**Необходимо изучить представленный учебный материал и ответить на вопросы в конце задания, а также ответить на представленные вопросы . Ответы выслать преподавателю Филиппову В.Н на Viber 89504345857.**

**Также ответы можно присылать на электронную почту: valera.filippov.2018@mail.ru**

 **ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ**

Современные автомобили оборудуются тремя или четырьмя системами торможения. К ним относятся:

* основная или рабочая система;
* стояночный тормоз;
* вспомогательная система;

|  |
| --- |
|  |

**Рабочая система** — по эффективности и применению является главной. Прямое предназначение основной тормозной системы автомобиля заключается в снижении скорости машины или её остановке. Принцип работы системы основан на сжатии вращающегося диска или распорке колёсного барабана специальными [металлокерамическими колодками](http://avtomotoprof.ru/svoimi-rukami/zamena-tormoznyih-kolodok-na-perednih-i-zadnih-kolesah/), которые сжимаются или разжимаются педалью тормоза через усиливающую гидравлическую систему передачи давления.

Стояночный тормоз — применяется для фиксации положения автомобиля после остановки на стоянку. При отпускании педали рабочего тормоза основная тормозная система отключается, и автомобиль может свободно скатиться под уклон. Второе его назначение – начало движения на крутом подъёме. Такое часто случается, когда на подъёме глохнет машина. При этом она удерживается на склоне ручным стояночным тормозом. Для начала движения с места необходимо одновременным движением рук и ног включать сцепление, нажимать на газ и убирать стояночный тормоз. При таком синхронном движении удаётся избежать скатывания автомобиля назад под действием силы тяжести.

Дублирующая тормозная система — используется [для страхования](http://avtomotoprof.ru/zakon-i-voditel/poryadok-vyiplatyi-strahovoy-summyi-osago-posle-dtp/) при отказе рабочей системы. Она может быть независимой от рабочей системы и охватывать все контуры основной системы торможения или дублировать только определённую её часть, например, задние тормозные цилиндры. В некоторых случаях роль запасной системы торможения может выполнять стояночный тормоз.

Вспомогательная система торможения — применяется на дальнобойных крупногабаритных машинах типа КрАЗ, МАЗ, КамАЗ и т.п. Она обеспечивает снятие чрезмерной нагрузки с основной системы торможения во время длительного затормаживания крупнотоннажной автомашины на горных и холмистых участках дороги.

**РАБОТА ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ**



Схема гидравлической тормозной системы

1 — впускной трубопровод двигателя;
2 — запорный клапан;
3 и 6 — вакуумные баллоны соответственно переднего и заднего контуров;
4 — сигнализаторы недостаточной величины вакуума;
5 и 10 — гидровакуумные усилители соответственно переднего и заднего контуров;
7— тормозной механизм заднего колеса;
8 — картер заднего моста;
9 — регулятор давления;
11 — воздушный фильтр;
12 — пополнительный бачок;
13 — главный тормозной цилиндр;
14 — тормозной механизм переднего колеса;
15 — регулировочный эксцентрик;
16 — опорные оси;
17 — опорный диск;
18 — рабочий тормозной цилиндр;
19 — оттяжная пружина;
20 — эксцентриковая шайба;
21 — накладка колодки;
22 — направляющие скобы;
23 — перепускной клапан;
24 — подводящий шланг;
25 — резиновый шланг

Типовая структурная схема рабочей тормозной системы состоит из педали управления, гидравлического приводного устройства и исполнительных тормозных механизмов.

**Принцип работы тормозной системы автомобиля заключается в следующем**:

1. движение педали управления механически передаётся на поршень главного гидроцилиндра;
2. движение поршня внутрь основного цилиндра приводит к увеличению давления жидкости в трубопроводах, подающих тормозную жидкость на исполнительные цилиндры тормоза каждого колеса;
3. возрастание давления в исполнительных цилиндрах приводит к перемещению поршня, который сжимает дисковые колодки или разжимает барабанные колодки на колесах;
4. под действием трения рабочей поверхности колодок о поверхность диска или барабана происходит затормаживание колёс.

Таким образом, давление ноги на педаль усиливается гидросистемой и действует на тормозные колодки колёс. При снятии ноги с педали гидравлическое давление в системе выравнивается, и поршень в основном гидроцилиндре занимает своё исходное положение. Колодки, находящиеся под воздействием сил возвратных пружин, отпускают диски или барабаны колёс. Гидравлический привод применяется в качестве привода рабочей тормозной системы легковых и грузовых марок авто с небольшой грузоподъёмностью.

**Простейший гидравлический привод состоит из следующих основных узлов и механизмов**:

* педаль управления;
* основной тормозной цилиндр;
* вакуумный усилитель (может отсутствовать);
* трубопроводы;
* колесные цилиндры;
* регулятор давления.
* главный тормозной цилиндр



Схема гидропривода тормозной системы

1 — тормозные цилиндры передних колес;
2 — трубопровод передних тормозов;
3 — трубопровод задних тормозов;
4 — тормозные цилиндры задних колес;
5 — бачок главного тормозного цилиндра;
6 — главный тормозной цилиндр;
7 — поршень главного тормозного цилиндра;
8 — шток;
9 — педаль тормоза

Различные конструкции главного цилиндра имеют общий принцип работы. В них во всех в свободном положении педали тормозная магистраль имеет свободный выход в резервуар, куда заливается тормозная жидкость. Это даёт возможность производить непрерывную компенсацию:

* утечки жидкости через уплотнительные резинки цилиндров;
* расширения тормозной жидкости при нагревании;
* расширения объёма рабочих цилиндров за счёт выработки накладок на тормозных колодках.

Главный цилиндр разделяет контуры управления торможением (параллельные или диагональные), через два отверстия в два разделённых резервуара каждого контура. Такая схема позволяет сохранить общую работоспособность тормозной системы автомобиля при выходе из строя какого-либо из контуров, что поднимает надёжность и безопасность вождения.

**Регулятор давления**

Регулятор предназначен для снижения давления в рабочих цилиндрах задних колёс при интенсивном торможении. Его необходимость обусловлена тем, что при торможении основная масса автомобиля по инерции переносится на передние колёса, а задние колёса получают разгрузку. Блокировка колёс может привести к заносу автомобиля, поэтому давление в задних цилиндрах ограничивается распределителем давления. Он включён в цепь обоих контуров системы торможения и распределяет жидкость в задние цилиндры колёс.

**Трубопроводная схема**



Схема компоновки гидропривода

1 — главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем;
2 — регулятор давления жидкости в задних тормозных механизмах;
3-4 — рабочие контуры.

Схема распределения и передачи тормозной жидкости рабочей системы имеет основной и дублирующий контур. Когда отсутствуют дефекты в системе, оба контура функционируют раздельно как основные. При выходе из строя одного контура (утечки жидкости) второй контур работает как дублирующий. Существует следующие три схемы разделения контуров:

1. Параллельная развязка на 2 передних и 2 задних цилиндра в каждом контуре.
2. Диагональная развязка цилиндров по контурам (правый задний – передний левый и наоборот).
3. Дублирующее включение (первый контур включает все 4 рабочих цилиндра, второй контур включает только 2 передних цилиндра).

Отечественные автомобили с приводом на задние колёса имеют разделение контуров по первой схеме. Иномарки и ВАЗы с передними ведущими колёсами имеют устройство тормозной системы автомобиля по второй схеме.

**ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

Механизмы тормозов используются для создания противодействующего вращению колёс механического момента. В основном на всех авто применяются фрикционные механизмы, работающие на трении соприкасающихся материалов. Они устанавливаются на колесе и делятся по конструкции на дисковые и барабанные типы.



Дисковые тормоза

1 — колесная шпилька дисковые тормоза
2 — направляющий палец
3 — смотровое отверстие
4 — суппорт
5  — клапан
6 — рабочий цилиндр
7 — тормозной шланг
8 — тормозная колодка
9 — вентиляционное отверстие
10 — тормозной диск
11 — ступица колеса
12- грязезащитный колпачок

Дисковые механизмы могут быть с подвижным или статичным суппортом. Подвижный суппорт способствует равномерному износу трущихся накладок и, кроме того, обеспечивает постоянный зазор до поверхности диска вне зависимости от выработки накладок. Он крепится на подвеске с помощью кронштейна и имеет пазы для установки рабочих цилиндров. Диск, соединённый со ступицей колеса, имеет гладкую поверхность и отверстия для быстрого воздушного охлаждения.

Колодки с тормозящими накладками в нормальном положении прижаты к суппорту возвратными пружинами. Под давлением штока поршня исполнительных цилиндров колодки отжимаются к поверхности диска, происходит его торможение. Для индикации выработки накладок в колодках имеется датчик износа, который сигнализирует на приборную доску о критической выработке фрикционного поверхностного слоя колодок.



Барабанная система тормозов

Барабанные механизмы имеют полукруглые колодки в виде полумесяца с фрикционными накладками с наружной стороны, нижние концы которых закреплены на неподвижной оси, а верхние концы могут раздвигаться под давлением поршней исполнительных цилиндров тормозов. Прижатые в нормальном положении друг к другу стяжными пружинами полукруглые колодки под давлением поршней раздвигаются и распирают внутреннюю поверхность вращающегося барабана. Трение поверхностей колодок и барабана приводит к торможению колеса. Для компенсации выработки трущейся поверхности имеется механизм самоподвода колодок к барабану.

По отношению к тормозам барабанного типа дисковые механизмы имеют следующие преимущества:

* температурные изменения материала не влияют на состояние поверхности, и тормозной момент не зависит от нагрева диска;
* эффективное воздушное охлаждение за счёт использования отверстий на диске и высокая температурная стойкость материала;
* меньший тормозной путь за счёт активного действия всей поверхности колодок;
* меньше вес и габариты;
* высокая чувствительность системы торможения;
* оперативность срабатывания;
* лёгкость замены колодок, не требуется обточка и подгонка накладок при замене колодок;
* до 70% инерции движения автомобиля могут гаситься на передних тормозных дисках.

**ВОПРОСЫ:**

1. Назначение тормозной системы
2. Общее устройство тормозной системы с гидравлическим приводом
3. По рисунку опишите работу тормозной системы с гидравлическим приводом
4. Назначение, устройство и работа регулятора давления
5. Что такое тормозные механизмы, их устройство и работа