

ТЕМА ЛЕКЦИИ

Тормозные системы тракторов и автомобилей

ВОПРОСЫ

1. Общие сведения
2. Тормозные механизмы
3. Тормозные системы с механическим приводом
4. Тормозные системы с гидравлическим приводом
5. Тормозные системы с пневматическим приводом

1. Общие сведения

Тормозная система предназначена для снижения скорости движения вплоть до полной остановки и удержания ее в неподвижном состоянии во время стоянки

По назначению тормозные системы подразделяются на рабочие, стояночные, запасные и вспомогательные

Рабочая тормозная система предназначена для снижения скорости машины и ее остановки. Это основная тормозная система

Стояночная тормозная система служит для удержания машины в неподвижном состоянии при стоянке

Запасная тормозная система предназначена для снижения скорости машины и ее остановки при отказе рабочей тормозной системы

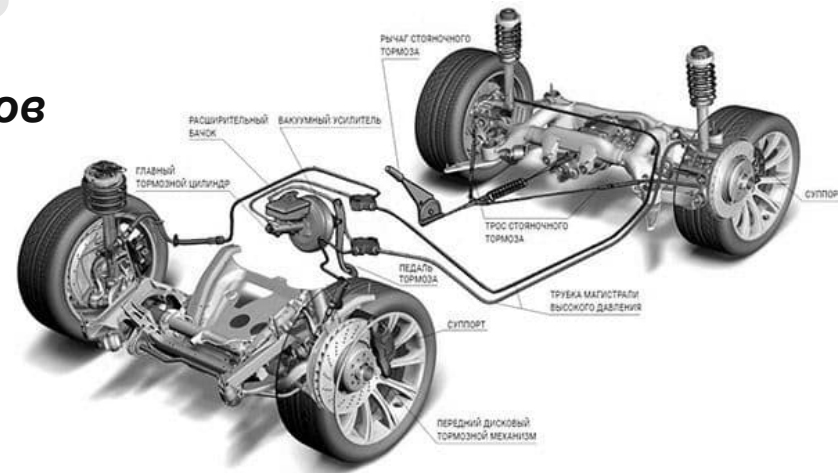
Вспомогательная тормозная система предназначена для уменьшения нагрузки на рабочую тормозную систему за счет создания дополнительной тормозной силы, например, при движении на затяжных спусках

Тормозная система состоит из **тормозных механизмов** и **тормозного привода**

Тормозной привод служит для управления тормозными механизмами

По принципу действия тормозной привод бывает:

- механический
- гидравлический
- пневматический
- электрический
- комбинированный



2. Тормозные механизмы

Тормозной механизм служит для замедления вращения колеса или одного из валов трансмиссии под действием силы трения

Тормозные механизмы различают

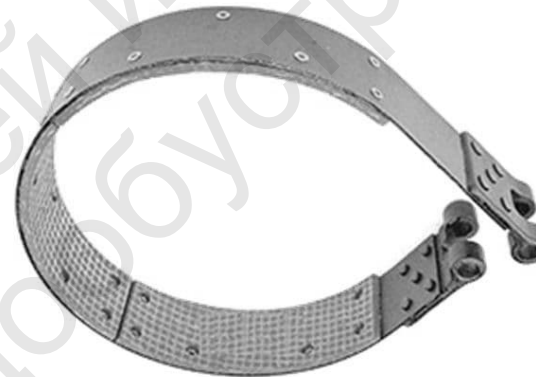
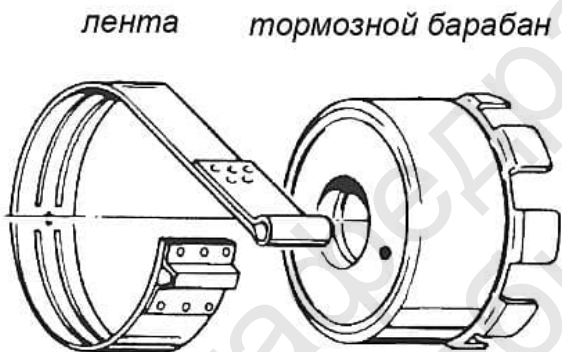
по расположению:

- колесные
- трансмиссионные

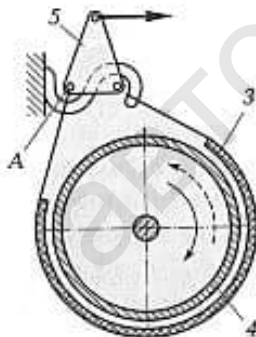
по типу тормозных деталей:

- ленточные
- барабанные (колодочные)
- дисковые

Ленточные тормозные механизмы



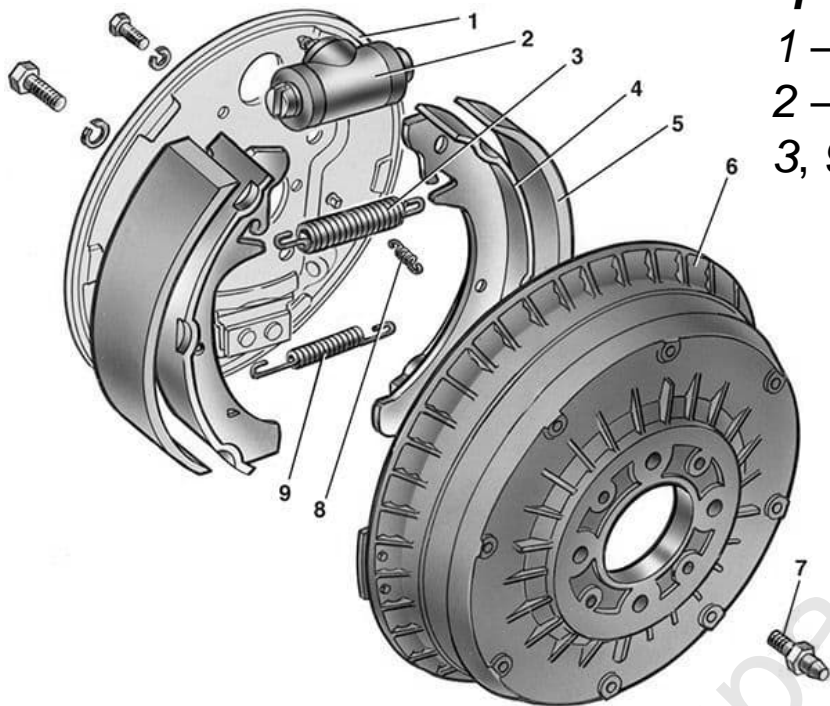
Тормозная лента с фрикционными накладками



При воздействии на рычаг 5 тормозная лента 3 затягивается вокруг тормозного барабана 4 и затормаживает его за счет силы трения

Барabanные тормозные механизмы

с гидравлическим приводом:



1 – тормозной щит

2 – тормозной цилиндр

3, 9 – пружина

4 – тормозная колодка

с фрикционной накладкой 5

6 – тормозной барабан

При торможении тормозная жидкость внутри цилиндра 2 давит на два поршня, которые расходятся и раздвигают тормозные колодки 4, преодолевая усилие пружин 3 и 9. Тормозные колодки прижимаются фрикционными накладками 5 к барабану 6 и затормаживают его вместе с колесом

с пневматическим приводом:

5 – тормозная камера

с диафрагмой 4 и штоком 6

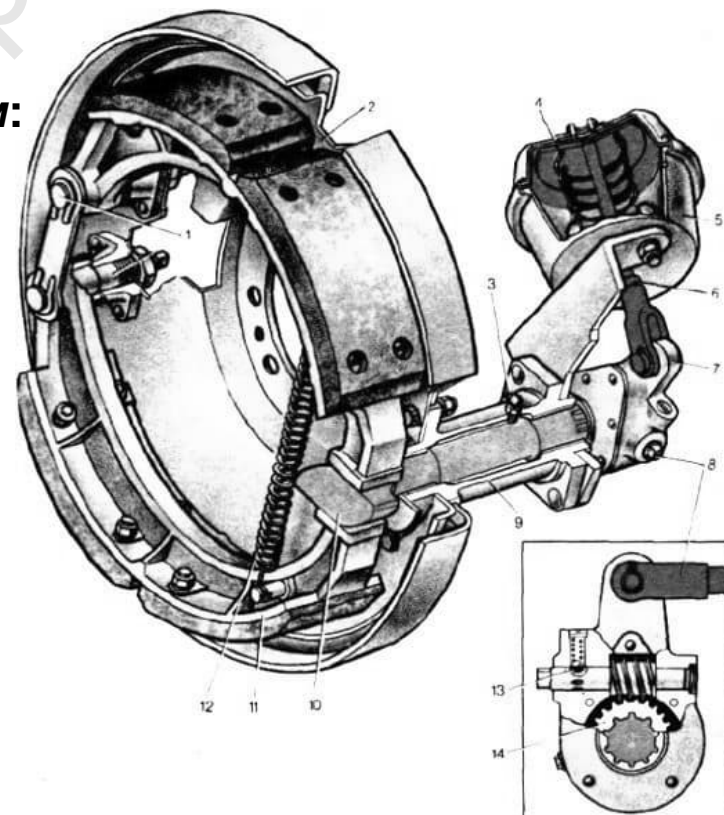
7 – регулировочный рычаг

10 – разжимной кулак

11 – тормозная колодка

12 – пружина

При торможении сжатый воздух под давлением поступает в тормозную камеру 5 и давит на диафрагму 4. Диафрагма прогибается, шток 6 выдвигается и поворачивает рычаг 7, который в свою очередь поворачивает разжимной кулак 10. Разжимной кулак раздвигает тормозные колодки 4, преодолевая усилие пружин 12. Тормозные колодки прижимаются фрикционными накладками к барабану и затормаживают его вместе с колесом

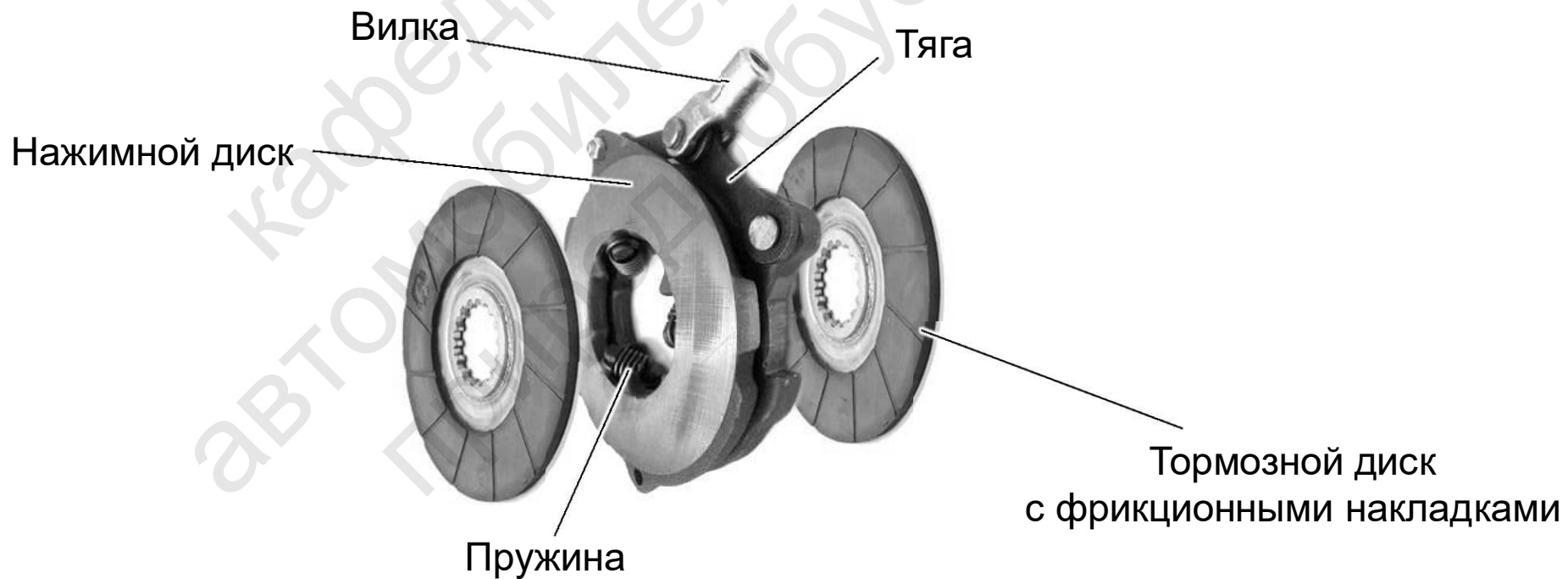


Дисковые тормозные механизмы

открытый однодисковый

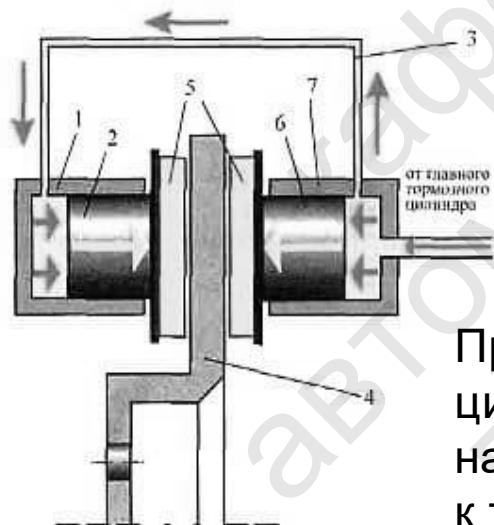
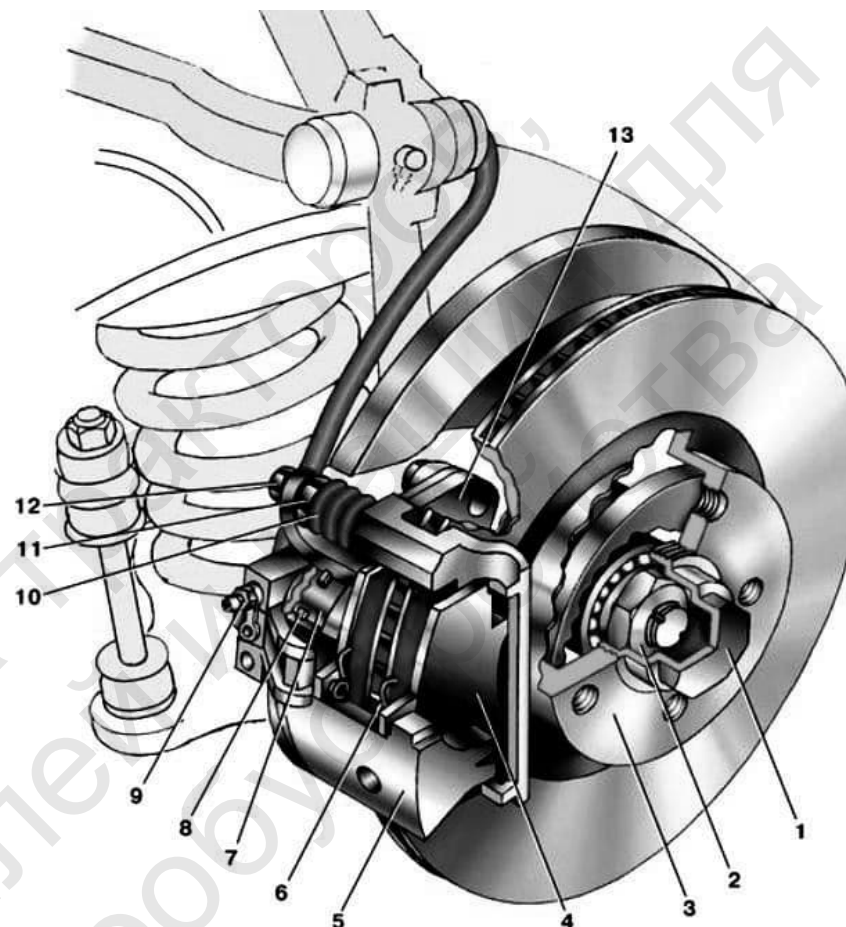


закрытый двухдисковый



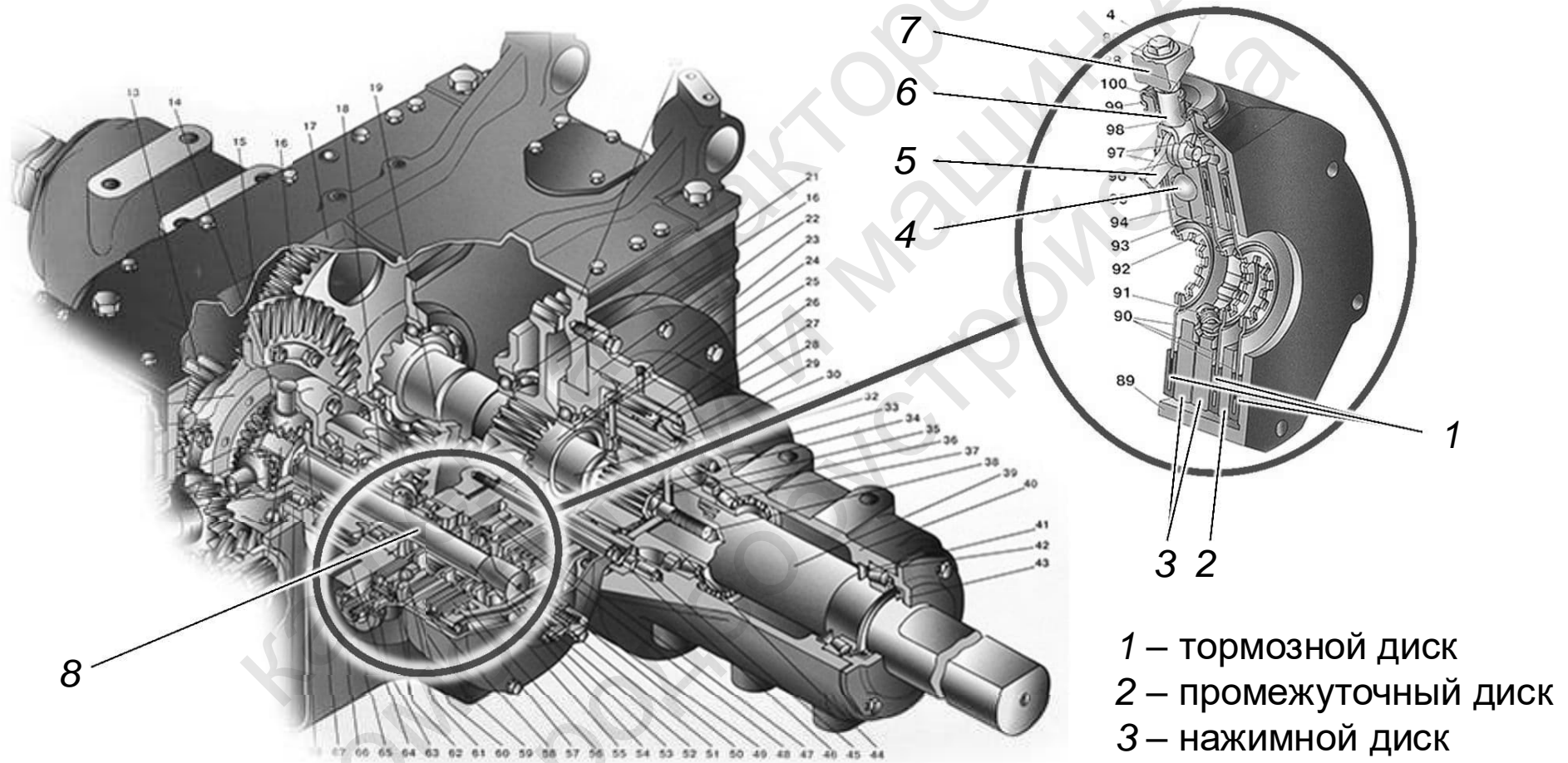
Открытый однодисковый тормозной механизм

- 3 – ступица колеса с тормозным диском
- 4 – тормозная колодка с фрикционной накладкой
- 5 – суппорт
- 7 – тормозной цилиндр



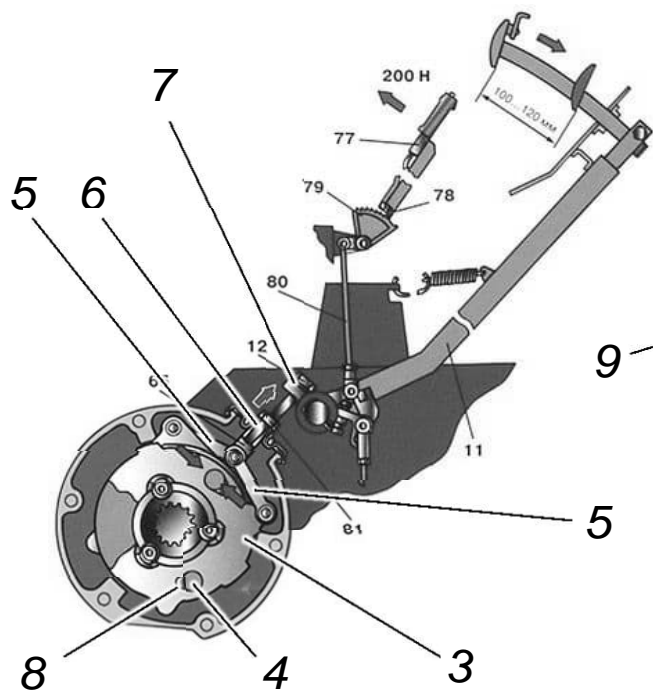
При торможении тормозная жидкость поступает к тормозным цилиндрам 1 и 7 и давит на поршни 2 и 6, которые движутся навстречу друг другу и прижимают тормозные колодки 5 к тормозному диску 4, тем самым затормаживая колесо

3. Тормозные системы с механическим приводом

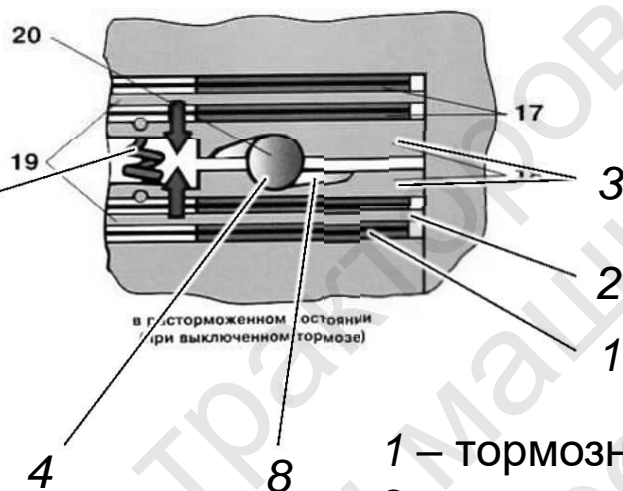


- 1 – тормозной диск
- 2 – промежуточный диск
- 3 – нажимной диск
- 4 – шарик
- 5 – тяга
- 6 – вилка
- 7 – рычаг
- 8 – ведущий вал

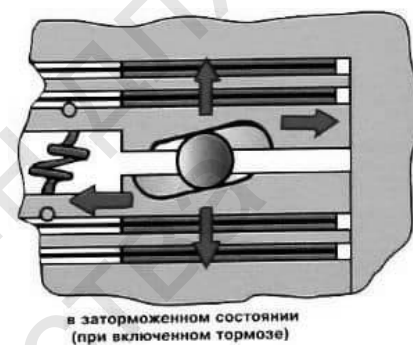
Закрытые дисковые тормозные механизмы тракторов «Беларус» расположены в трансмиссии. Тормозные диски установлены на шлицах на ведущих валах конечной передачи



Тормоз выключен



Тормоз включен



1 – тормозной диск

2 – промежуточный диск

3 – нажимной диск

4 – шарик

5 – тяга

6 – вилка

7 – рычаг

8 – канавка

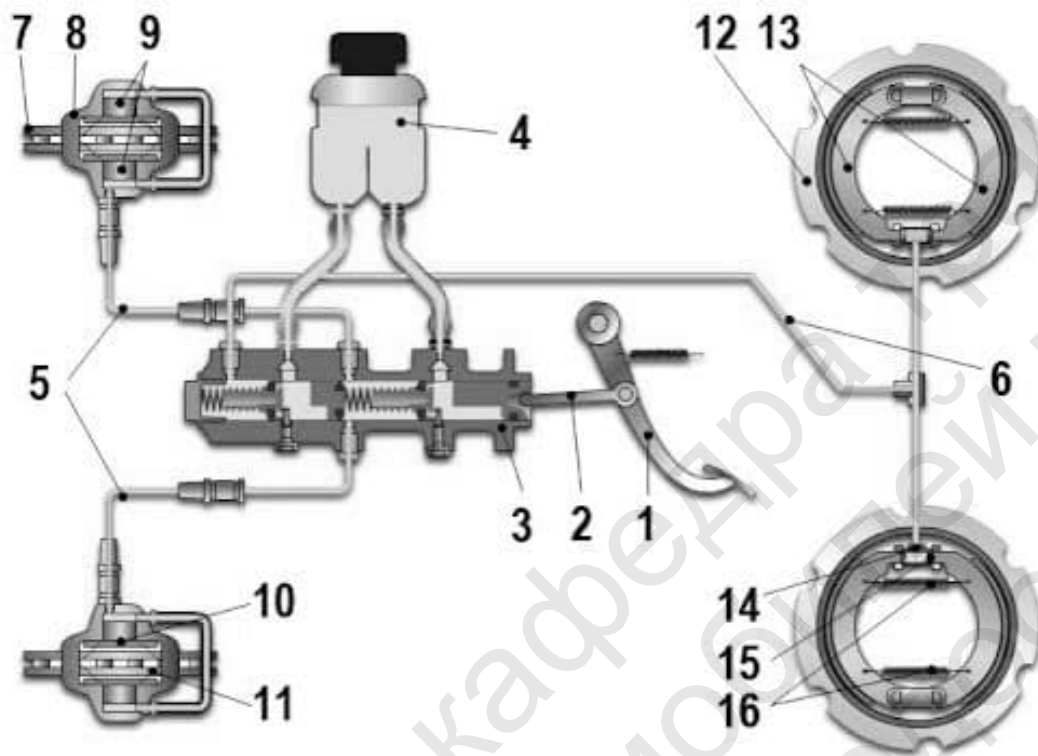
9 – пружина

В расторможенном состоянии шарики 4 находятся в углублениях канавок 8. Пружины 9 сжимают нажимные диски 3, которые в результате **не** воздействуют на тормозные диски 1

При нажатии на педаль тормоза рычаг 7 тянет вилку 6, которая воздействует на две тяги 5, соединенные с нажимными дисками 3 (каждая тяга со своим диском). В результате нажимные диски поворачиваются в противоположные стороны. За счет сил трения шарики 4 выкатываются из углублений канавок 8 и раздвигают нажимные диски. Нажимные диски прижимают тормозные диски 1 к корпусу трансмиссии, тем самым обеспечивая затормаживание ведущих валов конечной передачи и, соответственно, задних колес

4. Тормозные системы с гидравлическим приводом

Двухконтурный гидравлический привод дисковых и барабанных тормозов без усилителя

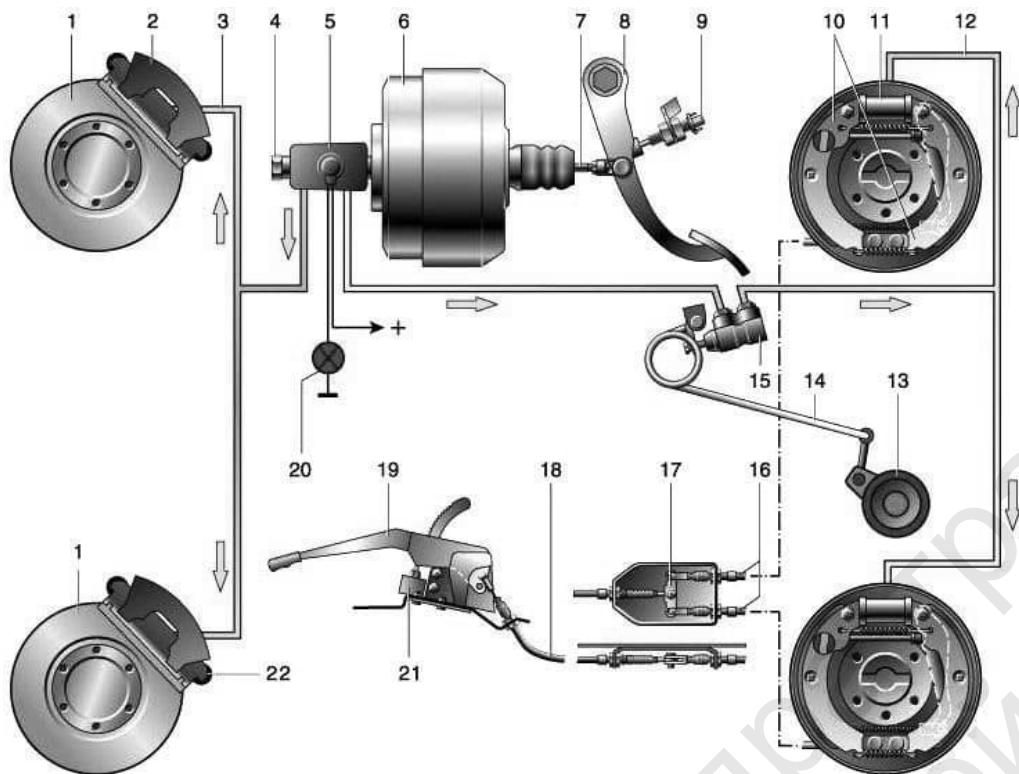


Гидравлический привод состоит из бачка 4 с тормозной жидкостью, главного тормозного цилиндра 3, связанного штоком 2 с педалью тормоза 1, первого контура передних дисковых тормозов с трубопроводами 5 и рабочими тормозными цилиндрами 9, второго контура задних барабанных тормозов с трубопроводами 6 и рабочими тормозными цилиндрами 15

При нажатии на педаль тормоза 1 усилие от педали через шток 2 передается на поршни главного тормозного цилиндра 3. Поршни перемещаются и подают тормозную жидкость к рабочим тормозным цилиндрам 9 и 15, поршни которых воздействуют на тормозные колодки.

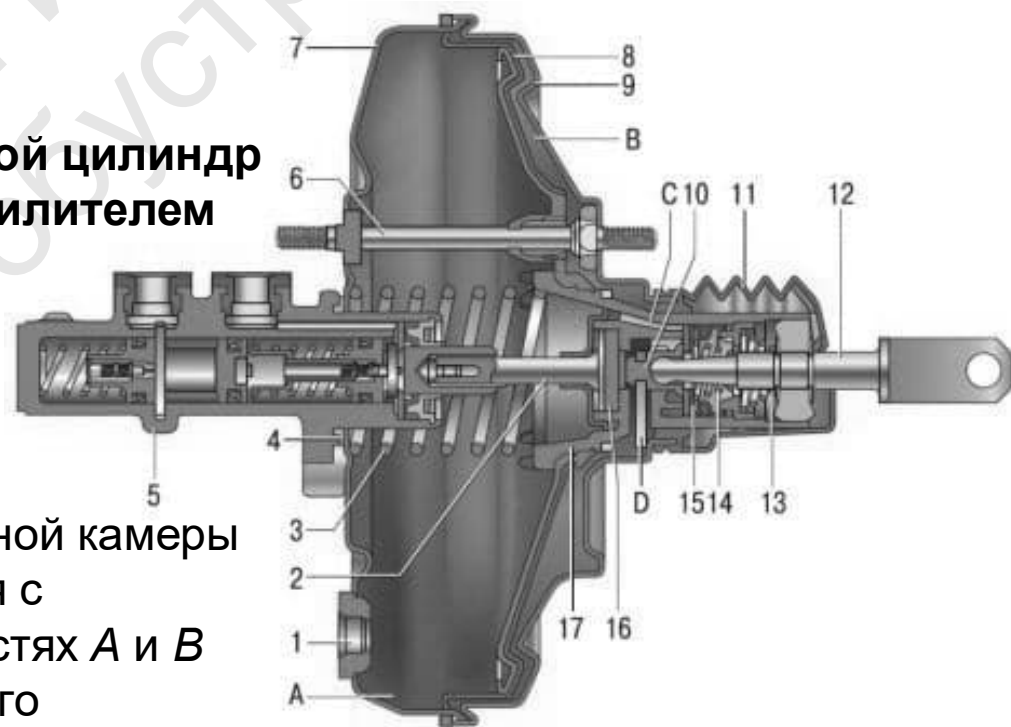
В дисковых тормозных механизмах колодки 10 сдвигаются и прижимаются к тормозному диску 11. В барабанных тормозных механизмах колодки 13 раздвигаются и прижимаются к тормозному барабану 12

Двухконтурный гидравлический привод тормозов с вакуумным усилителем



В гидравлическом приводе тормозов с вакуумным усилителем на главный тормозной цилиндр 5 устанавливается вакуумная камера 6 с диафрагмой, пружиной и клапаном управления

Главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем

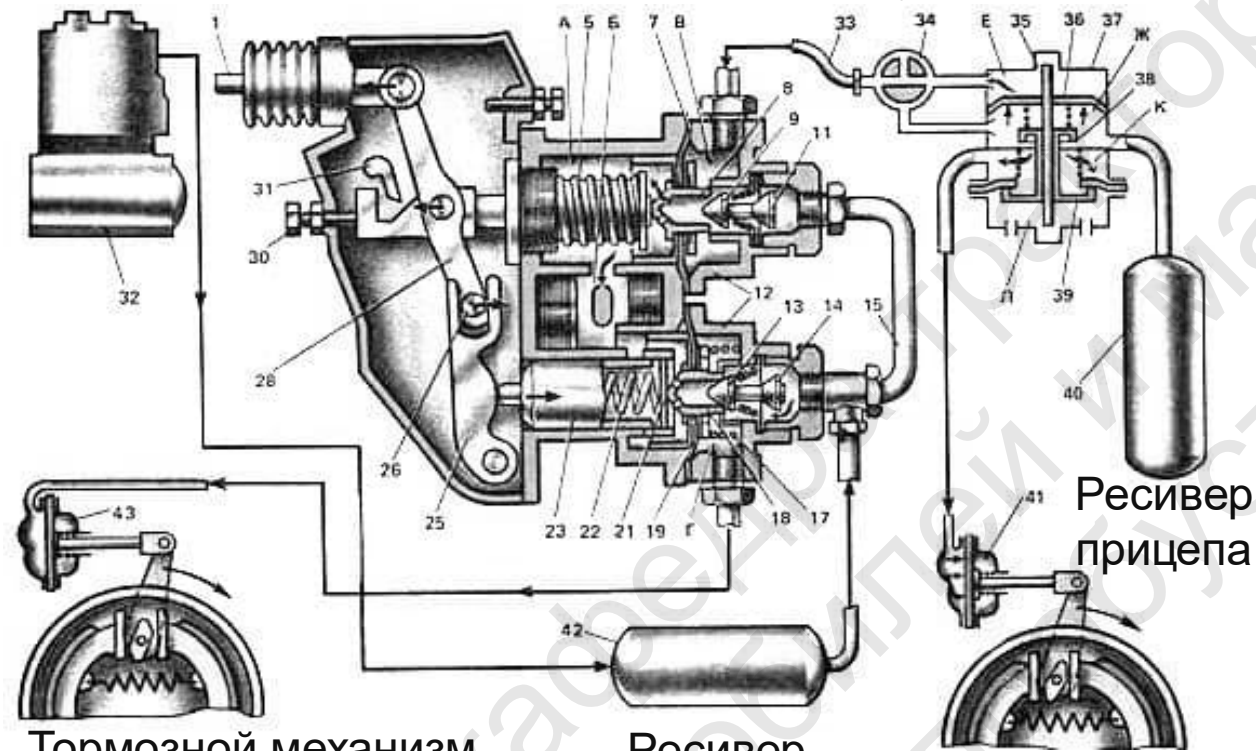


При отпущенной педали тормоза полости *A* и *B* вакуумной камеры соединены между собой. Воздух из обеих полостей отсасывается во впускной коллектор двигателя.

При нажатии педали тормоза полость *B* вакуумной камеры с помощью клапана управления *14* соединяется с атмосферой. За счет разницы давлений в полостях *A* и *B* диафрагма прогибается и давит на шток главного тормозного цилиндра, усиливая действие педали тормоза

5. Тормозные системы с пневматическим приводом

Компрессор Тормозной кран воздухораспределитель



Тормозной механизм
автомобиля

Ресивер
автомобиля

Тормозной механизм прицепа

Ресивер
прицепа

При отпущенной педали тормоза тормозные камеры автомобиля и прицепа связаны с атмосферой. Компрессор нагнетает воздух в ресивер автомобиля и через верхнюю секцию тормозного крана и воздухораспределитель в ресивер прицепа

При нажатии на педаль тормоза воздух из ресивера автомобиля через нижнюю секцию тормозного крана поступает к тормозными механизмам автомобиля. Одновременно верхняя секция тормозного крана соединяет шланг, идущий к прицепу, с атмосферой. В результате воздухораспределитель подает воздух из ресивера прицепа к тормозным механизмам прицепа. На автомобиле и прицепе тормозные камеры воздействуют на разжимные кулаки, которые раздвигают тормозные колодки и прижимают их к тормозным барабанам