

**МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра вагонів**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання лабораторної роботи  
з дисципліни**

***«АВТОМАТИЧНІ ГАЛЬМА ТА БЕЗПЕКА РУХУ ПОЇЗДІВ»***

**Частина 7**

**Харків – 2016**

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до

друку на засіданні кафедри вагонів 9 листопада 2015 р.,  
протокол № 4.

Рекомендовано для студентів денної та заочної форм  
навчання напряму 6.070105 «Рухомий склад залізниць», а  
також слухачів НН ІПК спеціальностей 7.07010501  
«Локомотиви та локомотивне господарство» і 7.07010502  
«Вагони та вагонне господарство».

Укладачі:

доц. В.Г. Равлюк,  
асист. Я.В. Дерев'янчук,  
старш. викл. І.М. Афанасенко

Рецензент

проф. І.Е. Мартинов

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи  
з дисципліни

*«АВТОМАТИЧНІ ГАЛЬМА ТА БЕЗПЕКА РУХУ ПОЇЗДІВ»*

Частина 7

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Третьякова К.А.

---

Підписано до друку 15.12.15 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,5. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного  
транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

## Лабораторна робота 7

### Автоматичний регулятор режимів гальмування ум. № 265

**Мета роботи:** вивчення будови, принципу дії та характеристик автоматичного регулятора режимів гальмування (авторежим) ум. № 265; засвоїти методику перевірки авторежиму ум. № 265 на стаціонарному стенді.

#### 1 Зміст роботи

**Матеріальне забезпечення:** авторежим ум. № 265, макет авторежиму ум. №265, випробувальні стенди, набір плакатів.

#### Методичне забезпечення

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Автоматичні гальма та безпека руху поїздів», набір плакатів, робота [2], журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху» [4].

#### План виконання роботи

1 Самостійно ознайомитися з будовою авторежиму.

2 Використовуючи методичні вказівки до лабораторної роботи та посібники [3 - 7], самостійно заповнити відповідні місця у журналі [8].

3 Оформлений журнал **показують викладачеві** до того, як приступити до виконання лабораторної роботи. Правильно оформлений журнал, а також знання матеріалу є **допуском до виконання лабораторної роботи**. Студенти, які не засвоїли матеріал та не підготували журнал, **до виконання лабораторної роботи не допускаються**.

4 Згідно з оформленим журналом вивчити будову, принцип дії авторежиму ум. № 265 і випробувальних стендів.

5 За результатами випробувань виконати порівняльний аналіз отриманих величин з нормативними.

6 Завершити оформлення звіту і скласти залік з лабораторної роботи.

7 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

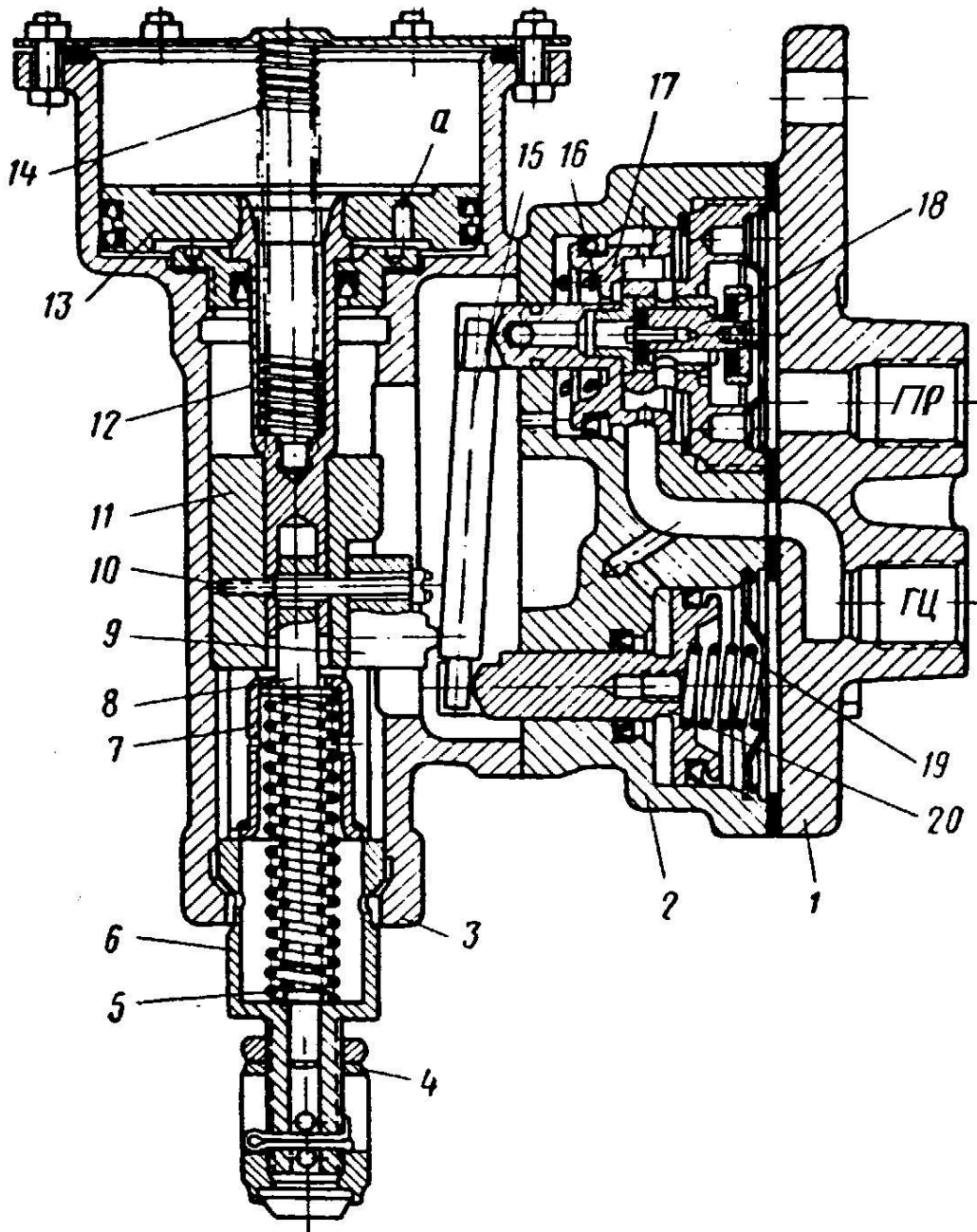
## **2 Порядок виконання роботи**

### **Загальні відомості**

Авторежим призначено для автоматичного безперервного регулювання тиску повітря у гальмових циліндрах залежно від величини завантаження. На вантажних вагонах застосовується авторежим ум. № 265-002, ум. № 265А, ум. № 265А-1, ум. № 265А-1М та ін.; на поштово-багажних вагонах, вагонах дизель-поїздів і причепних вагонах електропоїздів ум. № 265-004, ум. № 265Б; на моторних вагонах електропоїздів ум. № 265-003, ум. № 265В. Використання авторежиму у гальмових системах забезпечує постійне співвідношення між вагою вагона і величиною гальмової сили. При застосуванні на вантажних вагонах він замінює ручне перемикання вантажних режимів роботи (навантажений, середній, порожній).

#### **2.1 Будова та робочі процеси авторежиму ум. № 265-002**

Авторежим ум. № 265-002 (рисунок 2.1) складається із демпферної частини 3, корпусу пневматичного реле 2 і кронштейна 1. За допомогою кронштейна авторежим кріпиться до хребтової балки вагона. До нього приєднується трубопровід від повітророзподільника і до гальмового циліндра.



1 – кронштейн; 2 – корпус пневматичного реле; 3 – демпферна частина; 4 – регулювальна гайка; 5 – пружина; 6 – вилка; 7 – стакан; 8 – грибок; 9 – сухар; 10 – гвинт; 11 – повзун; 12 – стрижень; 13 – демпферний поршень; 14 – пружина; 15 – важіль; 16 – пружина; 17 – верхній поршень; 18 – клапан; 19 – пружина; 20 – нижній поршень; *a* – ніпель з каліброваним отвором; *ПР* – вивід до повітророзподільника; *ГЦ* – вивід до гальмового циліндра

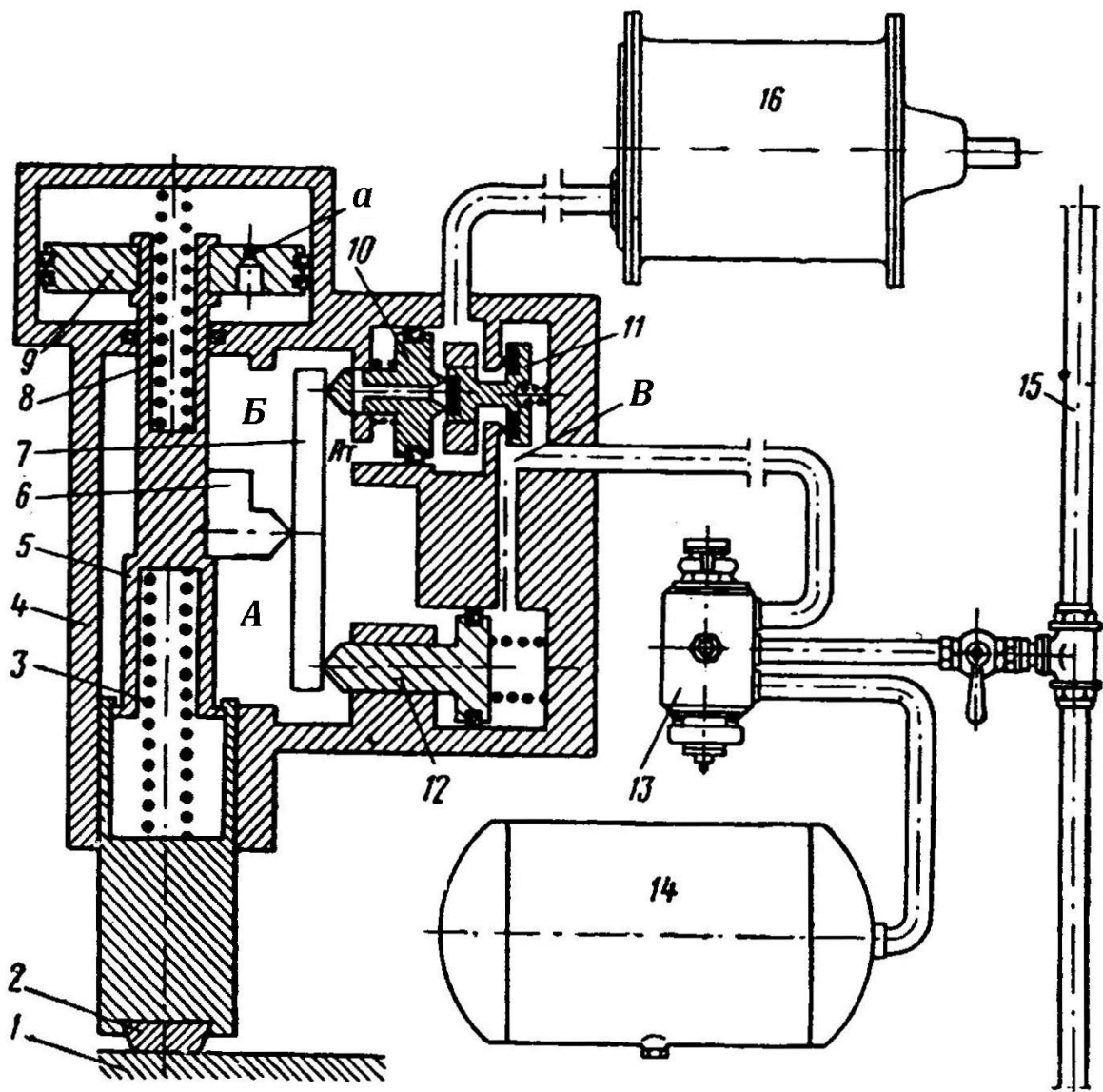
Рисунок 2.1 – Авторежим ум. № 265 – 002

Демпферний поршень 13 має жорстке з'єднання зі стрижнем 12, який навантажений в осьовому напрямку пружиною 14. У поршні зроблено калібрований отвір *a*. У виріз вилки 6 (циліндричного стакана) входить повзун 11, а на її хвостовику розміщена регулювальна гайка 4. У порожнині вилки 6 розміщений стакан 7 з пружиною 5, яка верхнім торцем упирається в головку грибка 8. Повзун 11 із сухарем 9 і стрижень 12 жорстко з'єднані гвинтом 10.

У нижній порожнині корпусу 2 пневматичного реле розміщено поршень 20 з пружиною 19, а у верхній порожнині – поршень 17 з осьовим атмосферним отвором і двосідловий клапан 18. Поршні ущільнені гумовими манжетами 16. Хвостовики поршнів своїми торцями упираються у важіль 15, а важіль середньою частиною опирається на сухар 9. За допомогою кронштейна 1 авторежим кріпиться до підресореної частини рами вагона.

Схема авторежиму ум. № 265-002 наведена на рисунку 2.2. До корпусу 4 авторежиму приєднані труби від повітророзподільника (ПР) 13 і гальмового циліндра (ГЦ) 16. Гальмова магістраль 15 і запасний резервуар 14 приєднані до повітророзподільника 13. Упор 2 дотикається до опорної плити 1 на балочці авторежиму, яка закріплена на непідресореній частині візка вагона.

У порожньому стані вагона демпферний поршень 9 зі стрижнем 5 знаходиться у крайньому нижньому положенні. При цьому тиск повітря у гальмовому циліндрі дорівнює 0,1 – 0,15 МПа. У повністю завантаженому вагоні, що відповідає прогину ресорного підвішування 38 – 40 мм, демпферний поршень 9 зі стрижнем 5 буде знаходитися у верхньому положенні відносно корпусу 4 і утримуватися зусиллям, яке дорівнює різниці зусиль пружин 3 і 8. При цьому тиск повітря у гальмовому циліндрі встановиться 0,38 – 0,43 МПа.



1 – опорна плита; 2 – упор; 3, 8 – пружина; 4 – корпус;  
 5 – стрижень; 6 – сухар; 7 – важіль; 9 – демпферний поршень;  
 10 – верхній поршень; 11 – клапан; 12 – нижній поршень;  
 13 – повітророзподільник; 14 – запасний резервуар; 15 – гальмова  
 магістраль; 16 – гальмовий циліндр; *A* – нижнє плече важеля;  
*B* – верхнє плече важеля; *B* – порожнина від ПР

Рисунок 2.2 – Схема авторежиму ум. № 265 - 002

Ребро сухаря 6, закріпленого на стрижні 5, є віссю повороту важеля 7, на кінцеві частини якого опираються хвостовики поршнів 10 і 12. Переміщення сухаря разом із стрижнем 5 призводить до зміни розмірів плечей важеля 7 *A* і *B*.

Залежно від положення поршня 10 двосідловий клапан 11 забезпечує регулювання тиску в гальмовому циліндрі. Повітророзподільник 13 повинен бути постійно ввімкнутий на навантажений режим роботи (при чавунних гальмівних колодках). Під час гальмування стиснене повітря від повітророзподільника надходить у порожнину *B*. З порожнини *B* воно надходить у гальмовий циліндр через відкритий кільцевий зазор між правим диском і сідлом двосідлового клапана, а також створює тиск на поршень 12 справа. Поршень 12 утримується у лівому положенні і створює момент сили на плечі *A* важеля 7 відносно ребра сухаря 6. Верхнє плече *B* важеля 7 натискає на хвостовик поршня 10 і утримує його у правому положенні. При цьому ліве гумове ущільнення двосідлового клапана закриває осьовий атмосферний канал у верхньому поршні. Правий диск клапана відтиснутий від свого сідла. Стиснене повітря продовжує надходити у гальмовий циліндр із порожнини *B*. Тиск справа від верхнього поршня зростає і забезпечує зростання моменту сили прикладеного до верхнього і нижнього плечей важеля 7, верхній поршень при цьому переміститься вліво, клапан 11 під дією на нього пружини справа сяде на сідло, а осьовий атмосферний канал у верхньому поршні буде закритий. В положенні гальмування тиск повітря у гальмовому циліндрі автоматично підтримується, а величина тиску залежить від положення сухаря 6, який змінює співвідношення плечей *A* і *B* важеля 7 залежно від завантаження вагона.

Під час відпускання гальм тиск повітря у порожнині *B* знижується. Під дією стисненого повітря з боку гальмового циліндра поршень 10 переміщується вліво. Сідлом клапана є осьовий канал у поршні, який відходить від лівого диска двосідлового клапана 11. Стиснене повітря із гальмового циліндра виходить в атмосферу через атмосферний канал у верхньому поршні. В кінці відпускання гальма частина стисненого повітря із гальмового циліндра виходить в атмосферу через повітророзподільник. Верхній поршень 10 буде



переміщуватися вправо і натискати на двосідловий клапан, при цьому правий диск відійде від сідла і з'єднає гальмовий циліндр з порожниною *B*, повітродозподільником та атмосферою.

Під час руху поїзда коливання кузова або візка вагона передаються через пружини 3 і 8 на демпферний поршень 9 аторезиму. Повітря не встигає за короткий час переходити із верхньої порожнини в нижню і навпаки через отвір *a* діаметром 0,5 мм у демпферному поршні 9. Тому поршень переміщується на незначну величину. Коливання сприймаються пружинами 3 і 8. Величина амплітуди коливань поршня із сухарем відносно важеля 7 у багато разів менше амплітуди коливань кузова або візка вагона. Тому практично сухар не змінює свого положення відносно важеля, яке він приймає під час завантаження вагона. Коливання вагонів не впливають на стабільність тиску в гальмовому циліндрі.

## 2.2 Будова та принцип дії авторежимів ум. № 265А-1 і 265А-1М

Авторежим ум. № 265-002 було удосконалено в ум. № 265А-1 (рисунок 2.3), а той у подальшому модернізовано Харківським машинобудівним заводом «ФЕД» в ум. № 265А-1М (рисунок 2.4).

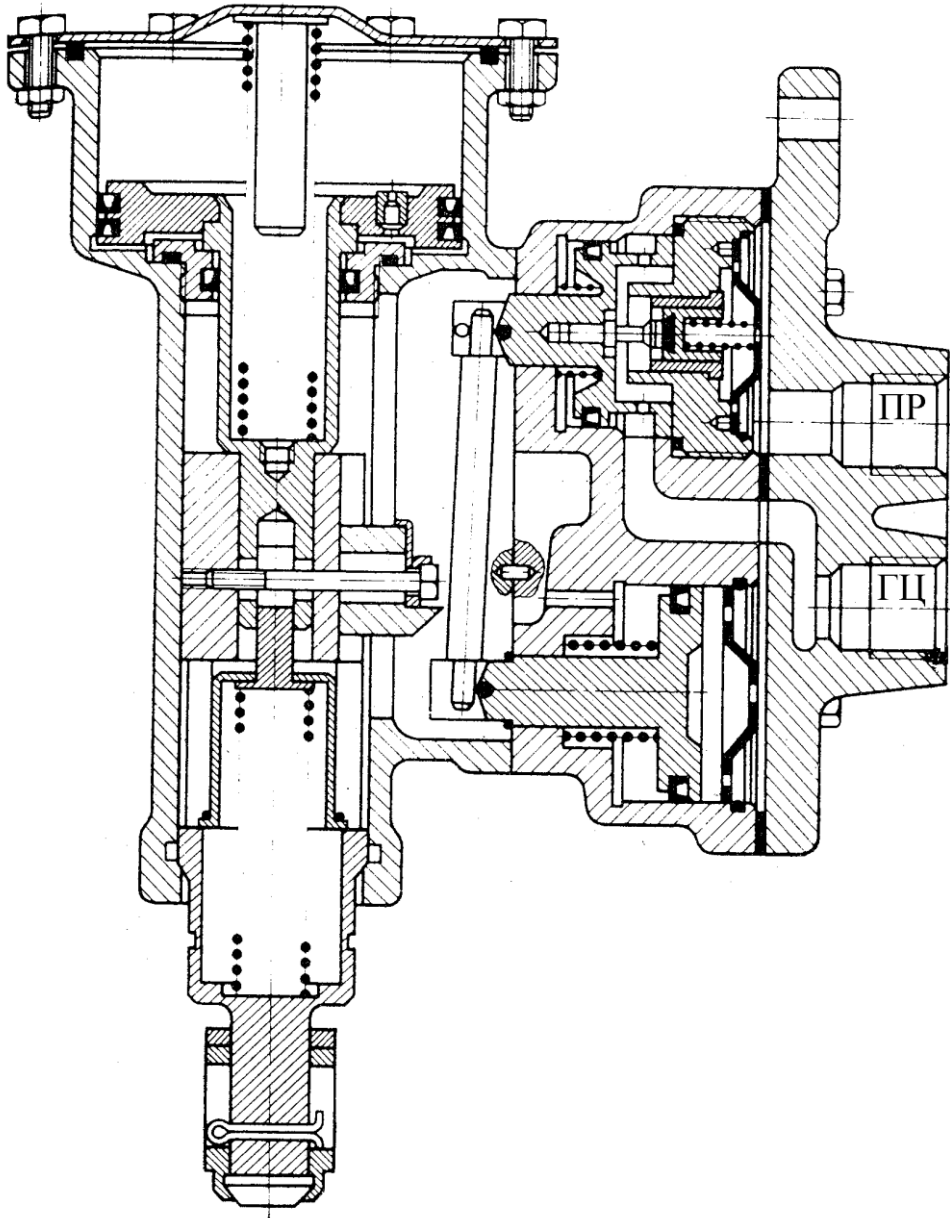


Рисунок 2.3 – Схема авторежиму ум. № 265А – 1

Принцип дії демпферної частини авторежиму 265А-1 та 265А-1М аналогічний авторежиму ум. № 265-002. Відмінність дії пневматичного реле виникає через заміну двосідлового клапана односідловим. При гальмуванні стиснене повітря від ПР діє на нижній поршень і переміщує його вліво. Через важіль, пропорційно його плечам, що визначаються положенням сухаря, зусилля передається на верхній поршень. Верхній поршень переміщується вправо, відкриває клапан, через який наповнюється гальмовий циліндр ГЦ. Коли збільшення тиску на верхньому поршні і в ГЦ переважить зусилля на важелі від нижнього поршня, він переміститься вліво, закриє клапан і припинить наповнення ГЦ. Якщо при перекритті через можливі витоки тиск у ГЦ і на верхньому поршні почне зменшуватись, важіль змістить верхній поршень вправо, відкриє клапан, через який буде поповнюватися ГЦ. При відпусканні тиск повітря, що подається від ПР на нижній поршень, зменшується, через більший тиск верхній поршень переміщується вліво, а клапан вправо, випускаючи повітря із ГЦ через ПР в атмосферу.

Модернізація авторежиму ум. № 265А-1 виконана ДП ХМЗ «ФЕД» з метою усунення недоліків, які виникають під час експлуатації і ремонту:

- змінена конструкція демпферної частини (верхня і нижня пружини), що зменшило вихід демпферного поршня у бік завищення тиску під час коливання вагона, це було суттєвим недоліком авторежиму 265А-1, як наслідок, в пружинах виникають менші напруження, що сприяє збільшенню їх терміну використання без втрати пружних властивостей;

- змінена конструкція повзуна і сухаря та їх кріплення, збільшення діаметра різьби з М6 на М8 виключило можливість деформації гвинта та послаблення кріплення повзуна з сухарем під час коливання вагона. Видалення запірною кільця кріплення вилки значно спростило розбирання і збирання демпферної частини під час ремонту;

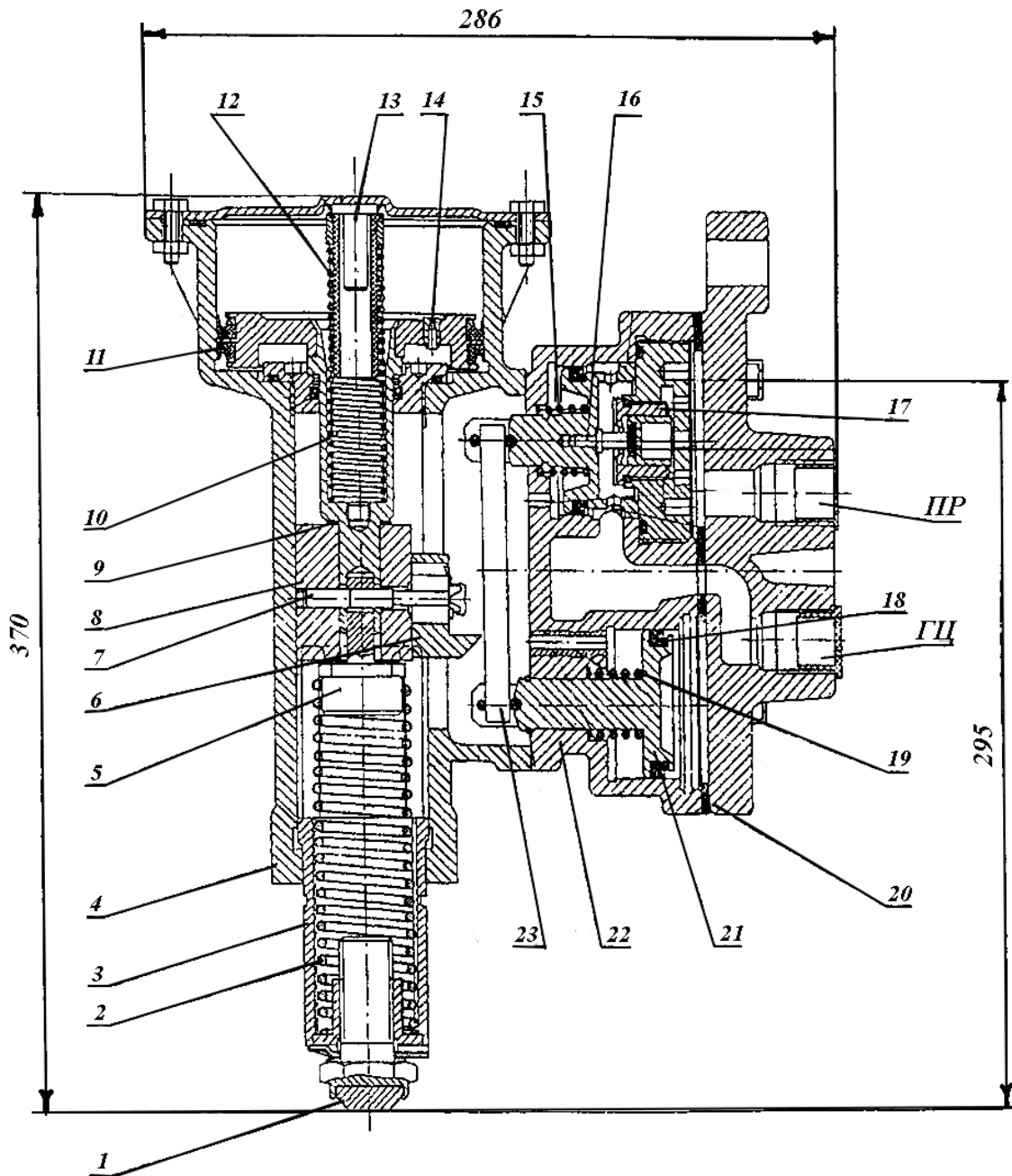
- використання для вузла регулювання упору демпфера, що контактує з балочкою авторежиму, різьб з більшим кроком, захищених від прямого потрапляння бруду і вологи підвищило корозійну стійкість та ремонтпридатність;

- змінена конструкція кріплення нижнього поршня, яка дозволяє встановити запірне кільце прямокутного перетину та шплінт, що виключає можливість випадання або заклинення важеля пневмореле;

- збільшення довжини живильного клапана виключило можливість його перекосу та заклинення;

- габаритні розміри при до кронштейна, переміщення поршня демпферної частини, вихідний тиск стисненого повітря у модернізованого авторежиму аналогічні авторежиму 265А-1;

- гарантійний термін експлуатації – 4 роки.



1 – упор; 2 – пружина; 3 – вилка; 4 – демпферна частина;  
 5 – грибок; 6 – сухар; 7 – гвинт кріплення сухаря; 8 – повзун;  
 9 – стрижень; 10 – пружина; 11 – демпферний поршень;  
 12 – пружина; 13 – грибок; 14 – ніпель з каліброваним отвором;  
 15 – пружина; 16 – верхній поршень; 17 – клапан;  
 18 – ущільнення нижнього поршня; 19 – пружина;  
 20 – кронштейн; 21 – нижній поршень; 22 – корпус пневматичного реле; 23 – важіль; ПР – трубопровід до повітророзподільника; ГЦ – трубопровід до гальмового циліндра

Рисунок 2.4 – Авторежим ум. № 265А - 1М

### 3 Порядок випробування авторежиму на стенді

Випробування авторежиму проводять згідно з Інструкцією з ремонту гальмового обладнання вагонів [10].

При випробуванні необхідно встановити авторежим на стенд і проконтролювати такі параметри:

- вихід «в» (рисунок 3.1) кільцевої виточки на поверхні вилки із корпусу авторежиму повинен бути не менше 2 мм;
- зазор «а» між упором авторежиму та опорою механізму зміни режимів завантаження повинен бути  $1^{\pm 0,5}$  мм;
- гайка з упором може бути скручена з наконечника вилки не більше, ніж на величину  $b = 70$  мм.

#### **Перевірка авторежиму в режимі роботи гальма з композиційними колодками**

У резервуарі задавача тиску встановити тиск стиснутого повітря, який відповідає середньому режиму  $0,3^{\pm 0,01}$  МПа.

Далі необхідно перевірити авторежим на «порожньому» режимі гальмування. Поршень демпферної частини авторежиму повинен знаходитись у крайньому нижньому положенні (порожній вагон). Далі подається стиснуте повітря до авторежиму. Тиск в гальмовому резервуарі повинен встановитися  $0,135^{\pm 0,01}$  МПа за час не більше 7 с і далі не підвищуватися. Після цього утворити штучне витікання стиснутого повітря із гальмового резервуара через дросельний отвір діаметром 1 мм. Зниження тиску в гальмовому резервуарі протягом 1 хв не повинно бути більше, ніж на 0,03 МПа. Далі необхідно зробити відпускання гальма. Час відпускання з моменту зниження тиску на вході авторежиму до зниження його у гальмовому резервуарі до 0,04 МПа повинен бути не більше 17 с.

Після цього необхідно перевірити авторежим при піднятій вилці на 14 мм. Поршень демпферної частини необхідно підняти на  $14^{-1}$  мм і дати витримку часу не менше 35 с, після чого подати стиснуте повітря до авторежиму і слідкувати за зміною тиску повітря у гальмовому резервуарі, який повинен бути  $0,21^{\pm 0,02}$  МПа.

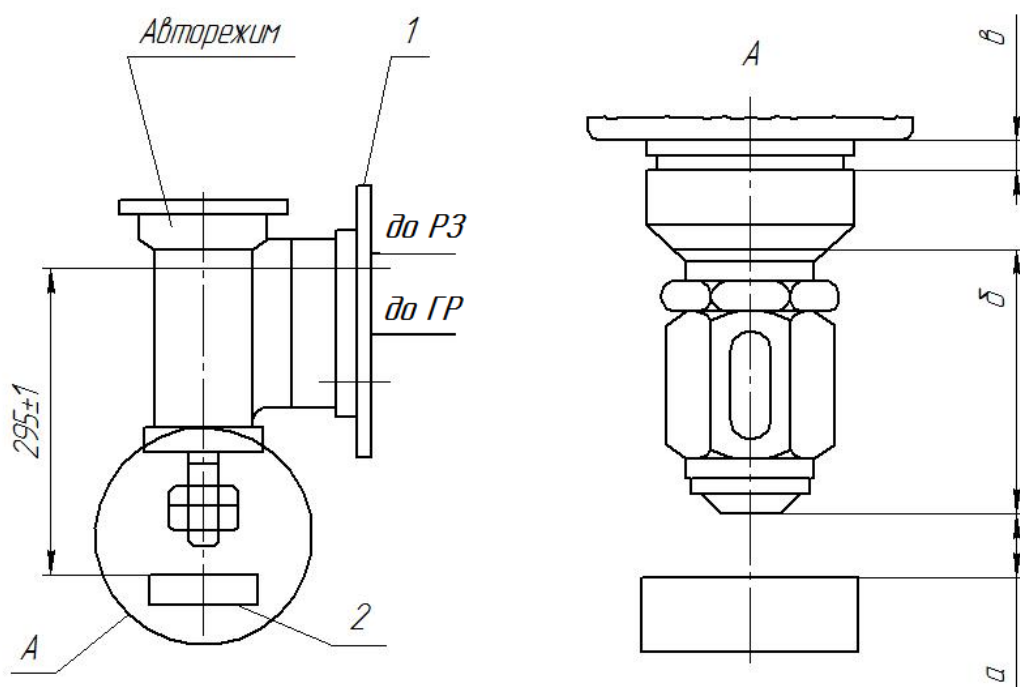
Необхідно також перевірити авторежим на "навантаженому" режимі, при цьому поршень демпферної частини підняти на  $27^{+1}$  мм і дати витримку часу не менше 45 с, після чого подати

стиснуте повітря  $0,3^{\pm 0,01}$  МПа до авторежиму. При цьому тиск повітря у гальмовому резервуарі повинен бути  $0,3^{\pm 0,01}$  МПа і зробити відпускання.

Далі виконується перевірка демпферного вузла. При цьому знімається навантаження з упору вилки демпферної частини і час переміщення демпферного поршня з верхнього положення («навантажений» режим) у крайнє нижнє положення з моменту зняття навантаження з упору повинен бути в межах 13-25 с для авторежиму ум. № 265А та 25-45 с для авторежиму ум. № 265А-1.

### Перевірка авторежиму в режимі роботи гальма з чавунними колодками

У резервуарі задавача тиску встановити тиск стиснутого повітря  $0,42 \pm 0,01$  МПа, який відповідає «навантаженому» режиму.



1 – привалковий фланець; 2 – балочка авторежиму; до РЗ – до резервуара задавача живлення; до ГР – до гальмівного резервуара; а – відстань від балочки до упору авторежиму; б – величина виходу упору; в – відстань від виточки до корпусу авторежиму (на порожньому режимі)

Рисунок 3.1 – Пневматична схема випробовування авторежимів ум. № 265 А і 265 А-1 вантажних вагонів

Перевірити авторежим на «порожньому» режимі. Поршень демпферної частини авторежиму повинен знаходитись у крайньому нижньому положенні («порожній» режим).

Подати стиснуте повітря до приладу, який випробовується. Тиск у гальмовому резервуарі повинен бути  $0,18^{±0,01}$  МПа. Зробити відпускання.

Перевірити авторежим на «навантаженому» режимі. Поршень демпферної частини авторежиму підняти на  $27^{+1}$  мм і дати витримку часу не менше 45 с, після чого подати стиснуте повітря до приладу. Тиск у гальмовому резервуарі повинен бути  $0,42^{±0,01}$  МПа, а далі необхідно зробити відпускання.

На відремонтований авторежим під головку болта, який з'єднує демпферну частину і пневматичне реле, встановити бирку, а після випробування на стенді регулювальну гайку зафіксувати шплінтом. Результати перевірки необхідно записати до книги форми ВУ-47.

Випробування автоматичного регулятора режимів гальмування (авторежиму) ум. № 265А і 265А-1 проводять також на автоматичних стендах з реєструючим устаткуванням типу пристроїв контролю авторежимів (УКАР). Результати автоматичної перевірки зберігають у пам'яті електронно-обчислювальної машини, а також у надрукованому вигляді разом з книгою форми ВУ-47, в якій реєструють номер відремонтованого приладу, умовне позначення, дату ремонту, підпис робітника, який проводив ремонт, майстра або бригадира, що приймав прилад.



## Список літератури

1. Расчет и проектирование механической и пневматической частей тормозов вагонов [Текст]: учеб. пособие / П.С. Анисимов, В.А. Юдин, А.Н. Шамаков, С.Н. Коржин; под. общ. ред. П.С. Анисимова. – М.: Маршрут, 2005. – 248 с.

2. Асадченко, В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст]: учеб. иллюстрир. пособие для студ. вузов, техникумов, колледжей и учащихся образовательных учреждений ж.-д. трансп., осуществляющих профессиональную подготовку / В.Р. Асадченко. – М.: УМК МПС России, 2002. – 128 с.

3. Асадченко, В.Р. Расчет пневматических тормозов железнодорожного подвижного состава [Текст]: учеб. пособие / В.Р. Асадченко. – М.: Маршрут, 2004. – 120 с.

4. Нечволода, С.І. Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автогальма та безпека руху» [Текст]: журнал / С.І. Нечволода, М.В. Коренівський. – Харків: ТОВ «Енергозберігаючі технології», 2006. – 40 с.

5. Асадченко, В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст]: учеб. пособие / В.Р. Асадченко. – М.: Маршрут, 2006. – 392 с.

6. Бабаєв, А.М. Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць [Текст]: навч. посібник / А.М. Бабаєв, Д.В. Дмитрієв. – К.: ДЕТУТ, 2007. – 176 с.

7. Багажов, В.В. Тормозное оборудование специального самоходного подвижного состава [Текст]: учеб. пособие / В.В. Багажов, В.Н. Сеницын. – М.: ГОУ „Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте“, 2007. – 287 с.

8. Иноземцев В. Г. Автоматические тормоза [Текст] / В.Г. Иноземцев, В.М. Казаринов, В.Ф. Ясенцев. – М.: Транспорт, 1981. – 464 с.

9. Иноземцев, В.Г. Тормоза железнодорожного подвижного состава [Текст] / В.Г. Иноземцев. – М.: Транспорт, 1983. – 424 с.

10. Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів [Текст]: ЦВ-ЦЛ-0013. – Затв. нак. Укрзалізниці № 22-ЦЗ 25.01.05. – Вид. офіц. – К.: ТОВ Видавничий дім «САМ», 2005. – 160 с.

11. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України [Текст] : ЦТ – ЦВ – ЦЛ – 0015. – Затв. нак. Укрзалізниці № 264-Ц 28.10.1997. – Вид. офіц. – К., 2004. – 146 с.

12. Казаринов, В.М. Теоретические основы проектирования и эксплуатации тормозов [Текст] / В.М. Казаринов, В.Г. Инозмецев, В.Ф. Ясенцев. – М.: Транспорт, 1968. – 400 с.
13. Казаринов, В. М. Автотормоза [Текст]: учебник / В.М. Казаринов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1981. – 464 с.
14. Карвацкий, Б.Л. Общая теория автотормозов [Текст] / Б.Л. Карвацкий. - М.: ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ, 1947. – 300 с.
15. Крылов, В.И. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст]: учебник / В.И. Крылов, В.В. Крилов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. – 360 с.
16. Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення [Текст] / Л. М. Козар. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 58 с.
17. Равлюк, В.Г. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Автоматичні гальма та безпека руху” [Текст] / В.Г. Равлюк, Я.В. Дерев’янчук. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 42 с.
18. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Автоматичні гальма та безпека руху поїздів“ [Текст] / В.Г. Равлюк, І.М. Афанасенко, М.Г. Равлюк, К.С. Нечволода. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. Ч. 1. – 34 с.
19. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Автоматичні гальма та безпека руху поїздів“ [Текст] / В.Г. Равлюк, К.В. Шевченко, І.М. Афанасенко, М.Г. Равлюк. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Ч. 2. – 26 с.
20. Равлюк, В.Г. Завдання на курсовий проект з методичними вказівками з дисципліни “Автоматичні гальма та безпека руху”. [Текст] / В.Г. Равлюк, І.М. Афанасенко. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 70 с.
21. Методичні вказівки та завдання до виконання самостійної (контрольної) роботи з дисципліни: „Автоматичні гальма та безпека руху” [Текст] / В.Г. Равлюк, А.М. Зубов, С.В. Михалків, І.М. Афанасенко. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – 28 с.
22. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху поїздів» [Текст] / В.Г. Равлюк, Я.В. Дерев’янчук, І.М. Афанасенко, С.В. Михалків. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. Ч. 3. – 42 с.
23. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху поїздів» [Текст] / В.Г. Равлюк, М.Г. Равлюк, С.В. Михалків [та ін.]. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – Ч. 4. – 17 с.