

Завдання для дистанційного навчання з предмету «Гальма рухомого складу та автогальма» для здобувачів освіти *Дніпровського професійного залізничного ліцею* за курсами:

Група 12

Курс 1

Тема: Прилади керування гальмами. Призначення, будова та принцип дії крана машиніста КМ 395

1. Теоретична частина

Класифікація приладів управління гальмами

Група приладів і апаратури управління гальмами рухомого складу становлять:

основні прилади - для безпосереднього управління гальмами поїзда або локомотива - крани машиніста, кран допоміжного гальма локомотива, контролери машиніста;

прилади та пристрої автоматичного контролю роботи гальм - автостопом, сигналізатори обриву гальмової магістралі, сигналізатори відпустки, електроблокувальні клапани, вимикачі управління;

допоміжна апаратура для включення і відключення приладів управління, реєстрації та спостереження за роботою гальм - швидкостемір, манометри, крани подвійної тяги і комбіновані, пристрої блокування гальм і ін.

Крани машиніста призначені для управління пневматичними і ЕПГ рухомого складу. Від крана машиніста в значній мірі залежить надійність дії гальм у поїзді. На локомотивах магістральних, вузькоколіїх доріг промислового транспорту України встановлені три типи кранів машиніста:

непрямодіючі з неавтоматичною перекришою без живлення гальмівної магістралі в положенні перекриші (№ 334 і 334Е);

прямодіюче з автоматичною перекришею, у яких в залежності від кута повороту ручки крана встановлюється і автоматично підтримується певний тиск в гальмівній магістралі (№ 326);

універсальні з двома неавтоматичними перекришами - з живленням і без живлення гальмівної магістралі (№ 222М, 394, 395 всіх індексів).

Призначення, будова та принцип дії крана машиніста КМ 395

Краны машиніста призначені для управління прямо діючими і непрямо діючими тормозами подвижного складу. На локомотиві застосовують краны двох типів: кутові і тимчасові. Тимчасові краны мають градаційний сектор, на якому фіксуються робочі положення ручки. Витримка ручки крана в цих положеннях визначає отримання відповідного дії. Краны машиніста цього типу мають золотник, що повідомляє тормозну магістраль (ТМ) з головними резервуарами (ГР) і атмосферою (Ат). Дія кранів кутового типу залежить від величини кута повороту ручки крана з вихідного положення.

Поездна кран (Рис. 4.1) складається з п'яти пневматических частин: корпусу нижньої частини 1, редуктора зарядного тиску 2, середньої частини 3, кришки 4, стабілізатора темпа ліквідації надзарядного тиску 8 і електричного контролера 6.

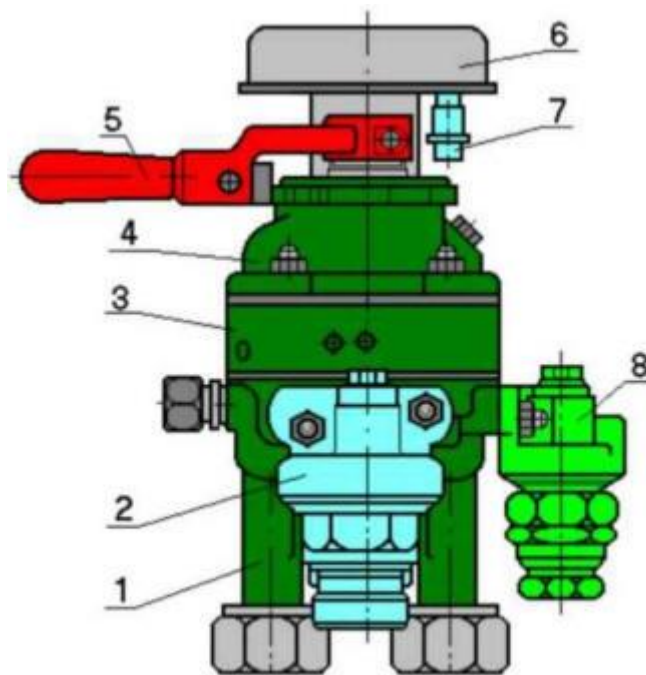


Рис 4.1 Поездна кран машиніста усл. № 395

Конструкція пневматических частин показана на прикладі крана машиніста усл.№ 394-000-2. В верхній частині крана (Рис. 4.2.а) існує золотник 6, з'єднаний стержнем 3 з ручкою 2 крана. Ручка крана закріплена контргайкою 1 і має на корпусі 7 верхньої частини сім фіксованих положень. Стержень ущільнений в верхній частині кришки манжетой 4. Середня частина являє собою чугунну литву 9, верхня частина якої є дзеркалом золотника. В корпусі середньої

части запрессована бронзовая втулка, являющаяся седлом алюминиевого обратного клапана 22. В нижней части корпуса 14 находится пустотелый впускной клапан 16 и уравнильный поршень 11, хвостовик которого образует выпускной клапан. Уравнильный поршень уплотнен резиновой манжетой 13 и латунным кольцом 12. Впускной клапан прижимается к седлу 15 пружиной 17. Хвостовик впускного клапана уплотнен резиновой манжетой 18, установленной в цоколе 19. В нижнюю часть корпуса ввернуты четыре шпильки, которые скрепляют все три части крана через резиновые прокладки 8 и 10, а также сетчатый фильтр 21. Редуктор зарядного давления и стабилизатор темпа ликвидации сверхзарядного давления крепятся к корпусу нижней части крана.

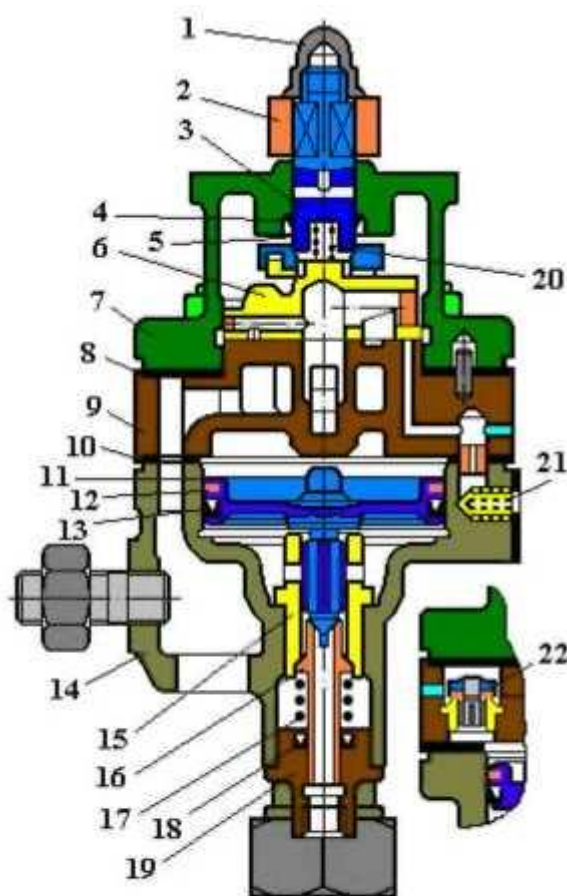


Рис. 4.2а Поездной кран машиниста
усл. № 395-000-2

Редуктор (Рис. 4.2.б) предназначен для автоматического поддержания определенного зарядного давления в уравнильном объеме крана при поездном положении ручки. Редуктор состоит из двух частей: верхней 26 и нижней 30, между которыми зажата металлическая диафрагма 28. В верхней части корпуса расположено

седло 27 питательного клапана 25, пружина 24 и заглушка 23. В нижнюю часть ввернут регулировочный стакан 32, с помощью которого изменяется усилие регулировочной пружины 31 на опорную шайбу 29. Стабилизатор темпа ликвидации сверхзарядного давления (Рис.4.2.в) предназначен для автоматической ликвидации сверхзарядного давления из уравнительного объема крана постоянным темпом при поездном положении ручки. Стабилизатор состоит из крышки 33 с калиброванным отверстием диаметром 0,45 мм, возбuditельного клапана 35 с пружиной 34, металлической диафрагмы 36, пластмассовой шайбы 37, корпуса 38, регулировочной пружины 39 и регулировочного винта 40 с контргайкой.

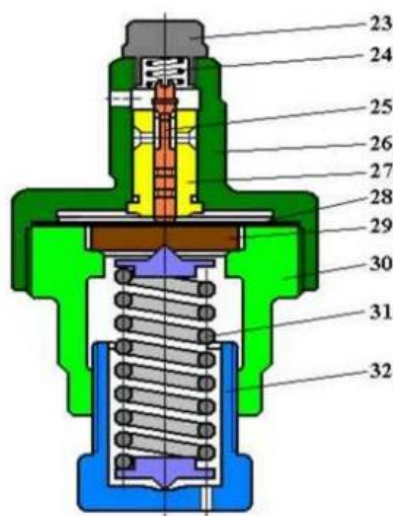


Рис. 4.2б Редуктор крана машиниста

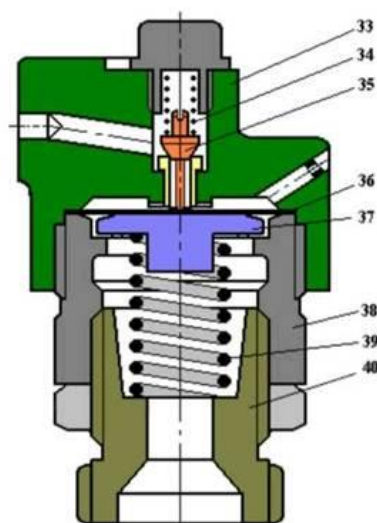


Рис. 4.2в Стабилизатор крана машиниста

Действие крана

Отпуск и зарядка (I) (Рис. 4.3). 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 уравнительного поршня 11, на который оказывает давление воздух камеры над уравнительным поршнем У1.

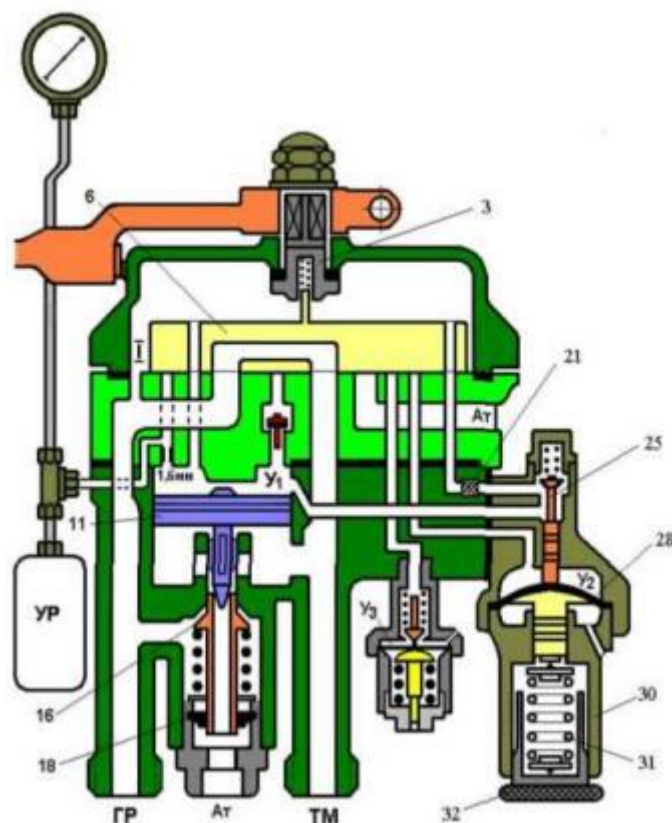


Рис. 4.3 Действие крана при первом положении ручки.

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.

Поездное положение (II)

Автоматическая ликвидация сверхзарядного давления (Рис. 4.4). Уравнильный резервуар УР и камера над уравнильным поршнем У1, сообщается золотником с камерой У2, над металлической диафрагмой 28 редуктора и камерой над возбуждающим клапаном 35 стабилизатора. Усилением пружины 39 диафрагма 36 прогибается вверх и открывает возбуждающий клапан 35. Воздух уравнильного резервуара проходит в камеру У3 над диафрагмой 36 и по калиброванному отверстию

диаметром 0,45 мм выходит в атмосферу. Давление воздуха в камере УЗ поддерживается постоянным соответственно усилию пружины 39. Так как истечение воздуха из уравнительного объема в атмосферу происходит все время при постоянном давлении в камере УЗ, то стабилизатор обеспечивает постоянный темп ликвидации сверхзарядного давления из уравнительного объема. Уравнительный поршень 11, находящийся под давлением воздуха УР и тормозной магистрали, поднимается вверх и открывает выпускной клапан, по которому воздух из ТМ уходит в атмосферу. Темп ликвидации сверхзарядного давления из тормозной магистрали не зависит от наличия и величины утечки из нее. Уравнительный резервуар УР и камера над уравнительным поршнем У1, сообщается золотником с камерой У2, над металлической диафрагмой 28 редуктора и камерой над возбuditельным клапаном 35 стабилизатора. Усилием пружины 39 диафрагма 36 прогибается вверх и открывает возбuditельный клапан 35. Воздух уравнительного резервуара проходит в камеру УЗ над диафрагмой 36 и по калиброванному отверстию диаметром 0,45 мм выходит в атмосферу. Давление воздуха в камере УЗ поддерживается постоянным соответственно усилию пружины 39. Так как истечение воздуха из уравнительного объема в атмосферу происходит все время при постоянном давлении в камере УЗ, то стабилизатор обеспечивает постоянный темп ликвидации сверхзарядного давления из уравнительного объема. Уравнительный поршень 11, находящийся под давлением воздуха УР и тормозной магистрали, поднимается вверх и открывает выпускной клапан, по которому воздух из ТМ уходит в атмосферу. Темп ликвидации сверхзарядного давления из тормозной магистрали не зависит от наличия и величины утечки из нее.

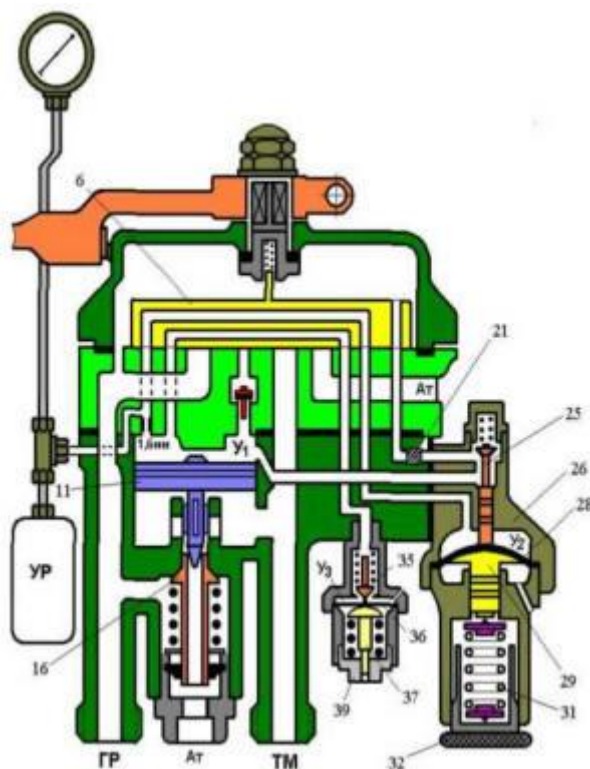


Рис.4.4. Действие крана при поездном положении ручки.

Автоматическое поддержание зарядного давления в тормозной магистрали. Когда давление в уравнительном резервуаре и камере U_1 , над уравнительным поршнем понизится до зарядного, то несмотря на продолжающееся истечение воздуха в атмосферу через отверстие диаметром 0,45 мм, редуктор будет поддерживать в уравнительном объеме нормальное зарядное давление, величина которого установлена пружиной 31. Снижение давления воздуха в УР ниже зарядного вызовет снижение давления в камере U_2 , над металлической диафрагмой 28 редуктора. Усилением пружины 31 диафрагма 28 прогибается вверх и поднимает питательный клапан 25. Воздух из главного резервуара через вертикальный канал в золотнике 6, фильтр 21 и открытый питательный клапан 25 поступает в камеру U_1 над уравнительным поршнем 11. Из камеры U_1 , по калиброванному отверстию диаметром 1,6 мм воздух проходит в УР и камеру U_2 . Когда давление воздуха и пружины 31 на диафрагму 28 выравнивается, она займет горизонтальное положение и питательный клапан 15 будет прижат к седлу пружиной. Если в результате утечек упадет давление в тормозной магистрали, то уравнительный поршень под давлением воздуха уравнительного объема опускается вниз, отжимает от седла впускной клапан 16 и воздух из ГР будет проходить в ТМ. Когда давление в ТМ достигнет зарядного уровня (станет равно давлению в камере U_1), пружина поднимет уравнительный

поршень и закроет впускной клапан. Питание утечек ТМ прекратится. **Отпуск вторым положением ручки крана.** Во втором положении ручки крана машиниста золотник сообщает камеру У2 редуктора с уравнительным резервуаром. Если поставить ручку крана во второе положение после торможения, то в камере У2 установится давление ниже зарядного, т.е. тормозное. На металлическую диафрагму 28 снизу будет давить пружина 31 с усилием, соответствующим зарядному давлению, поэтому диафрагма 28 прогнется вверх и откроет питательный клапан 25. Воздух из ГР по вертикальному каналу золотника, через фильтр 21, открытый клапан 15 широким каналом поступает в камеру над уравнительным поршнем У1, а уходит из нее по узкому каналу диаметром 1,6 мм в ЗР и камеру У2. В камере У1 создается повышенное давление. Этим давлением уравнительный поршень сдвинется вниз и своим хвостовиком полностью откроет впускной клапан 16, который пропустит в тормозную магистраль воздух давлением, равным давлению над уравнительным поршнем. Давление в УР и камере У2 постепенно увеличивается, поэтому диафрагма выпрямляется, а питательный клапан 25 прижимается к седлу. С момента, когда давление в камере У1 над уравнительным поршнем выравнивается с давлением в УР, т.е. становится зарядным, воздух из ГР будет проходить в ТМ по впускному клапану только зарядным давлением.

Перекрыша без питания утечек тормозной магистрали (III) (Рис.4.5). Золотник сообщает камеру над уравнительным поршнем с тормозной магистралью через обратный клапан 22. Давление в тормозной магистрали понижается быстрее, чем в уравнительном резервуаре, поэтому воздух уравнительного объема поднимает обратный клапан и перетекает в ТМ. Давление воздуха на уравнительный поршень 11 сверху и снизу выравнивается, впускной и выпускной клапаны остаются закрытыми.

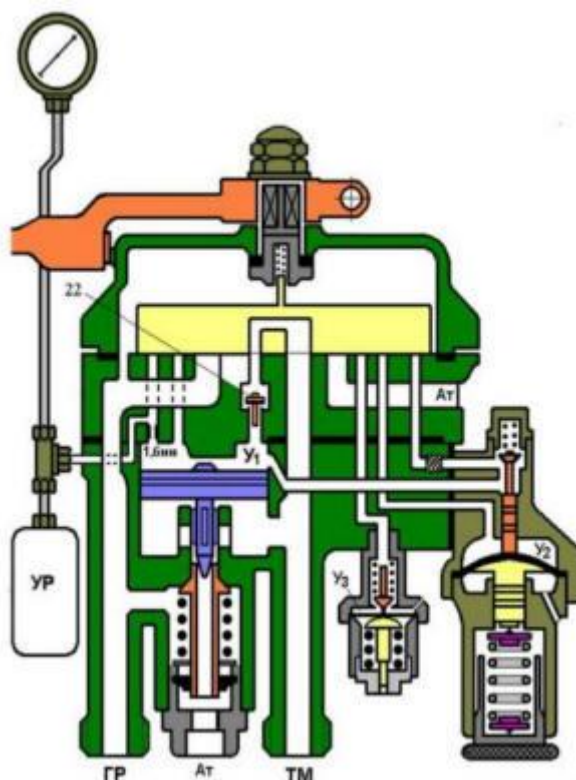


Рис.4.5. Действие крана при перекрыше без питания утечек из тормозной магистрали.

Перекрыша с питанием утечек из тормозной магистрали (IV) (Рис. 4.6).

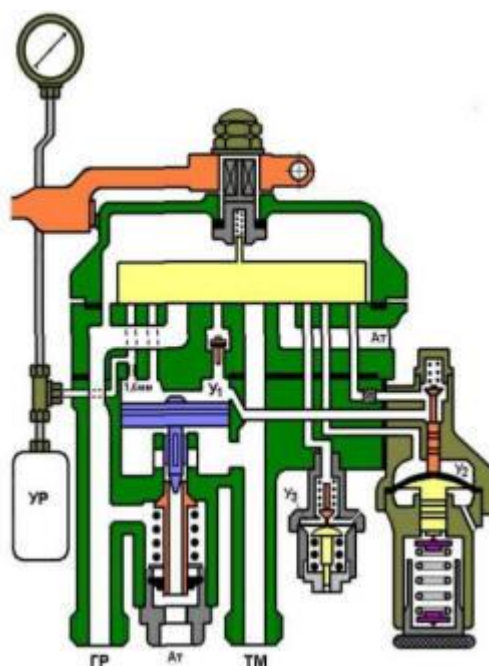


Рис.4.6. Действие крана при перекрыше с питанием утечек из тормозной магистрали.

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, уравнильный 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 уравнильном резервуаре. После этого впускной клапан закрывается своей пружиной и питание утечек прекращается.

Служебное торможение - V и VA положения ручки (Рис.4.7).

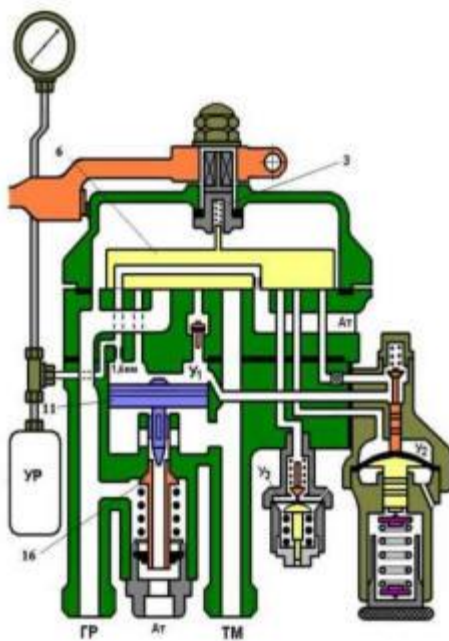


Рис.4.7 Действие крана при служебном торможении.

Золотник сообщает уравнильный резервуар с атмосферой по каналу диаметром 2,3 мм. Давление в камере над уравнильным поршнем У1 падает темпом 0,2 кгс/см² - 0,25 кгс/см² за секунду. Уравнильный поршень поднимается 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 уравнильного 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 (IV) (рис 4.8).

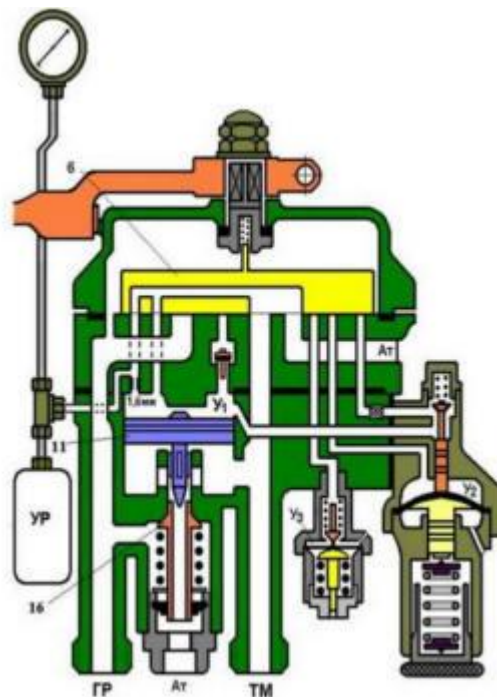


Рис. 4.8. Действие крана при экстренном торможении.

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.

2. Переглянути відео – принцип дії КМ 395 за посиланням

https://www.youtube.com/watch?v=pw2Is_maA50

3. Завдання для опрацювання

1. Які вимоги пред'являються до поїзних кранів машиніста?
2. Яке призначення редуктора і стабілізатора крану машиніста умов. № 394 (395)?
3. Як діє кран машиніста умов. № 394 (395) при різних положеннях ручки крану?
4. Яка будова верхньої частини КМ 395?
5. Яка будова зрівнювальної частини КМ 395?

Тестові запитання

1. Які вузли відносяться до приладів управління гальмами?

- а) автоматичний регулятор режимів, контролер машиніста, гальмівна важільна передача;
- б) компресор, повітророзподільник, гальмівний циліндр;
- в) кран машиніста, кран допоміжного гальма, пристрій блокування гальм;
- г) кінцевий кран, кран подвійної тяги, комбінований кран;
- д) регулятор тиску, запасний і головний резервуар.

2. Який з вузлів не відносяться до приладів управління гальмами?

- а) автоматичний регулятор режимів;
- б) кран машиніста;
- в) кран допоміжного гальма;
- г) пристрій блокування гальм;
- д) електропневматичний клапан автостопу.

3. Для чого призначений кран машиніста умов. № 394?

- а) для управління автоматичними гальмами всього поїзду;
- б) для управління гальмами локомотива;
- в) для примусового гальмування локомотива при зміні кабіни керування;
- г) для екстреного гальмування моторвагонного рухомого складу;
- д) для набору позицій (зміни швидкості руху локомотива).

4. Для чого призначений кран допоміжного гальма умов. № 254?

- а) для управління автоматичними гальмами всього поїзду;
- б) для управління гальмами локомотива;
- в) для примусового гальмування локомотива при зміні кабіни керування;
- г) для екстреного гальмування моторвагонного рухомого складу;
- д) для набору позицій (зміни швидкості руху локомотива).

5. Для чого призначений пристрій блокування гальм умов. № 367М?

- а) для управління автоматичними гальмами всього поїзду;

- б) для управління гальмами локомотива;
- в) для примусового гальмування локомотива при зміні кабіни керування;
- г) для екстреного гальмування моторвагонного рухомого складу;
- д) для набору позицій (зміни швидкості руху локомотива).

6. З скількох частин складається кран машиніста умов. № 394?

- а) двох; б) шести; в) п'яти; г) сьоми; д) однієї; е) трьох.

7. З скількох частин складається кран допоміжного гальма умов. № 254?

- а) двох; б) шести; в) п'яти; г) сьоми; д) однієї; е) трьох.

8. Скільки робочих положень має ручка крана машиніста умов. № 394 (за умови відсутності положення VA)?

- а) два; б) три; в) чотири; г) п'ять ; д) шість; е) сім.

9. Скільки робочих положень має ручка крана машиніста умов. № 394 (за умови наявності положення VA)?

- а) два; б) три; в) чотири; г) п'ять ; д) шість; е) сім.

10. Скільки робочих положень має ручка крана допоміжного гальма умов. № 254?

- а) два; б) три; в) чотири; г) п'ять ; д) шість; е) сім.

11. Скільки гальмівних положень має ручка крана допоміжного гальма умов. № 254?

- а) два; б) три; в) чотири; г) п'ять ; д) шість; е) сім.

12. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Відпуску та зарядці гальмівної магістралі»?

- а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

13. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Поїзну з ліквідацією над зарядки»?

- а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

14. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Перекриши без живлення гальмівної магістралі»?

- а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

15. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Перекриши з живленням гальмівної магістралі»?

- а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

16. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Службовому гальмуванню» (за умови наявності положення VA)?

а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

17. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Екстреному гальмуванню» (за умови наявності положення VA)?

а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

18. Яке положення ручки крана машиніста умов. № 394 відповідає «Службовому гальмуванню з заниженим темпом розрядки» (за умови наявності положення VA)?

а) перше; б) друге; в) третє; г) четверте; д) п'яте; е) шосте; є) сьоме.

19. Яку назву має верхня частина крана машиніста умов. № 394?

а) редуктор;

б) золотникова;

в) стабілізатор;

г) зрівнювальна;

д) дзеркало золотника.

20. Яку назву має середня частина крана машиніста умов. № 394?

а) редуктор;

б) золотникова;

в) стабілізатор;

г) зрівнювальна;

д) дзеркало золотника.

21. Яку назву має нижня частина крана машиніста умов. № 394?

а) редуктор;

б) золотникова;

в) стабілізатор;

г) зрівнювальна;

д) дзеркало золотника.

22. Яка частина крана машиніста умов. № 394 відповідає за регулювання рівня тиску стисненого повітря в гальмівній магістралі?

- а) редуктор;
- б) золотникова;
- в) стабілізатор;
- г) зрівнювальна;
- д) дзеркало золотника.

23. Яка частина крана машиніста умов. № 394 відповідає за випуск стисненого повітря у атмосферу при над зарядці?

- а) редуктор;
- б) золотникова;
- в) стабілізатор;
- г) зрівнювальна;
- д) дзеркало золотника.

24. При переміщенні ручки крана машиніста умов. № 394 відбувається:

- а) обертання золотника відносно його дзеркала;
- б) переміщення вниз односидільчастого поршня;
- в) перемикання пробки на 90^0 за годинниковою стрілкою;
- г) перемикання пробки на 90^0 проти годинникової стрілки;
- д) відкриття бокової кромки трисидільчастого клапана.