

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра інженерії вагонів та якості продукції

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторної роботи**

**з дисципліни
«АВТОГАЛЬМА РУХОМОГО СКЛАДУ»**

Частина 3

Харків – 2024

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри інженерії вагонів та якості продукції 18 вересня 2023 р., протокол № 1.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності 273 «Залізничний транспорт» першого (бакалаврського) рівня освітніх програм: «Вагони та вагонне господарство», «Вагони та транспортна інженерія», «Мехатроніка у вагонобудуванні».

Методичні вказівки є виданням другим, переробленим і доповненим.

Укладачі:

доц. В. Г. Равлюк,
старш. викл. Я. В. Дерев'янчук

Рецензент

проф. А. О. Ловська

Вступ

Відповідно до Правил технічної експлуатації залізниць України одним із основних обов'язків працівників залізничного транспорту є задоволення потреб у перевезеннях пасажирів і вантажів при безумовному забезпеченні безпеки руху та збереженості вантажів. Для виконання цієї вимоги потрібні не тільки потужні локомотиви, але й розроблені потужні гальмові системи рухомого складу.

Гальма рухомого складу повинні мати гарну керованість і діяти надійно в різних умовах експлуатації. Гальмові системи зобов'язані забезпечувати плавність гальмування, причому сповільнювальна сила кожної одиниці рухомого складу має бути пропорційна її вазі.

При пневматичному гальмуванні поїздів виникають проблеми, пов'язані з неодночасністю перемикання гальмових приладів вагонів з режиму відпуску на режим гальмування через запізнювання цього процесу на віддалених від локомотива вагонах. Крани машиніста призначені для управління прямодіючими і непрямодіючими пневматичними гальмами рухомого складу. При електропневматичному гальмуванні гальма всіх вагонів спрацьовують майже одночасно. Для одночасного управління пневматичними й електропневматичними гальмами використовують крани машиніста, особливістю яких є наявність контролера.

Здобувачі під час виконання лабораторних робіт спеціальності «Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту (Вагони і Локомотиви)» повинні закріпити знання сучасної гальмової техніки, отримані під час вивчення теоретичного курсу, знати і володіти раціональними прийомами керування гальмовими системами вагонів і локомотивів.

Кожен здобувач після виконання лабораторних робіт оформляє загальний звіт, до якого входять усі звіти лабораторних робіт, і підписує

його у викладача, який проводив лабораторні роботи. Цей звіт здобувач приносить на іспит і віддає його лектору для отримання оцінки автоматом або складання іспиту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Пристрої управління гальмами поїздів

1 Мета роботи

Вивчення принципу дії та характеристик основних типів кранів машиніста. Засвоєння методики перевірки кранів машиніста.

2 Зміст роботи

2.1 Матеріальне забезпечення

Крани машиніста ум. № 394, 395 і допоміжного гальма ум. № 254 (натуральний вигляд), макет кранів машиніста ум. № 394 і № 395, 254, зрівнювальний поршень, редуктор, стабілізатор, випробувальні стенди.

2.2 Методичне забезпечення

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Автогальма рухомого складу», набір плакатів, підручники і навчальні посібники [1-9].

2.3 План виконання роботи

2.3.1 Самостійно ознайомитися з типами сучасних кранів машиніста і допоміжного гальма.

2.3.2 Використовуючи методичні вказівки до лабораторної роботи, самостійно заповнити Журнал [4].

2.3.3 Оформлений Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху» **подають викладачеві** до того, як приступити до виконання лабораторної роботи. Правильно оформлений звіт, а також знання матеріалу в обсязі, вказаному в пункті 2.3.1, є **допуском до виконання лабораторної роботи**. Здобувачі, які не засвоїли матеріал і не підготували Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху», **до виконання лабораторної роботи не допускаються**.

2.3.4 За оформленим Журналом вивчають будову та принцип дії кранів машиніста ум. № 394 і № 395, допоміжного гальма ум. № 254, зрівнювального поршня, редуктора, стабілізатора, випробувальних стендів.

2.3.5 За результатами випробувань виконують порівняльний аналіз отриманих величин з нормативами.

2.3.6 Завершують оформлення звіту й здають залік з лабораторної роботи.

2.3.7 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

3 Порядок виконання роботи

3.1 Призначення і типи кранів машиніста

Крани машиніста призначені для управління прямодіючими і непрямодіючими гальмами рухомого складу.

На локомотивах застосовують крани двох типів: часові і кутові.

Часові крани мають градаційний сектор, на якому фіксуються робочі положення ручки. Час витримки крана в цих положеннях і визначає отриману дію. Крани машиніста цього типу мають золотник, який з'єднує гальмову магістраль (ГМ) з головним резервуаром (ГР) або з атмосферою (Ат).

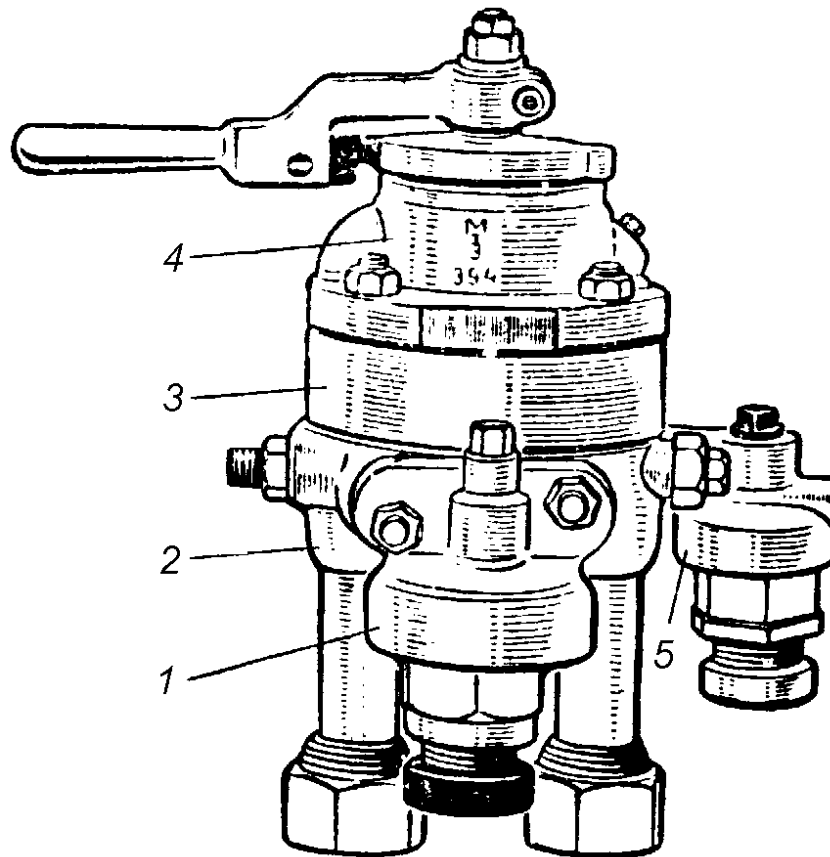
Дія кутових кранів залежить від кута повороту ручки крана з вихідного положення.

До конструкції крана машиніста пред'являють такі технічні вимоги:

- для прискорення процесу зарядки й відпуску гальм має використовуватися тиск головних резервуарів;
- кран має автоматично переходити з будь-якого надзарядного тиску в гальмовій магістралі на зарядний рівень відрегульованим темпом;
- у поїзному положенні ручки кран має підтримувати заданий тиск у гальмовій магістралі;
- у крана має бути положення перекриття (бажано два) з живленням і без живлення витікання повітря з гальмової магістралі;
- службове гальмування кран має забезпечити визначеним темпом з будь-кого рівня зарядного тиску, як повне, так і ступеневе;
- відпуск гальм має бути повним і ступеневим. Під час відпуску в поїзному положенні ручки крана має бути автоматична залежність між значенням початкового стрибка тиску в гальмовій магістралі та попереднім ступенем гальмування;
- під час екстреного гальмування кран має забезпечити пряме сполучення гальмової магістралі з атмосферою.

3.2 Конструкція кранів машиніста № 394, 395

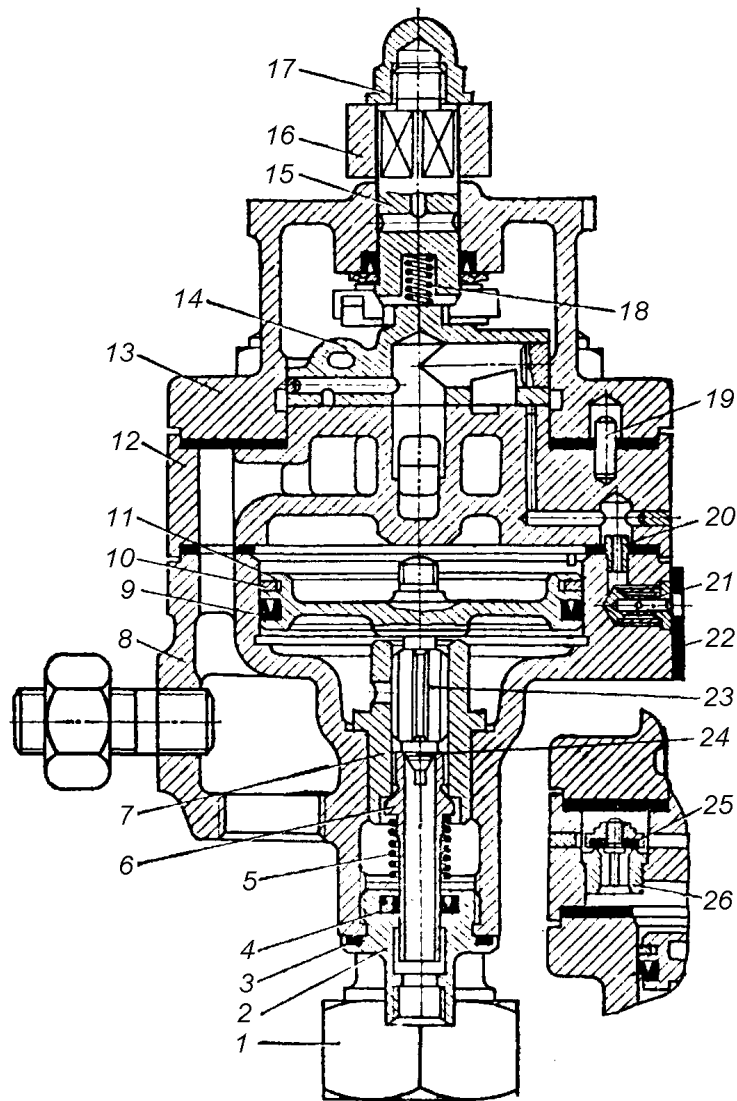
Кран машиніста призначений для централізованого управління автоматичними гальмами. Він складається з п'яти частин (рисунок 3.1): верхньої 4 (золотникової), середньої 3 (дзеркало золотника), нижньої 2 (зрівнювальної), редуктора 1 і стабілізатора 5.



1 – редуктор; 2 – нижня частина (зрівнювальна); 3 – середня частина (дзеркало золотника); 4 – верхня частина (золотникова); 5 – стабілізатор

Рисунок 3.1 – Кран машиніста ум. № 394

Верхня частина (рисунок 3.2) складається з кришки 13, золотника 14, який з'єднується за допомогою стрижня 15 з ручкою крана 16 на його квадратній частині, закріпленою гайкою (ковпачком) 17.



- 1 – накидна гайка; 2 – цоколь; 3 – гумове кільце; 4 – манжета; 5 – пружина;
 6 – живильний клапан з осьовим атмосферним отвором; 7 – втулка;
 8 – корпус нижньої частини; 9 – гумова манжета; 10 – латунне кільце;
 11 – зрівнювальний поршень; 12 – корпус середньої частини; 13 – кришка;
 14 – золотник; 15 – стрижень; 16 – ручка крана; 17 – гайка (ковпачок);
 18 – пружина; 19, 20 – фіксатор; 21 – фільтр; 22 – гумова прокладка;
 23 – направляючий стрижень; 24 – впускний клапан; 25 – зворотний
 клапан; 26 – втулка

Рисунок 3.2 – Кран машиніста ум. № 394 в розрізі

В ручці розміщений кулачок (фіксатор), який під дією пружини притискується до градаційного сектора, де фіксуються робочі положення ручки. Стрижень 15 ущільнений манжетою. Пружина 18 притискує золотник 14 до дзеркала. Для змащення золотника в кришці виконано отвір з пробкою.

Середня частина – це корпус 12, у верхній частині якого знаходиться дзеркало золотника 14. У корпус запресована втулка 26, яка є сідлом для зворотного клапана 25.

Нижня частина складається з корпусу 8, в якому розміщено зрівнювальний поршень 11, ущільнений латунним кільцем 10 і гумовою манжетою 9. До зрівнювального поршня приєднаний за допомогою різі направляючий стрижень 23, на торці якого знаходиться випускний клапан 24. Внизу знаходиться живильний клапан 6 з осьовим атмосферним отвором, який під дією пружини 5 притискується до сідла у втулці 7. Хвостовик живильного клапана ущільнений манжетою 4 в цоколі 2, загвинченому в корпус і ущільненому гумовим кільцем 3.

Для запобігання забрудненню редуктора, що приєднується до корпусу через гумову прокладку 22, в каналі корпусу встановлено фільтр 21.

Усі три частини крана з'єднуються між собою за допомогою чотирьох шпильок і ущільнені гумовими прокладками. Для забезпечення правильного складання крана шпильки розміщені на різних відстанях між собою. Для недопущення перекриття прокладками отворів при їх стисненні в отвори нижньої частини поставлені ніпелі.

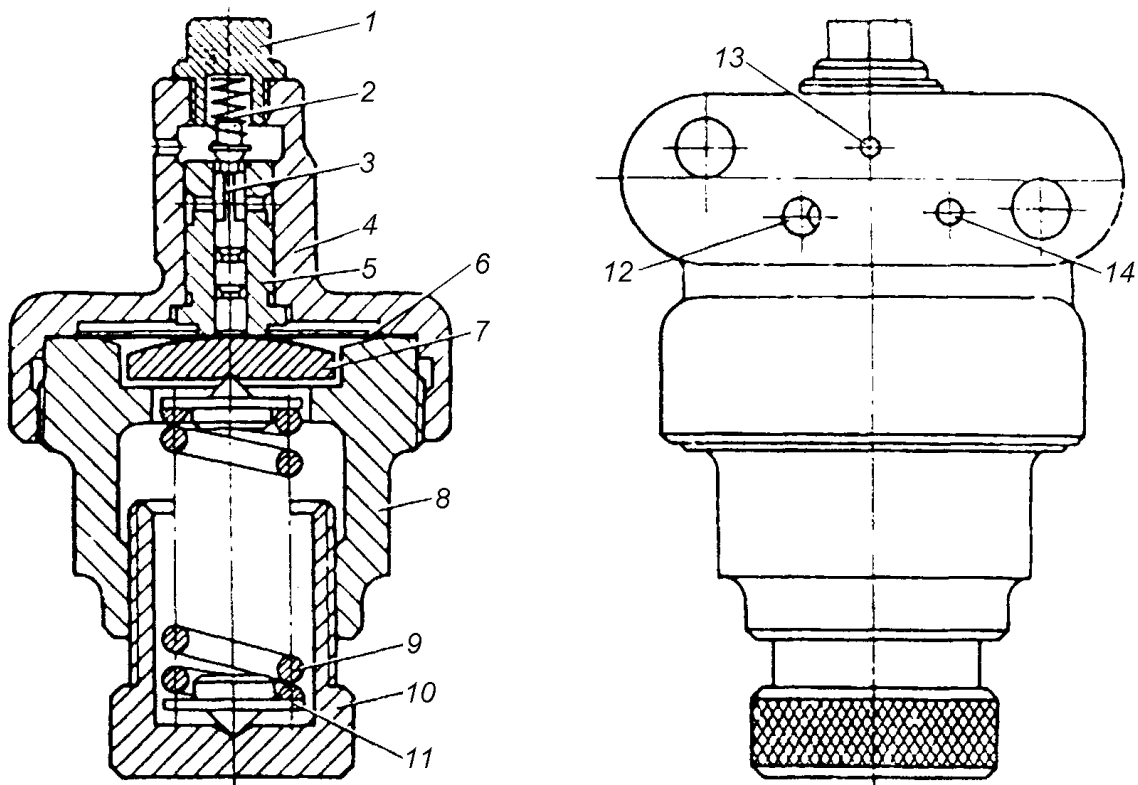
Кран машиніста приєднується до живильної й гальмової магістралі за допомогою накидних гайок 1.

Редуктор (рисунок 3.3) складається з корпусу 8, до якого на різі приєднується кришка 4.

Між корпусом і кришкою розташована металева мембрана 6 діаметром 78 мм, яка затиснута по периметру. В кришці знаходиться

живильний клапан 3, який притискується до сідла 5 під дією пружини 2, розміщеної в заглушці 1. Нижній торець клапана виступає із сідла й опирається на мембрану 6. На металеву мембрану знизу через упорну шайбу 7 діє пружина 9, яка через центруючу шайбу 11 впирається в регулювальний стакан 10 із зовнішньою різьбою.

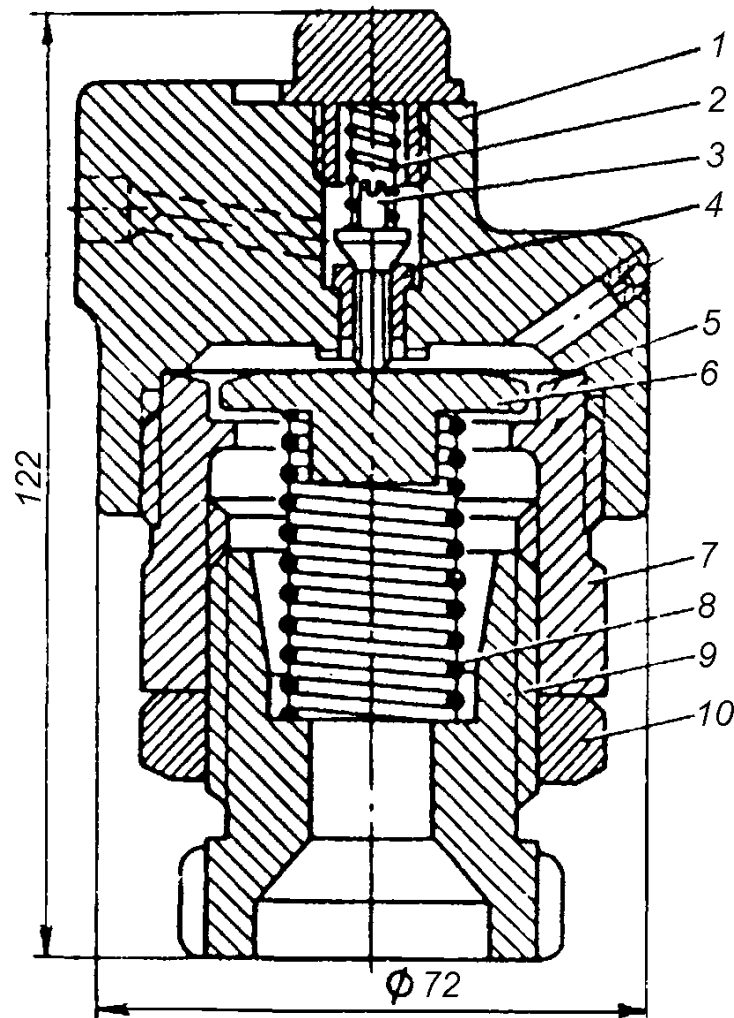
Стиснене повітря з живильної магістралі через канал 13 надходить в порожнину з клапаном 3, а каналом 12 – в порожнину над зрівнювальним поршнем. Через канал 14 порожнина над мембраною редуктора з'єднується через золотник із зрівнювальним резервуаром.



- 1 – заглушка; 2 – пружина; 3 – живильний клапан; 4 – кришка; 5 – сідло;
 6 – металева мембрана; 7 – упорна шайба; 8 – корпус; 9 – пружина;
 10 – регулювальний стакан; 11 – центруюча шайба; 12 – канал; 13 – канал
 живильної магістралі; 14 – порожнина

Рисунок 3.3 – Редуктор зарядного тиску

Стабілізатор (рисунок 3.4) призначений для ліквідації надзарядки гальмової магістралі при поїзному положенні ручки крана.



1 – кришка; 2 – пружина; 3 – клапан; 4 – сідло; 5 – металева мембрана;
6 – упорна шайба; 7 – корпус; 8 – пружина; 9 – стакан; 10 – контргайка

Рисунок 3.4 – Стабілізатор темпу ліквідації надзарядки

Він складається з корпусу 7, кришки 1, між якими затиснута по периметру металева мембрана 5 діаметром 55 мм. У кришці розміщений клапан 3, на який зверху діє пружина 2 і притискує його до сідла 4. Торець хвостовика клапана виходить із сідла і опирається на мембрану. В кришку

запресований ніпель з каліброваним атмосферним отвором діаметром 0,45 мм. Знизу на мембрану через упорну шайбу 6 діє пружина 8, зусилля якої регулюється стаканом 9 з нарізкою і фіксується контргайкою 10.

Робочі процеси крана ум. № 394.

Ручка крана має шість робочих положень:

I – попуск гальм та їхнє зарядження;

II – поїзне з автоматичною ліквідацією надзарядки магістралі;

III – перекриття без живлення гальмової магістралі;

IV – перекриття з живленням гальмової магістралі;

V – службове гальмування;

VI – екстрене гальмування.

Між V і VI положеннями є додаткове положення VA для управління гальмами в довгоскладових поїздах.

Отвори і виїмки в золотнику крана (рисунок 3.5) позначені цифрами, а в дзеркалі (рисунок 3.6) – буквами.

Позначення на рисунку 3.5:

1 – виїмка для сполучення зрівнювального резервуара з порожниною над мембраною редуктора; 2 – отвір діаметром 5 мм з живильної магістралі для зарядження порожнини над зрівнювальним поршнем при I положенні ручки крана; 7, 8 – виїмка і отвір діаметром 2,3 мм, який з'єднує зрівнювальний резервуар з атмосферою в V положенні; 9 – отвір діаметром 4 мм для з'єднання порожнини над зрівнювальним поршнем через зворотній клапан з гальмовою магістраллю у III положенні; 12 – отвір діаметром 3 мм, який з'єднує зрівнювальний резервуар з атмосферою у V положенні; 13 – виїмка для сполучення порожнини над зрівнювальним поршнем з атмосферою у VI положенні; 15 – отвір діаметром 16 мм постійно з'єднаний з гальмівною магістраллю; 16 – канал, що з'єднує живильну і гальмову магістралі у I положенні і гальмову магістраль з атмосферою у VI положенні; 17 – виїмка, що з'єднує живильну магістраль

із збуджувальним клапаном редуктора у I положенні; 18 – виїмка, що з'єднує живильну магістраль із збуджувальним клапаном редуктора у II положенні; 19 – виїмка, що з'єднує порожнину над зрівнювальним поршнем зі стабілізатором у I і II положеннях; 20 – виїмка для змазування; 21 – отвір діаметром 1 мм для змазування; 22 – отвір діаметром 0,75 мм для повільного розрядження зрівнювального резервуара у VA положенні; М – отвір діаметром 16 мм постійно з'єднаний з гальмовою магістраллю; А_{т1} – канал що з'єднує гальмову магістраль з атмосферою під час екстреного гальмування; А_{т2} – отвір діаметром 5 мм, що з'єднує порожнину над зрівнювальним поршнем з атмосферою під час екстреного гальмування.

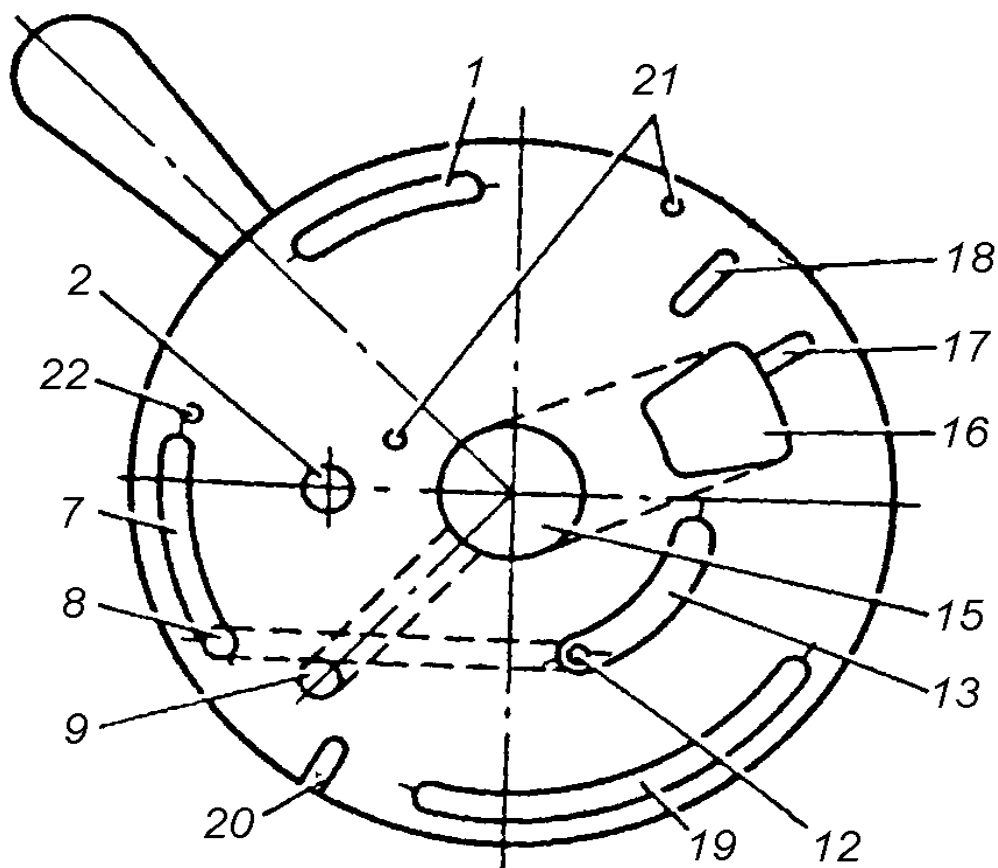
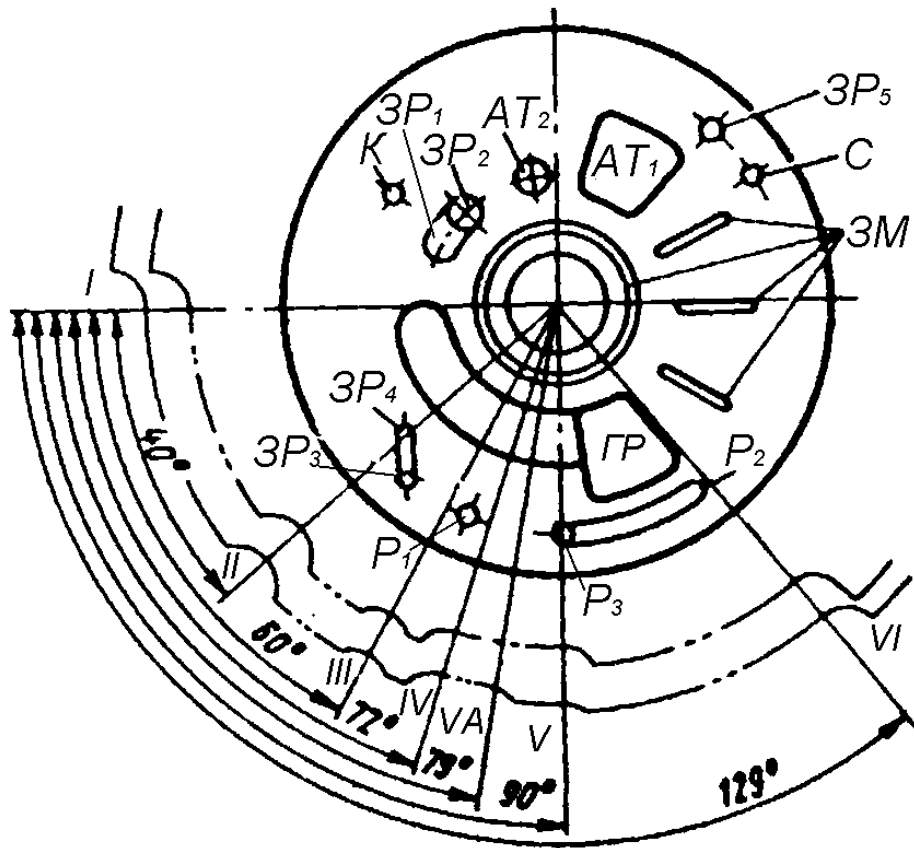


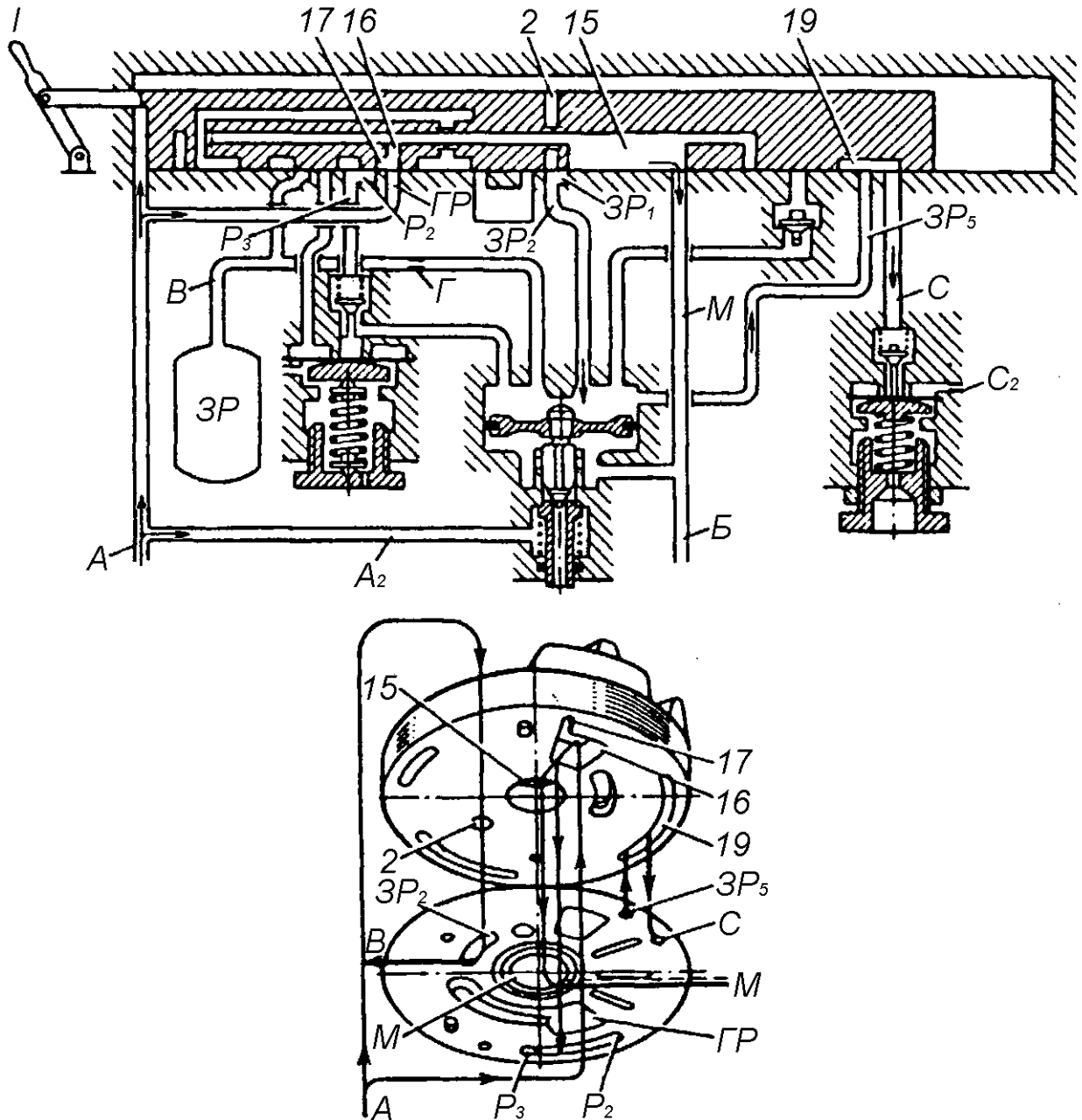
Рисунок 3.5 – Золотник кранів машиніста ум. № 394, № 395



ГР – канал з дугоподібною виїмкою, що постійно з'єднаний з живильною магістраллю; Г – отвір діаметром 1,6 мм для заряджання зрівнювального резервуара; 3P₁ і 3P₂ – виїмка і отвір діаметром 5 мм із порожнини над зрівнювальним поршнем; 3P₃ і 3P₄ – отвір діаметром 3 мм і виїмка зі зрівнювального резервуара; P₁ – отвір діаметром 3 мм з порожнини над діафрагмою редуктора; P₂, P₃ – виїмка і отвір діаметром 3 мм до збуджуючого клапана редуктора; К – отвір діаметром 3 мм до зворотного клапана з порожнини над зрівнювальним поршнем; 3P₅ – отвір діаметром 3 мм із порожнини над зрівнювальним поршнем; С – отвір діаметром 3 мм до стабілізатора; С₁ – отвір діаметром 0,45 мм в стабілізаторі;
 ЗМ – канавки для змазування

Рисунок 3.6 – Дзеркало золотника кранів ум. № 394, № 395 і градації положень ручки кранів

При встановленні ручки крана в **І положення** (рисунок 3.7) відбувається безпосереднє з'єднання живильної магістралі А з гальмовою Б каналами ГР, 16, 15, М.



А – живильна магістраль; Б – гальмова магістраль; ГР, 16, 15, М – канали;
 2, Г, С₂, ЗР₂, ЗР₅ – отвір; 17, 19, ЗР₁ – виїмки; ЗР – зрівнювальний резервуар; А₂, Б, С – канали; А_{т1}, А_{т2} – атмосфера

Рисунок 3.7 – І положення ручки – попуск і заряджання гальма

Одночасно з надзолотникової порожнини через отвір 2, виїмку ЗР₁ і отвір ЗР₂ повітря надходить в порожнину над зрівнювальним поршнем і далі через отвір Г діаметром 1,6 мм по каналу В у зрівнювальний резервуар ЗР об'ємом 20 л.

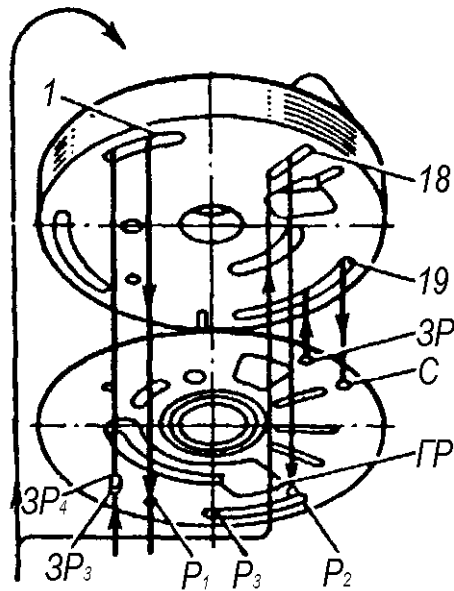
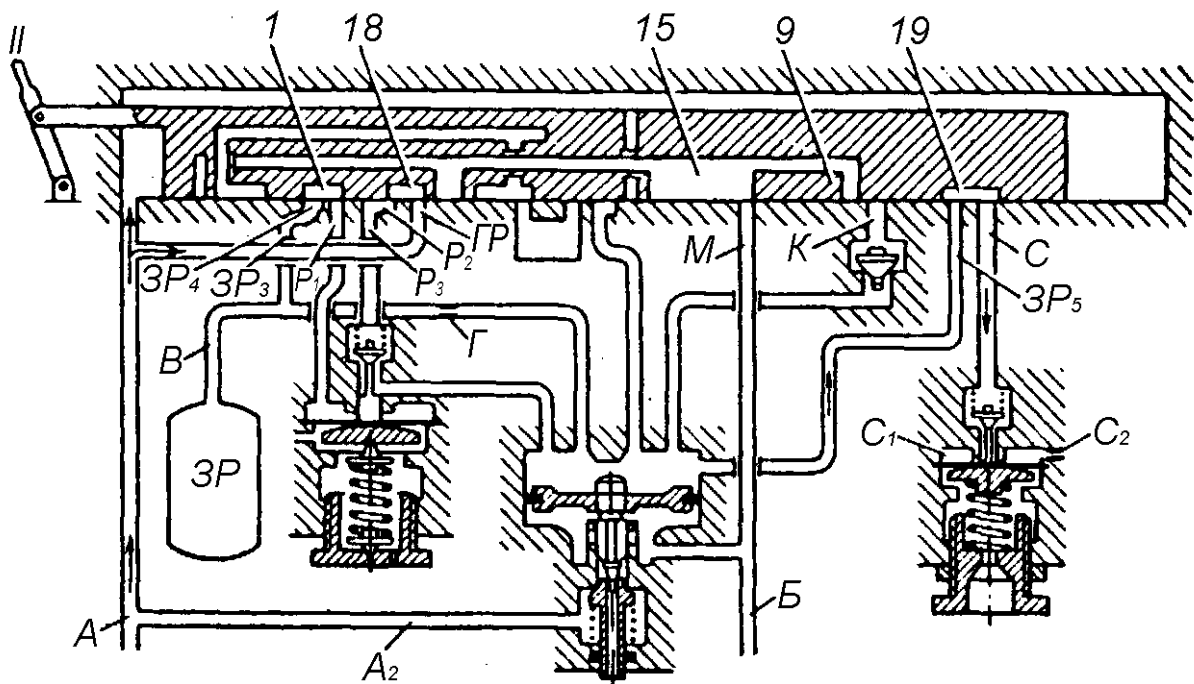
Підвищення тиску в порожнині над зрівнювальним поршнем відбувається швидше, ніж у гальмовій магістралі, тому поршень переміщується вниз, відтискає від сідла впускний клапан і з'єднує канали А₂ і Б, через які забезпечується живлення гальмової магістралі другим шляхом.

Через виїмку 17 золотника повітря з живильної магістралі надходить у виїмку Р₂ і через отвір Р₃ до живильного клапана редуктора. Якщо тиск над мембраною редуктора нижчий за тиск, який забезпечується пружиною 9, живильний клапан знаходиться у відкритому стані, стиснене повітря від нього надходить у порожнину над зрівнювальним поршнем. Порожнина над зрівнювальним поршнем через отвір ЗР₅, виїмку 19 і канал С з'єднується зі стабілізатором і далі з атмосферою через отвір С₂ діаметром 0,45 мм. В І положенні ручки крана швидко підвищується тиск у головній частині магістралі, а заряджання зрівнювального резервуара об'ємом 20 л відбувається через дросельний отвір і контролюється показаннями манометра зрівнювального резервуара.

При II положенні ручки крана (рисунок 3.8) забезпечуються три робочі процеси:

- підтримується постійний тиск у гальмовій магістралі;
- забезпечується автоматична ліквідація надзарядки;
- забезпечується відпуск гальм під час випробовування.

При II положенні ручки крана припиняється безпосереднє з'єднання живильної магістралі з гальмовою й з порожниною над зрівнювальним поршнем.



А – живильна магістраль; Б – гальмова магістраль; А₂, В, Р₂, Р₃, С, ЗР₅ – канал, ГР – канал головного резервуару; ЗР₁, ЗР₄, 18, Р₂, 19 – виїмка; ЗР₃, Р₁, Г, С₂, 9, 15 – отвір; ЗР – зрівнювальний резервуар; С₁ – камера стабілізатора; А_{т1}, А_{т2} – атмосфера

Рисунок 3.8 – II положення ручки – поїзне з автоматичною ліквідацією надзарядки

Із живильної магістралі А по каналу ГР, через виїмку 18 і Р₂, отвір РЗ повітря надходить до живильного клапана редуктора.

У випадку, коли в зрівнювальному резервуарі ЗР, який з'єднується з порожниною над мембраною редуктора по каналу В через отвір ЗР₃, виїмки ЗР₄ і 1, отвір Р₁, тиск повітря буде нижчим за величину, на яку відрегульована пружина редуктора, мембрана прогнеться вгору і відкриє живильний клапан. Стиснене повітря через канали Р₂, Р₃ і відкритий живильний клапан редуктора надходить в порожнину над зрівнювальним поршнем, в зрівнювальний резервуар через отвір Г і порожнину над діафрагмою. Редуктор автоматично підтримує встановлений тиск у зрівнювальному резервуарі залежно від стану регульованої пружини 9.

При тиску повітря у гальмовій магістралі нижчому ніж тиск в порожнині над зрівнювальним поршнем, останній переміщується вниз, віджимає від сідла впускний клапан, з'єднуються канали А₂ і Б, і відбувається живлення гальмової магістралі. Тиск повітря в гальмовій магістралі буде підтримуватися на рівні тиску в зрівнювальному резервуарі.

Після утворення надзарядного тиску в зрівнювальному резервуарі і гальмовій магістралі при I положенні ручки крана і переміщенні її в II положення забезпечується автоматичний перехід із надзарядного тиску в зрівнювальному резервуарі й гальмовій магістралі на нормальний зарядний постійним негальмовим темпом незалежно від величини надзарядного тиску і щільності гальмової магістралі. Цей перехід забезпечується стабілізатором. При переведенні ручки крана в II положення порожнина над мембраною редуктора з'єднується зі зрівнювальним резервуаром. Мембрана прогинається вниз і клапан редуктора буде в закритому стані. Стиснене повітря з порожнини над зрівнювальним поршнем, а також із зрівнювального резервуара по каналу ЗР₅, через виїмку 19 і канал С надходить до клапана стабілізатора, який знаходиться у відкритому стані.

Через кільцевий зазор між клапаном і сідлом стиснене повітря надходить в камеру C_1 і утворює тиск на мембрану. При досягненні тиску над мембраною більшому ніж тиск, який створюється на неї пружиною, мембрана прогинається вниз. Клапан стабілізатора під дією пружини притискується до сідла, зменшуючи величину кільцевого зазору або ліквідуючи його. У той же час камера C_1 над мембраною стабілізатора з'єднана з атмосферою отвором C_2 , через який постійно виходить повітря. При зниженні тиску в камері C_1 під дією регулювальної пружини мембрана знову прогнеться вгору, натисне на хвостовик клапана 3 і клапан відійде від свого сідла. Утвориться кільцевий зазор між сідлом і клапаном, через який стиснене повітря знову надходить в камеру C_1 . Над мембраною підвищується тиск, вона прогинається вниз і клапан сідає на сідло. Такий процес повторюється весь час при надходженні стисненого повітря з камери над зрівнювальним поршнем до стабілізатора. Отже, мембрана весь час буде коливатися і забезпечувати відкривання і закривання клапана стабілізатора. У камері C_1 над мембраною підтримується постійний тиск з незначними коливаннями, які залежать від чутливості мембрани з регулювальною пружиною. Тому випуск повітря з камери C_1 в атмосферу через калібрований отвір C_2 діаметром 0,45 мм буде відбуватися постійним негальмовим темпом. При зниженні тиску в порожнині над зрівнювальним поршнем, він під дією повітря гальмової магістралі переміститься вгору, випускний клапан відійде від свого сідла і з'єднає гальмову магістраль з атмосферою через осьовий канал впускного клапана. Зниження тиску в порожнині над зрівнювальним поршнем, зрівнювальному резервуарі й гальмовій магістралі буде продовжуватися до досягнення величини зарядного тиску, на яку відрегульована пружина редуктора.

При досягненні зарядного тиску витікання повітря через стабілізатор буде компенсуватися надходженням його в порожнину над зрівнювальним поршнем і у зрівнювальний резервуар через живильний клапан редуктора.

Установиться сталий тиск над зрівнювальним поршнем і випуск повітря із гальмової магістралі припиниться.

При переміщенні ручки крана після гальмування в II положення можливе заряджання й відпускання гальмової системи. Після гальмування тиск повітря в усіх камерах крана і в гальмовій магістралі нижчий зарядного, на який відрегульована пружина редуктора. Тиск повітря у зрівнювальному резервуарі й порожнині над мембраною редуктора також нижчий зарядного. Живильний клапан редуктора знаходиться у відкритому стані й стиснене повітря з головних резервуарів надходить через канал ГР, виїмку 18, канали Р₂, Р₃, відкритий канал клапана у порожнину над зрівнювальним поршнем і через дросельний отвір Г у зрівнювальний резервуар. Над поршнем підвищується тиск, поршень переміщується вниз, відтискає від сідла впускний клапан і з'єднує живильну магістраль з гальмовою.

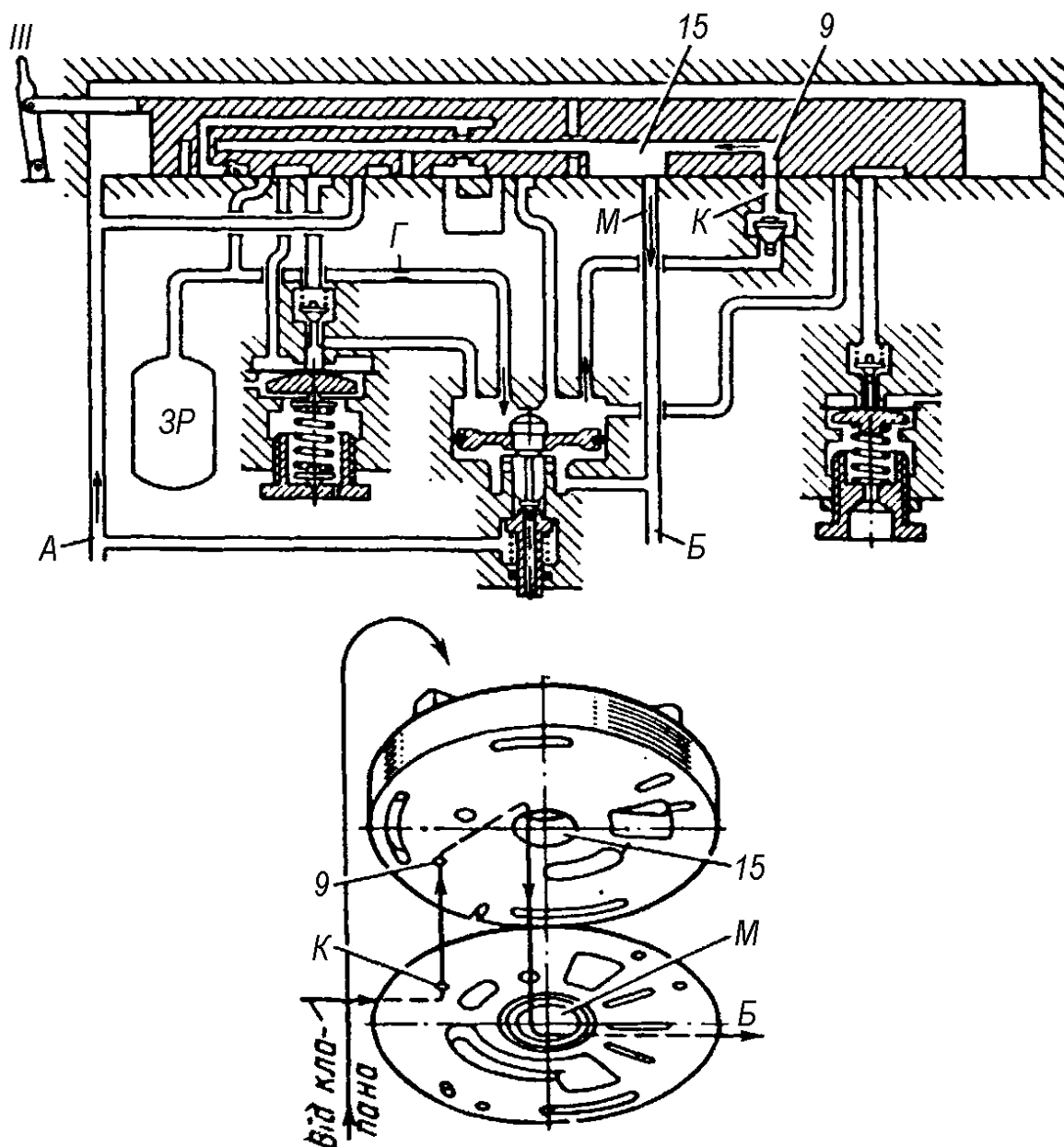
Надходження стисненого повітря у зрівнювальний резервуар і гальмову магістраль буде продовжуватися до досягнення зарядного тиску.

При III положенні ручки крана (рисунок 3.9) порожнина над зрівнювальним поршнем і зрівнювальний резервуар ЗР через зворотний клапан, канал К, отвори 9 і 15 з'єднуються з отвором М і далі з гальмовою магістраллю. Наявність такого з'єднання забезпечує вирівнювання тисків повітря зверху й знизу зрівнювального поршня, при зниженні тиску у гальмовій магістралі живлення не відбувається.

При переміщенні ручки крана із V в III положення до припинення розрядки гальмової магістралі на необхідну величину, коли тиск в гальмовій магістралі вищий ніж у зрівнювальному резервуарі, зворотний клапан запобігає руху повітря із гальмової магістралі у зрівнювальний резервуар.

В IV положенні ручки крана (рисунок 3.10) всі отвори й виїмки на дзеркалі золотника перекриті золотником. Зрівнювальний резервуар

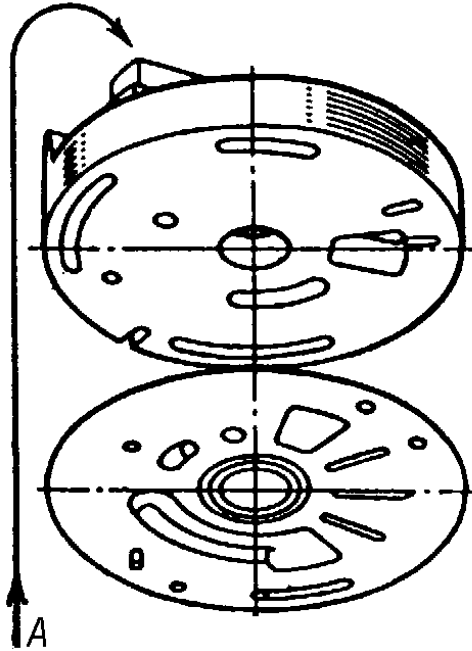
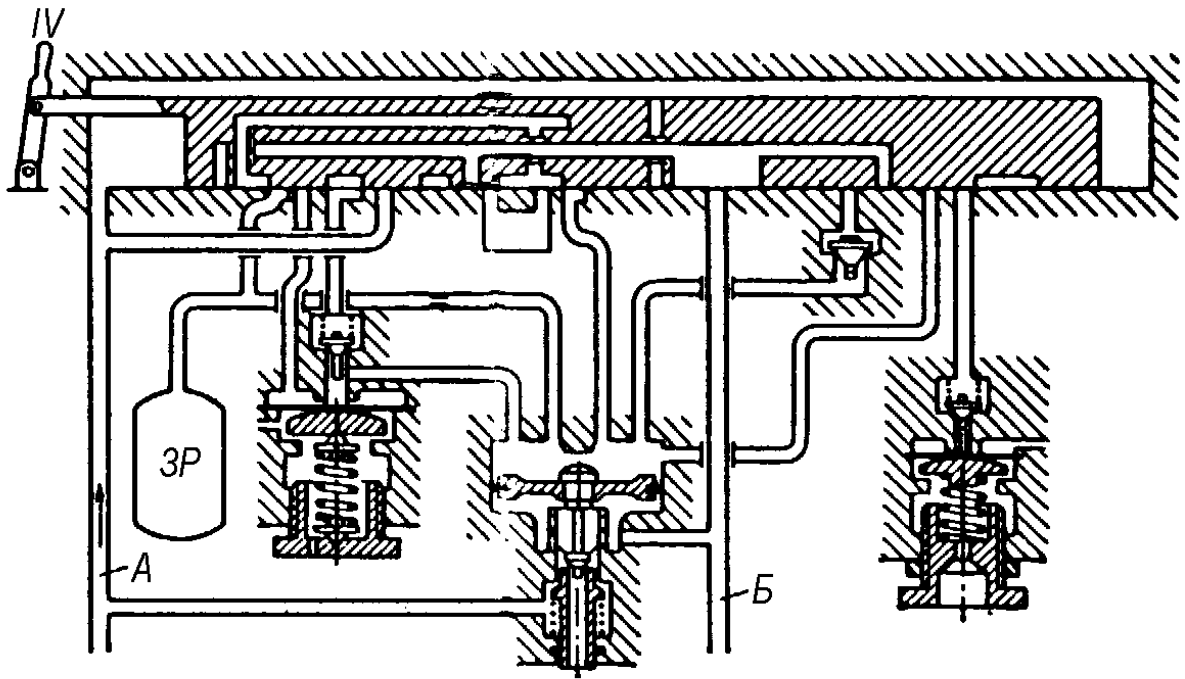
від'єднаний від гальмової магістралі, тому тиск, який установився в ньому і в порожнині над зрівнювальним поршнем залишається незмінним. У гальмовій магістралі тиск встановлюється і підтримується рівним тиску в порожнині над зрівнювальним поршнем і з'єднаний з нею зрівнювальним резервуаром.



9, 15, М – отвори; К – канал; ЗР – зрівнювальний резервуар;

Б – гальмова магістраль

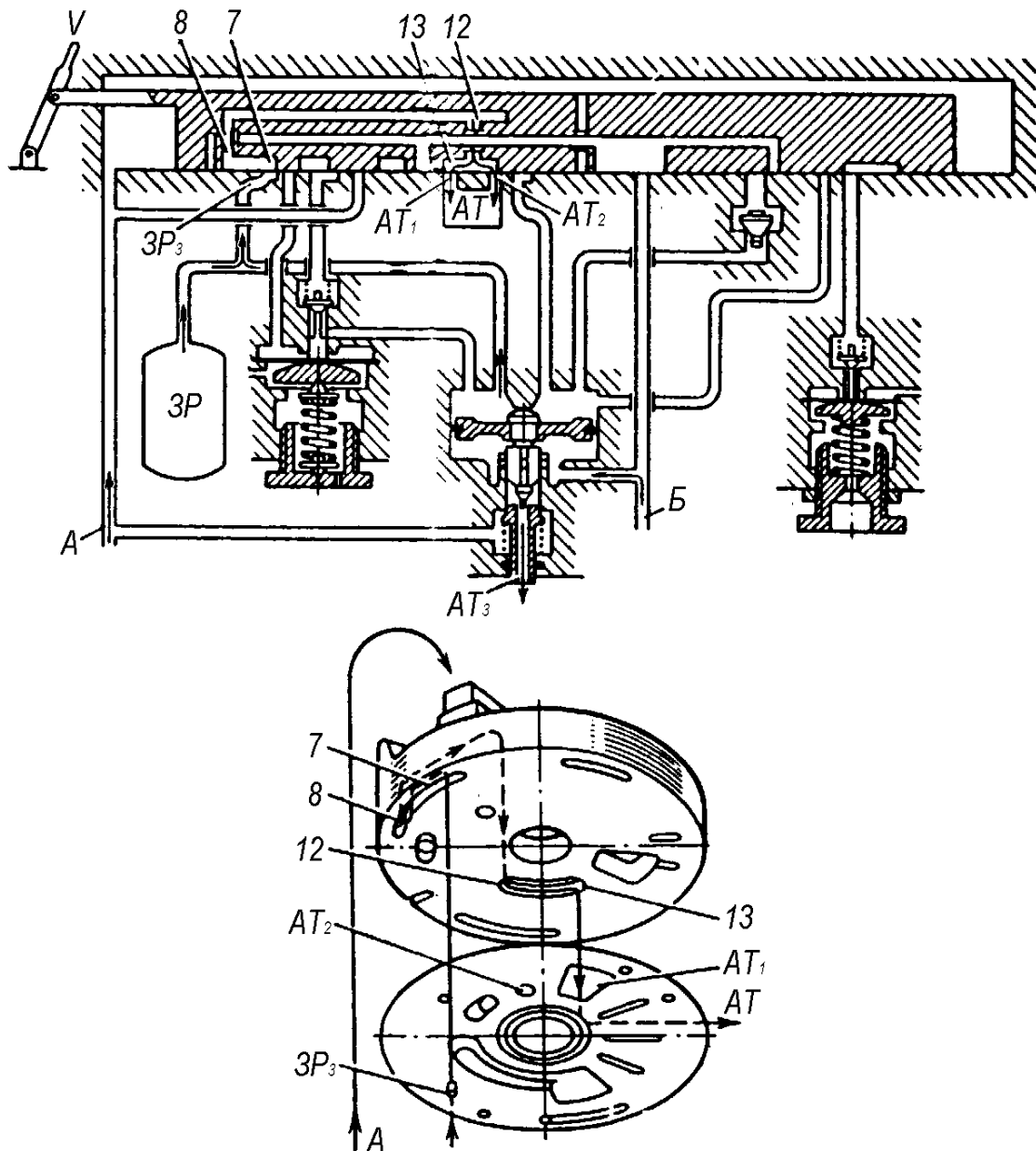
Рисунок 3.9 – III положення ручки – перекриття без живлення гальмової магістралі



ЗР – зрівнювальний резервуар; А – живильна магістраль;
 Б – гальмова магістраль

Рисунок 3.10 – IV положення ручки – перекриття з живленням гальмової магістралі

При поставленні ручки крана в V положення (рисунок 3.11) стиснене повітря зі зрівнювального резервуара й порожнини над зрівнювальним поршнем через отвір ЗР₃, виїмку 7, калібрований отвір 8 діаметром 2,3 мм, отвір 12 надходить у виїмку 13, а з неї через отвори АТ₁ і АТ₂ в атмосферу Ат. Темп зниження тиску в зрівнювальному резервуарі залежить від перерізу каліброваного отвору 8.



ЗР₃, 12 – отвір; 7, 13 – виїмка; 8 – калібрований отвір діаметром 2,3 мм;

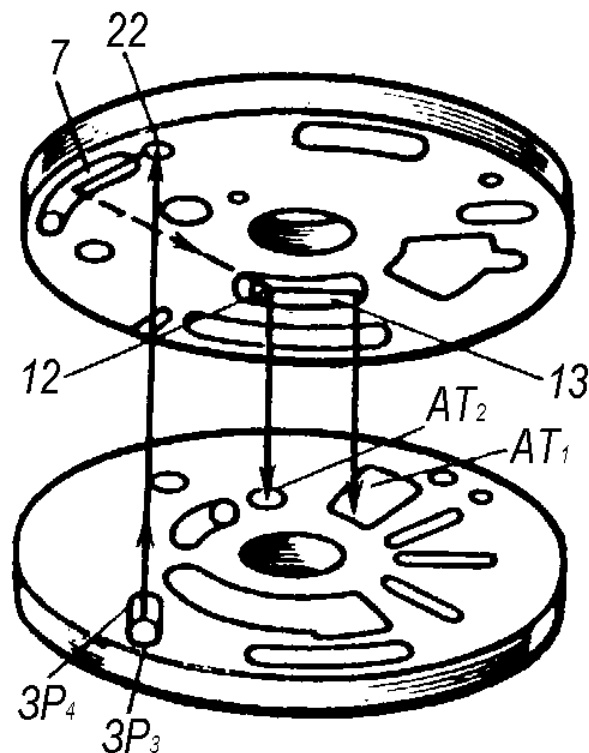
АТ₁, АТ₂ – атмосфера

Рисунок 3.11 – V положення ручки – службове гальмування

Під збитковим тиском з боку гальмової магістралі зрівнювальний поршень переміщується вгору і з'єднує гальмову магістраль Б з атмосферою Ат₃.

Після переміщення ручки крана із V в IV або III положення випуск повітря з гальмової магістралі в атмосферу буде продовжуватись до вирівнювання тисків у гальмовій магістралі і зрівнювальному резервуарі. Після цього зрівнювальний поршень переміститься вниз й випускний клапан закриє атмосферний отвір.

В положенні VA ручки крана (рисунок 3.12) стиснене повітря зі зрівнювального резервуара і порожнини над зрівнювальним поршнем через отвір ЗР₃, калібрований отвір 22 діаметром 0,75 мм, отвір 12 і виїмку 13 з'єднується з атмосферою Ат₁ і Ат₂. В положенні VA розрядка зрівнювального резервуара з 0,5 до 0,45 МПа відбувається за 20 – 25 с.

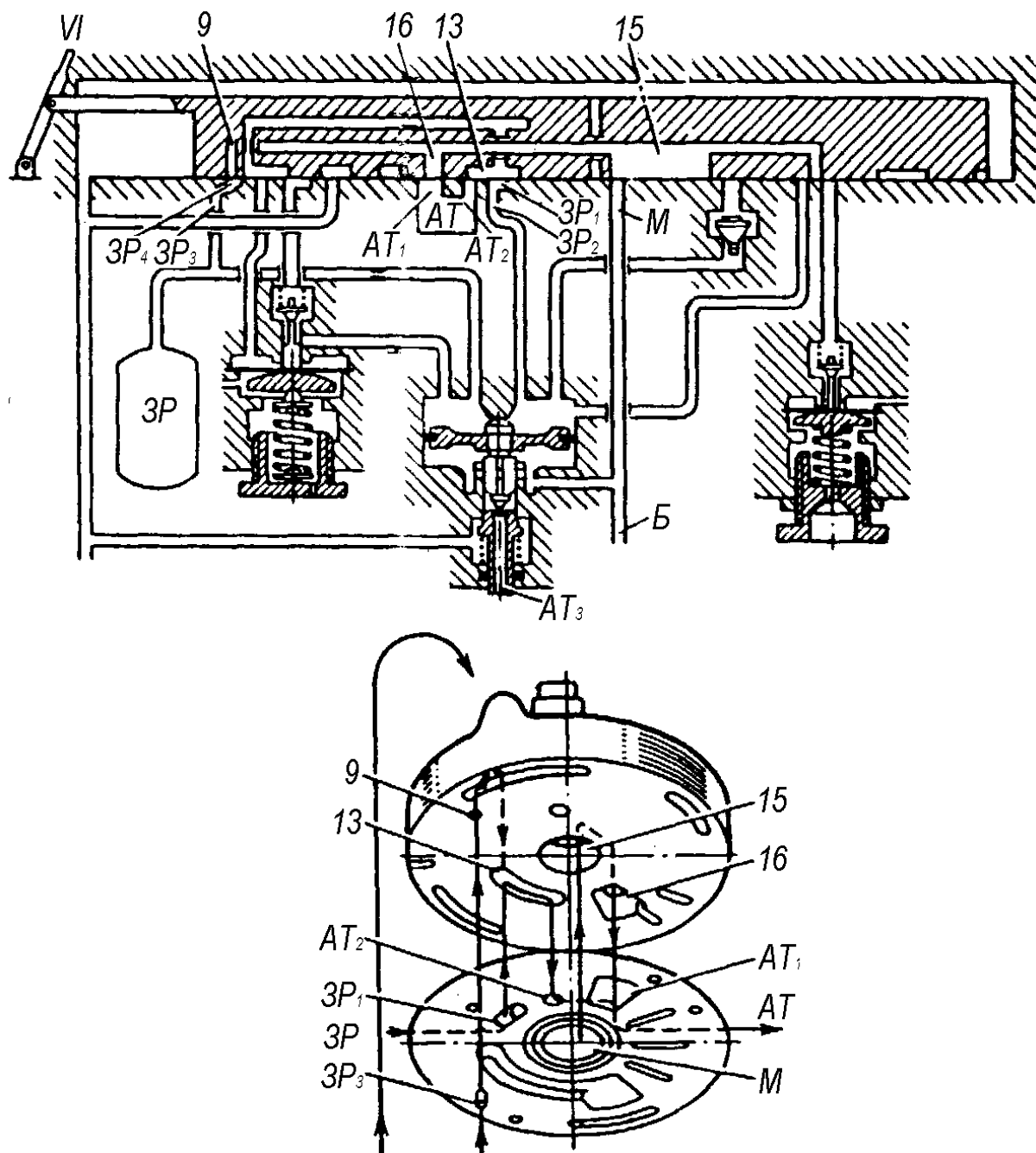


ЗР₃, ЗР₄, 7, 12– отвір; 22 – калібрований отвір діаметром 0,75 мм;

13 – виїмка; Ат₁, Ат₂ – атмосфера

Рисунок 3.12 – VA положення ручки – службове гальмування з повільним розрядженням гальмової магістралі

При VI положенні ручки крана (рисунок 3.13) стиснене повітря з гальмової магістралі Б через отвір М, 15, канал 16, отвір АТ1 виходить в атмосферу.



Б – гальмова магістраль; 3P₂, 3P₃, 9, М – отвір; 3P₁, 3P₄ і 13 – виїмки; 15, 16 – канал; 3P – зрівнювальний резервуар; АТ₁, АТ₂ – атмосфера

Рисунок 3.13 – VI положення ручки – екстремне гальмування

Одночасно через отвір ЗР₂, виїмки ЗР₁ і 13, отвір Ат₂ порожнина над зрівнювальним поршнем також з'єднується з атмосферою. В порожнині над зрівнювальним поршнем тиск знижується швидше ніж у магістралі, завдяки цьому зрівнювальний поршень переміщується вгору і з'єднує гальмову магістраль Б з атмосферою Ат₃ другим шляхом через випускний клапан.

Зрівнювальний резервуар ЗР, крім того, з'єднується з атмосферою Ат через отвір ЗР₃, 9 і через канал 16. Під час екстреного гальмування відбувається швидке розрядження гальмової магістралі й зрівнювального резервуара.

3.3 Електричні контролери кранів машиніста ум. № 395

Особливістю кранів машиніста ум. № 395 всіх модифікацій є наявність контролера, який в кранах ум. № 395-000, 395-000-4, 395-000-5 призначений для одночасного управління пневматичними й електропневматичними гальмами. В крані ум. №395-000-4 контролер окрім управління електропневматичними гальмами призначений для вимкнення тягових двигунів і ввімкнення пневматичної пісочниці під час екстреного гальмування, а в крані № 395-000-3 – тільки для вимкнення тягових двигунів і ввімкнення пневматичної пісочниці під час екстреного гальмування.

Конструкції контролерів кранів машиніста ум. № 395 відрізняються кількістю мікроперемикачів, їхнім розташуванням, кількістю проводів і типом штепсельного роз'єму. На кранах ум. № 395-000-3 зовнішній діаметр контролера менший ніж на кранах інших модифікацій.

Крани машиніста ум. № 395-000 з двома мікроперемикачами й ум. №395-000-4 з трьома застосовуються на пасажирських локомотивах. Крани машиніста ум. № 395-000-5 з двома мікроперемикачами, ввімкнені

за схемою, що відрізняється від схеми крана ум. № 395-000, застосовуються на електро- і дизель-поїздах, а крани машиніста ум. № 395-000-3 з одним перемикачем – на вантажних локомотивах.

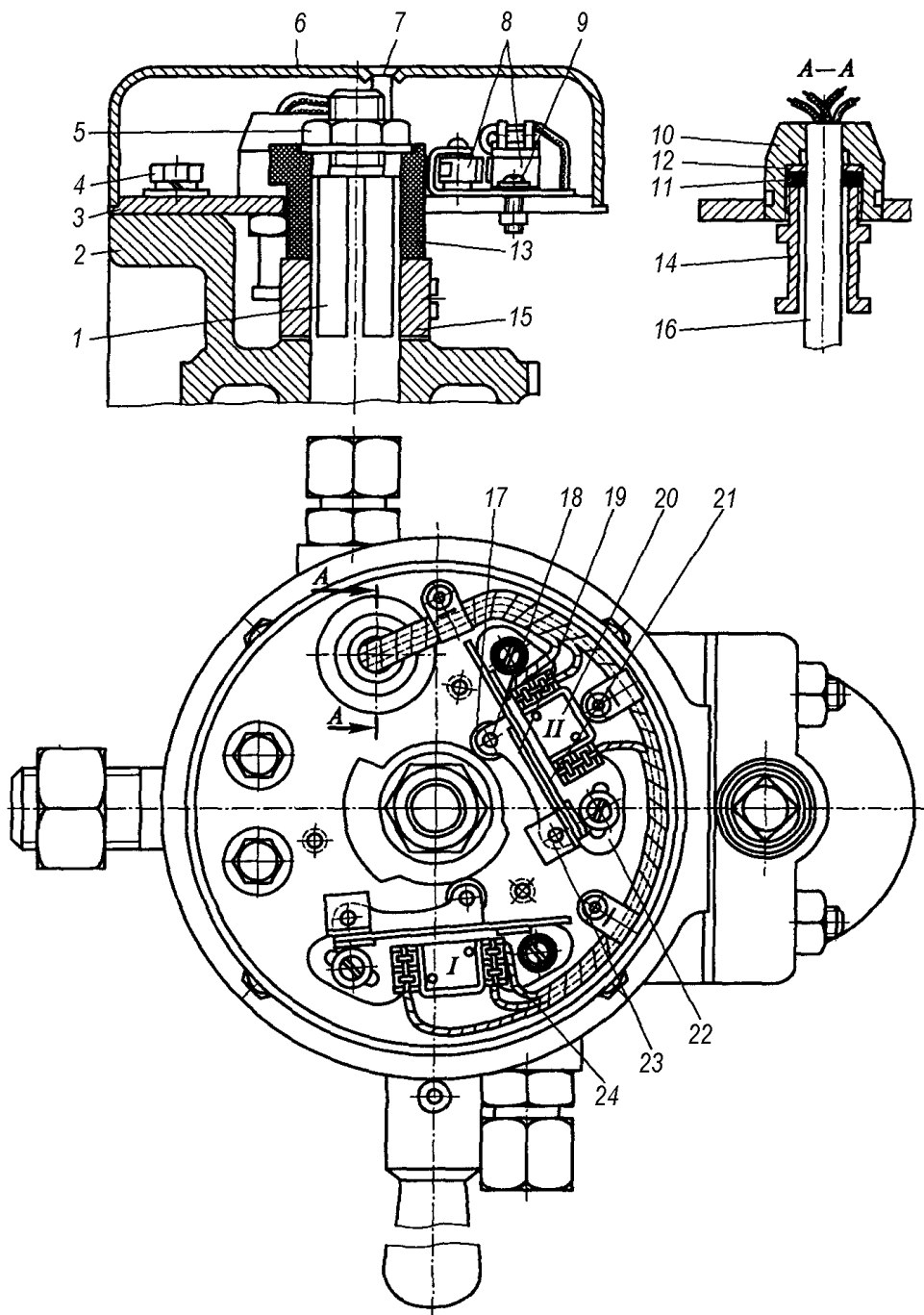
У кранів машиніста ум. № 395-000, 395-000-4 і 395-000-5 положення VE і VA об'єднані. В положенні VA крім управління електропневматичними гальмами виконується розрядження зрівнювального резервуара темпом 0,05 МПа за 15÷20 с.

Золотник крана машиніста ум. № 395-000 не має отвору діаметром 0,75 мм, тому в положенні VE розрядка зрівнювального резервуара не відбувається.

Контролер крана машиніста ум. № 395-000, зображений на рисунку 3.14, кріпиться до кронштейна 2 кришки. Стрижень 1 ручки крана подовжений, на ньому знаходиться ручка крана й кулачок 13, до якого плоскою пружиною притискаються шарикопідшипники 17, закріплені на утримувачах 19. На диску 3 гвинтами закріплені панелі 22 з мікроперемикачами 20. Через гайку 10, що приварена до дошки 3, пропущений кабель, ущільнений гумовим кільцем 11 і затиснений втулкою 14. Проводи кріпляться до диска 3 трьома затискачами. Кришка 6 утримується трьома гвинтами.

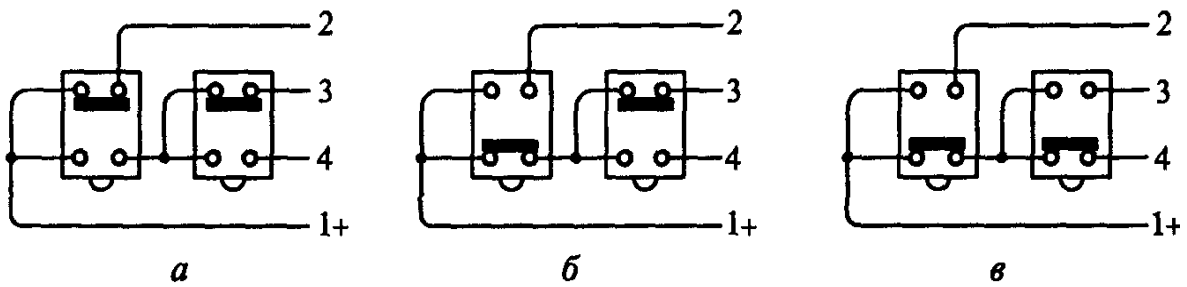
Контролер з'єднується з апаратурою електропневматичного гальма штепсельним роз'ємом.

Схеми контактів мікроперемикачів контролера крана машиніста ум. № 395-000-5 при різних положеннях ручки крана зображені на рисунку 3.15.



1 – стрижень; 2 – кронштейн кришки; 3 – диск; 4, 7, 9 – гвинти;
 5, 10 – гайка; 6 – кришка; 8 – перемикачі; 11 – гумове кільце; 12 – шайба;
 13 – кулачок; 14 – втулка; 15 – ручка крана; 16 – чотирижильний кабель;
 17 – шарикопідшипник; 18, 23 – вісь; 19 – утримувач;
 20 – мікроперемикач; 21 – пружина; 22 – панель; 24 – перемичка

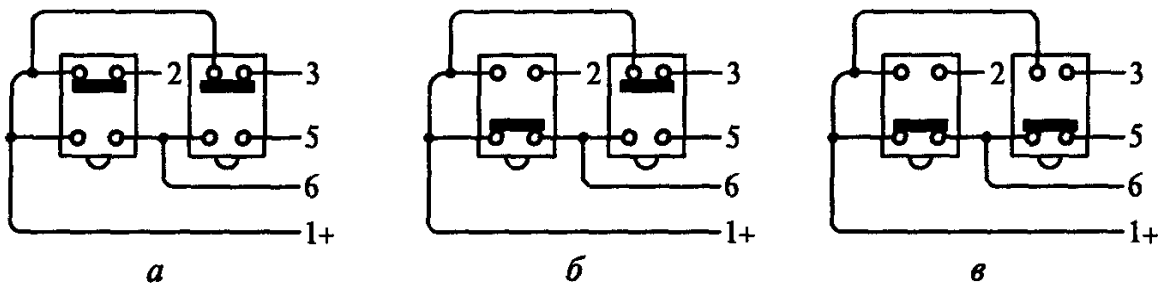
Рисунок 3.14 – Контролер крана машиніста ум. № 395-000



1 – плюсовий; 2 – до реле СК зривного клапана (вільний); 3 – до реле вентилля перекриття; 4 – до реле гальмового вентилля

Рисунок 3.15 – Схеми з'єднання електричного кола в контролері крана машиніста ум. № 395-000 при поїзному положенні (а), перекритті (б), гальмуванні (в)

Кран машиніста ум. № 395-000-5 має контролер з двома мікроперемикачами і зміненою електричною схемою (рисунок 3.16) для управління ЕПГ на електро- і дизель-поїздах.



1 – плюсовий; 2 – вільний; 3 – до реле СК зривного клапана; 5 – до реле гальмового вентилля; 6 – до реле вентилля перекриття

Рисунок 3.16 – Схеми з'єднання електричного кола в контролері крана машиніста ум. № 395-000-5 при поїзному положенні (а), перекритті (б), гальмуванні (в)

3.4 Вимоги до ремонту гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного рухомого складу

Ремонт гальмового устаткування виконують відповідно до інструкції з технічного обслуговування, ремонту та випробування гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного рухомого складу [9] в автоматному відділенні (дільниці) локомотивних і моторвагонних депо і на локомотиворемонтних заводах, за винятком повітророзподільників, які необхідно ремонтувати на контрольних пунктах автогальм вагонних депо. Ремонт повітророзподільників може бути організований у локомотивному депо в кожному окремому випадку тільки з дозволу Головного Управління локомотивного господарства.

Автоматне відділення (дільниця) локомотивного або моторвагонного депо, яке відкривається знову, має бути прийнято комісією під головуванням відповідального працівника служби локомотивного господарства залізниці.

Комісія складає акт, що дозволяє в депо ремонт гальмового устаткування в обсязі, що відповідає можливості відділення (дільниці), залежно від наявності спеціального устаткування й інструмента, кваліфікації працівників, що роблять ремонт, а також установлює порядок виконання повного обсягу ремонту.

Стенди перед початком зміни мають бути перевірені майстром, бригадиром чи особою відповідальною за його експлуатацію на працездатність.

Огляд і ремонт стендів для перевірки гальмового устаткування необхідно робити через кожні шість місяців. Порядок огляду і вимоги до герметичності з'єднань стенда такі ж, як для кранів машиніста і гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного рухомого складу. Після огляду і ремонту стенд повинен прийняти майстер. Атестацію стендів з ремонту

автогальмового устаткування треба робити не рідше одного разу за рік з відміткою в паспорті стенда і в книзі форми ТУ-14.

Зняті для ремонту прилади гальмового устаткування розібрати, очистити від забруднень з наступним обдуванням стисненим повітрям, після чого майстер чи бригадир повинен визначити обсяг і характер їхнього ремонту.

Слюсарі з ремонту гальмового устаткування зазвичай повинні бути спеціалізовані з ремонту таких агрегатів і приладів:

- компресорів;
- кранів машиніста і допоміжного гальма;
- регуляторів, реле і гальмової арматури (роз'єднувальні крани, випускні клапани, клапани максимального тиску та ін.);
- гальмових циліндрів, гальмових циліндрів з вбудованими регуляторами, повітропроводів;
- приладів і апаратури електропневматичного гальма.

Кожен слюсар під час ремонту гальмового обладнання повинен бути забезпечений пристроями і набором інструмента відповідно до виконуваного виду робіт з переліку до інструкції [9]. На робочому місці слюсаря мають бути вивішені технологічні карти з ремонту деталей і приладів гальмового устаткування.

У розпорядженні майстра мають бути необхідні шаблони, калібри і вимірювальний інструмент, повірники у встановлений термін, а також устаткування й випробувальні стенди для перевірки та випробування роботи агрегатів і приладів відповідно до інструкції [9]. Біля випробувального стенду має бути вивішена його схема.

Випробувальні стенди автоматного відділення (дільниці) мають забезпечуватися стисненим повітрям тиском не менше 0,8 МПа (8,0 кгс/см²).

Після закінчення ремонту деталей чи усього приладу слюсар повинен пред'явити їх майстру або бригадиру для перевірки якості ремонту та випробування.

З метою забезпечення справного стану і надійної дії автоматичних гальм на локомотивах і моторвагонному рухомому складі після закінчення ремонту майстер (бригадир) зобов'язаний перевірити якість ремонту і збирання деталей, вузлів і приладів гальмового устаткування в зборі.

Майстер, який здійснює керівництво ремонтом гальмового устаткування, зобов'язаний інструктувати бригадирів і слюсарів з техніки безпеки відповідно до чинних інструкцій і правил, контролювати якість ремонту й особисто керувати освоєнням ремонту нових приладів і впровадженням прогресивної технології ремонту.

Відповідальність за стан устаткування, приписаного до автоматного відділення (дільниці), несе майстер.

Усе гальмове устаткування після ремонту має бути випробуване і прийняте на локомотиві і моторвагонному рухомому складі на локомотиворемонтних заводах – працівником відділу технічного контролю (далі ВТК) і інспектором-приймальником локомотивів з оформленням результатів випробувань у протоколі приймально-здавальних випробувань локомотива; у депо – приймальником локомотивів.

Випробування приладів гальмового устаткування виконується при тих тисках повітря, при яких вони працюють в експлуатації, якщо не передбачено для них спеціально інших норм. При цьому тиск повітря в живильній мережі при випробуваннях має бути не менше 0,8 МПа (8,0 кгс/см²).

Забороняється випробувати гальмові прилади на зниженому тиску.

Відповідальність за якість і вірогідність випробувань на випробувальних стендах у локомотивних чи моторвагонних депо і

локомотиворемонтних заводах, де випробування доручені спеціально виділеним особам, несуть ці особи.

Прилади, не піддані випробуванням, а також випробувані, але такі, що не задовольняють установленим нормам, забороняється ставити на локомотиви і вагони моторвагонного рухомого складу чи передавати в технологічний запас як запасні частини.

Зведення про технічне обслуговування, ремонт і випробування гальмового устаткування, поставленого на локомотив і моторвагонний рухомий склад, заносити в книгу обліку огляду, технічного обслуговування, ремонту й випробуванню гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного рухомого складу форми ТУ-14 і засвідчувати підписом працівників.

Книга форми ТУ-14 має зберігатися у майстра, що здійснює керівництво ремонтом гальмового устаткування. На локомотиворемонтних заводах дозволяється роздільне ведення книги з ремонту гальмового устаткування, якщо його ремонт виконується на різних ділянках.

Терміни, характеристики і організацію технічного обслуговування і ремонту гальмового устаткування паровозів зробити відповідно до цієї інструкції.

При ремонті приладів управління зняті з локомотива або моторвагонного рухомого складу прилади очистити, розібрати, металеві деталі промити, насухо витерти, канали в корпусі і деталях продути стисненим повітрям, несправні гумові деталі і деталі з простроченим терміном служби при поточних ремонтах замінити.

Випробування крана машиніста

Після ремонту і збирання крана машиніста **випробувати на стенді.**

При випробуванні крана машиніста потрібно перевірити:

- переміщення ручки машиніста між положеннями. При тиску повітря на золотник крана машиніста 0,8 МПа (8,0 кгс/см²) переміщення ручки крана машиніста має відбуватися під зусиллям не більше 60 Н (6 кгс), при цьому точка дотику динамометра на ручці має знаходитися на відстані 200 мм від осі стрижня золотника. Ручка через виступи і западини фіксації положень має переміщатися під зусиллям не більше 80 Н (8 кгс);

- щільність крана машиніста. При обмилюванні місць деталей крана машиніста утворення мильних міхурів не допускається. При II, III і IV положеннях ручки крана машиніста в атмосферних отворах допускається утворення мильного міхура з утриманням його не менше 5 с;

- щільність притирання золотника. У IV положенні ручки крана машиніста при обмилюванні отвору до зрівнювального резервуара і стабілізатора (без редуктора і стабілізатора крана машиніста тиск повітря не менше 0,7 МПа (7,0 кгс/см²) допускається утворення мильного міхура з утриманням його не менше 5 с;

- чутливість живлення. У II і IV положеннях ручки крана машиніста при створенні штучного витоку з гальмової магістралі через отвір діаметром 2 мм тиск у магістралі не має знижуватися більше, ніж на 0,015 МПа (0,15 кгс/см²) до моменту приходу в дію зрівнювального поршня. Після гальмування на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) і постановки ручки крана машиніста в IV положення сталий тиск у зрівнювальному резервуарі має підтримуватися з коливаннями не більше $\pm 0,01$ МПа ($\pm 0,1$ кгс/см²) протягом 3 хв. У III положенні ручки крана машиніста при штучному витоку з гальмової магістралі тиск у магістралі не має відновлюватися;

- час наповнення гальмової магістралі, зрівнювального резервуара і резервуара часу. У II положенні ручки крана машиніста час наповнення гальмової магістралі від 0,0 до 0,5 МПа (від 0,0 до 5,0 кгс/см²) має бути не більше 4 с, а час наповнення зрівнювального резервуара в межах 30-40 с. У

I положенні ручки крана машиніста час наповнення резервуара часу від 0,0 до 0,5 МПа (від 0,0 до 5,0 кгс/см²) має бути в межах 20-30 с;

- темп службової й екстреної розрядки. При службовому гальмуванні в V положенні ручки крана машиніста час зниження тиску в гальмовій магістралі від 0,5 до 0,4 МПа (від 5,0 до 4,0 кгс/см²) має бути в межах 4,5±0,5 с. У Va положенні ручки крана машиніста час зниження тиску в зрівнювальному резервуарі від 0,50 до 0,45 МПа (від 5,0 до 4,5 кгс/см²) має бути в межах від 15 до 20 с. При екстреному гальмуванні в IV положенні ручки крана машиніста час зниження тиску в гальмовій магістралі від 0,5 до 0,1 МПа (від 5,0 до 1,0 кгс/см²) має бути не більше 3 с;

- час ліквідації надзарядного тиску. Час зниження тиску в зрівнювальному резервуарі від 0,60 до 0,58 МПа (від 6,0 до 5,8 кгс/см²) має відбуватися за 100 – 120 с. Зниження тиску в межах, що вимірюється, має бути рівномірним і не мати стрибкоподібного характеру;

- чутливість зрівнювального поршня. При зниженні тиску в зрівнювальному резервуарі на 0,02 до 0,03 МПа (0,20-0,30 кгс/см²) має відбутися відповідна розрядка гальмової магістралі;

- щільність зрівнювального резервуара. У IV положенні ручки крана машиніста падіння тиску в зрівнювальному резервуарі (тиск у гальмовій магістралі 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) не має перевищувати 0,01 МПа (0,1 кгс/см²) протягом трьох хв;

- завищення тиску в гальмовій магістралі. Після розрядки зрівнювального резервуара V положенням на 0,15 МПа (1,5 кгс/см²) і перекладі ручки крана машиніста в IV положення завищення тиску в гальмовій магістралі не має бути більше 0,03 МПа (0,3 кгс/см²) протягом 40 с.

Перелік найчастіше виникаючих або можливих несправностей кранів машиніста і методів їхнього усунення наведений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Перелік найчастіше виникаючих або можливих несправностей кранів машиніста №№ 222, 222М, 328, 394 й 395

Несправності, зовнішні прояви і додаткові ознаки	Ймовірна причина несправностей	Метод усунення
Пропуск повітря через атмосферний отвір у проміжній частині при I, II і III положеннях ручки крана без резервуара часу	Пропуск золотника. Деформація золотника	Притерти золотник. Рівномірно закріпити болти кришки і проміжної частини
При службовому гальмуванні повільно знижується тиск у зрівнювальному резервуарі	Пропуск ущільнювача зрівнювального поршня. Зменшено або засмічено калібрований отвір у дзеркалі золотника	Перевірити еластичність і прилягання до втулки манжет зрівнювального поршня. Металеve кільце притерти і перевірити на щільність. Прокалібрувати отвір діаметром 1,5 мм у кранів машиніста №№ 222, 328 і діаметром 2,3 мм у кранів №№ 222М, 394 і 395
Мимовільне зниження тиску в зрівнювальному резервуарі при IV положенні ручки крана	Витоки в з'єднаннях зрівнювального резервуара. Пропуск ущільнювача зрівнювального поршня. Пропуск золотника. Пропуск живильного клапана.	Усунути витоки в з'єднаннях зрівнювального резервуара. Перевірити еластичність і прилягання до втулки манжет зрівнювального поршня. Металеve кільце притерти і перевірити на щільність. Притерти золотник. Притерти торець живильного клапана до діафрагми
При II положенні ручки крана тиск у магістралі підвищується вище нормального	Пропуск живильного клапана. Пропуск золотника. Звужено отвір у діафрагмі редуктора	Притерти живильний клапан. Притерти золотник. Прокалібрувати отвір у діафрагмі

Продовження таблиці 1

Несправності, зовнішні прояви і додаткові ознаки	Ймовірна причина несправностей	Метод усунення
Ручка крана, переміщається з великим зусиллям	Відсутність або недолік змащення між золотником і дзеркалом	Змазати золотник
При перекладі ручки крана в V положення відбувається екстрене гальмування	Перекритий отвір у штуцері до зрівнювального резервуара	Перемінити гумове ущільнення штуцера
Повільна зарядка	Засмічено або зменшено отвір 0 0,09 мм у кранів машиніста №№ 222, 328 і 0 1,6 мм у кранів машиніста №№ 222М, 394 і 395	Прочистити або прокалібрувати отвір 0 0,09 мм або 1,6 мм
Швидка розрядка зрівнювального резервуара	Пропуск у запресовування втулки з отвором 0 0,9 мм або збільшено діаметр отвору кранів №№ 222, 328. Пропуск у запресовування втулки з отвором 0 1,6 мм у кранів машиніста №№ 222М, 394 і 395	Перемінити втулку і прокалібрувати отвір
Безупинний пропуск повітря в отвір між відростками кранів при II, III і IV положеннях	Пропуск клапана. Пропуск манжети	Притерти клапан. Перевірити прилягання манжети, розправити її і змазати
Пропуск по стрижню золотника	Пропуск манжети на стержні	Перемінити манжету
Немає підвищеного тиску в гальмовій магістралі після наповнення резервуара часу	Засмічення каналу під поршень редуктора	Прочистити канал

Продовження таблиці 1

Несправності, зовнішні прояви і додаткові ознаки	Ймовірна причина несправностей	Метод усунення
Безупинний пропуск повітря в атмосферу в усіх положеннях ручки	Видавило прокладку між корпусом і проміжною частиною	Перемінити прокладку
Повільне наповнення резервуара часу	Засмічення отвору проміжної частини 0 2,0 мм	Прокалібрувати отвір
При II положенні ручки крана не відбувається або недостатнім темпом відбувається перехід з завищеного тиску в магістраль на нормальне	Засмічення отвору 0,07 мм у золотнику. Засмічення отвору 0 0,45 мм стабілізатора. Засмічення отвору діаметром 1,5 мм у діафрагмі	Прокалібрувати отвір
Швидкий перехід з підвищеного тиску в магістралі на нормальний	Витік у з'єднаннях резервуара часу	Усунути витіки
	Пропуск манжети поршня редуктора	Перемінити манжету поршня
	Збільшено отвір у стабілізаторі 0 0,45 мм	Запресувати заглушку з калібруванням отвору плити 0 0,45 мм
Мимовільне підвищення тиску в зрівнювальному резервуарі після ступеня гальмування при III положенні ручки крана	Пропуск зворотного клапана	Очистити або замінити прокладку клапана

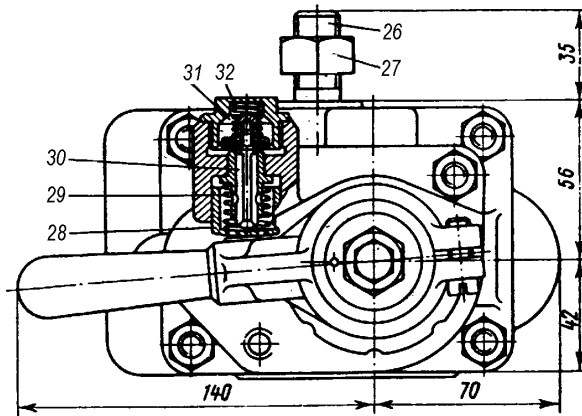
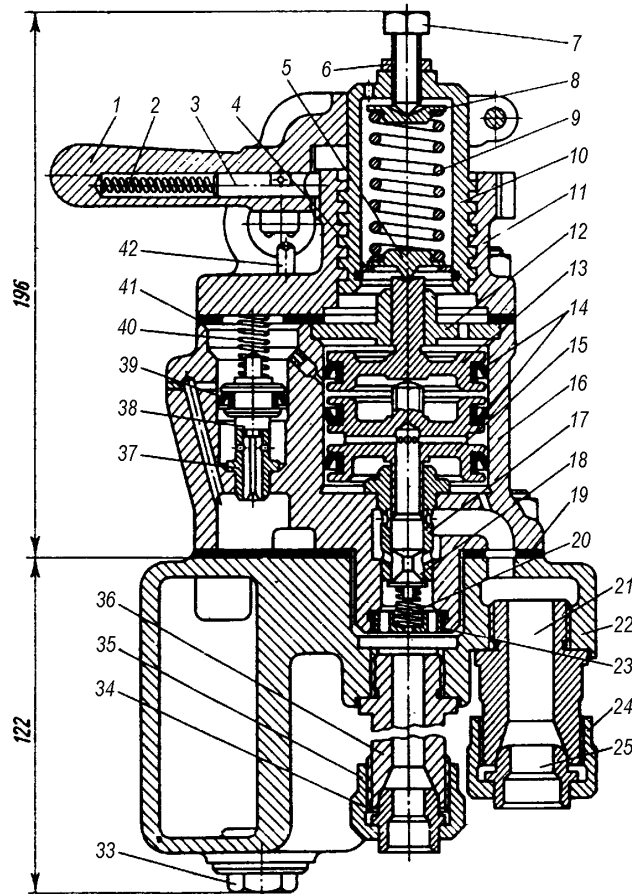
4 Кран ум. № 254 допоміжного гальма локомотива

Цей кран призначений для незалежного управління гальмами локомотива і одночасно працює як повторювач дії повітродозподільника у схемі автоматичного гальма, до якого приєднані декілька гальмових циліндрів.

Кран (рисунок 4.1) складається з трьох частин: верхньої – регулювальної з ручкою для незалежного управління гальмами локомотива; середньої – повторювача (або реле тиску), що забезпечує впуск і випуск стисненого повітря з гальмових циліндрів локомотива; нижньої – привалкової плити, до якої приєднані трубопроводи і забезпечується кріплення крана.

Верхня частина має кришку 11, в яку вкручений на стрічковій нарізці стакан 10. Всередині стакана між центруючими шайбами 5 і 8 розташована пружина 9, стиснення якої регулюється гвинтом 7. Фіксування гвинта забезпечується контргайкою 6. В II (поїзному) положенні ручки крана зусилля пружини 9 передається не на поршень 13, а на кільце 4.

На стакані 10 зовні закріплена ручка 1 з розрізним хомутом, що затягується гвинтом. В осьовому каналі ручки розміщений кулачок (фіксатор) 3, який притискується пружиною 2 до градаційного сектора кришки 11. У приливку кришки знаходиться упор 28 з отворами і пружиною 29. Для утримання упора від випадання у кришку закручений гвинт 42. У цю приливку запресоване сідло попускного клапана 30. Клапан притискується до сідла пружиною 31, другий торець якої упирається в пробку 32. Торець хвостовика клапана 30 розташований на деякій відстані від упора 28.



- 1 – ручка з розрізним хомутом; 2 – пружина; 3 – кулачок; 4 – кільце;
 5, 8 – центруючі шайби; 6 – контргайка; 7 – гвинт; 9 – пружина; 10 – стакан;
 11 – кришка; 12 – диск; 13 – поршень; 14 – манжет; 15 – нижній дводисковий поршень;
 16 – корпус; 17 – втулка; 18 – двосідловий клапан; 19 – прокладка;
 20 – пружина; 21 – штуцер; 22 – привалкова плита; 23 – шайба; 24, 25 – гайка;
 26 – шпилька; 27 – гайка; 28 – упор з отворами; 29 – пружина; 30 – сідло попускового клапана;
 31 – пружина; 32, 33 – пробки; 34 – живильна магістраль; 35 – накидна гайка; 36 – штуцер;
 37 – втулка; 38 – хвостовик перемикального поршня; 39 – ущільнююча манжета;
 40 – пружина; 41 – гумова прокладка;
 42 – гвинт

Рисунок 4.1 – Кран допоміжного гальма локомотива ум. № 254

Середня частина крана складається з корпусу 16, в якому знаходиться верхній поршень 13 і нижній дводисковий поршень 15, ущільнені манжетами 14. У нижньому поршні просвердлений осьовий канал і радіальні між дисками, що призначені для з'єднання гальмових циліндрів локомотива з атмосферою під час попуску гальма. Напрямною для хвостовика поршня 13, через який передається зусилля пружини 9, служить диск 12, а для хвостовика поршня 15 – втулка 17. Остання одночасно служить сідлом для нижньої притирочної частини двосідельного клапана 18. Сідлом для верхньої притирочної частини цього клапана служить пустотілий хвостовик поршня 15. На клапан 18 знизу діє пружина 20, яка другим торцем упирається в шайбу 23, закручену на нарізці в корпус 16.

Втулка 37 запресована у корпус 16 і є напрямною для хвостовика перемикального поршня 38 з ущільнюючою манжетою 39. На перемикальний поршень зверху діє пружина 40. У канал, що з'єднує порожнину над поршнем 38 з порожниною між поршнями 13 і 15, запресований ніпель з каліброваним отвором діаметром 0,8 мм.

Нижня частина крана – привалкова плита 22 має камеру об'ємом 0,3 л, з'єднану каналом з порожниною між поршнями 13 і 15 і закритою знизу пробкою 33. У плиту вкручені три штуцери зі сферичними наконечниками і накладними гайками 24 і 25 і випускна труба.

До штуцера 36 приєднана труба від живильної магістралі, а до штуцера 21 – труба від гальмових циліндрів. До нижньої частини приєднана труба від повітророзподільника і труба для випуску повітря з гальмових циліндрів в атмосферу. У кабіні машиніста плита 22 кріпиться за допомогою шпильки 26 і гайки 27.

Кришка 11 і корпус 16 з'єднані між собою через гумову прокладку 41 двома шпильками, а корпус 16 з плитою 22 – через прокладку 19 за допомогою чотирьох таких же шпильок.

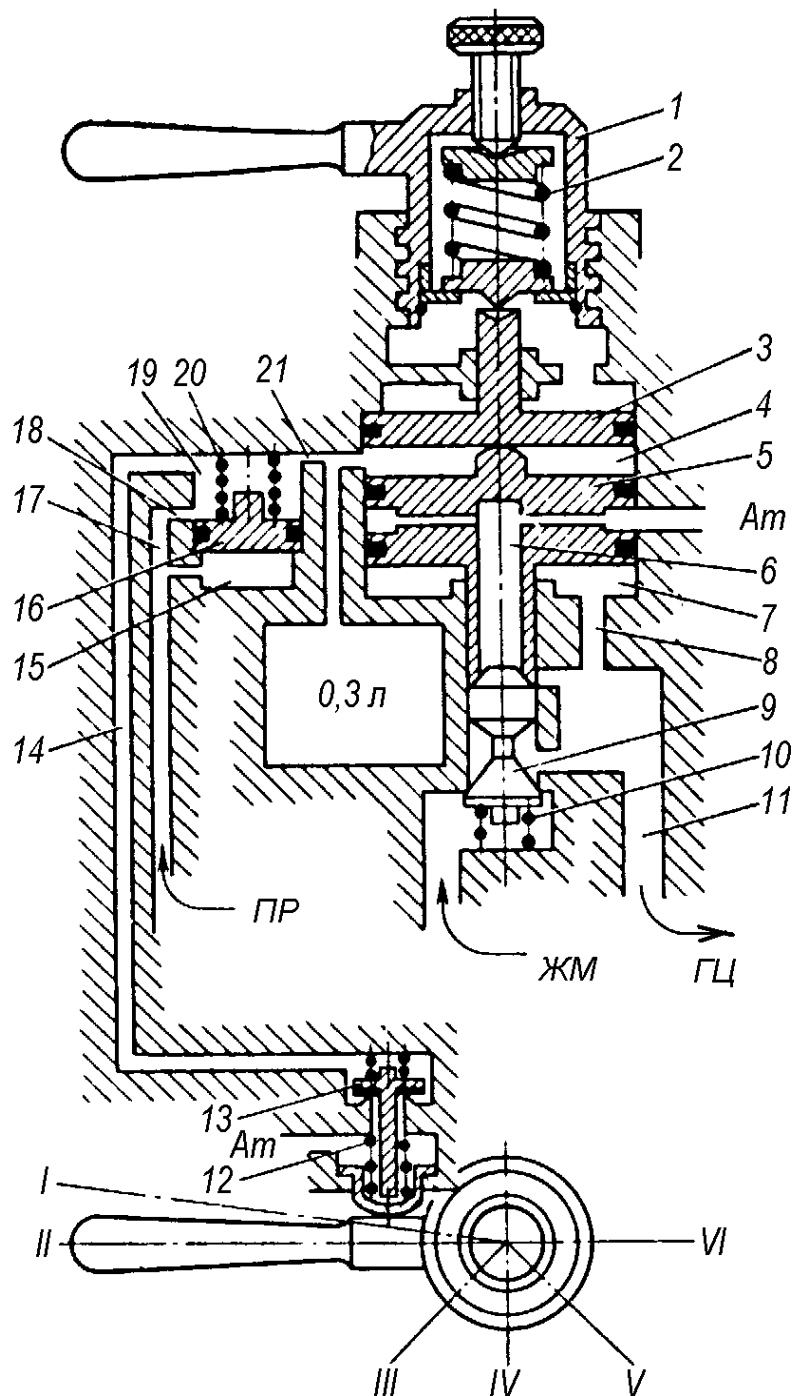
Робочі процеси. Ручка крана має такі положення: I – попускне для повного попуску гальма локомотива при загальмованих автоматичних гальмах поїзда; II – поїзне; III-VI – гальмові положення під час переміщення ручки проти годинникової стрілки

Для гальмування локомотива ручку крана із II положення переміщують проти годинникової стрілки в одне із гальмових положень. Стакан 1 (рисунок 4.2) вкручується в кришку і стискує пружину 2, під дією якої верхній поршень 3 переміщується вниз і упирається в нижній поршень 5. Останній закриває атмосферний канал 6 і віджимає двосідловий клапан 9 від нижнього сідла. Стиснене повітря із живильної магістралі ЖМ через відкритий клапан 9 і далі по каналу 11 надходить до гальмових циліндрів ГЦ і по каналу 8 в порожнину 7 під нижній поршень. Тиск повітря у гальмових циліндрах підвищується до тієї миті, поки сила, діюча на поршень 5 знизу, не подолає зусилля пружини 2 і клапан 9 під дією зусилля пружини 10 не сяде на нижнє сідло.

Тиск повітря, що установився в гальмових циліндрах, буде підтримуватися автоматично незалежно від можливих витікань із них. У випадках зниження тиску в гальмових циліндрах поршень 5 під збитковим зусиллям пружини 2 знову переміститься вниз і забезпечить поповнення таких витікань.

У кожному гальмовому положенні кран ум. № 254 має забезпечувати і підтримувати визначений тиск в ГЦ: III положення – $0,1 \div 0,13$ МПа, IV положення – $0,17 \div 0,2$ МПа, V положення – $0,27 \div 0,3$ МПа, VI положення – $0,38 \div 0,4$ МПа.

Час наповнення ГЦ від 0 до $0,35$ МПа при переведенні ручки з II в VI положення має бути не більше 4 с.



1 – стакан; 2 – пружина; 3 – верхній поршень; 4 – порожнина; 5 – нижній поршень; 6 – атмосферний канал; 7 – порожнина; 8 – канал; 9 – двосідловий клапан; 10 – пружина; 11 – канал; 12 – пружина; 13 – клапан; 14 – канал; 15 – порожнина; 16 – поршень; 17 – канал; 18 – манжет; 19 – порожнина; 20 – пружина; 21 – калібрований отвір діаметром 0,8 мм; Ат – атмосфера

Рисунок 4.2 – Схема крана допоміжного гальма ум. № 254

При переміщенні ручки крана за годинниковою стрілкою відбувається випуск повітря з гальмових циліндрів. При цьому стакан 1 викручується з кришки і стиснення пружини 2 зменшується. Під дією тиску повітря в порожнині 7 поршень 5 переміщується вгору і повітря з гальмових циліндрів через осьовий канал 6 у поршні 5 виходить в атмосферу. Тиск у гальмових циліндрах буде знижуватися до тієї миті, поки зусилля пружини 2, яке відповідає даному положенню ручки, не подолає зусилля, що діє на поршень 5 знизу. Після цього останній переміститься трохи вниз і сідло притиснеться до верхньої притирки клапана 9.

Кожному гальмовому або попускному положенню ручки крана допоміжного гальма відповідає певний тиск повітря у гальмових циліндрах локомотива. Повний попуск забезпечується при I або II положенні ручки крана.

Час зниження тиску в ГЦ з 0,35 до 0,05 МПа при переведенні ручки з VI у II положення має бути не більше 13 с.

Під час гальмування поїзним краном машиніста спрацьовує повітродозподільник ПР локомотива і стиснене повітря по каналу 17 надходить в порожнину 15 під поршнем 16 і одночасно в порожнину 19 над поршнем 16. Завдяки зусиллю пружини 20 і однаковому тиску зверху і знизу на поршень 16 він залишається у нижньому положенні. Із порожнини 19 повітря через калібрований отвір 21 діаметром 0,8 мм надходить в порожнину 4 між поршнями 3 і 5 і далі в додаткову камеру об'ємом 0,3 л. Під дією повітря в порожнині 4 поршень 5 опускається і відкриває клапан 9. Стиснене повітря з живильної магістралі надходить у гальмові циліндри до миті підвищення тиску в них, що відповідає тиску в порожнині 4, який залежить від величини розрядження гальмової магістралі і режиму роботи повітродозподільника локомотива.

Під час гальмування краном машиніста клапан 9 автоматично регулює наповнення гальмових циліндрів стисненим повітрям відповідно зі зміною тиску над поршнем 5, завдяки чому час наповнення не залежить від об'ємів і щільності гальмових циліндрів і визначається дією повітророзподільника. Калібрований отвір 21 сповільнює на 3÷5 с наповнення гальмових циліндрів локомотива порівняно з часом наповнення їх повітророзподільником.

Під час попуску гальма краном машиніста повітророзподільник тими ж каналами, але у зворотному напрямку випускає повітря з порожнини 4. Під дією збиткового тиску зі сторони порожнини 7 на поршень 5 останній переміщується вгору і відкриває канал 6, через який повітря з гальмових циліндрів частково або повністю виходить в атмосферу.

Для часткового або повного попуску гальма локомотива під час гальмування поїзда необхідно ручку крана переміщати і утримувати в I відпускну положенні, в якому віджимається клапан 13 від свого сідла. Відбувається швидкий випуск повітря з порожнини 19 малого об'єму по каналу 14 в атмосферу. Наявність каліброваного отвору 21 сповільнює перетікання повітря з додаткової камери в порожнину 19. Під збитковим тиском зі сторони порожнини 15 поршень 16 переміщується вгору, перекриває верхній отвір каналу 17 і роз'єднує порожнини 15 і 19. Випуск повітря з порожнини 4 і додаткової камери відбувається через калібрований отвір 21.

Збитковим тиском зі сторони порожнини 7 під поршнем 5 він переміщується вгору і забезпечує повний або частковий попуск гальма локомотива.

Із I положення ручка крана (після припинення натискування на неї) автоматично під дією пружини 12 переміщується в II положення. Поршень 16 тиском зі сторони порожнини 15 утримується у верхньому положенні і гальмо локомотива залишається повністю або частково попущеним. Під

час попуску гальма краном машиніста повітророзподільник локомотива випускає каналом 17 повітря з порожнини 15. Поршень 16 зусиллям пружини 20 опускається і порожнини 15 і 19 з'єднуються з каналом 17. Кран знову підготовлений до дії від повітророзподільника локомотива.

Можливість отримання ступеневого попуску гальма локомотива у процесі гальмування поїзда забезпечується наявністю каліброваного отвору 21 діаметром 0,8 мм і камери об'ємом 0,3 л. Для цього ручку крана ум. № 254 переміщують у I положення на час, необхідний для зниження тиску в порожнині 4. Збитковим тиском зі сторони порожнини 7 поршень 5 переміщується вгору і забезпечує відповідний випуск повітря із гальмових циліндрів локомотива.

Після спрацювання автоматичних гальм усього поїзда краном ум. № 254 можна збільшити гальмову силу локомотива. При цьому кінцевий тиск у гальмових циліндрах локомотива не може перевищити величину, на яку відрегульований кран. У схемі гальмового устаткування локомотива, де наповнення і випуск повітря з гальмових циліндрів відбувається через кран ум. № 254, для забезпечення стабільної роботи повітророзподільника на повітропроводі, який з'єднує його з краном ум. № 254, встановлюється резервуар об'ємом $5 \div 7$ л.

Для налаштування крана ум. № 254 необхідно послабити регулюючий гвинт і гвинт кріплення ручки на стакані. Встановити ручку крана в III положення. Обертаючи стакан встановити тиск в ГЦ $0,1 \div 0,13$ МПа. Закріпити ручку крана на стакані. Перевести ручку в положення і регулюючим гвинтом довести тиск в ГЦ до $0,38 \div 0,4$ МПа. Перевести ручку крана в поїзне положення і перевірити повний відпуск гальм.

Ремонт крана допоміжного гальма локомотива № 254 виконують відповідно до інструкції з технічного обслуговування, ремонту та

випробування гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного рухомого складу [9].

При обмірюванні, визначенні стану деталей і обсягу робіт при ремонті крана допоміжного гальма керуватися нормами, розмірами і допусками.

При збиранні крана перевірити:

- величину відкриття клапанів, що має бути у впускного не менше 2 мм і випускного не менше 3 мм;

- величину виходу стрижня відключаючого клапана із сідла, що має бути від 4,0 до 4,4 мм.

Після ремонту і збирання кран допоміжного гальма випробувати на стенді. При випробуванні перевірити:

- щільність з'єднання вузлів крана, клапанів і манжет:

1) при омилуванні місць з'єднань вузлів крана утворення мильних міхурів не допускається;

2) на нижньому атмосферному отворі крана (при гальмовому і поїзному положеннях ручки крана) допускається утворення мильного міхура з утриманням його не менше 5 с;

3) на верхньому атмосферному отворі крана (при гальмуванні автоматичним гальмом і поїзним положенням ручки крана) і на атмосферних отворах упора (при гальмуванні автоматичним гальмом і гальмовим положенням ручки крана) допускається утворення мильного міхура з утриманням його не менше 10 с;

- роботу на гальмування і відпуск:

1) у гальмових положеннях крана допоміжного гальма перевірити тиск у гальмовому циліндрі, що має бути в межах:

а) при I ступені від 0,1 до 0,13 МПа (від 1,0 до 1,3 кгс/см²);

б) при II ступені від 0,17 до 0,2 МПа (від 1,7 до 2,0 кгс/см²);

в) при III ступені від 0,27 до 0,3 МПа (від 2,7 до 3,0 кгс/см²);

г) при IV ступені від 0,38 до 0,40 МПа (від 3,8 до 4,0 кгс/см²);

2) ручка керування, переведена з будь-якого ступеня гальмування у відпускне положення, має автоматично повертатися в поїзне положення, при переведенні її з поїзного положення у бік першого ступеня гальмування на 15-20° тиску в гальмовому циліндрі не має бути;

3) у всіх гальмових положеннях крана при штучному витоку стисненого повітря з гальмового циліндра через отвір діаметром 2 мм у гальмовому циліндрі має підтримуватися тиск зі зниженням не більше ніж на 0,03 МПа (0,3 кгс/см²);

4) при переведенні ручки крана допоміжного гальма з поїзного в крайнє гальмове положення час наповнення стисненим повітрям гальмового циліндра від 0,0 до 0,35 МПа (від 0,0 до 3,5 кгс/см²) не має бути більше 4 с, а при переведенні ручки крана з крайнього гальмового положення в поїзний час випуску повітря з гальмового циліндра від 0,35 до 0,05 МПа (від 3,5 до 0,5 кгс/см²) – більше 13 с;

5) після повного службового гальмування автоматичним гальмом відпуску поїзним положенням кран допоміжного гальма локомотива має підвищувати і знижувати тиск у гальмовому циліндрі відповідно до роботи повітродозподільника (за величиною тиску) зі збільшенням часу не більше ніж на 5 с;

6) після ступеня гальмування або повного службового гальмування автоматичним гальмом і при штучному витоку повітря з гальмового циліндра через отвір діаметром 2 мм у ньому має підтримуватися сталий тиск зі зниженням не більше ніж на 0,03 МПа (0,3 кгс/см²);

7) після ступеня гальмування автоматичним гальмом і при сталому тиску в гальмовому циліндрі зробити повний відпуск краном допоміжного гальма, після цього в гальмовому циліндрі не має відбуватися підвищення тиску протягом 2 хв;

8) після повного службового гальмування автоматичним гальмом постановкою ручки крана в І відпускне з поверненням у II поїзне положення кран допоміжного гальма має забезпечувати можливість виконувати ступінь відпуску величиною не більше 0,06 МПа (0,6 кгс/см²).

Кран допоміжного гальма локомотива в якості реле тиску перевірити згідно з пунктами 5, 6, 7, 8 при поїзному положенні ручки крана.

Перелік найчастіше виникаючих або можливих несправностей крана допоміжного гальма і методи їхнього усунення наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Перелік найчастіше виникаючих або можливих несправностей крана допоміжного гальма № 254

Несправності, зовнішні прояви і додаткові ознаки	Ймовірна причина несправностей	Метод усунення
При загальмованому автоматичному гальмі пропуск повітря у верхній атмосферний отвір	Пропуск верхнього і середнього манжет поршня	Оглянути манжет, за наявності несправності і поганого прилягання манжет замінити
У крайньому відпускному положенні немає відпуску гальма локомотива	Заїдання чи пропуск манжета перемикального поршня	Оглянути і змазати поршень або перемінити манжет
При першому ступені гальмування немає тиску в гальмовому циліндрі	Заїдання чи туге переміщення поршнів. Зсув шайби, що центрує, у стакані	Замінити несправні манжети Усунути зсув шайби
Пропуск повітря в II чи гальмових положеннях	Недостатнє притирання двосідлового клапана	Притерти клапан по місцю
Завищення тиску в гальмовому циліндрі при повному службовому гальмуванні	Неправильне регулювання пружини регулюючого стакану	Відрегулювати пружину на тиск від 0,1 до 0,13 МПа (від 1,0 до 1,3 кгс/см ²) на I ступені і від 0,38 до 0,4 МПа (від 3,8 до 4,0 кгс/см ²) при крайньому гальмовому положенні
Повільне наповнення гальмового циліндра	Недостатній підйом двосідлового клапана. Засмічення сітки фільтра	Перемінити клапан. Промити і продути сітку фільтра
Повільний відпуск гальма	Засмічення клапанів у поршні	Прочистити клапани в поршні до корпусу
Автоматичне гальмо загальмоване		

Продовження таблиці 2

Несправності, зовнішні прояви і додаткові ознаки	Ймовірна причина несправностей	Метод усунення
При I положенні ручки крана відсутня розрядка додаткової камери, гальмо не відпускає	Короткий стрижень відпускного клапана Засмічення верхнього каналу в кришці відпускного клапана	Замінити стрижень клапана або подовжити наплавленням торця. Прочистити клапан
При I положенні ручки крана повільна розрядка додаткової камери	Засмічення каналів	Прочистити канали
Відсутнє наповнення гальмових циліндрів	Злам чи осідання пружини перемикального поршня	Перемінити пружину поршня
	Засмічення каліброваного отвору заглушки перемикального поршня	Прочистити калібрований отвір
	Пропуск прокладки регулюючої частини	Закріпити кришку або перемінити
Після повного відпуску гальма відбувається мимовільне підвищення тиску в гальмових циліндрах	Пропуск манжети перемикального поршня	Замінити манжет
Автоматичне гальмо відпущене		
При поїзному положенні ручки крана в гальмових циліндрах залишається повітря, а при гальмовому – тиск в них завищено	Надто затягнута пружина регулюючого стакана. Заїдання нижнього поршня	Відрегулювати пружину. Перевірити переміщення поршня і усунути причину заїдання
При гальмовому положенні ручки крана тиск у гальмових циліндрах нижче встановленого	Послаблено пружину стакана	Відрегулювати пружину
При поїзному положенні ручки крана пропуск повітря в атмосферний отвір	Пропуск впускного клапана	Перевірити стан поверхонь клапана

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Бабаєв А. М., Дмитрієв Д. В. Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць: навч. посіб. Київ : ДЕДУТ, 2007. 176 с. ISBN 978-966-2197-03-7.

2 Коренівський М. В. Пневматичне устаткування автоматичних гальм : навч. посіб. Харків, 2006. 122 с.

3 Коренівський М. В., Головка В. Ф., Дерев'янчук Я. В. Гальмове устаткування вагонів міжнародного сполучення: навч. посіб. Харків: УкрДАЗТ, 2007. 103 с.

4 Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху». Харків: УкрДАЗТ; Енергозберігаючі технології, 2005. 38 с.

5 Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України : ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015: затв. наказом УЗ від 07.06.2001 р. № 312-Ц. Київ : Транспорт України, 2002. 145 с.

6 Інструкція з ремонту гальмового обладнання вагонів : ЦВ – ЦЛ – 0013 : затв. наказом Укрзалізниці від 07.06.2001 р. № 312-Ц. Київ : Транспорт України, 2002. 146 с.

7 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення : метод. вказівки / Л. М. Козар та ін. Харків : УкрДАЗТ, 2014. 58 с.

8 Коренівський М. В. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Автоматичні гальма». Харків : УкрДАЗТ, 2002. 30 с.

9 Інструкція з технічного обслуговування, ремонту та випробування гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного рухомого складу : ЦТ-0058 : затв. наказом Укрзалізниці від 04 лютого 2003 р. № 34-Ц. Київ : Видавництво Індустрія, 2003. 256 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторної роботи
з дисципліни
«АВТОГАЛЬМА РУХОМОГО СКЛАДУ»

Частина 3

Відповідальний за випуск Дерев'янчук Я. В.

Підписано до друку 29.02.2024 р.
Умовн. друк. арк. 3,5. Тираж . Замовлення № .
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного
транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.