**02 ноября 2021 года (вторник)**

**группа 2СТМ**

**Преподаватель:** Сафонов Юрий Борисович – адрес эл. почты: [**piligrim081167@mail.ru**](mailto:piligrim081167@mail.ru) и сообщество «МДК 01.02 ТО и ремонт автомобилей» в социальной сети «ВВконтакте» <https://vk.com/club207453468>

**Лабораторные работы по:** МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта ПМ. 01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

**Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей**

**Тема 1.19**

**Техническое обслуживание тормозных систем.**

# Лабораторная работа № 25 (занятие № 76)

# «Техническое обслуживание тормозных систем с пневматическим приводом»

**1. Тема:** «Техническое обслуживание тормозных систем с пневматическим приводом»

**2. Цель:** ознакомиться и научиться выполнять операции технического обслуживания тормозных систем с пневматическим приводом; изучить основные неисправности тормозных систем с пневматическим приводом и их признаки; научиться осуществлять практическое исполнение операций диагностики, проверки и регулирования тормозных систем с пневматическим приводом при помощи специального оборудования с соответствующими техническими заключениями и регулировочными воздействиями.

**3. Задача:** Получить навыки технологического процесса технического обслуживания тормозных систем с пневматическим приводом.

**4. Студент должен знать:**

−назначение, основные типы, устройство и работу элементов и составных частей тормозных систем с пневматическим приводом, диагностирование и техническое обслуживание их;

−основные неисправности тормозных систем с пневматическим приводом и их признаки;

−способы и методы контроля за работой тормозных систем с пневматическим приводом автомобилей;

−основные работы, выполняемые при техническом обслуживании тормозных систем с пневматическим приводом;

−конструкцию и работу контрольно-измерительного оборудования, стендов и приборов для ТО тормозных систем с пневматическим приводом;

**Студент должен уметь:**

−использовать теоретические знания по техническому обслуживанию тормозных систем с пневматическим приводом с выдачей соответствующих технических заключений;

−выполнять операции технического обслуживания тормозных систем с пневматическим приводом;

−определять основные неисправности тормозных систем автомобилей и выделять их доминирующие признаки.

**5. Методические указания для студентов при подготовке к занятию.**

**5.1.Литература:** "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей" Епифанов; "Автомобили" Богатырев; "Устройство и эксплуатация транспортных средств" Роговцев и д.р.

**5.2.Вопросы для повторения:**

- устройство, неисправности, способы устранения и объем работ по ТО тормозных систем автомобилей;

- процесс технического обслуживания тормозных систем с пневматическим приводом.

**6. Контроль и коррекция знаний (умений) студентов.**

6.1. Довести меры ТБ при выполнении лабораторной работы.

6.2. Методические указания по выполнению работы:

**Оснащение рабочего места**: типовая площадка или осмотровая канава с исправным автомобилем, подъемное устройство, диагностические приборы, приспособления, компрессор с воздухораздаточной колонкой, наборы измерительного инструмента, комплект инструмента автомеханика.

**7. Порядок работы:**

***7.1. Основные неисправности тормозных систем с пневматическим приводом.***

### ****Основные неисправности тормозных систем с пневмоприводом****

* слабое действие тормозов, не одновременность их действия;
* плохое растормаживание или заклинивание тормозных механизмов автомобиля, что чаще всего вызываются нарушением регулировки тормозных механизмов и неисправностями пневматического привода;
* нарушение герметичности трубопроводов, шлангов и приборов;
* износ деталей (тормозных камер, тормозного крана, предохранительного клапана и т. д.);
* нарушение регулировок;
* замерзание конденсата в воздушных баллонах;
* недостаточное давление воздуха в пневматической системе тормозов;
* утечка воздуха через выпускное отверстие тормозного крана в расторможенном состоянии.

Некоторые общие симптомы неисправности тормозных систем с пневмоприводом и причины их возникновения

***Слабое торможение.***

* тормоза нуждаются в настройке, регулировке или смазке;
* низкое давление в тормозной системе (ниже 60 psi);
* неправильно настроены регулировочные рычаги (slack adjuster);
* несправна часть двухконтурной пневматической тормозной системы.

***Торможение происходит слишком медленно.***

* тормоза нуждаются в настройке, регулировке или смазке;
* низкое давление в тормозной системе (ниже 60 psi);
* утечка воздуха в тормозной системе;
* пережаты тормозные магистрали;
* ограничен ход педали тормоза. Оттормаживание происходит слишком медленно.
* тормоза нуждаются в настройке, регулировке или смазке;
* тормозной кран не возвращается полностью в исходное положение;
* пережаты тормозные магистрали;
* выпускной порт тормозного клапана, или клапана быстрого оттормаживания, или ускорительного клапана ограничен;
* неисправен тормозной клапан, или клапан быстрого оттормаживания, или ускорительный клапан.

***Тормоза вообще не работают.***

* нет давления в тормозной системе
* пережаты или разорваны тормозные магистрали;
* неисправен тормозной кран.

***Давление воздуха не поднимается до нормального.***

* неисправен манометр;
* неисправен говернер;
* неисправен компрессор или слабо натянут ремень компрессора;
* разорвана воздушная магистраль.

***Давление воздуха в системе растет слишком медленно.***

* утечка воздуха через клапан или фитинги;
* слишком большой объем ресивера;
* забит фильтр компрессора;
* слишком малое число оборотов двигателя;
* клапаны компрессора пропускают воздух;
* неисправен привод компрессора;
* отложения в головке цилиндра компрессора или нагнетательной магистрали. Чрезмерное количество воды или масла в тормозной системе.
* ресиверы редко очищаются;
* в компрессор попадет слишком много масла;
* забит воздушный фильтр компрессора;
* чрезмерное давление масла в двигателе.

Неэффективное действие тормоза исключает возможность своевременной остановки автомобиля при обычных условиях движения, а при сложной обстановки может привести к дорожно-транспортному происшествию (ДТП).

В случае опережающего торможения задних колес – возможен занос автомобиля, значительное опережение торможения передних колес может привести к потере управляемости автомобиля.

***7.2. ТО тормозных систем с пневматическим приводом.***

Работоспособность пневматического привода тормозов проверяется по клапанам контрольного вывода и соединительным головкам типа “Палм”.

Для проверки определяют выходные параметры давления воздуха по контурам с помощью контрольных манометров и приборов, расположенных в кабине водителя (двухстрелочный манометр и контрольные лампы). Клапаны контрольного вывода расположены: в контуре — на клапане ограничения давления; в контуре II – на левом лонжероне рамы в зоне заднего моста; в контуре III — на правом лонжероне в зоне заднего моста и в ресивере контура; в контуре IV — в конденсационном ресивере питающей магистрали.

Для проверки необходимо устранить утечку сжатого воздуха из пневмопривода. Контрольные манометры должны иметь предел измерения 0— 1,0 МПа и класс точности 1,5.

*Работоспособность пневматического привода тормозов проверяют в следующем порядке*.

Заполнить пневмосистему воздухом до срабатывания регулятора 11 (см рис. 1) давления. При этом давление во всех четырех контурах тормозного привода и соединительной головке 39 типа “Палм” питающей магистрали двухпроводного привода тормоза прицепа (вывод) должно быть 0,62-0,75 МПа. В соединительной головке 38 типа А однопроводного привода (вывод Р = 0,48 - 0,53 МПа

Контрольные лампы на щитке приборов должны погаснуть при достижении давления в контурах 0,45-0,55 МПа, а звуковой сигнализатор (зуммер) должен прекратить работу.

Нажать на педаль тормоза, при этом показания двухстрелочного манометра в кабине водителя должны резко снизиться, но не более чем на 0,05 МПа, а давление в клапане контрольного вывода D должно быть равно показанию верхней шкалы двухстрелочного манометра в кабине водителя. Давление в клапане контрольного вывода С без нагрузки автомобиля должно быть не менее 0,23-0,27 МПа

При поднятой вверх вертикальной тяге привода регулятора 30 тормозных сил на величину статистического прогиба подвески этот показатель для автомобилей КамАЗ-5320, -53212, -5410, -54112, -5511, -55102 должен составить 40, 33, 42, 35, 34 и 40 мм соответственно.

Давление в тормозных камерах должно соответствовать показанию нижней шкалы двухстрелочного манометра, а давление в соединительной головке 39 типа “Палм” тормозной магистрали двухпроводного привода (вывод N) должно составлять 0,62—0,75 МПа, в соединительной головке 38 типа А соединительной магистрали (вывод Р) давление должно снизиться до нуля.

При нахождении рукоятки крана в горизонтальном фиксированном положении давление должно быть: в клапане контрольного вывода в пределах 0,69—0,75 МПа — равным давлению в ресивере контура; в соединительной головке 39 типа “Палм” тормозной магистрали двухпроводного привода (вывод) — равным нулю, в соединительной головке 38 типа А (вывод Р) – 0,48-0,53 МПа.

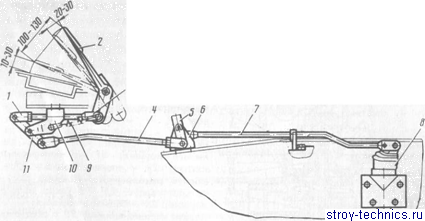


Рис. 114. Регулирование хода тормозной педали автомобиля КамАЗ-5320:   
1 – регулировочная вилка; 2 – педаль; 3 – тяга педали; 4 — промежуточная тяга; 5 – промежуточный рычаг; 6 — промежуточный кронштейн; 7 – задняя тяга; 8 – тормозной кран; 9 – пружина; 10 – передний кронштейн; 11 – передний рычаг

При установке рукоятки крана управления стояночным тормозом в вертикальное фиксированное положение на блоке контрольных ламп должна мигать контрольная лампа стояночного тормоза. Давление в контрольном выводе D и в соединительной головке 39 типа “Палм” тормозной магистрали двухпроводного привода (вывод N1) должно составлять 0,62-0,75 МПа.

Когда нажимаем на кнопку крана аварийного растормаживания (рукоятка крана находится в вертикальном фиксированном положении), давление в клапане контрольного вывода D должно быть равным показанию двухстрелочного манометра в кабине водителя. При этом штоки тормозных камер механизмов промежуточного и заднего мостов должны вернуться в исходное расторможенное положение. При отпускании кнопки аварийного растормаживания давление в клапане контрольного вывода D должно упасть до нуля.

При нажатии на кнопку крана вспомогательного тормоза штоки пневмоцилиндров управления заслонками моторного тормоза и пневмоцилиндра выключения подачи топлива должны быть выдвинутыми. Давление воздуха в тормозных камерах прицепа (полуприцепа) должно быть равным 0,06—0,07 МПа,

Во время проверки работоспособности пневмопривода тормозов при падении давления в контурах до 0,44-0,54 МПа должны включаться контрольные лампы соответствующих контуров.

*Двухсекционный тормозной кран* (рис. 115) предназначен для управления исполнительными механизмами. Тормозной кран закреплен четырьмя болтами на кронштейне к левому лонжерону рамы с внутренней стороны автомобиля. Он приводится в действие механическим приводом тормозной педали.

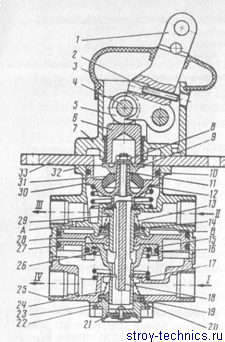


Рис. 115. Двухсекционный тормозной кран:

1 — рычаг; 2 — упорный винт рычага; 3 — защитный чехол; 4 — ось ролика; 5 – ролик; 6 – толкатель; 7 — корпус рычага; 8 — гайка; 9 — тарелка; 10, 16, 19 и 27 – уплотнительные кольца; 11 — шпилька; 12 – пружина следящего поршня; 13, 24 — пружины клапанов; 14, 20 – тарелки пружин клапанов; 15 — малый поршень; 17 – клапан нижней секции; 18 — толкатель малого поршня; 21 — атмосферный клапан; 22 – упорное кольцо; 23 -корпус атмосферного клапана; 25 — нижний корпус; 26 — пружина малого поршня; 28 — большой поршень; 29 — клапан верхней секции; 30 — следящий поршень; 31 — упругий элемент; 32 — верхний корпус; 33 — пластина; I и II — подача воздуха от ресиверов; III и IV — к тормозным камерам соответственно задних и передних колес

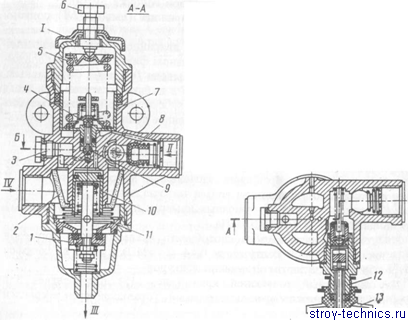


Рис. 116 Регулятор давления системы тормозов автомобилей КамАЗ:

1 — разгрузочный клапан; 2 — фильтр; 3 — пробка канала отбора воздуха; 4 — выпускной клапан; 5 — уравновешивающая пружина; 6 — регулировочный винт; 7 — следящий поршень; 8 — обратный клапан; 9 — впускной клапан; 10 — разгрузочный поршень; 11 — седло разгрузочного клапана; 12 — клапан для накачивания шин; 13 — колпачок; I — атмосферный вывод; II — в пневматическую систему; Ш — в атмосферу; IV — от компрессора

*Регулятор давления* (рис. 116) служит для регулирования давления сжатого воздуха, поступающего от компрессора. В конструкции регулятора предусмотрен клапан отбора воздуха для накачивания шин, закрывается он колпачком. Для регулировки давления сжатого воздуха имеется специальный винт с контргайкой.

*Проверка работоспособности тормозных систем автомобиля ЗИЛ-4331 манометром по контрольным выводам*

Давление в контурах рабочей тормозной системы и в воздушных баллонах III и IV контуров при срабатывании регулятора давления должно быть в пределах 0,62-0,75 МПа. Давление в тормозных камерах I и II контуров рабочей тормозной системы – нулевое при свободном положении тормозной педали и 0,58-0,72 МПа при полностью нажатой педали тормоза.

Давление в энергоаккумуляторах тормозных камер стояночной и запасной тормозных систем должно быть 0,62-0,75 МПа при расторможенном положении рычага крана управления и нулевое – при полностью заторможенном (фиксированном) положении рычага крана. При свободном положении органов управления давление в соединительной головке однопроводного привода должно быть 0,48-0,53 МПа, в питающей соединительной головке двухпроводного привода – 0,62-0,75 МПа, а в управляющей головке – нулевое. При включенных органах управления давление в соединительной головке двухпроводного привода и в управляющей головке должно быть 0,58-0,72 МПа.

Герметичность системы тормозов проверяют на слух, по показаниям штатного и контрольного манометров и при помощи мыльной эмульсии. Пневматический привод должен быть заполнен сжатым воздухом до давления выключения регулятора – 0,62-0,75 МПа. Потребители сжатого воздуха и компрессор должны быть выключены. В пневматическом приводе падение давления воздуха не должно превышать 0,015 МПа в течение 15 мин при свободном положении органов управления тормозного привода и 0,03 МПа в течение 15 мин при включенных органах управления.

**8. Контрольные вопросы к защите:**

1. Какие вы знаете основные неисправности **тормозных систем с пневмоприводом**?

2. Какие работы выполняются при ТО **тормозных систем с пневмоприводом**?

3. В каком порядке проверяют работоспособность пневматического привода тормозов?

4.Для чего предназначен двухсекционный тормозной кран?

5. Для чего предназначен регулятор давления системы тормозов?

6. Расскажите: как проходит проверка работоспособности тормозных систем автомобиля ЗИЛ-4331 манометром по контрольным выводам?

**9. Отчет.**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**Литература:**

**Основные источники:**

1.Лудтченко О.А. Техническая эксплуатация и обслуживания автомобилей: Учебник. - К.: Высшая школа, 2007.- 527 с.

2.Лудтченко О.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: организация и управления: Учебник. К.: Знание-Пресс, 2004- 478 с.

3.Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей: Учебник. - М.: Транспорт, 1982 - 368 с.

4.Кузнецов Е.С., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая зксплуатация автомобилей: Учебник. - М.: Наука, 2001 - 535 с.

5.Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: Учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФ-РА-М, 2007.-432 с.

6.Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2008,- 256 с.

7.Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2009.- 352 с.

8.Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты: Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2007 - 288 с.

9.Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2004 - 480 с.

10.Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник.- М.:Транспорт,1985- 231 с.

**Дополнительные источники:**

1.Правила предоставления услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобильных транспортных средств автомобильного транспорта. - К.: Минтранс Украины, 2003. - 24 с.

2.ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991.- 184 с.

3.Афанасьев Л.Л., Маслов А.А., Колясинский В.С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980.-215 с.

4.Гаражи и стоянки: Учеб. пособие / В.В. Шестокас, В.П. Адомавичюс, П.В. Юшкявичус. - М.: Стройиздат, 1984. -214с.

5.Гаражи. Проектирование и строительство / Б. Андерсен, Г. Бентфельд, П. Бенеке, О. Силл. - М.: Стройиздат, 1986. - 391 с.

6.Давыдович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. - М.: Транспорт. 1975.-392 с.

7.Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основы технического обслуживания и ремонта автомобилей: В 3 кн.: Учебник. - К.: Высшая шк., 1994,- 383 с.

8.Канарчук В.Е.. Лудченко А.А., Курников И.П., Луйк И.А. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортньїх средств: В 3 кн.: Учебник. - К.: Высшая шк., 1991.-406 с.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Домашнее задание:**

1.Заполнить бланк лабораторной работы (письменно от руки).

2. Ответить на контрольные вопросы (письменно, в конспекте-тетраде).

# 3. Сфотографировать все страницы бланка лабораторной работы и конспекта-тетради (с ответами на контрольные вопросы) и прислать преподавателю Сафонову Ю.Б. в сообщество «МДК 01.02 ТО и ремонт автомобилей», в социальной сети «ВВконтакте» по адресу: <https://vk.com/club207453468> до конца дня проведения занятия !!!

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*