

Государственное областное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
Грязинский технический колледж
(ГОбПОУ «ГТК»)

23.01.09 Машинист локомотива
(шифр, наименование профессии)

К защите допущен
Заместитель директора по УР _____ И.В. Савишина

Письменная экзаменационная работа

**Тема: «Техническое обслуживание и проверка крана
машиниста № 394 тепловоза 2ТЭ116»**

Выпускник - Бирюков Иван Иванович Группа № МЛ-122п

Работа выполнена _____ /Бирюков И.И. /
(подпись выпускника) (расшифровка подписи выпускника)

Руководитель работы _____ А.А. Лукин «16» января 2015 г.
(подпись, Ф.И.О.)

Председатель
цикловой комиссии _____ Э.Г. Тугуши «16» января 2015 г.
(подпись, Ф.И.О.)

г. Грязи 2015 год

Содержание

	Стр.
Введение	
1. Техническое обслуживание и проверки крана машиниста №394 тепловоза 2ТЭ116	3
1.1. Назначение и устройство крана машиниста №394	4
1.2. Работа крана машиниста	7
1.3. Проверки кранов машиниста № 394	12
2. Техника безопасности при ТО.	15
Заключение	16
Список используемой литературы	17

Введение

Первые тормоза, применявшиеся на подвижном составе, были ручными. В 1847 г. предложены автоматические непрерывные тормоза (автоматическими считаются тормоза, срабатывающие при обрыве поезда, непрерывными - тормоза, связанные в единую систему и управляемые с одного пульта). Первые такие тормоза были механическими. Они управлялись с помощью натянутого вдоль поезда троса, отличались громоздкостью и не были приспособлены для работы в длинных поездах.

В 1869 г. появился первый неавтоматический тормоз, действующий при помощи сжатого воздуха: вдоль поезда проходил воздухопровод, к которому на каждом вагоне подключался тормозной цилиндр. Впуском сжатого воздуха в воздухопровод из главного резервуара через трехходовой кран производилось торможение, а выпуском - отпуск. Этот тормоз был непрерывным, но не автоматическим, так как при разъединении рукавов утрачивалась возможность торможения.

В 1872 г. Вестингауз изобрел более совершенный автоматический воздушный тормоз. Его особенность состояла в наличии на каждом вагоне воздухораспределителя и запаса сжатого воздуха в резервуаре.

Одновременно с пневматическими тормозами разрабатывались и электропневматические. В 1888 г. в США испытали электропневматический тормоз Карпентера, который был рекомендован для оборудования подвижного состава, но не получил применения из-за недостаточной надежности и сложности содержания в эксплуатации.

Первые опыты применения воздушных автотормозов в России проведены в 1876 г. Практическое использование системы тормозов с тройными скородействующими клапанами в пассажирских поездах началось с 1890 г., а реальное оснащение автотормозами грузовых вагонов - после Октябрьской революции.

1. Техническое обслуживание и проверки крана машиниста №394 тепловоза 2ТЭ116

1.1. Назначение и устройство крана машиниста №394

Кран машиниста служит для управления пневматическими тормозами поезда; с его помощью производится зарядка тормозной магистрали, поддержание в ней определенного давления и выпуск воздуха в атмосферу при торможении.

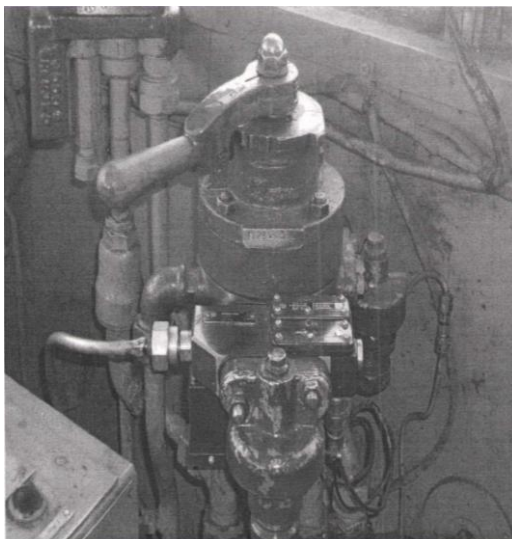


Рисунок 1 - Общий вид крана машиниста №394

Кран машиниста усл. №394 состоит из пяти частей: верхней (золотниковой), средней (промежуточной — зеркало золотника), нижней (уравнительной), стабилизатора (выпускного дросселирующего клапана) и редуктора (питательного клапана).

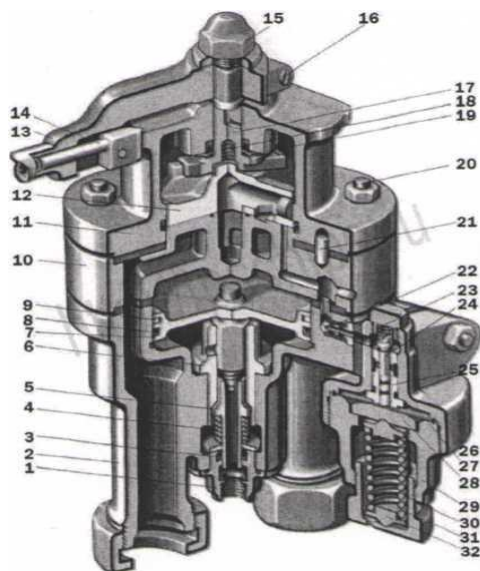


Рисунок 2 - Кран №394

Кран №394: 1-цоколь, 2-корпус, 3-резиновая манжета, 4-пружина, 5-выпускной клапан, 6-втулка, 7-уравнительный поршень, 8-резиновая манжета, 9-латунное кольцо ДО - средняя часть, 11-крышка, 12-золотник ДЗ - ручка, 14-фиксатор, 15-гайка, 16-винт Д7-стержень, 18-пружина, 19-шайба, 20-шпильки с гайками, 21-штифт, 22-фильтр, 23-пружина, 24-питательный клапан, 25-запрессованная втулка, 26-редуктор, 27-металлическая диафрагма, 28-упорная шайба, 29-корпус нижней части, 30-пружина, 31-винт, 32-упор.

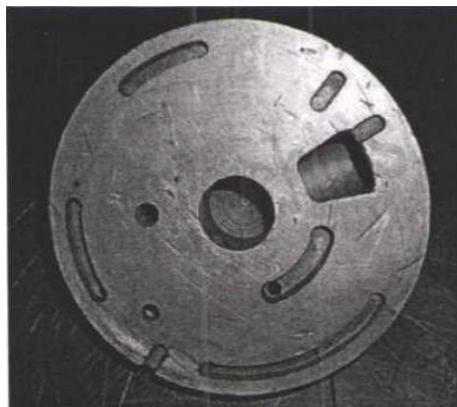


Рисунок 3 - Золотник

В верхней части крана имеются золотник 12, крышка 11, стержень 17 и ручка 13 с фиксатором 14, которая надета на квадрат стержня и закреплена винтом 16 и гайкой 15. Стержень 17 уплотнен в крышке манжетой, опирающейся на шайбу 19. Нижним концом стержень надет на выступ золотника 12, который прижимается к зеркалу пружиной 18. Для смазывания золотника в крышке 11 имеется отверстие, закрываемое пробкой. Смазка трущейся поверхности стержня 17 производится через просверленное в нем осевое отверстие.

Средняя часть 10 крана служит зеркалом для золотника, а запрессованная в нее втулка—седлом для обратного клапана.

Нижняя часть крана машиниста состоит из корпуса 2, уравнительного поршня 7 с резиновой манжетой 8 и латунным кольцом 9 и выпускного клапана 5, который прижимается пружиной 4 к седлу втулки 6. Хвостовик выпускного клапана уплотнен резиновой манжетой 3, вставленной в цоколь 1. Верхняя, средняя и нижняя части соединяются через резиновые прокладки на четырех шпильках 20 с гайками. Положение фланца крышки верхней части фиксируется на средней части штифтом 21.



Рисунок 4 – Редуктор

Редуктор крана имеет корпус 26 верхней части с запрессованной втулкой 25 и корпус 29 нижней части. В верхней части находится питательный клапан 24, прижимаемый к седлу пружиной 23, которая вторым концом упирается в заглушку. Фильтр 22 предохраняет питательный клапан от загрязнения. На металлическую диафрагму 27 снизу через упорную шайбу 28 давит пружина 30, опирающаяся вторым концом через упор 32 на винт 31.

Редуктор - частично разобран (вывернут регулировочный стакан)

С трубами от питательной и тормозной магистралей кран машиниста соединяется с помощью накидных гаек.

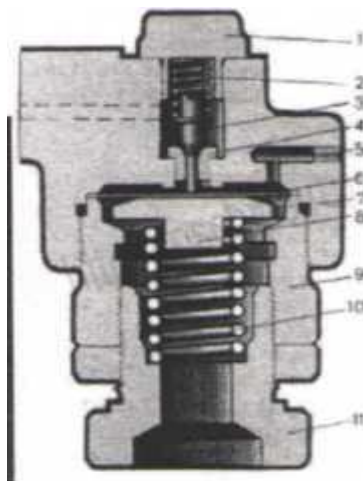


Рисунок 5 - Стабилизатор

Стабилизатор крана состоит из корпуса 7 с запрессованной в него втулкой 4, крышки 1 и клапана 3, прижимаемого к седлу пружиной 2.

В корпус запрессован также ниппель 5 с калиброванным отверстием 0,45 мм. Между корпусом и втулкой 9 зажата металлическая диафрагма 6. Снизу на диафрагму через шайбу 8 давит пружина 10, сжатие которой регулируется винтом 11.

1.2. Работа крана машиниста

Ручка крана надета на стержень, нижний конец которого сцеплен с золотником, поэтому при повороте ручки поворачивается золотник относительно зеркала, соединяя или разобщая разные каналы, выемки и отверстия. Из-за этого возникают или прерываются различные пневматические цепи.

Как видно на рисунках 6-7, на корпусе верхней части крана сделаны углубления для подпружиненного кулачка, установленного внутри ручки, благодаря чему ручка может занимать семь фиксированных положений.

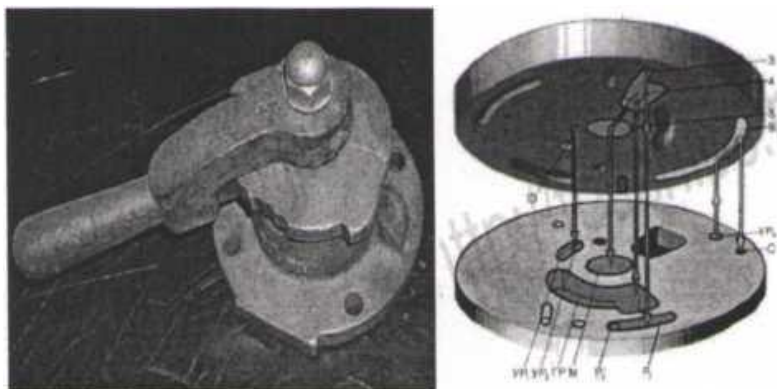


Рисунок 6 - Ручка крана машиниста №394

Рисунок 7 - Зеркало золотника

- 1 - зарядка и отпуск для сообщения питательной магистрали с тормозной каналом сечением около 200 мм^2 ;
- 2 - поездное для поддержания в тормозной магистрали зарядного давления, установленного регулировкой редуктора. Сообщение питательной магистрали с тормозной происходит каналами минимальным сечением около 80 мм^2 ;
- 3 - перекрыша без питания тормозной магистрали, применяется при управлении непрямодействующими тормозами;
- 4 - перекрыша с питанием тормозной магистрали и поддержанием установившегося в магистрали давления;
- 5А - служебное торможение медленным темпом, применяется для торможения длинносоставных грузовых поездов для замедления наполнения тормозных цилиндров в головной части поезда, и как следствие, для уменьшения реакций в поезде;
- 6 - служебное торможение с разрядкой тормозной магистрали темпом 1 кг/см^2 за 4-6 сек;
- 7 - экстренное торможение для быстрой разрядки тормозной магистрали при аварийной ситуации.

Отпуск и зарядка

Сжатый воздух из питательной магистрали проходит в камеру над золотником и по двум широким каналам в тормозную магистраль. Первый путь - по выемке золотника 6, второй - по открытому впускному клапану 16. Впускной клапан

открыт хвостовиком уравнильного поршня 11, на который оказывает давление воздух камеры над уравнильным поршнем У1.

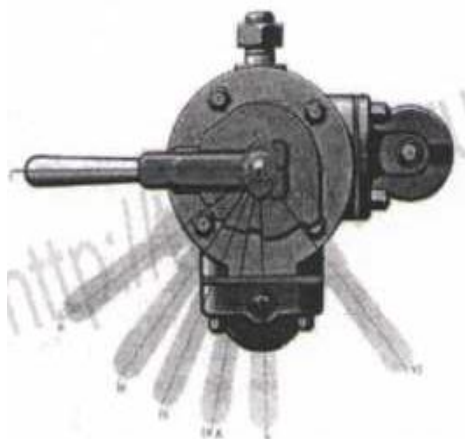


Рисунок 8 - Работа крана при 1 положении

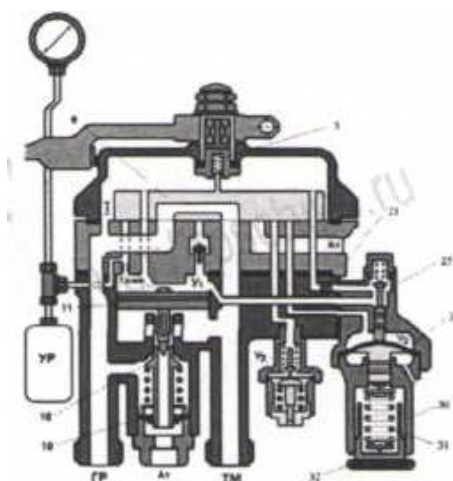


Рисунок 9 - Работа крана при 1 положении

В камеру У1 воздух проходит из главных резервуаров двумя путями: первым - по каналу в золотнике, вторым - через золотник 6, фильтр 21 и открытый питательный клапан 25 редуктора зарядного давления. По каналу диаметром 1,6 мм из камеры над уравнильным поршнем заряжается уравнильный резервуар. Канал питания уравнильного резервуара заужен для того, чтобы рукоятку крана можно было выдерживать в первом положении более продолжительное время, сообщая в то же время питательную магистраль двумя широкими путями с тормозной магистралью. В первом положении ручки крана по манометру уравнильного резервуара можно выбирать величину давления, которое установится в тормозной магистрали после перевода ручки крана во второе положение.

Заметим, что если ручку крана надолго оставить в положении I, то давление в УР и ТМ сравняется с давлением в ГР. Это недопустимая перезарядка. Так делать нельзя.

В действительности ручку крана выдерживают в первом положении до тех пор, пока в УР не создастся давление на 0,5 кг/см² выше первоначального зарядного, а затем переводят ее во II положение. Это небольшое завышение

(которое принято называть сверхзарядка) ускоряет процесс зарядки и отпуска.

Поездное положение

Автоматическая ликвидация сверхзарядного давления.

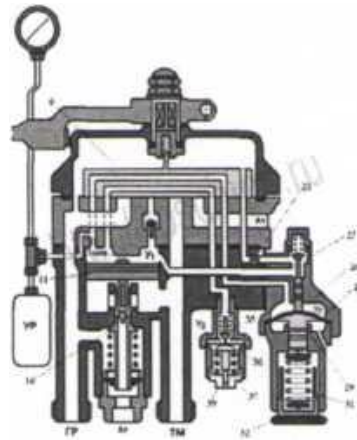


Рисунок 10 - Работа крана при 2 положении

Сверхзарядное давление (эти самые $0,5 \text{ кг/см}^2$) необходимо ликвидировать, то есть сбросить в атмосферу, чтобы в тормозной магистрали снова установилось давление зарядное. Но здесь есть сложности. Если сверхзарядное давление сбросить слишком быстро, то воздухораспределители вагонов воспримут это как команду на торможение и приведут тормоза в действие. Если сбрасывать слишком медленно, то воздухораспределители и запасные резервуары успеют зарядиться на повышенное давление, как на рабочее.

Перекрыша без питания утечек тормозной магистрали

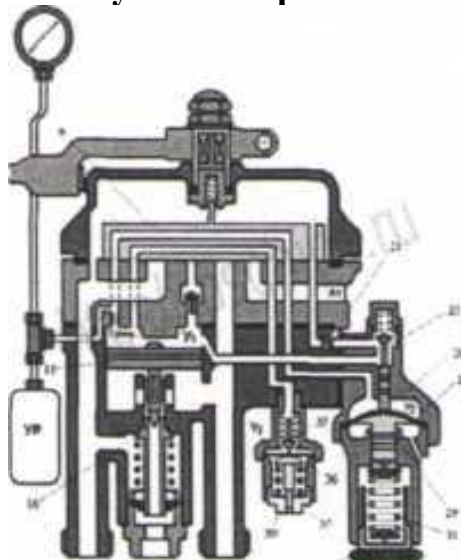


Рисунок 11 - Работа крана при 3 положении

Золотник сообщает камеру над уравнильным поршнем с тормозной магистралью через обратный клапан 22. Давление в тормозной магистрали понижается быстрее, чем в уравнильном резервуаре, поэтому воздух уравнильного объема поднимает обратный клапан и перетекает в ТМ. Давление воздуха

на уравнительный поршень 11 сверху и снизу выравнивается, впускной и выпускной клапаны остаются закрытыми.

Перекрыша с питанием утечек из тормозной магистрали

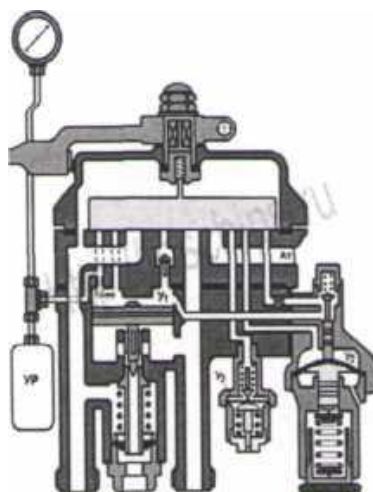


Рисунок 12 - Работа крана при 4 положении

Уравнительный резервуар, тормозная магистраль и главный резервуар разобщены между собой золотником. В уравнительном резервуаре из-за его высокой плотности поддерживается практически постоянное давление. При понижении давления в тормозной магистрали, вследствие утечек, уравнительный поршень 11 опускается вниз давлением камеры У1, и открывает впускной клапан 16. Воздух ГР проходит в ТМ и восстанавливает в ней давление до уровня давления в уравнительном резервуаре. После этого впускной клапан закрывается своей пружиной, и питание утечек прекращается.

Служебное торможение - V и VA положения ручки

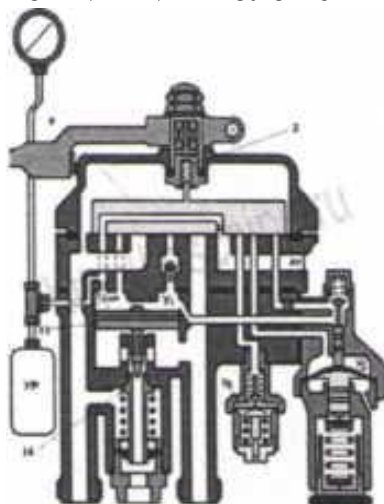


Рисунок 13 - Работа крана при 5 положении

Золотник сообщает уравнительный резервуар с атмосферой по каналу диаметром 2,3 мм. Давление в камере над уравнительным поршнем У1 падает темпом 0,2 кгс/см² - 0,25 кгс/см² за секунду. Уравнительный поршень подни-

мается вверх давлением тормозной магистрали, и хвостовик поршня (выпускной клапан) отходит от своего седла во впускном клапане 16. Воздух из тормозной магистрали по осевому каналу клапана 16 выходит в атмосферу. Положение VA предусмотрено для замедленной разрядки уравнительного резервуара по каналу в золотнике диаметром 0,75 мм при торможении длинносоставных поездов.

Кран машиниста действует так же, как при V положении ручки, но темп разрядки составляет 0,5 кгс/см² за 15 - 20 секунд.

Экстренное торможение

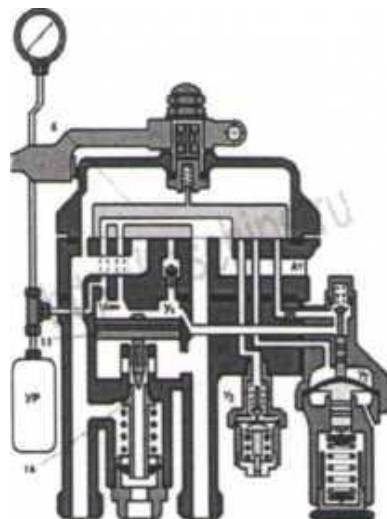


Рисунок 14 - Работа крана при 6 положении

Широкой выемкой золотника тормозная магистраль, уравнительный резервуар и камера У1 над уравнительным поршнем сообщаются с атмосферой. По сравнению с объемом тормозной магистрали объем камеры У1, над уравнительным поршнем меньше, поэтому камера У1 разряжается в атмосферу быстрее. Из-за возникшего перепада давлений уравнительный поршень поднимается вверх и открывает выпускной клапан. Тормозная магистраль разряжается в атмосферу двумя путями: по широкой выемке в золотнике и по осевому каналу впускного клапана 16.

1.3. Проверки кранов машиниста № 394

Инструкцией по ремонту тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава (№ ЦТ-5 33) предусматривается, что при ремонте крана следует проверить состояние его деталей. Рассмотрим только несколько требований.

Золотник и его зеркало заменяются:

1. при износе рабочей поверхности свыше 2 мм, что определяется измерением цилиндрической части, высота которой должна быть не менее 10 мм у золотника и не менее 12 мм у зеркала золотника;
2. при наличии раковин, изломов или забоин.

Уплотнительное кольцо уравнильного поршня заменяется, если зазор в замке будет более 2 мм, а также в случае потери упругости, при наличии рисок, пропуска сжатого воздуха или излома. Зазор в замке нового кольца должен быть 0,1...0,6 мм. После притирки нового кольца уравнильный поршень проверяется на плотность, а затем на чувствительность его к перемещению.

Плотность металлического кольца уравнильного поршня считается достаточной, если время падения давления в резервуаре объемом 8 л с 5,0 до 3,0 кгс/см² будет не менее 60 с.

Плотность уравнильного поршня с кольцом и резиновой манжетой считается достаточной, если при испытании давлением 5,0 кгс/см мыльный пузырь удерживается на магистральном отрезке не менее 5 с.

Уравнильный поршень в сборе с металлическим кольцом и манжетой должен перемещаться в смазанной втулке под усилием не свыше 4 кгс, а у нового узла в сборе (корпус, втулка, поршень, кольцо и манжета), собранного на заводе - изготовителе, усилие должно быть не более 8... 11 кгс. Пружины заменяются новыми при просадке более 3 мм. После ремонта и сборки кран машиниста № 394/395 испытывается на стенде.

По крану машиниста № 394 при испытании на подвижном составе проверяются:

1. поддержание заданного давления в тормозной магистрали;
2. плотность уравнильного резервуара;
3. чувствительность уравнильного поршня;
4. темп служебной разрядки;
5. темп экстренной разрядки;
6. величина завывшения давления в уравнильном резервуаре при IV положении ручки;
7. время ликвидации сверхзарядного давления;
8. проходимость воздуха при II положении ручки;
9. работа блокировочного устройства крана.

Проверки крана машиниста производятся порядком и в соответствии с нормами.

Сведения о техническом обслуживании, ремонте и испытании тормозного оборудования, установленного на локомотиве и МВПС заносятся в книгу учета, осмотра, технического обслуживания, ремонта и испытания тор-

мозного оборудования локомотивов и МВПС формы ТУ-14.

При испытании этого крана проверяются:

1. перемещение ручки крана между положениями. При давлении воздуха на золотник крана машиниста 8 кгс/см^2 перемещение ручки крана должно происходить под усилием не более 6 кгс , а точка наложения динамометра на ручку должна находиться на расстоянии 200 мм от оси стержня золотника. Ручка через выступы и впадины фиксации положений должна перемещаться под усилием не более 8 кгс ;

2. плотность крана машиниста. После обмыливания мест соединения деталей крана машиниста не должны возникать мыльные пузыри. При II, III, IV положениях ручки крана машиниста в атмосферных отверстиях допускается образование мыльного пузыря с удержанием его не менее 5 с ;

3. плотность притирки золотника. В IV положении ручки крана машиниста при обмыливании отверстия к уравнительному резервуару и стабилизатору (без редуктора и стабилизатора) и давлении воздуха не менее $7,0 \text{ кгс/см}^2$ допускается образование мыльного пузыря с удержанием его не менее 5 с ;

4. чувствительность питания. Во II и IV положениях ручки крана машиниста при создании искусственной утечки из тормозной магистрали через отверстие диаметром 2 мм давление в магистрали до момента прихода в действие уравнительного поршня не должно снижаться более 'у чем на $0,15 \text{ кгс/см}^2$ '. После производства ступени торможения на $0,5 \text{ кгс/см}^2$ и постановки ручки крана машиниста в IV положение установившееся давление в уравнительном резервуаре должно поддерживаться с колебаниями не более $\pm 0,1 \text{ кгс/см}^2$ в течение 3 мин . В III положении ручки крана машиниста при искусственной утечке из тормозной магистрали давление в магистрали не должно восстанавливаться;

5. время наполнения тормозной магистрали локомотива во II положении ручки крана машиниста от 0 до $5,0 \text{ кгс/см}^2$ должно быть не более 4 с ;

6. время наполнения уравнительного резервуара во II положении ручки крана машиниста с 0 до $5,0 \text{ кгс/см}^2$ должно быть в пределах $30...40 \text{ с}$;

7. темп служебной разрядки в V положении ручки крана машиниста: время снижения давления в тормозной магистрали с $5,0$ до $4,0 \text{ кгс/см}^2$ должно быть в пределах $4,5 \pm 0,5 \text{ с}$;

8. темп служебной разрядки в VA положении ручки крана машиниста: время снижения давления в уравнительном резервуаре с $5,0$ до $4,5 \text{ кгс/см}^2$ должно быть в пределах $15...20 \text{ с}$;

9. темп экстренной разрядки. При экстренном торможении в VI положении ручки крана машиниста время снижения в тормозной магистрали с $5,0$ до $1,0 \text{ кгс/см}^2$ должно быть не более 3 с ;

10. время ликвидации сверхзарядного давления. Время снижения давления в уравнительном резервуаре с $6,0$ до $5,8 \text{ кгс/см}^2$ должно происходить за $80...110 \text{ с}$. Снижение давления в измеряемых пределах должно быть равномерным и не иметь скачкообразного характера;

11. чувствительность уравнительного поршня. При снижении давления

в уравнительном резервуаре на 0,15...0,20 кгс/см² должна произойти соответствующая разрядка тормозной магистрали;

12. плотность уравнительного резервуара в IV положении ручки крана машиниста: падение давления в уравнительном резервуаре (при давлении в тормозной магистрали 5,0 кгс/см²) не должно превышать 0,1 кгс/см² в течение 3 мин;

13. завышение давления в тормозной магистрали. После разрядки уравнительного резервуара при V положении ручки крана на 1,5 кгс/см² и переводе ее в IV положение завышение давления в тормозной магистрали не должно быть 0,3 кгс/см² в течение 40 с.

Инструкция по ремонту тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава (№ ЦТ-533) предусматривает, что все тормозное оборудование локомотивов и МВПС после ремонта в депо должно быть испытано и принято на локомотивах и МВПС приемщиком, а при текущем ремонте ТР-1 — мастером и периодически — приемщиком, но не реже 1 раза в месяц.

2. Техника безопасности при технике безопасности

1. Перед устранением неисправности приборов и утечек воздуха в соединениях, аппаратах и резервуарах находящихся под давлением, предварительно открывать и закрывать вентили и краны ударами молотка или других предметов.

2. Перед опробованием тормозов машинист должен предупредить об этом помощника, убедиться в отсутствие людей под локомотивом (МВПС) проверить не выполняются ли какие-нибудь работы, связанные с осмотром или ремонтом автотормозов и рычажной передачи и проверить включение тормозных приборов.

3. Все работы по соединению и разъединению пневматических рукавов межвагонных, межлокомотивных и межсекционных цепей управления и отопления проверки сцепления автосцепок проводите только при заторможенном локомотиве (МВПС) опущенных токоприемниках и с личного разрешения машиниста.

4. Соединение и отсоединение электрических межвагонных и межсекционных соединений проводите при обесточенных цепях управления.

5. Перед разъединением и соединением рукавов тормозной магистрали перекройте концевые краны, перед продувкой тормозной магистрали соединительного рукава возьмите головки, затем откройте кран.

6. Перед соединением тормозных соединительных рукавов помощник машиниста кратковременно открытием концевого крана тормозного соединительного рукава локомотива со стороны состава поезда должен продуть тормозную магистраль локомотива.

7. При продувке тормозной магистрали во избежание удара головкой соединительного тормозного рукава помощник машиниста должен, не снимая головки с кронштейна для подвески тормозного рукава, прижать её рукой к крюку кронштейна или, сняв с крюка кронштейна и надежно удерживая рукой, прижать ее к ноге (бедру) после чего плавно открыть и тут же закрыть концевой кран. При этом струю выпускаемого воздуха следует направлять параллельно поверхности земли, во избежание подъема песка и пыли и засорения ими глаз,

8. После продувки тормозной магистрали и соединительных рукавов между локомотивом и первым вагоном помощник машиниста должен сначала открыть концевой кран тормозного рукава локомотива, а затем вагона.

Заключение

При выполнении письменной работы я хорошо изучил устройство, проверки и испытания крана машиниста №394, регулировку, принцип работы крана машиниста №394. Во время производственной практики я наблюдал за работой крана машиниста, которую производил машинист, под руководством машиниста при соблюдении всех правил управлял тормозами.

Список используемой литературы :

1. Гринио В.А., Крылов В. И., Озолин А.К. Краны машиниста. Изд.4-е, «Транспорт», 2010 г.
2. Завьялов Г.Н. Ремонт тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Изд.2-е, «Транспорт», 2011 г.
3. Завьялов Г.Н. Управление тормозами и обслуживание их в поездах. Изд. 3-е, «Транспорт», 2011 г.
4. Крылов В.И., Крылов В.В. Автоматические тормоза подвижного состава, Изд.3-е «Транспорт», 2010 г.
5. Инструкция по охране труда для помощника машиниста тепловоза локомотивного цеха, ОАО «НЛМК», УЖДТ, Липецк, 2011 г.
6. Инструкция по охране труда для помощников машиниста тепловоза составителя поездов, цеха эксплуатации, ОАО «НЛМК», УЖДТ, Липецк, 2010 г.
7. Правила МПС России от 26.05.2000 № ЦРБ-756 «Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».
8. Афонин Г.С., Барщенков В.Н., Кондратьев Н.В. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. Учебник для начального профессионального образования. М.: Издательский центр «Академия», 2011 г.
9. Охрана труда на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве. Учебник для учащихся техникумов ж.д транспорта. - М., Транспорт, 2010 г.
10. Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава (ЦТ/533). — М., 2010 г.
11. Крылов В.В., Ефремов В. И., Демушкин П. Т. Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава: Справочник. — М.: Транспорт, 2009 г.