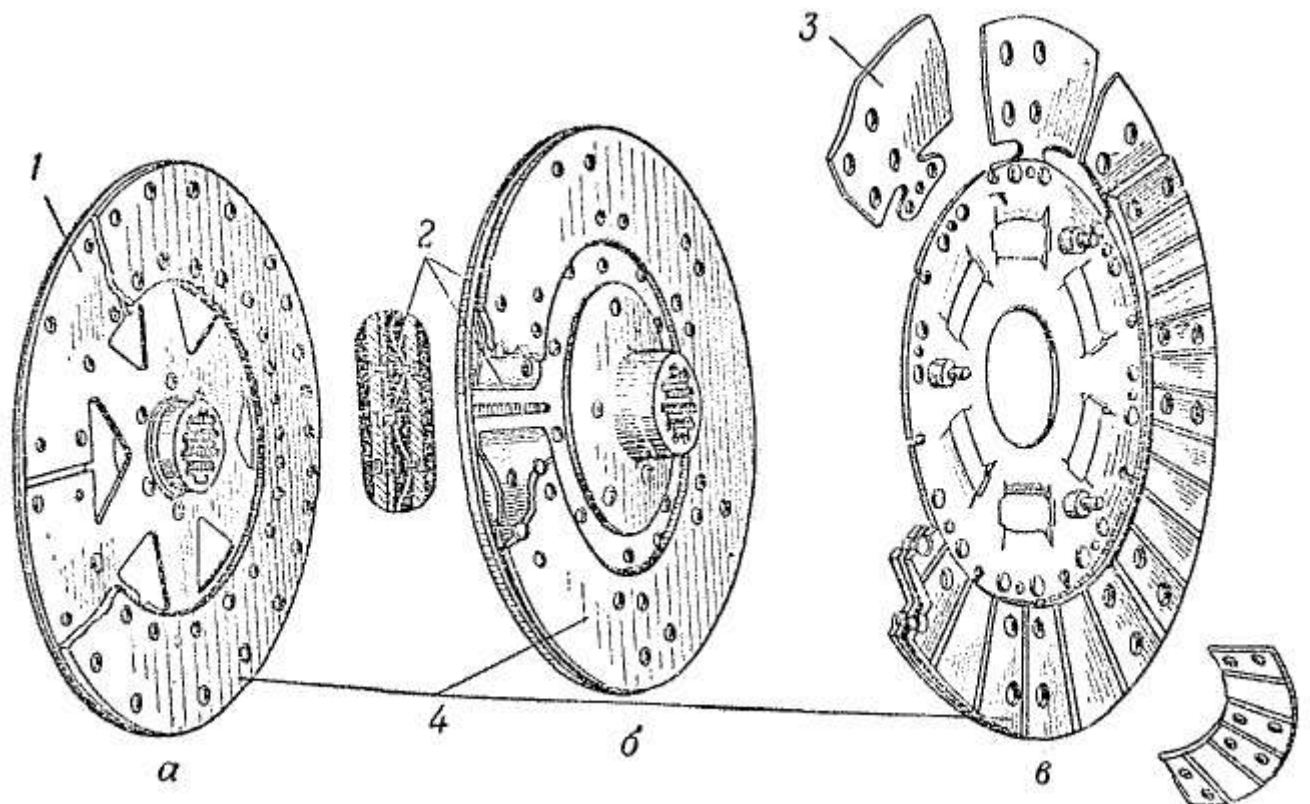


Рис. Ведомый диск сцепления: а — с радиальными разрезами на секции; б — с приклепанными пружинными пластинами; в — с волнистыми секциями; 1 — секция диска; 2 — пружинящая пластина; 3 — волнистая секция; 4 — фрикционные накладки

Чтобы увеличить плавность включения сцепления, в некоторых конструкциях сцеплений передняя фрикционная накладка приклепывается непосредственно к диску, имеющему отдельные секции, а задняя — к волнистым пружинящим пластинам, которые в свою очередь приклепаны к диску (рис. б). В других конструкциях фрикционные накладки приклепываются к упругим волнистым секциям, соединенным с диском заклепками (рис. в).

В силовой передаче автомобиля для гашения крутильных колебаний, возникающих при неравномерном вращении коленчатого вала двигателя или при резких изменениях скорости вращения валов силовой передачи, наблюдающихся во время движения по неровным дорогам, ведомый диск сцепления соединяется со своей ступицей не жестко, а через небольшие спиральные пружины. Полное выключение сцепления при нажатии на педаль обеспечивается отведением нажимного диска от маховика двигателя при помощи рычагов выключения или специальных пружин.

Передача тепла нажимным пружинам от нагревающегося во время пробуксовки нажимного диска крайне нежелательна, так как это может привести к отпуску пружин и потере ими упругости. Во избежание этого между пружинами и нажимным диском обычно ставятся теплоизолирующие шайбы.

Для охлаждения сцепления в верхней части его картера предусмотрены вентиляционные отверстия, закрытые сетками.

Выжимную муфту и ее подшипник необходимо периодически смазывать. Смазка подводится к ним через колпачковую масленку, установленную в люке картера сцепления.

## **Принцип работы сцепления.**

**Важным элементом механической трансмиссии является сцепление, которое служит для кратковременного отсоединения двигателя от трансмиссии. Кроме того, сцепление является своеобразным демпфером, защищающим двигатель от перегрузок. Как оно работает, и как продлить его жизнь?**

## **Как работает сцепление?**

**В** большинстве легковых автомобилей с механической

коробкой передач используется сухое однодисковое сцепление. Его конструкция довольно проста: это два взаимно прилегающих диска – ведущий (корзина) и ведомый, выжимной подшипник и система привода. В однодисковом варианте первичный вал коробки передач входит в шлицевую муфту в центре ведомого диска, а поверхности маховика двигателя, накладок ведомого диска и нажимного диска корзины плотно прилегают друг к другу. За счет этого и обеспечивается передача потока мощности от двигателя к коробке передач, причем исправное сцепление спокойно "переваривает" всю мощность, развиваемую двигателем.



В обиходе ведущий диск сцепления, включающий в себя нажимной диск (с гладкой блестящей поверхностью), диафрагменную пружину (лепестки в центре) и кожух, называют корзиной

При нажатии на педаль сцепления выжимной подшипник воздействует на пластинчатые пружины корзины, из-за чего поверхности ведомого и ведущего дисков рассоединяются. Соответственно, происходит отключение первичного вала от маховика – то есть, физическое рассоединение двигателя и коробки

передач, что позволяет переключить передачу или включить "нейтралку". При включении сцепления (отпускании педали) выжимной подшипник перестает давить на пластинчатые пружины, и диски снова смыкаются, а демпферные пружины в центральной части ведомого диска гасят крутильные колебания, возникающие в движении.



Хорошо видны четыре демпферные пружины ведомого диска сцепления, а также изношенные фрикционные накладки



При нормальной работе сцепления оно не привлекает к себе внимания. Но при его неисправности водитель, к примеру, не сможет включить передачу или тронуться с места. Какие же возможны проблемы?

## **Какие неисправности могут возникнуть при работе сцепления?**

Итак, с какими же проблемами в работе сцепления можно столкнуться на практике? Во-первых, это неполное выключение сцепления — как говорят опытные водители, оно "ведёт". При нажатии педали поверхности маховика и ведомого и ведущего дисков в таком случае не размыкаются полностью, и попытки переключить передачу сопровождаются хрустом и скрежетом кареток синхронизаторов, ведь полного разъединения коробки передач и мотора не происходит.

Обратная неприятность – пробуксовка сцепления: то есть, его неполное включение. При этом поверхности маховика, ведомого диска и ведущего диска, наоборот, неплотно прилегают друг к другу и проскальзывают, из-за чего может возникнуть характерный запах горелых фрикционных накладок ведомого диска, а попытка резко набрать скорость приводит лишь к увеличению оборотов коленчатого вала. От двигателя на колёса при этом передается лишь небольшая часть мощности – до тех пор, пока износ поверхностей не становится критическим.

Если сцепление «буксует», вместо автомобиля «разгоняется» только стрелка тахометра

Наконец, возможны и такие неисправности, как возникновение вибраций и посторонних призвуков при включении-выключении сцепления.

## **Из-за чего возникают неисправности сцепления?**

Обычно каждая возникшая проблема со сцеплением имеет свою предысторию. К примеру, сцепление может начать буксовать из-за сильного износа на больших пробегах автомобиля, когда фрикционные накладки ведомого диска износились, а рабочие поверхности корзины и маховика имеют выработку.



Во-вторых, сцепление можно просто "сжечь" — например, по неопытности или после длительных перегрузок. Такое, к примеру,

бывает у любителей длительных выездов "враскачку" на бездорожье или в глубоком снегу, а также у поклонников резких стартов с педалью газа в пол

Нередко "поджигателями" сцепления являются малоопытные автомобилисты, которые, чтобы избежать рывков и дерганий, удерживают сцепление не полностью включенным из-за слегка нажатой педали.

Педаль сцепления нужно выжимать только для переключения передач – привычка держать ногу на педали провоцирует износ

## **ПОСТОЯННАЯ ВЗАИМНАЯ ПРОБУКСОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ДИСКА, МАХОВИКА И КОРЗИНЫ ГУБИТЕЛЬНА В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ДЛЯ ФРИКЦИОННЫХ НАКЛАДОК. ВО-ВТОРУЮ – ДЛЯ КОРЗИНЫ И МАХОВИКА.**

Проблемы со сцеплением могут возникнуть и при неисправном выжимном подшипнике, который начинает "грызть" нажимные лепестки корзины.

Неисправность выжимного подшипника обычно диагностируется довольно легко: если на холостом ходу слышен посторонний звук в районе коробки передач, а при выжиме педали сцепления шум пропадает, то виновником с большой долей вероятности является именно он. Если не поменять подшипник вовремя, вскоре он может привести к выходу из строя самой корзины, из-за чего придется заменить узел в сборе.



Вибрации (особенно во время старта с места) обычно возникают из-за ослабленных демпферных пружин ведомого диска либо коробления (расслоения) фрикционных накладок.

Как правило, это происходит из-за грубого обращения с трансмиссией — резких стартов с места и ударного воздействия, связанного с дополнительной нагрузкой – например, буксировкой тяжелого прицепа или длительной езды внатяг на бездорожье.

## **В УПРОЩЕННОМ ВИДЕ НЕИСПРАВНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ СВОДЯТСЯ К ТРЁМ КАТЕГОРИЯМ – НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ, НЕ ВЫКЛЮЧАЕТСЯ, И РАБОТАЕТ С ВИБРАЦИЕЙ.**

**Есть ли не совсем типичные примеры неисправности сцепления?**

Помимо типовых случаев неисправности сцепления на практике встречаются и другие примеры его неправильной работы. Рассмотрим несколько случаев.

В первом случае через несколько месяцев после покупки машины сцепление постепенно стало буксовать все больше и больше, пока машина практически не перестала трогаться с места. Новый владелец «сдался» и поехал в сервис, где сняли коробку передач и демонтировали само сцепление. К удивлению механиков и хозяина, ведомый диск оказался в отличном состоянии – судя по всему, его меняли незадолго до продажи автомобиля.



Сцепление отчаянно буксует, а снятый диск – практически без следов износа!

А вот рабочие поверхности корзины и маховика оказались предельно изношенными – настолько, что новый диск контактировал с ними буквально в паре мест по радиусу, а не прижимался по всей поверхности. Разумеется, говорить о нормальной работе сцепления не приходилось – две тонкие

«полосы контакта» никак не могли передать крутящий момент от маховика к первичному валу коробки передач.

Вдобавок корзина имела явные следы перегрева в прошлом, на что красноречиво указывал синий цвет рабочей поверхности диска. А внутри «колокола» коробки передач обнаружались остатки фрикционных накладок старого диска в виде характерного черного порошка.



Вывод прост: сцепление «сожгли», но вместо полноценной замены узла в сборе ограничились установкой дешевого ведомого диска. Это условно восстановило работоспособность сцепления, что позволило продать машину без лишних вложений.

Второй пример немного похож на первый: сцепление тоже начало сильно буксовать, хотя после вскрытия следов выработки на поверхностях маховика, корзины и накладках диска не наблюдалось. Зато там в изобилии присутствовало моторное



масло, попавшее в сцепление из-за негерметичного заднего сальника коленчатого вала. Под машиной давно появлялись характерные капли (и даже лужицы) масла, но хозяин решил отложить решение вопроса «до лучших времён», поскольку демонтаж коробки передач — не самая дешёвая процедура. В итоге пришлось не только платить за сборочно-разборочные работы и замену потёкшего сальника, но и менять ведомый диск.



Третий случай – пожалуй, наиболее нетипичный. При очередном переключении передач во время движения со стороны коробки передач раздались посторонние звуки, которые возникали при попытке отпустить сцепление даже при выключенной передаче! Владельцу пришлось на буксире ехать в сервис, где в снятом сцеплении обнаружился редкий казус: центральная часть ведомого диска (со шлицами) проворачивалась относительно остального диска.

[Previous](#)

При этом первичный вал мог «стоять», в то время как прижатые корзиной и маховиком накладки ведомого диска вращались. Разумеется, ни о каком переключении передач при такой поломке речь не шла, из-за чего и пришлось прибегнуть к буксирному тросу. Однако возникла эта проблема отнюдь не на ровном месте: владелец признался, что накануне ему довелось дважды буксировать автомобиль аналогичной массы, причем процесс сопровождался рывками и стартами на подъемах. Итог вполне закономерен.

## **НАРЯДУ С ТОРМОЗНЫМИ ДИСКАМИ И КОЛОДКАМИ СЦЕПЛЕНИЕ ОТНОСИТСЯ К ТЕМ УЗЛАМ, РЕСУРС КОТОРЫХ ПРЯМО СВЯЗАН С МАНЕРОЙ ЕЗДЫ ВОДИТЕЛЯ И ОСОБЕННОСТЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИНЫ.**

### **Как избежать проблем со сцеплением?**

Чтобы продлить жизнь сцеплению, достаточно соблюдать несколько несложных правил. Во-первых, нужно следить за его правильной регулировкой, иначе сцепление может как «вести», так и «буксовать». Во-вторых, нельзя перегружать сцепление – к примеру, интенсивно и долго буксовать в снегу или грязи, резко стартовать, переключать передачи при не полностью выжатой педали сцепления, держать её в полувыжатом состоянии и так далее. Наконец, нужно с осторожностью относиться к просьбам «дотащить на буксире», особенно если состояние сцепления неизвестно, а масса буксируемого автомобиля аналогична или превышает вес собственной машины. Конечно, сцепление может выйти из строя вследствие банального износа или заводского

брака, но зачастую в его преждевременной кончине виноват тот, кто выжимает крайнюю левую педаль

1 Изучить, законспектировать.

2 Конспект предоставить по приходу в учебное заведение.

3 Зарисовать схему механического сцепления в конспекте.

4 Описать принцип работы механического сцепления.