

# **Лабораторная работа №2. Краны машиниста сери усл. №394/395. Устройство, принцип действия и испытания кранов машиниста.**

## **1. Основные характеристики. Устройство и принцип действия.**

Отличие крана машиниста усл. №395 от усл. №394 заключается в наличии электрического контроллера для управления электропневматическими тормозами.

Итак, перечислим основные типы кранов машиниста их конструктивные особенности:

Кран машиниста усл. №394 – применяется для управления тормозами грузовых поездов, но не имеет положения VA – служебного торможения длинносоставных поездов с замедленной разрядкой тормозной магистрали;

Кран машиниста усл. №394-002 – также применяется для управления тормозами грузовых поездов, но в отличие от усл. №394 имеет положение VA с каналом разрядки уравнительного резервуара 0,75 мм.

Краны машиниста усл. №395, усл. №395-002, усл. №395-004 применяются для управления тормозами пассажирских поездов.

Кран машиниста усл. №395 как и усл. №394 не имеет канала диаметром 0,75 мм для медленной разрядки тормозной магистрали темпом 0,5 атм за 15-20 сек в положении VЭ (VA+ЭПТ).

Краны машиниста усл. №395-002 и усл. №395-004 имеют указанный выше канал разрядки. Кроме того у крана машиниста усл. №395-004 имеется дополнительный микропереключатель позволяющий при экстренном торможении отключать тяговые электродвигатели и включать пневматические песочницы.

Кран машиниста усл. №395-005 предназначен для управления электропневматическими и пневматическими тормозами электропоездов и имеет иной порядок включения микропереключателей, т.е. не может использоваться для управления электропневматическими тормозами пассажирских поездов.

Кран машиниста усл. №393-003 предназначен для управления пневматическими тормозами грузовых поездов. Пневматическая часть полностью идентична крану усл. №394-002, а контроллер с двумя микропереключателями предназначен только для выключения тяговых электродвигателей и включения песочниц при экстренном торможении.

Приведем некоторые характеристики кранов машиниста усл. №394/395.

- чувствительность уравнительного поршня по величине снижения давления при служебном торможении – 0,15 кгс/см<sup>2</sup>;
- разрядка тормозной магистрали с 5 до 4 кгс/см<sup>2</sup> – 4-5 сек;

- разрядка тормозной магистрали при экстренном торможении с 5 до 1 кгс/см<sup>2</sup> – не более 3 сек.;
- время ликвидации сверхзарядного давления с 6 до 5,8 кгс/см<sup>2</sup> – 80-120 сек.;
- чувствительность питания утечек в тормозной магистрали во 2-м положении ручки крана 0,15 кгс/см<sup>2</sup>;
- плотность уравнильного резервуара в 4-м положении 0,1 кгс/см<sup>2</sup> за 3 мин.;
- время наполнения уравнильного резервуара во 2-м положении от 0 до 5 кгс/см<sup>2</sup> не более 40сек.

Описание устройства и принципа действия приведено в отдельных файлах, приведенных ниже.

## **2. Кран машиниста усл. №395.**

Краны машиниста усл. №395 имеют штепсельные разъемы усл. №395-420. Контроллер крана машиниста нормально работает при номинальном напряжении постоянного тока 75В (допускаемый диапазон 20—80 В) и токовой нагрузке 0,05—0,5 А. Все детали кранов усл. №395, кроме корпуса контроллера крана усл. № 395-000-3, включая золотники, взаимозаменяемы. Краны машиниста усл. №395-000-2, 395-000 с двумя микропереключателями и усл. №395-000-4 с тремя применяются на пассажирских локомотивах. Кран машиниста усл. № 395-000-5 с двумя микропереключателями, включенными по схеме, отличной от схемы крана усл. № 395-000, применяется на электро- и дизель-поездах, а кран машиниста усл. №395-000-3 с одним микропереключателем — на грузовых локомотивах.

В положении VЭ кранов машиниста усл. № 395-000-2, 395-000-4 и 395-000-5 происходит возбуждение тормозных вентилей электровоздухораспределителей и аналогично положению VA разрядка уравнильного резервуара через отверстие диаметром 0,75 мм темпом 0,5 кгс/см<sup>2</sup> (с 5 до 4,5 кгс/см<sup>2</sup>) за 15—20 с.

Контроллер крана машиниста усл. № 395-000-2 (**рисунок 1**) состоит из диска **3**, прикрепленного к кронштейну крышки **2** двумя винтами **4**, двух переключателей **8**, кулачка **13**, четырехжильного кабеля **16** и крышки **6**, соединенной с диском **3** винтами **7**. На квадрат стержня **1** надеты ручка **15** и кулачок **13**, закрепленные сверху гайкой **5**.

## Контроллер крана машиниста усл. №395-000



Рисунок 1. Контроллер крана машиниста усл. №395-000.

Переключатель 8, прикрепленный к диску винтами 9, имеет микропереключатель 20 типа Д-301, панель 22, держатель 19 на оси 23 и однорядный шарикоподшипник 17 на оси 18. Усилие от кулачка контроллера на кнопку микропереключателя 20 передается через шарикоподшипник 17, держатель 19 и плоскую пружину 21. С 1979 г. прямая пружина 21 на двух заклепках диаметром 2 мм заменена фасонной на двух винтах диаметром 3 мм.

Через гайку 10 пропущен кабель 16, укрепленный резиновым кольцом 11, зажатым втулкой 14 между гайкой 10 и шайбой 12. Кроме того, переключатели между собой соединены перемычкой 24. Винтами на панели 22 можно регулировать включение и выключение микропереключателей 20 контроллера.

На рисунке 2 показана схема монтажа проводов переключателей 6 контроллера и вилки 5 штепсельного разъема усл. № 354. Провод 1 немаркированный, 2 — маркированный красной краской, 3 — зеленой и 4 — черной.

Электрическая схема монтажа проводов  
микропереключателей кранов машиниста  
усл. №395-000 и вилки штепсельного разъема  
усл. №354

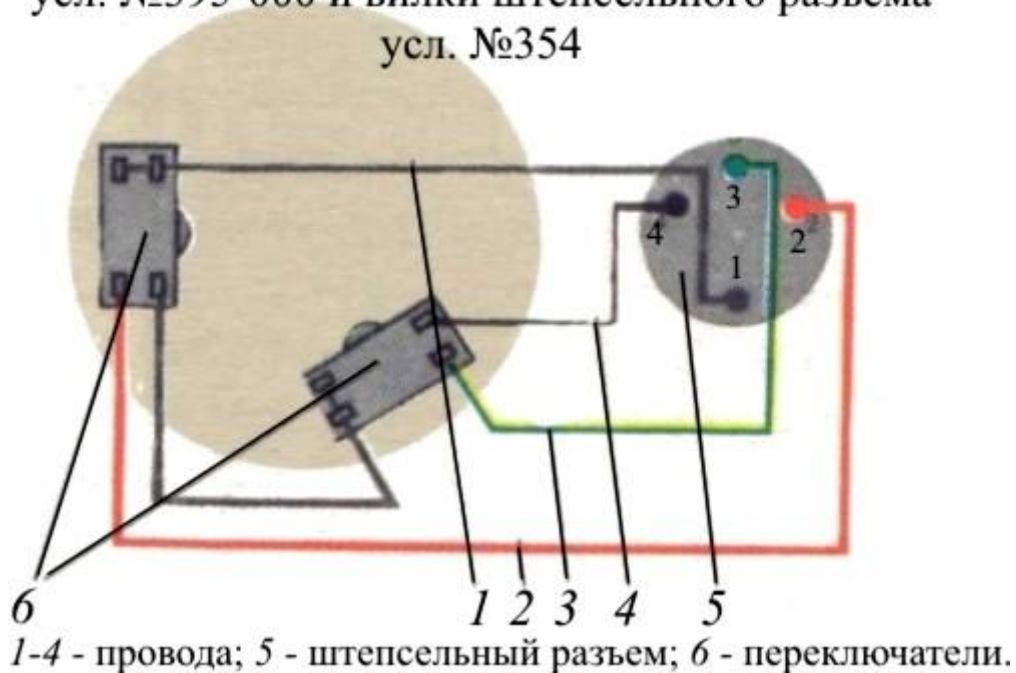
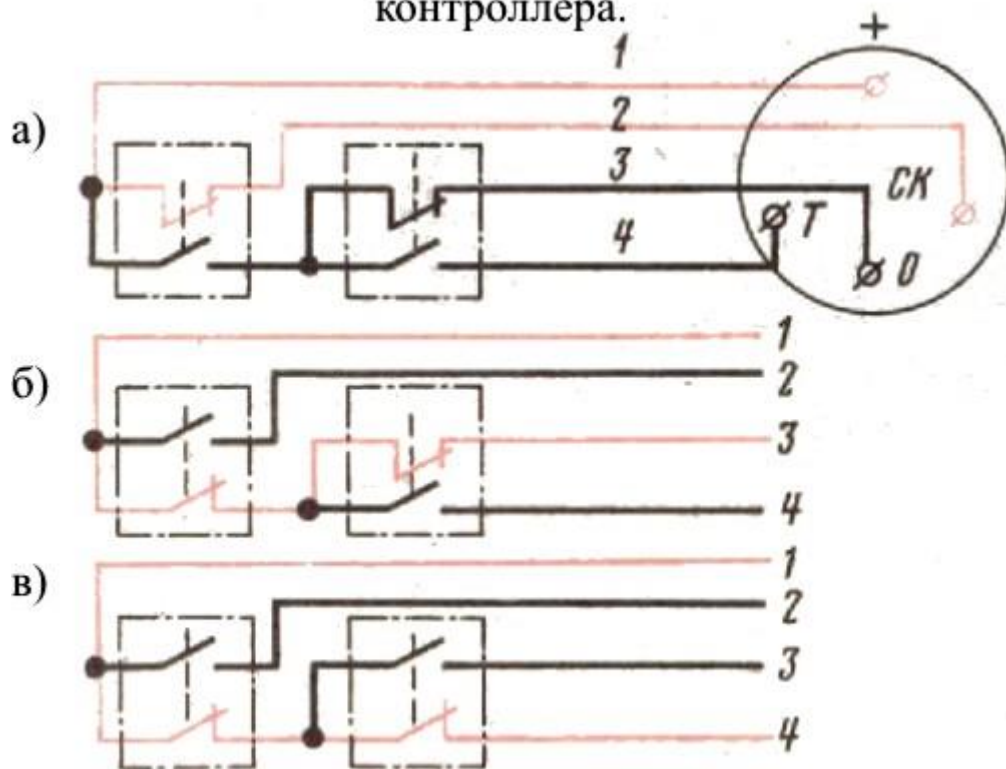


Рисунок 2. Схема монтажа проводов.

Схема контактов микропереключателей контроллера при разных положениях ручки крана приведена **на рисунке 3**, где цифрами обозначены провода **1** — плюсовой; **2** — к реле СК срывного клапана (свободный); **3** — к реле вентиля перекрыши (зажим П блока управления) и **4** — к реле тормозного вентиля (зажим Т блока управления).

### Схема контактов микропереключателей контроллера.



а) при поездном положении; б) - при перекрыше;  
в) при тормозных положениях.

Рисунок 3. Схема микропереключателей контроллера при различных положениях.

Наличие напряжения постоянного тока, подаваемого и снимаемого с выходных проводов контроллера, при разных положениях ручки кранов машиниста № 395-000-4 и № 395-000-5 приведено в таблице 1.

При пневматическом управлении тормозами действие кранов машиниста №395 всех индексов аналогично действию крана машиниста №394-000-2.

Таблица №1. Наличие напряжения на проводах контроллера.

Тип крана	Положение ручки крана	Номер провода (рис. 99)		
		2 (СК)	3 (П)	4 (Т)
395-000-4	I и II	+	-	-
	III и IV	-	+	+
	V, VЭ (VA) и VI	-	-	+
395-000-5	I и II	+	-	-
	III и IV	+	+	-
	V, VЭ (VA) и VI	-	+	+

### 3. Порядок выполнения лабораторной работы под воздухом.

#### Цель работы

Целью работы является определение опытным путем важнейших свойств поездного крана машиниста усл. №395 и проверка соответствия этих свойств требованиям эксплуатации.

### Порядок выполнения работы

Приступая к работе, надо ознакомиться с расположением оборудования на лабораторном столе и со схемой включения крана машиниста.

Ручка крана машиниста должна находиться во втором положении. Открыть разобшительный кран на напорной трубе. Стрелка манометра уравнительного резервуара поднимается. Подождать, пока она остановится. После этого замерить величину давления в уравнительном объеме. Стрелка должна показывать 5,3 ... 5,5 кгс/см<sup>2</sup>. Если показываемое стрелкой давление отличается от указанного, то надо регулировочным стаканом изменить величину затяжки пружины. Если давление больше, стакан выворачивается, если меньше, вворачивается. Отрегулировав кран, ручку крана перевести в VI положение и разрядить уравнительный объем до 0.

В 1-м пункте требуется определить время зарядки уравнительного объема. Для этого замерить величину давления в главном резервуаре и записать ее в 1-й пункт отчета. Затем перевести ручку крана из VI положения во II и замерить время наполнения уравнительного объема до 5 кгс/см<sup>2</sup> от момента постановки ручки крана во II положение. Записать в отчет полученный результат.

Во 2-м пункте отчета требуется проверить чувствительность уравнительного поршня. Для проверки чувствительности нужно поставить ручку комбинированного крана в открытое положение. Чувствительность уравнительного поршня характеризует работу крана. Если чувствительность уравнительного поршня плохая, то кран машиниста не делает требуемой величины разрядки тормозной магистрали, затрудняя тем самым управление тормозами. Для проверки чувствительности надо постановкой ручки крана в положение служебного торможения разрядить уравнительный объем на 0,1; 0,2; 0,3 кгс/см<sup>2</sup> и т.д. После каждой величины разрядки ручку крана, машиниста ставить в III, а затем во II положение. При какой-то / из указанных / величине ступени разрядки уравнительного объема уравнительный поршень поднимается вверх, атмосферный клапан выпустит воздух из тормозной магистрали в атмосферу и затем четко сядет на место. В этом убеждаются на ощупь, держа руку у атмосферного отростка крана. В графе «Разрядка магистрали» пишут «есть», когда она произошла, и дают заключение о чувствительности уравнительного поршня. Чувствительность

считается удовлетворительной, если разрядку тормозной магистрали уравнительный поршень производит при снижении давления в уравнительном объеме на 0,2... 0,3 кгс/см<sup>2</sup>.

В 3-м пункте отчета требуется определить темп разрядки тормозной магистрали при служебном торможении.

Важным требованием, предъявляемым к поездному крану машиниста, является постоянство темпа разрядки магистрали при служебном торможении. Низкий темп приводит к несрабатыванию отдельных воздухораспределителей в поезде, а высокий – к срыву ускорителей экстренного торможения т.е. получению вместо служебного торможения экстренного. В кране золотникового типа это требование выполняется подбором определенного диаметра канала разрядки строго калиброванного уравнительного объема. У крана машиниста усл. № 395 уравнительный объем равен 20 литрам и разрядный канал в золотнике имеет диаметр 2,3 мм. Для выполнения этого

пункта надо ручку крана из II положения перевести в положение служебного торможения и записать время понижения давления в тормозной магистрали с 5 до 4 кгс/см<sup>2</sup>. Опыт повторить три раза, начиная отсчет с 5 кгс/см<sup>2</sup>. Получив время разрядки, подсчитать темп разрядки.

В 4-м пункте, отчета требуется проверить плотность уравнильного объема при IV положении ручки крана.

При этом положении ручки крана давление в тормозной магистрали поддерживается на уровне давлений в уравнильном объеме. Поэтому чем плотнее уравнильный объем, тем дольше будет сохраняться давление в тормозной магистрали на одном и том же уровне при IV положении ручки крана. Для проведения испытания ручку крана установить в IV положение и записать в отчет показание стрелки манометра уравнильного объема. Через 6 минут записать в отчет показания соответствующих стрелок и вычислить темп падения давления в уравнильном объеме. Давление не должно падать быстрее чем на 0,1 кгс/см<sup>2</sup> за 3 минуты.

В 5-м пункте отчета требуется проверить автоматичность толчка высокого давлений при отпуске поездным положением.

Положительным свойством крана машиниста является наличие "толчка высокого давления" при отпуске II положением. Величина этого толчка зависит от ступени разрядки уравнильного объема. Чем больше ступень разрядки уравнильного объема, тем дольше он заряжается из главного резервуара через отверстие Ø3мм и тем дольше в тормозную магистраль проходит воздух из главного резервуара повышенного давления. Для выполнения 5-го пункта надо снизить в один прием давление в уравнильном объеме на 0,5 кгс/см<sup>2</sup>. Ручку крана поставить в IV положение. Записать величины конечных давлений в уравнильном объеме и тормозной магистрали. Затем перевести ручку крана во II положение и замерить время зарядки уравнильного объема до нормального зарядного давления и максимальную величину давления воздуха, проходящего в тормозную магистраль. Когда давление в тормозной магистрали станет равным зарядному, повторить опыт, но только с разрядкой тормозной магистрали на 1,0 и на 1,5 кгс/см<sup>2</sup>.

В 6-м пункте отчета требуется проверить чувствительность к питанию утечек из тормозной магистрали при II положении ручки крана. Для этого открыть краник №1 из З.Р. и наблюдать за стрелкой тормозной магистрали. Давление не должно падать более чем на 0,1 кгс/см<sup>2</sup>. Чтобы еще раз убедиться в отсутствии питания тормозной магистрали при III положении ручки крана, открыть краник №1 из З.Р. и наблюдать за стрелкой тормозной магистрали. Проверить то же самое к при IV положении ручки крана. Полученные результаты записать в отчет.

В 7-м и 8-м пунктах отчета требуется проверить темп ликвидации сверхзарядного давления в тормозной магистрали и построить график понижения давления в уравнильном резервуаре.

Для улучшения и ускорения отпуска автотормозов при I положении ручки крана в тормозную магистраль пропускается большое количество воздуха повышенного давления. При переводе ручки крана во II положение осуществляется автоматический переход с высокого давления на нормальное зарядное. Величина темпа перехода со сверхзарядного давления на нормальное зарядное должна быть такой, чтобы не приводила к срабатыванию тормозов поезда на торможение. В то же время ликвидация сверхзарядного

давления должна происходить как можно быстрее после момента завышения давления в тормозной магистрали. Испытание крана производится в следующей последовательности: ручку крана машиниста поставить в I положение, уравнильный объем зарядить до 6,8 кгс/см<sup>2</sup>. После этого ручку перевести во II положение и засечь время падения давления с 6,0 до 5,8 кгс/см<sup>2</sup> по черной стрелке двухстрелочного манометра. Оно должно быть в пределах 80 ... 120 секунд. Результат наблюдений и вывод записать в 7-й пункт отчета. Параллельно записать данные и для 8-го пункта. Записать время понижения давления в уравнильном объеме на 0,2 кгс/см<sup>2</sup>. По полученным данным построить график понижения давления в уравнильном объеме.

#### **4. Вопросы, задаваемые при защите лабораторной работы**

1. Назначение крана машиниста.
2. Устройство крана машиниста.
3. Назвать и показать положения ручки крана.
4. Назначение и конструкция редуктора зарядного давления.
5. Назначение и конструкция стабилизатора крану машиниста.
6. Какие манипуляции ручкой крана необходимо произвести для получения служебного торможения.
7. Чем определяется величина ступени служебного торможения.
8. Как выключается кран из работы в нерабочей кабине управления.
9. На какое зарядное давление регулируется кран и каким образом.
10. Чем фиксируется взаимное расположение золотника и ручки.
11. Показать фильтр, алюминиевый обратный клапан. Каково их назначение.
12. Действие крана при I положении ручки.
13. Отпуск и зарядка тормозов поезда II-м положением ручки крана машиниста.
13. Автоматическая ликвидация сверхзарядного давления из тормозной магистрали при II положении ручки.
14. Автоматическое поддержание определенного зарядного давления при II - поездном положении ручки.
15. Действие крана машиниста при III положении ручки.
16. Действие крана машиниста при IV положении ручки.



17. Действие крана машиниста при V положении ручки.
18. Действие крана машиниста при VI положении ручки.
19. Действие стабилизатора при ликвидации сверхзарядного давления и при автоматическом поддержании зарядного.
20. До какой величины завьисится давление в тормозной магистрали при длительной выдержке ручки крана в первом положении?
21. Какова величина критического давления сверхзарядки тормозной магистрали?
22. Что произойдет, если при II положении ручки крана лопнет трубочка уравнильного резервуара ?
22. Какие неисправности крана повлекут за собой изменение темпа:
- а - служебного торможения ?
- б - автоматической ликвидации сверхзарядного давления ?
23. Как повлияет на работу крана неплотность обратного алюминиевого клапана ?
24. По какой причине нет отпуска тормозов II положением ручки крана?
25. Что произойдет если при каком-то из положений ручки крана машиниста вернуть/вывернуть стакан редуктора или стабилизатора.

## 5. Бланк отчета по лабораторной работе

### Отчет по лабораторной работе «Поездной кран машиниста усл. №395»

1. Время зарядки уравнильного объема при давлении в главном резервуаре  $P_{гр} = \dots$  кгс/см<sup>2</sup> от 0 до 5 кгс/см<sup>2</sup> равно ...с.
2. Чувствительность поршня.

Разрядка УО	Разрядка М	Выводы о результате проверки
0,1		
0,2		
0,3		
0,4		

1. Темп разрядки уравнильного объема при служебном торможении.

$\Gamma_H$	$P_K$	Выводы о результате проверки
5,0	4,0	
5,0	4,0	
5,0	4,0	

