

**МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра вагонів**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання лабораторної роботи  
з дисципліни**

***«АВТОГАЛЬМА РУХОМОГО СКЛАДУ»***

**Частина 8**

**Харків – 2017**

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри вагонів 17 жовтня 2016 р., протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 273 «Залізничний транспорт», спеціалізації «Вагони та вагонне господарство» і «Локомотиви та локомотивне господарство».

Укладачі:

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

Рецензент

проф. І. Е. Мартинов

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи  
з дисципліни

*«АВТОГАЛЬМА РУХОМОГО СКЛАДУ»*

Частина 8

Відповідальний за випуск Равлюк В. Г.

Редактор Еткало О. О.

---

Підписано до друку 05.12.16 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,0. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

## Лабораторна робота 8

### Автоматичний регулятор гальмівної важільної передачі

#### Мета роботи

Вивчення будови, принципу дії та характеристик автоматичного регулятора гальмівної важільної передачі. Засвоєння методики перевірки автоматичного регулятора гальмівної важільної передачі на випробувальному стенді.

#### 1 Зміст роботи

##### 1.1 Матеріальне забезпечення

Автоматичний регулятор гальмівної важільної передачі, макет автоматичного регулятора гальмівної важільної передачі, випробувальні стенди, набір плакатів.

##### 1.2 Методичне забезпечення

Методичні вказівки до лабораторних робіт, набір плакатів, Асадченко В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава железнодорожного транспорта [2]; Журнал лабораторних робіт [8].

##### 1.3 План виконання роботи

1.3.1 Самостійно ознайомитися з будовою автоматичного регулятора гальмівної важільної передачі.

1.3.2 Використовуючи методичні вказівки до лабораторної роботи та посібники [1 – 7], самостійно заповнити відповідні місця в Журналі [8].

1.3.3 Оформлений Журнал **подати 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**.

1.3.4 Згідно з оформленим Журналом вивчити будову, принцип дії автоматичного регулятора гальмівної важільної передачі та випробувальних стендів.

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

1.3.6 Завершити оформлення звіту й скласти залік з лабораторної роботи.

1.3.7 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

## **2 Порядок виконання роботи**

### **2.1 Загальні відомості**

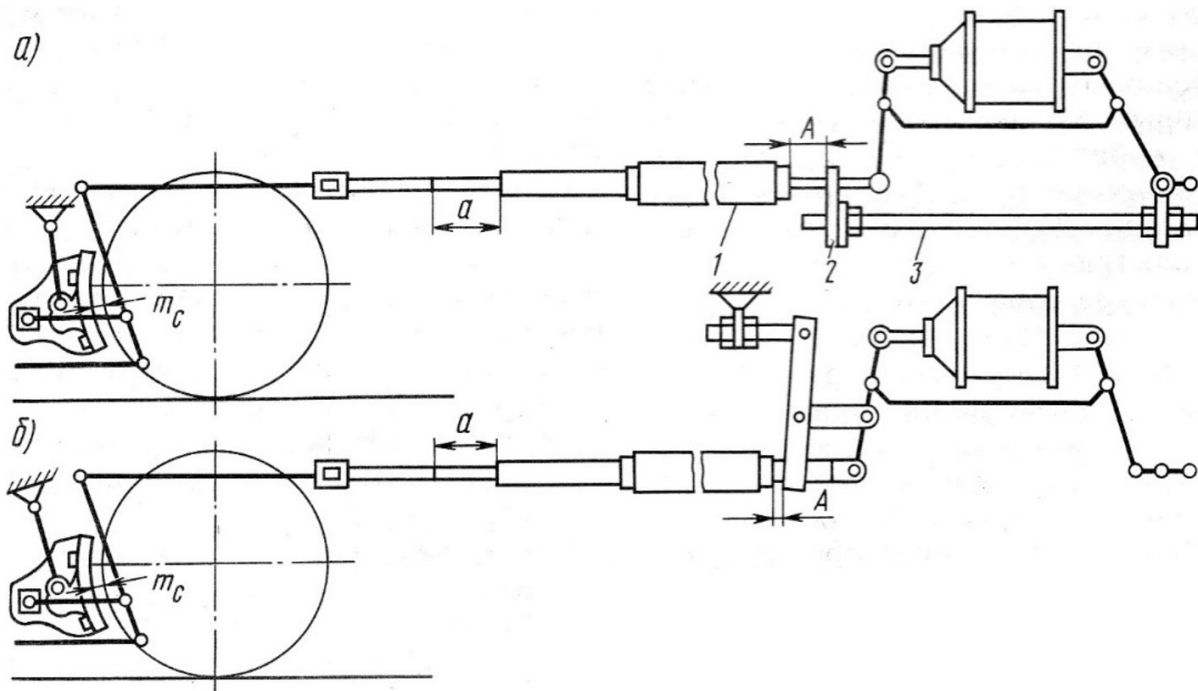
При зносі гальмівних колодок і накладок збільшуються зазори між ними та поверхнями тертя. Вихід штока гальмового циліндра повинен бути в межах норм, передбачених інструкціями [10, 11]. Збільшення виходу штока понад встановлену норму призводить до зниження ефективності дії гальма, так як тиск у гальмовому циліндрі буде нижче від розрахункової величини. Малі виходи штоків при непрямодіючих гальмах викликають завищення тиску в гальмових циліндрах і заклинювання коліс. Для того, щоб забезпечити надійну роботу гальм, необхідно скорочувати відстань між колодкою чи накладкою та поверхнею тертя.

На тягах гальмівних важільних передач (ГВП) є додаткові отвори, перестановкою валиків у які вручну вдається скорочувати передачу, зменшуючи довжину тяг і наближаючи колодку до поверхні кочення колеса. Ручне регулювання можна використовувати на більшості важільних передач вагонів. Зазвичай ручне регулювання ГВП проводиться шляхом перестановки валиків у резервні отвори або за допомогою стяжних муфт (на локомотивах).

Автоматичні або напівавтоматичні пристрої, які дають змогу підтримувати постійну величину виходу штока гальмового циліндра і зазори між гальмівною колодкою і фрикційною поверхнею колеса, називаються регуляторами гальмівних важільних передач.

## 2.2 Схема розміщення авторегулятора на вагоні

Автоматичний регулятор важільної передачі (рисунок 1) складається з регулювального механізму (регулятора) 1 і привода (стрижня 3 з упором 2). Відстань «А» встановлюють так, щоб при дотику упору 2 корпусу регулятора 1 колідки взаємодіяли з колесами, тобто був вибраний зазор « $m_c$ ». Розмір « $a$ » визначає запас робочого ходу гвинта.



а – стрижневий привод; б – важільний привод;  
1 – авторегулятор; 2 – упор; 3 – стрижень; « $a$ » – визначає запас  
робочого ходу гвинта; « $A$ » – відстань від упора до  
авторегулятора;  
 $m_c$  – зазор між колідками і колесами

Рисунок 1 — Розташування авторегулятора на вагоні

Регулятори гальмівної важільної передачі мають стрижневий (рисунок 1, а) або важільний (рисунок 1, б) привод. При стрижневому приводі зусилля зворотної пружини регулятора віднімається з гальмівної сили, що передається тягами. На пасажирських вагонах воно становить невелику частку від максимальної гальмівної сили та практично не зменшує розрахункове гальмівне натиснення. На вантажних вагонах з композиційними колодками при порожньому режимі це зусилля зменшує величину розрахункового натиснення на 30 – 50 %.

З 1965 року вантажні вагони обладнують тільки регуляторами з важільним приводом. Регулятори зі стрижневим приводом застосовують на пасажирських вагонах.

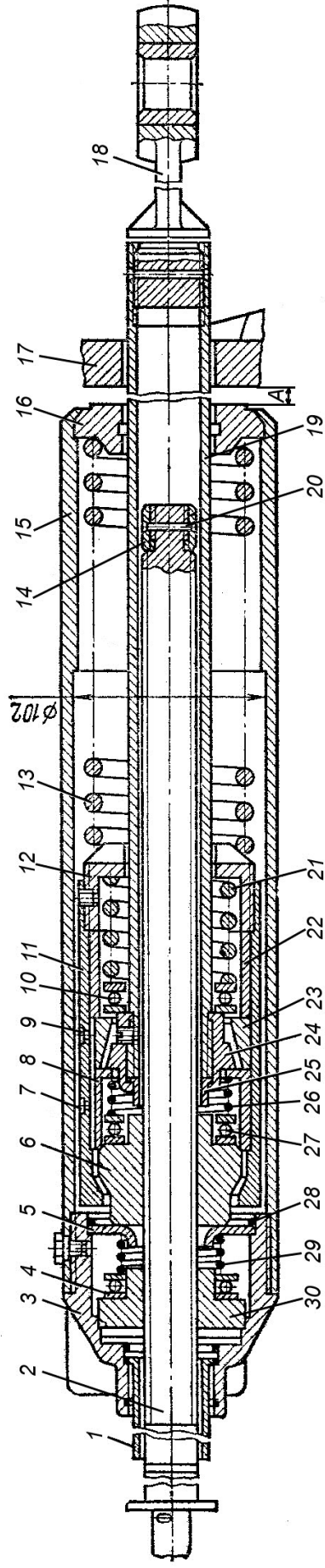
Регулятор № 536М двосторонньої дії стягує важільну передачу за одне гальмування на величину до 100 мм або розпускає до встановленого відстанню «А».

### **2.3 Будова та робота авторегулятора ум. № 536М**

Регулятор (рисунок 2) складається з таких основних вузлів: тягового стрижня 19 з вушком 18, наконечником 24 і втулкою 25 регулювального триходового гвинта 2 з несамогальмівною різью, запобіжної гайки 14 із заклепкою 20, регулювальної гайки 6 і допоміжної гайки 30 з підшипником 4, пружини 29, стакана 11 з втулками 8, 22 і 23, підшипників 10 і 27, пружин 21 і 26, нарізної гільзи 12 і стопорів 7 і 9 корпусу 5 з головкою 3 та захисною трубою 1, пружиною 13 і кришкою 16.

У вихідному положенні пружина 13 має попереднє стиснення понад 2 кН, через кришку 16, корпус 15, головку 3, з одного боку, і гільзу 12, втулки 22, 23 і 8, з другого, притискає гайку 6 до упорної шайби 5. Пружина 21 через упорний підшипник 10 притискає фрикційні поверхні втулки 8 і наконечник 24. Таким чином, регулятор є жорсткою системою. Автоматичне регулювання важільної передачі здійснюється в залежності від величини зазора між поверхнею кочення коліс і гальмівними колодками, який устанавлюється величиною «А» від упора 17 до торця кришки 16.

Розмір «А» для вантажних і пасажирських вагонів залежить від типу вагона і його гальмівних колодок.



- 1 – захисна труба; 2 – триходовий гвинт; 3 – головка; 4; 10; 27 – упорні підшипники; 5 – упорна шайба; 6; 30 – гайка; 7; 9 – стопорні гвинти; 8; 22; 23 – втулки; 11 – стакан; 12 – гільза; 13; 21; 26; 29 – пружини; 14 – стопор; 15 – корпус; 16 – кришка; 17 – упор; 18 – вушко; 19 – стрижень; 20 – фіксагор;

24 – наконечник; 25 – вставка; 28 – стопор упорної шайби

Рисунок 2 – Авторегулятор ГВП № 536М

При гальмуванні корпус 15 регулятора з кришкою 16 і упор 17 переміщуються назустріч один одному.

Коли відстань «А» відрегульовано так, що момент зіткнення упора 17 з кришкою 16 збігається з моментом дотику гальмівних колодок з колесами, тобто при нормальному зазорі. При зростанні зусилля на штоку гальмового циліндра відбувається осьове переміщення частин регулятора. Так як зусилля пружини 21 більше від зусилля пружини 13, тоді стрижень 19, переміщуючись управо відносно гвинта 2, через наконечник 24, підшипник 10, пружину 21 стискає пружину 13 і переміщує стакан 11 вправо до зчеплення конусних поверхонь гайки 6 і стакана 11, після чого переміщення стакана 11 припиняється. Потім відбувається стиснення пружини 21 через підшипник 10 і переміщення стрижня 19 до зчеплення конусів наконечника 24 і втулки 23.

Таким чином, фрикційні поверхні гайки 6 регулювального гвинта 2 і наконечника 24 стрижня 19 зчеплені з фрикційними поверхнями стакана 11 і конусної втулки 23, тому обертання деталей і скручування гайок не відбувається. Гальмівні колодки притиснуті до коліс, і регулятор працює як жорстка тяга.

При зростанні гальмівного зусилля можуть виникати пружні деформації елементів важільної передачі, завдяки яким відбудеться подальше переміщення регулятора й упора назустріч один одному. Пружина 13 стискається, гайка 30 під дією пружини 29 накручується на гвинт 2 на величину пружної деформації важільної передачі. При відпусканні гальма, як тільки зусилля пружних деформацій стане менше від зусилля пружини 21, упор 17 відійде від торця 16 і наконечник 24 вийде зі зчеплення з втулкою 23. У цей момент гайки 30 і 6 разом з корпусом 15 почнуть скручуватися з гвинта 2 до того часу, поки наконечник 24 не ввійде в зачеплення з втулкою 8.

Коли в процесі відпускання дія сил пружної деформації закінчиться, корпус 15 припиняє обертатися, загальмує рух гайки 30 на гвинті 2 і стакан 11 під дією пружини 13 переміститься вліво.

Фрикційне з'єднання між стаканом 11 і гайкою 6 порушиться, і під зусиллям пружини 21 гайка 6 накручується на різь гвинта 2 до упору в шайбу 5, закріплену кільцем 28. Деталі регулятора займуть початкове положення і регулятор знову буде являти собою жорстку тягу.



Якщо при гальмуванні зіткнення упора 17 з кришкою 16 відбувається раніше, ніж відбудеться зіткнення колодок з колесами, тобто при виході штока гальмового циліндра більше встановленого за інструкцією, процес регулювання відбувається так само, як і при виникненні пружних деформацій. Стрижень 19 переміститься вправо, стискаючи пружину 13, а гайка 30 під дією пружини 29 переміститься вздовж гвинта 2 не тільки на величину пружної деформації важільної передачі, але і на ту величину, на яку потрібно скоротити передачу.

Якщо зіткнення колодок з колесами відбудеться раніше, ніж упора 17 із гайкою 16 при зазорі між колодками і колесами менше встановленої норми, стакан 11, переміщуючись управо, стисне пружину 13 до замикання фрикційних поверхонь гайки 6 і стакана 11.

Потім рух стакана 11 припиняється і відбудеться стиснення пружини 21. У цей момент фрикційне зчеплення деталей 8 і 24 припиниться, гайки 6 і 30 разом зі стаканом 11, корпусом 15 і пружинами отримають можливість обертатися на підшипнику 10 і скручуються на несамогальмівній різі гвинта 2 до зіткнення упора 17 з кришкою 16. Подальша робота регулятора відбувається аналогічно до випадку з нормальним виходом штока.

Максимальне зусилля передається по гвинту регулятора 61,5 кН, а повний робочий хід гвинта 550 мм. Мінімальний тиск у гальмовому циліндрі для розпуску або стягування регулятора 0,05 МПа.

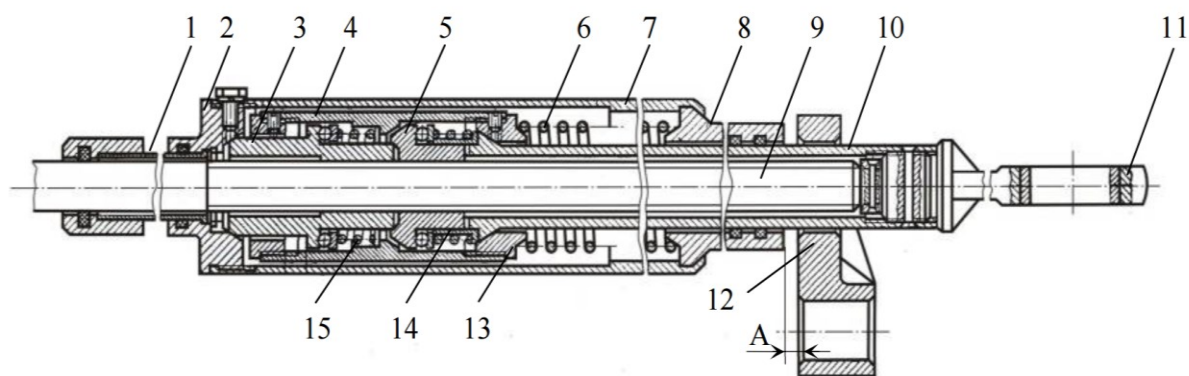
#### **2.4 Будова та робота авторегуляторів № 574Б, РТРП 675М, № 706 і РТРП-300**

На вантажному і пасажирському рухомому складі найбільше поширення отримали авторегулятори односторонньої дії, які працюють на скорочення довжини важільної передачі та зменшення зазора між колодкою і колесом при зносі колодки.

Регулятори односторонньої дії здійснюють автоматичне стягування важільної передачі при зносі гальмівних колодок. Розпуск передачі при заміні гальмівних колодок виконується вручну обертанням корпусу проти годинникової стрілки. При

цьому відбувається збільшення зазора між колодкою та колесом і ходу поршня. Після постановки нових колодок зазор між колодкою і колесом повинен бути 5 – 8 мм.

У цей час застосовуються авторегулятори № 574Б, РТРП 675М, № 706 і РТРП-300 з механічним приводом, що мають однакову конструкцію і відрізняються величиною робочого ходу гвинта. Ці авторегулятори підтримують установлену величину зазора між колодками і колесами в заданих межах. При необхідності зменшити або збільшити зазор слід вручну за допомогою газового ключа обертати корпус регулятора. Якщо обертання здійснюється легко без ключа, це свідчить про злам пружини 6 (рисунок 3). Сила тертя між торцями регулювальної гайки 4 і порожнистого стрижня 10 в цьому випадку буде невелика, так як їх розсовує пружина 14. При гальмуванні при зносі гальмівних колодок за одне гальмування відбувається автоматичне стягування важільної передачі на величину до 10 мм з наближенням колодок до коліс.



- 1 – захисна труба; 2 – головка, 3 – допоміжна гайка; 4 – стакан;  
 5 – регулювальна гайка; 6; 14; 15 – пружини; 7 – корпус;  
 8 – кришка;  
 9 – гвинтова тяга; 10 – тяговий стрижень; 11 – вушко; 12 – упор;  
 13 – втулка

Рисунок 3 – Авторегулятор ГВП № 574Б

Регулятор № 574Б, зображений на рисунку 3, являє собою гвинтову тягу 9 з несамогальмівною триходовою трапецеїдальною різзю і систему, що керує переміщенням по тязі допоміжної 3 і регулювальної 5 гайок. З горизонтальним важелем

ГВП шарнірно пов'язане вушко 11, закріплене на стиржні 10. Таким чином, подовження або скорочення тяги важільної передачі відбувається при відносному переміщенні гвинтової тяги 9 і порожнистого стрижня 10 у залежності від обертання і переміщення по тязі гайок 3 і 5. Пружина 15 керує рухом допоміжної гайки 3 і має зусилля попереднього стиснення 300 Н (30 кгс), а пружина 14 – рухом регулювальної гайки 5. Зусилля попереднього стиснення цієї пружини — 800 Н (80 кгс). Пружина 6 має зусилля 1600 Н (160 кгс) і у вільному стані авторегулятора притискає втулку 13 до конічної частини порожнистого тягового стрижня 10, торець якого тисне на гайку 5. З протилежного боку захисна труба 1 з головкою 2 жорстко впирається в гайку 3, не допускаючи її переміщення вліво. У результаті відбувається фрикційне з'єднання гайок 3 і 5, що перешкоджає їх обертанню і скороченню або подовженню авторегулятора, тобто перетворює його в жорстку тягу.

**При гальмуванні** горизонтальні важелі у гальмового циліндра повертаються і вушко 11 разом з тяговим стрижнем 10 рухаються вправо. У цьому напрямку переміщується і упор 12. Однак його переміщення буде менше (рисунки 1 і 3) і зазор «А» буде зменшуватися. Якщо вихід штока гальмового циліндра менше від норми, тоді упор 12 не доходить до кришки корпусу 8 регулятора, зазор «А» зменшується, але контакту упора і корпусу не відбувається, тому регулятор діє як жорстка тяга, поки гальмівні колодки не зносяться або не буде здійснено збільшення зазорів між колодкою і колесом обертанням корпусу 7 регулятора вручну.

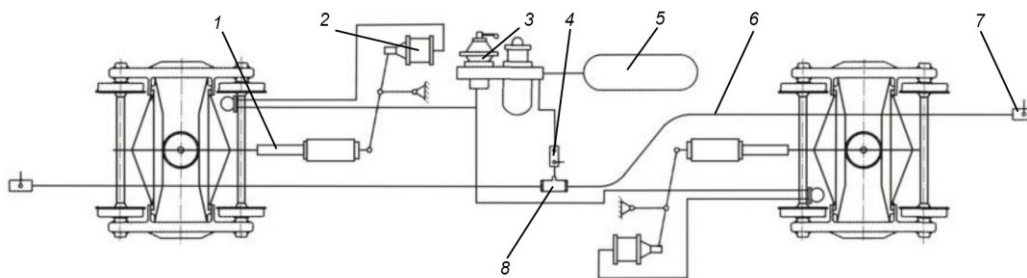
При нормальному виході штока зазор «А» вибирається повністю і упор 12 торкається кришки 8. Зусилля від штока гальмового циліндра передається на вушко 11, далі на стрижень 9, який, переміщуючись управо, втулкою 13 стискає пружину 6, тягне за собою тяговий стакан 4. Конусна поверхня стакана змикається з такою ж поверхнею гайки 5. Регулятор при цьому працює як жорстка тяга, оскільки гайки 5 і 3 переміщуються разом з тяговим стрижнем 10, що тягне за собою гвинтову тягу 9 і подовжню тягу важільної передачі. У результаті гальмівні колодки притискаються до коліс.

При відпусканні гальма відбувається відновлення зазора «А», зусилля стиснення пружини 6 зменшується, коли воно стає менше від 1000–1250 Н (100 – 125 кгс), відбувається розмикання контакту тертя між гайкою 5 і стаканом 4. Одночасно відновлюється зазор між колодками і колесами.

Якщо цей зазор при гальмуванні виявляється більшим від норми і вихід штока перевищує нормативне значення, то зазор «А» вибирається раніше, ніж колодки притиснуться до поверхні колеса, стакан 4 зміщується відносно корпусу 7 управо, втулкою 13 стискаючи пружину 6. Гайка 13 відходить від контакту із задньою кришкою 1 на величину, пропорційну виходу штока, і накручується під дією пружини 15 на тяговий гвинт 14, просуваючись до упору в головку 1 і далі. Закручування відбувається до упору бурту гайки 3 в головку 2. Таким чином, довжина авторегулятора коротшає на величину зазора між буртом і кришкою, тобто на 8–12 мм.

Авторегулятор № 536М за місцем установлення взаємозамінний з авторегулятором № 574Б і РТРП 675М, діаметр якого 100 мм, що на 10 мм більше, ніж регулятора № 574Б.

Для чотиривісних вагонів розроблена гальмівна система з роздільним гальмуванням (рисунок 4). До її складу входять: два авторегулятори РТРП–300 зі зменшеним до 300 мм виходом гвинта, два гальмових циліндри № 710 діаметром 10» (254 мм), два авторежими №265А–4 зі збільшеним ходом демпфера, оскільки передбачено збільшення осьового навантаження до 245 кН (25 т) і візок з білінійним ресорним підвішуванням, яке має збільшений прогин.



1 – авторегулятор ГВП; 2 – гальмівний циліндр,  
3 – повітророзподільник; 4 – роз'єднувальний кран; 5 – запасний резервуар; 6 – повітропровід; 7 – кінцевий кран; 8 – трійник

Рисунок 4 – Гальмівна система нових вагонів з роздільним гальмуванням

## 2.5 Порядок випробування авторегулятора

### 2.5.1 Порядок випробування авторегулятора на стенді

Випробування авторегулятора проводять згідно з Інструкцією з ремонту гальмового обладнання вагонів [11]. Кожен відремонтований регулятор повинен бути випробуваний на випробувальному стенді. Принцип роботи стенда повинен полягати в тому, щоб імітувати роботу регулятора на вагоні.

Спочатку регулятор перевіряють на стабільність роботи при нормальних зазорах між колодками і колесами (5 – 8 мм). Установлюють вихід штока гальмового циліндра, рівний  $100 \pm 10$  мм. Гвинт регулятора повинен бути вивернутий на величину 300 – 350 мм («а»=300 – 350 мм). Наносять крейдову мітку на регулювальному гвинті біля кінця захисної труби. Далі виконують два–три повних службових гальмування тиском у гальмовому циліндрі  $0,4 \pm 0,01$  МПа з наступним відпусканням. При цьому регулятор повинен приходити в дію, але величина ходу регулювального гвинта (розмір «а») при відпущеному гальмі змінюватися не повинна.

Після цього перевіряють регулятор на стягування. При цьому нанести позначку на регулювальному гвинті біля захисної труби. Вручну, повертанням корпусу регулятора на один–два оберти розпустити важільну передачу, збільшивши вихід штока гальмового циліндра, при цьому збільшується відстань між крейдовою міткою і захисною трубою. Далі виконують два–три гальмування тиском у гальмовому циліндрі  $0,4 \pm 0,01$  МПа з наступним відпусканням. Регулятор № 536М після одного–двох гальмових циклів повинен відновити початкову відстань між захисною трубою і крейдовою міткою, регулятор № 574Б при кожному гальмуванні повинен скоротити цю відстань на 5 – 11 мм, а РТРП–675, РКЗТ–675 – на 15 – 20 мм.

Після випробування на справний регулятор під головку стопорного болта на корпусі установлюють бирку. На бирку наносять клеймо: умовний номер АКП, дату ремонту і випробування (місяць, рік). Після цього результати огляду і ремонту записують у книгу форми ВУ–47.

## 2.5.2 Перевірка авторегулятора на вагоні

Перед установленням на вагон регулювальний гвинт регулятора викрутити так, щоб відстань «а» між торцем захисної труби і з'єднувальною муфтою була не меншою 500 мм для вантажних і 400 мм для пасажирських вагонів. Повертанням корпусу регулятора установити зазор між гальмівними колодками і колесами 5–8 мм.

Далі виконують повне службове гальмування: для навантажених вантажних вагонів, обладнаних чавунними колодками, – на «навантаженому» режимі, обладнаних композиційними колодками, – на «середньому» режимі; для всіх вагонів рефрижераторного поїзда і службового вагона 5-вагонні секції при чавунних колодках – на «навантаженому» режимі, при композиційних – на «середньому»; для пасажирських вагонів – незалежно від типу колодок.

Перевірити вихід штока гальмового циліндра. Він повинен відповідати величинам, зазначеним у таблиці 1 [11]. На всіх типах вагонів, крім порожніх вантажних, підвести упор привода до корпусу регулятора щільно і закріпити його. На порожніх вантажних вагонах упор привода установити на відстані 5 – 10 мм від корпусу регулятора.

Таблиця 2.1 – Допустимі значення виходу штока ГЦ

Тип вагона і колодок	Вихід штока під час повного службового гальмування, мм
Вантажні і рефрижераторні: чавунні колодки (вантажний режим)	75 – 125
композиційні колодки (середній режим) Пасажирські з чавунними і композиційними колодками	50 – 100 130 – 160*
Пасажирські міжнародного сполучення – (габариту 03–ВМ (РИЦ) з гальмом «КЕ»)	105 – 115
* вихід штока для пасажирських вагонів зазначений з урахуванням довжини хомути (70 мм), встановленого на штоку при композиційних колодках	

Після гальмування виконують відпускання гальма. При цьому автоматично установлюється розмір «А» (відстань між кришкою корпусу регулятора і упором привода, (рисунок 1)). Орієнтовно він повинен бути в межах, зазначених у таблиці 2.

Таблиця 2.2 – Допустимі значення розмірів «А» і «а» на встановленому авторегуляторі

Тип вагона	Тип гальмівних колодок	Відстань «А», мм		Розмір «а», мм
		Привод важільний	Привод стрижневий	
<b>Вантажні вагони</b>				
4-вісний	Композиційні	35 – 50	–	500 – 575
	Чавунні	40 – 60	–	500 – 575
8-вісний	Композиційні	30 – 50		500 – 575
<b>Рефрижераторний рухомий склад</b>				
5-, 12-, і 21 – вагонні секції й поїзди побудови БМЗ і Німеччини	Композиційні	25 – 60	55 – 145	500
	Чавунні	40 – 75	60 – 100	500
АРВ	Композиційні	–	140 – 200	500
	Чавунні		130 – 150	500
<b>Пасажи́рські вагони</b>				
Тара 65–53 т	Композиційні	25 – 45	100 – 130	400 – 545
	Чавунні	50 – 70	90 – 110	400 – 545
Тара 52–48 т	Композиційні	25 – 45	120 – 160	400 – 545
	Чавунні	50 – 70	115 – 135	400 – 545
Тара 47–42 т	Композиційні	25 – 45	140 – 200	400 – 545
	Чавунні	50 – 70	130 – 150	400 – 545

Виконати перевірку регулятора на стягування важільної передачі. Заміряти величину «а». Повертанням корпусу регулятора на один оберт розпустити важільну передачу. При повному службовому гальмуванні розмір «а» повинен змінитися на 5 – 11 мм – при регуляторі № 574Б, 15 – 20 мм – при регуляторі РТРП–675, РКЗТ–675 і 536М. Зворотним повертанням корпусу регулятора стягнути важільну передачу до початкового розміру «а».

## 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. пособие / В. Р. Асадченко. – М.: Маршрут, 2006. – 392 с.

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

4 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.

5 Багажов, В. В. Тормозное оборудование специального самоходного подвижного состава [Текст]: учеб. пособие / В. В. Багажов, В. Н. Синицын. – М.: ГОУ «Учебно–методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 287 с.

6 Равлюк, В. Г. Методичні вказівки до складання рівнянь передаточного числа гальмових важільних передач [Текст] / В. Г. Равлюк. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 22 с.

7 Галай, Э. И. Тормозные системы железнодорожного транспорта. Конструкция тормозного оборудования: учеб. пособие [Текст] / Э. И. Галай, Е. Э. Галай; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 315 с.

8 Коренівський, М. В. Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху» [Текст] / М. В. Коренівський, С. І. Нечволода. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – 40 с.

9 Крылов, В. И. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст]: учебник / В. И. Крылов, В. В. Крылов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 1983. – 360 с.

10 Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України [Текст]: ЦТ – ЦВ – ЦЛ – 0015: затв. наказом Укрзалізниці ум. № 312–Ц 07.06.01. – Вид. офіц. – К., 2002. – 146 с.



11 Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів [Текст] : ЦВ – ЦЛ – 0013: затв. наказом Укрзалізниці ум. № 312–Ц 07.06.01. – Вид. офіц. – К., 2002. – 146 с.

12 Равлюк, В. Г. Завдання на курсовий проект з методичними вказівками з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху» [Текст] / В. Г. Равлюк, І. М. Афанасенко. – Х.: УкрДАЗТ, 2012. – 70 с.

13 Равлюк, В. Г. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Гальмові системи вагонів міжнародного сполучення» [Текст] / В. Г. Равлюк, Я. В. Дерев'янчук. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Ч.1. – 14 с.

14 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.

15 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.

16 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.

17 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.

18 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.

19 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.

20 Волошин, А. В. Безопасность движения и автотормоза. Методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальности «Локомотивы» [Текст] / А. В. Волошин. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004. – 62 с.

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