

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ГБПОУ СО « Усольский сельскохозяйственный техникум»**

**МДК 01.02 Подготовка тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов к работе.**

**Специальность 35.02.07 механизация сельского хозяйства**

Курс 2 группа 21 м

Урок: 31-32

Преподаватель: Пожалостин А.А., эл.почта : [apozhalostin@yandex.ru](mailto:apozhalostin@yandex.ru)

Тема: Подготовка тормозной системы к работе.

### **Тормозные системы сельскохозяйственных тракторов и автомобилей**

Тормозная система представляет собой совокупность устройств, предназначенных для регулирования скорости движения, ее снижения до необходимого уровня или полной остановки машины.

Современные автомобили и колесные тракторы оборудуют рабочей, запасной, стояночной и вспомогательной автономными тормозными системами.

Рабочая тормозная система служит для снижения скорости движения с желаемой интенсивностью вплоть до полной остановки машины вне зависимости от ее скорости, нагрузки и уклона дорог, для которых она предназначена.

Запасная тормозная система предназначена для плавного снижения скорости движения или остановки машины в случае полного или частичного выхода из строя рабочей тормозной системы (например, в автомобиле КамАЗ-4310).

Эффективность рабочей и запасной тормозных систем машин оценивают по тормозному пути или установившемуся замедлению при начальной скорости торможения 40 км/ч на прямом и горизонтальном участках сухой дороги с твердым покрытием, обеспечивающих хорошее сцепление колес с дорогой.

Стояночная тормозная система служит для удержания неподвижной машины на горизонтальном участке пути или уклоне даже при отсутствии водителя. Эффективность стояночной тормозной системы должна обеспечивать удержание машины на уклоне такой крутизны, который она сможет преодолеть на низшей передаче.

Вспомогательная тормозная система предназначена для поддержания постоянной скорости машины при движении ее на затяжных спусках горных дорог и регулирования ее самостоятельно или одновременно с рабочей тормозной системой с целью разгрузки тормозных механизмов последней. Эффективность вспомогательной тормозной системы должна обеспечивать без применения иных тормозных систем спуск машины со скоростью 30 км/ч по уклону 7 % протяженностью 6 км.

Каждая тормозная система состоит из тормозных механизмов (тормозов) и тормозного привода.

Торможение машины достигается работой сил трения в тормозном механизме, которая превращает кинетическую энергию движения машины в теплоту в зоне трения тормозных накладок с тормозным барабаном или диском.

В зависимости от типа привода различают тормозные системы с гидравлическим, пневматическим и пневмогидравлическим приводом.

Тормозные механизмы (тормоза) бывают дисковые и колодочные, а в зависимости от места установки - колесные и трансмиссионные (центральные). Колесные устанавливают непосредственно на ступице колеса, а трансмиссионные - на одном из валов трансмиссии.

На большегрузных автомобилях и мощных тракторах чаще всего применяют системы торможения с пневматическим приводом и колодочными тормозами.

Колодочный тормоз затормаживает шкив 9 (рисунок 1, а) двумя колодками 5 с фрикционными накладками, которые прижимаются к шкиву 9 изнутри разжимным кулачком 4. При этом верхние концы колодок 5 поворачиваются вокруг неподвижных шарниров (осей) 7. Если отпустить педаль 1, то стяжные пружины 8 растормозят шкив 9.

Дисковый тормоз трактора МТЗ-80 имеет диски 14 и 16 (рисунок 1, б) с фрикционными накладками, установленные на вращающемся валу 6 возможностью передвижения в осевом направлении. Между ними размещены два нажимных диска 12 и 15, соединенные серьгами 11 с тягой 10 и тормозной педалью 1. Между нажимными дисками в углублениях со скосами установлены разжимные шарики 13. При торможении шарики раздвигают нажимные диски, которые прижимают вращающиеся диски с фрикционными накладками к неподвижному картеру 17 и затормаживают вал 6.

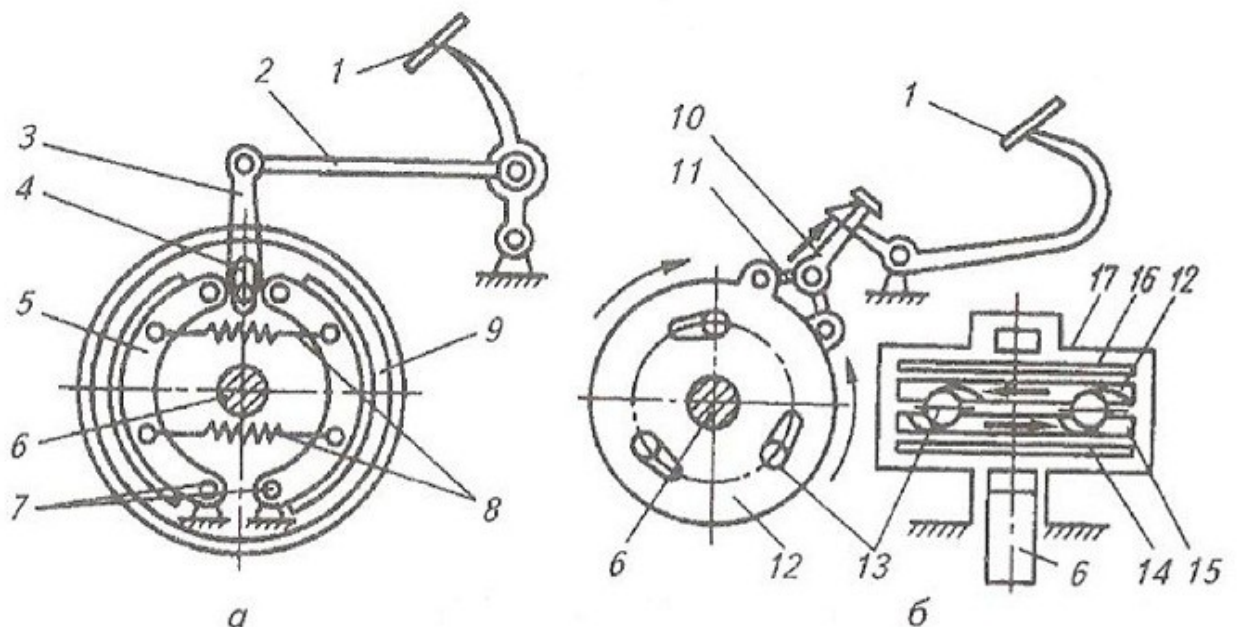


Рисунок 1. Схемы колесных тормозов: а - колодочного; б - дискового; 1 - педаль; 2 - тяга; 3 - рычаг; 4 - разжимной кулачок; 5 - колодка; б - затормаживаемый вал; 7 - оси поворота колодок; 8 - стяжные пружины; 9 - тормозной шкив; 10 - тяга с регулировочной гайкой; 11 - серьга; 12, 15 - нажимные диски; 13 - шарик; 14, 16 - диски с фрикционными накладками; 17 - картер

## Тормоза гусеничных тракторов

**Тормоза** применяют в базовых машинах для снижения скорости движения, остановки и их удерживания в неподвижном состоянии на ровной поверхности и уклоне. В гусеничных тракторах тормоза используют в механизмах управления поворотом.

Гусеничные и колесные тракторы оборудуют рабочими и стояночными тормозами.

**Рабочие тормоза** обеспечивают остановку, снижение скорости или поворотные движения машин при выполнении рабочих операций, **стояночные тормоза** — затормаживают машину на ровной площадке или уклоне при работающем или выключенном двигателе.

Каждый тормоз состоит из **тормозного устройства** и **механизма управления** им.

По месту расположения различают трансмиссионные и колесные тормоза.

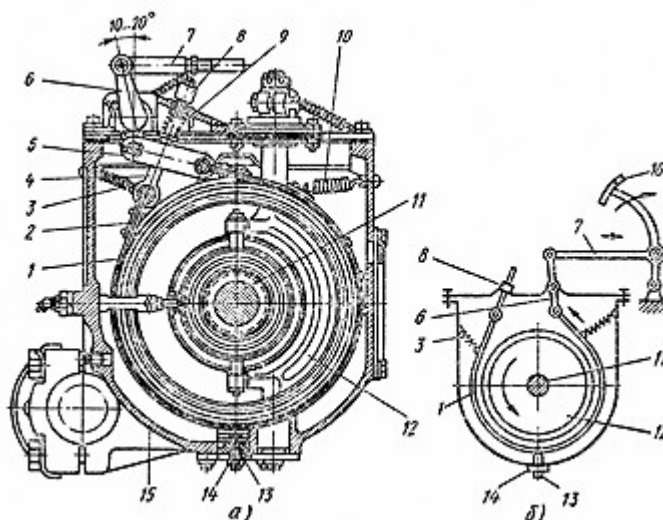
**Трансмиссионный тормоз** устанавливают в трансмиссии или силовой передаче трактора (после коробки передач на ведущем мосту у колесных машин, в коробке передач или после главной передачи — у гусеничных). **Колесный тормоз** размещают непосредственно в ступицах колес.

По конструкции различают ленточные, колодочные и дисковые тормоза. В гусеничных тракторах в основном применяют ленточные тормоза, в колесных — колодочные и дисковые.

Гусеничные тракторы снабжены левым и правым трансмиссионными бортовыми тормозами ленточного типа, выполняющими при парном включении роль рабочих тормозов, при фиксации одного из тормозов — стояночного.

Колесные тракторы и тягачи оборудованы рабочими колесными тормозами, расположенными в ступицах колес, и стояночными трансмиссионными тормозами, установленными преимущественно на выходном валу коробки передач.

**Тормоза гусеничных тракторов.** На гусеничных тракторах применяют ленточные тормоза двух типов: простой и плавающий.



**Рис. 2.** Ленточный тормоз гусеничного трактора (а) и схема работы (б): 1 - накладка, 2 - лента, 3, 9, 10 - пружины, 4 - вилка, 5 - серьга, 6 - коромысло, 7 - тяга, 8 - гайка, 11 - вал, 12 - барабан, 13 - винтовой упор, 14 - контргайка, 15 - корпус моста, 16 - педаль

**Простой ленточный тормоз** гусеничного трактора показан на рис. 2. На шлицах входного вала 11 конечной передачи установлен тормозной барабан 12, который одновременно служит ведомой частью фрикционной муфты поворота. Тормозная лента 2 охватывает снаружи барабан 12. Она представляет собой стальную ленту, к внутренней стороне которой приклепаны фрикционные накладки 1. Одной стороной лента шарнирно прикреплена к вилке 4, другой шарнирно связана серьгой 5 с коромыслом 6. Коромысло соединено с тормозной педалью на пульте управления с помощью тяги 7, длину которой можно регулировать. Оттяжные пружины 3 и 10 отводят ленту от тормозного барабана при выключенном тормозе. В днище корпуса 15 моста установлен винтовой упор 13, который фиксируют контргайкой 14. Упор ограничивает провисание ленты вниз, устанавливает зазор между лентой и барабаном и не допускает смещения ленты поперек барабана. Тормоз включают следующим образом. При нажатии на тормозную педаль 16 тяга 7 перемещается по направлению, показанному стрелкой, коромысло 6 поворачивается на угол  $10...20^\circ$ , серьга 5 перемещает конец ленты 2, затягивая ее на барабане 12. Барабан и связанная с ним через конечный редуктор ведущая звездочка останавливаются. Гусеница затормаживается, и движение трактора прекращается. При отпуске тормозной педали оттяжные пружины отводят ленту 2 от барабана 12 и он продолжает вращаться, передавая движение гусеничной ленте.

**Простой ленточный тормоз** применяют на гусеничном тракторе Т-130М. Такой тип тормоза обеспечивает интенсивное торможение при вращении барабана против часовой стрелки.

Нормальный зазор между тормозной лентой и барабаном должен быть в пределах  $1,5...2$  мм. По мере изнашивания фрикционных накладок тормозной ленты в процессе работы нормальный зазор восстанавливают, закручивая регулировочную гайку 8 на вилке 4.

**Плавающий тормоз** гусеничного трактора типа ДТ-75 представлен на рис. 3. Тормозной барабан 1 установлен на валу конечного редуктора. Барабан охватывает тормозная лента 2 с фрикционными накладками. Тормозом управляют с помощью передаточного механизма 4, продольной тяги 5 и тормозной педали 6.

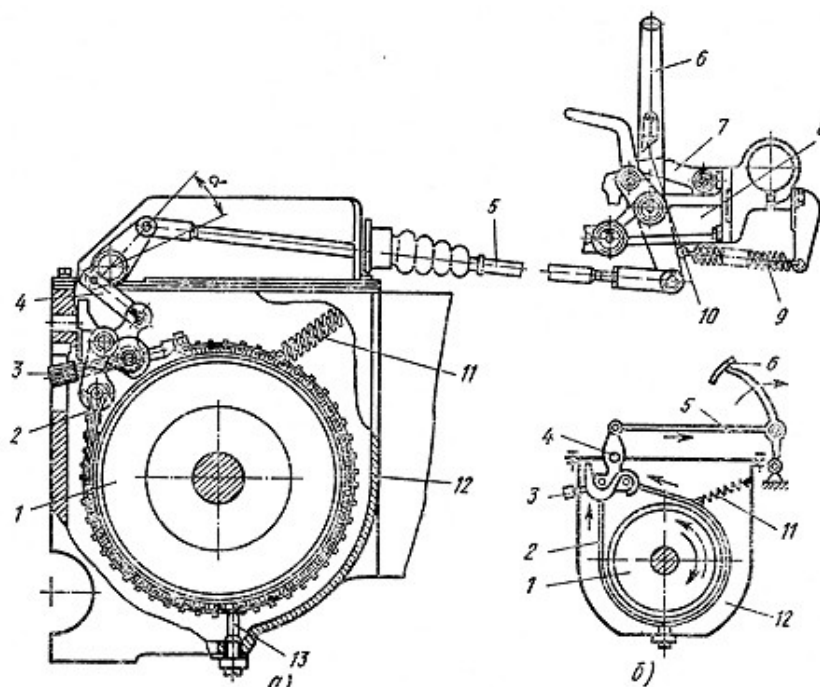


Рис. 3. Плавающий тормоз с механизмом управления гусеничным трактором: а — устройство, б —

схема работы; 1 — барабан, 2 — лента, 3 — гайка, 4 — передаточный механизм, 5 — тяга, 6 — педаль, 7 — сектор, 8 — кронштейн, 9, 11 — пружины, 10 — фиксатор, 12 — корпус моста, 13 — винт

Педаля шарнирно установлена на кронштейне 8 и постоянно отжимается в вертикальное положение пружиной 9. При нажатии на педаль кронштейн поворачивается на угол  $\alpha$  и затягивает с помощью передаточного механизма ленту на тормозном барабане. Зазор между лентой и барабаном регулируют гайкой 3. Регулировочный винт 13 удерживает ленту от провисания.

Педаля тормоза в заторможенном состоянии можно фиксировать сектором 7. Для этого при отжатом вперед положении педали 6 сектор поднимают до упора его впадинами в фиксатор 10. В таком положении тормоз фиксирует машину на стоянке, выполняя роль стояночного тормоза.

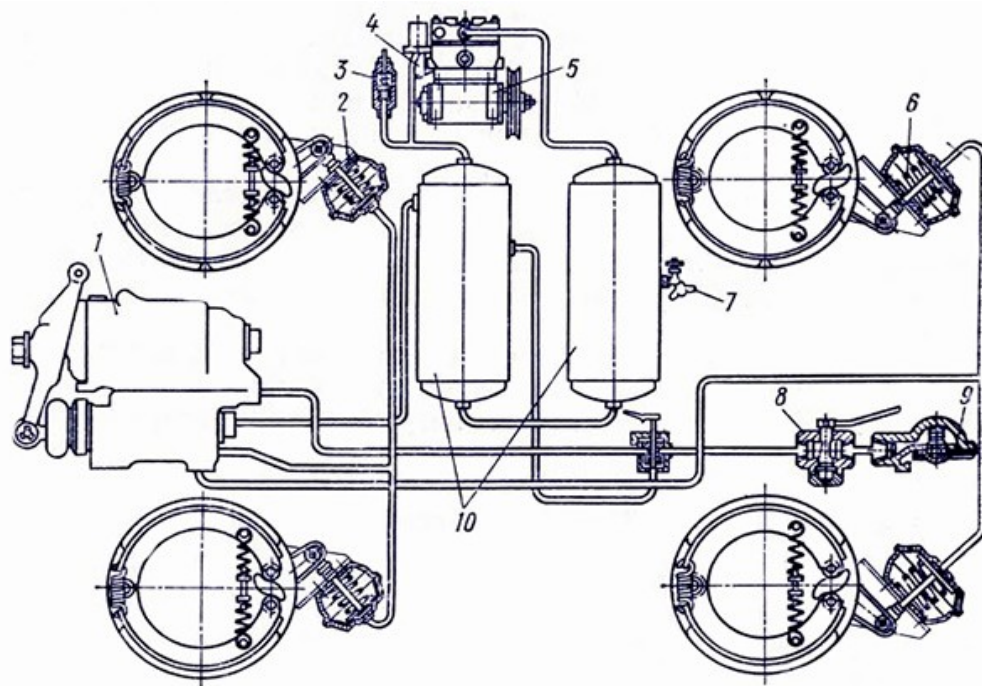
При нажатии на педаль 6 по часовой стрелке оба конца ленты натягиваются, передавая равномерное тормозное усилие на барабан при его вращении в любую сторону.

Плавающими тормозами оборудованы гусеничные тракторы типа ДТ-75 и Т-4АП2.

**Тормоза регулируют** следующим образом. Педаля правого тормоза фиксируют сектором в заторможенном состоянии. Регулируя длину тяги 5 и затягивая гайку 3, прижимают ленту к тормозному барабану. При возвращении педали назад она должна устанавливаться вертикально. До упора затягивают винт 13 и затем вывертывают его на 1...1,5 оборота. В таком положении фиксируют винт контргайкой. Аналогичным образом регулируют и левый тормоз, устанавливая его педаль вертикально также, как педаль правого тормоза.

### Конструкция пневматической тормозной системы

Конструкция пневматического тормозного привода примерно одинаковая для всех видов автомобилей. Отличаться могут отдельные узлы и элементы.



Общий вид пневматической тормозной системы: 1 - двухсекционный тормозной кран, 2, 6 - тормозные камеры (силовые цилиндры), 3 - предохранительный клапан, 4 - регулятор давления, 5 - компрессор, 7 - кран отбора воздуха, 8 и 9 - разобщительный кран с соединительной головкой, 10 - ресиверы (воздушные баллоны), 11, 12 - тормозные барабаны в сборе.

**Компрессор.** Нагнетает воздух в ресиверах (баллонах). Компрессор устанавливают в переднюю часть автомобиля возле блока двигателя. Агрегат работает от клиновидного ремня, который соединяет шкив компрессора и шкив радиаторного вентилятора.

**Ресиверы или баллоны.** В ресиверах хранится запас сжатого воздуха. Пневматические тормоза оборудованы двумя ресиверами. Первый баллон, который в народе называют “мокрым”, оборудован предохранительным клапаном и краном для слива конденсата. На втором ресивере есть только кран для слива конденсата. Предохранительный клапан, который контролирует давление во втором баллоне, установлен дальше по магистрали в тормозном кране.

**Предохранительный клапан.** Защищает систему от перегрузки и сбрасывает избыточное давление. Количество защитных клапанов зависит от типа конструкции и количество контуров магистралей.

**Регулятор давления.** Контролирует и поддерживает оптимальное давление в системе, а при необходимости впускает или выпускает воздух в устройство разгрузки компрессора.

**Тормозной кран.** Комбинированный поршневой узел, который распределяет потоки сжатого воздуха по системе, последовательно заполняет энергоносителем все контуры пневмосистемы и тормозные камеры. Тормозной кран - связующий узел между ресиверами и тормозными цилиндрами колес. Количество тормозных кранов в пневматической системе зависит от количества контуров.

**Осушитель воздуха.** Выделяет пары воды и другие примеси (например, пары масла) из всасываемого воздуха. В современных моделях автомобилей осушитель совмещен с регулятором давления, поэтому последний как отдельный узел отсутствует.

**Тормозные узлы с силовыми цилиндрами (тормозными камерами).** Установлены на колесах автомобиля, отвечают за остановку транспортного средства. Каждый узел оборудован тормозным цилиндром, в который по трубопроводу под давлением поступает воздух и который прижимает тормозные колодки к барабану.

**Разобщительный кран.** Элемент встречается только в тягачах с прицепами. Через кран пневматическую тормозную систему тягача соединяют с тормозной магистралью прицепа. Кран объединяет две системы, увеличивает устойчивость и управляемость автомобиля, уменьшает риск заноса прицепа при торможении.

**Пневмоусилители.** Агрегаты увеличивают показатели давления до необходимого уровня и уменьшают нагрузку на компрессор. Количество усилителей отличается в различных моделях автомобилей.

**Трубопровод.** Система труб и шлангов соединяет все узлы и элементы. Количество ответвлений трубопровода зависит от количества контуров пневматической тормозной системы.

**Педаль тормоза.** Элемент передает усилие на поршни тормозного крана и открывает каналы для сжатого воздуха от ресиверов на тормозные камеры колес.

**Рычаг ручного тормоза.**

**Измерительные приборы и датчики.** Контролирующие элементы, по которым водитель следит за состоянием и работоспособностью тормозной системы. К ним относятся датчики, которые находятся в ресиверах и тормозных камерах, и двухстрелочный манометр. Одна стрелка манометра показывает давление в баллонах, а вторая - в тормозных камерах. В старых моделях автомобилей манометров было два и каждый отвечал за свой узел.

### **Влияние механизмов управления и тормозной системы на эффективность и безопасность работы**

Чем легче и удобнее рулевое управление, меньше радиус поворота, больше предельная скорость при повороте и меньше количество энергии, затрачиваемое на управление при движении по заданной траектории, тем лучше управляемость и поворачиваемость машины, а следовательно, выше ее производительность и экономичность.

Повышение рабочих скоростей МТА приводит к ухудшению поворачиваемости и качества работы при выполнении сельскохозяйственных процессов, а при увеличении радиусов поворота на поворотных полосах больше уплотняется почва, а следовательно, снижается урожайность сельскохозяйственных культур.

Итак, рулевое управление должно обеспечивать сохранение заданного направления движения (заданного курса), а при соответствующем воздействии изменять его по требуемой траектории, от чего зависит безопасность движения.

Способность к принудительному снижению скорости и быстрой остановке - важнейшее свойство машины, влияющее на ее эксплуатационные показатели (производительность, расход топлива и др.) и имеющее большое значение для безопасности движения.

Техническое состояние тормозной системы существенно влияет на безопасность движения. Эффективность торможения при скорости движения 40 км/ч должна соответствовать данным таблицы 1.

Таблица 1. Тормозной путь и допустимое замедление автомобиля (начальная скорость торможения 40 км/ч)

Автомобиль	Тормозной путь, м, не более	Установившееся замедление, м/с
Легковой	16,2	5,2
Грузовой	23	4
Автопоезд	25	4

В таблице 1. приведены значения тормозного пути автомобилей от начала действия тормозного механизма. Однако общий тормозной путь машины в действительности больше. Слагаемые общего тормозного пути: путь, пройденный автомобилем за период времени от момента принятия водителем решения тормозить до момента нажатия на педаль тормоза (время реакции водителя); путь, пройденный автомобилем за время срабатывания привода тормозной системы; непосредственно тормозной путь, когда начинается торможение. Следовательно, в действительности от принятия водителем решения о торможении и до полной остановки машина проходит гораздо больший путь. Время реакции водителя составляет 0,4...2 с в зависимости от его физического и психоэмоционального состояния. Время срабатывания привода тормозной системы при ее полной исправности должно быть 0,6...0,9 с.

Длина тормозного пути зависит от силы сцепления шин автомобиля (трактора) с дорожным покрытием, состояния дорожного покрытия, скорости движения, исправности тормозной системы, состояния шин и давления воздуха в них. На мокром асфальтобетоне по сравнению с сухим тормозной путь увеличивается примерно на 30 %, при гололеде - в 5... 10 раз. Все это ухудшает условия безопасности работ на тракторах и автомобилях. Тормозной путь пропорционален квадрату скорости движения. Например, если скорость автомобиля увеличивается в 3 раза (с 20 до 60 км/ч), то тормозной путь возрастает в 9 раз и т.д.

**Задание:** изучить содержание лекции и сделать конспект.