



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **164423** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
B61K 9/00
G01S 5/14 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2026 02226	(72) Винахідник(и): Панченко Сергій Володимирович (UA), Равлюк Василь Григорович (UA), Ловська Альона Олександрівна (UA), Дерев'янчук Ярослав Володимирович (UA), Равлюк Микола Григорович (UA), Рибін Андрій Вікторович (UA), Скуріхін Дмитро Ігорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.04.2026	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 01.10.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 30.09.2026, Бюл.№ 39	(73) Володілець (володільці): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, майд. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)

(54) СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ГАЛЬМОВОЇ СИСТЕМИ ХВОСТОВОГО ВАГОНА ВАНТАЖНОГО ПОЇЗДА

(57) Реферат:

Система дистанційного контролю гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда містить гальмову магістраль з кінцевими кранами та з'єднувальними рукавами, трійник, з'єднаний із гальмовою магістраллю через роз'єднувальний кран з повітророзподільником, до якого приєднано трубопровід авторежиму, гальмовий циліндр та трубопровід запасного резервуара. У гальмову магістраль та пневматичний гальмовий циліндр хвостового вагона інтегровані спеціалізовані вимірювальні пристрої, виконані з можливістю вимірювання тиску, оснащені датчиками тиску, з'єднаними з мікроконтролером. Мікроконтролер виконаний з можливістю оцифрування, обробки та аналізу виміряних параметрів роботи гальмової системи з подальшою передачею результатів на зовнішній сервер дротовими або бездротовими каналами зв'язку.

UA 164423 U

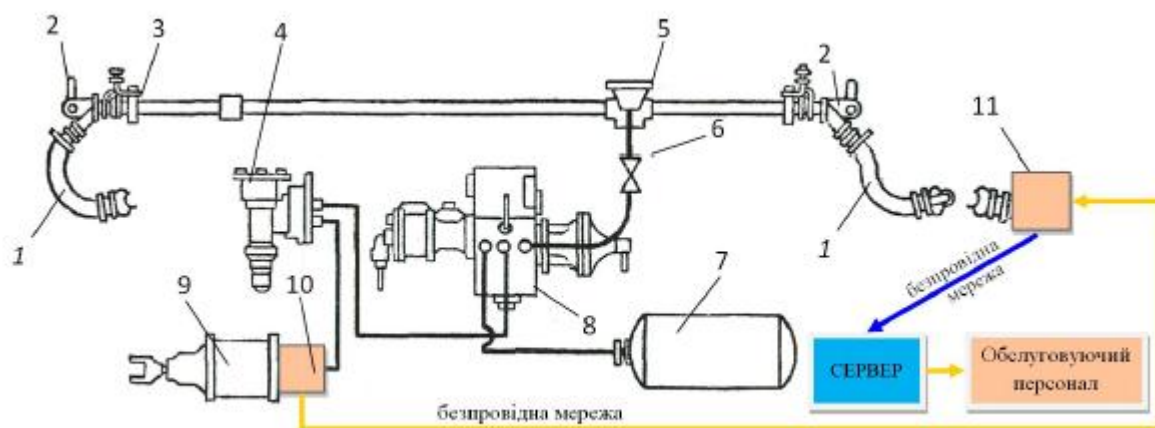


Fig. 1

Корисна модель належить до залізничного транспорту і може бути використана в підрозділах вагонного господарства з експлуатації та відновлення для контролю вузлів вантажного рухомого складу залізниць.

Найбільш близьким аналогом є система, що передбачає реєстрацію в режимі реального часу залежності зміни тиску в пневматичному циліндрі від змін тиску в гальмовій магістралі та роботи пневматичних гальм. Це дає змогу здійснювати комплексну діагностику пневматичної гальмової системи замість контролю за окремими параметрами. Отримані сигнали аналізуються за допомогою методів функціональної діагностики, на підставі чого формується звіт про технічний стан об'єкта. Передача отриманих даних здійснюється на бортові та наземні пости контролю через канали GPS/GSM/GPRS із подальшою інтеграцією в серверну мережу Інтернет систему описано у патенті [Спосіб дистанційного контролю автоматичних гальм рейкового рухомого складу: патент України на корисну модель № 55429 / Бондаренко В. В., Дерев'янчук Я. В.; власник "Українська державна академія залізничного транспорту"; дата публікації 10.12.2010, Бюл. № 23].

Недоліками відомої системи є ускладненість візуального контролю роботи гальмової системи хвостового вагона вантажного поїзда, що знижує оперативність оцінки її технічного стану та безпеку руху. Крім того, спосіб має значні технічні обмеження щодо його модернізації та інтеграції в існуючі системи управління вантажним рухомим складом. Особливі труднощі виникають під час встановлення діагностичного обладнання для контролю величин тиску у гальмовому циліндрі та гальмовій магістралі хвостового вагона вантажного поїзда через специфіку конструкції, експлуатаційних умов та відсутність системи електроживлення.

Задачею корисної моделі є підвищення надійності та ефективності дистанційного контролю гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда і безпеки руху шляхом інтеграції у гальмову магістраль та пневматичний гальмовий циліндр спеціалізованих вимірювальних пристроїв з датчиками тиску, з'єднаними з мікроконтролером, що забезпечує вимірювання, оцифрування, обробку та аналіз параметрів роботи гальмової системи з подальшою передачею результатів на зовнішній сервер дротовими або бездротовими каналами зв'язку.

Поставлена задача вирішується тим, що система дистанційного контролю гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда містить гальмову магістраль з кінцевими кранами та з'єднувальними рукавами, трійник, з'єднаний із гальмовою магістраллю через роз'єднувальний кран з повіторозподільником, до якого приєднано трубопровід авторежиму, гальмовий циліндр та трубопровід запасного резервуара.

Відповідно до корисної моделі у гальмову магістраль та пневматичний гальмовий циліндр хвостового вагона інтегровані спеціалізовані вимірювальні пристрої, оснащені датчиками тиску, призначеними для реєстрації параметрів роботи гальмової системи. Зокрема здійснюється вимірювання тиску у гальмовому циліндрі хвостового вагона та тиску в гальмовій магістралі у хвостовій частині поїзда.

Датчики тиску з'єднані з мікроконтролером, який забезпечує оцифрування, обробку та аналіз отриманої інформації з використанням алгоритмів функціональної діагностики. За результатами обробки формується інформація про технічний стан гальмової системи вантажного поїзда, яка передається на зовнішній сервер за допомогою дротових або бездротових каналів зв'язку, зокрема через мережу "Інтернет".

Електроживлення електронних компонентів системи здійснюється від акумуляторної батареї через блок живлення, який забезпечує стабілізацію напруги та захист від перевантажень.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображена схема пневматичного гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда, на фіг. 2 схема пристрою для контролю тиску в гальмовому циліндрі хвостового вагона вантажного поїзда, на фіг. 3 схема пристрою для контролю тиску в гальмовій магістралі хвостового вагона вантажного поїзда.

Запропонована система дистанційного контролю гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда містить елементи пневматичної гальмової системи, інтегровані з електронними засобами контролю та передачі даних. Гальмова магістраль вагона 3 (фіг. 1) обладнана кінцевими кранами 2 та з'єднувальними рукавами 1. В її конструкцію вбудований трійник 5, який через роз'єднувальний кран 6 з'єднаний з повіторозподільником 8. До повіторозподільника 8 підключено трубопровід до авторежиму 4 та гальмового циліндра 9, а також трубопровід запасного резервуара 7.

У верхню частину гальмового циліндра 9 інтегровано пристрій 10 (фіг. 1, 2), призначений для контролю тиску стисненого повітря у його робочій порожнині. З'єднання пристрою 10 з гальмовим циліндром реалізовано через зворотний клапан 16, який автоматично відкривається під час монтажу, забезпечуючи герметичність без потреби додаткового втручання. Пристрій 10 містить датчик тиску 15, який здійснює перетворення змін тиску у цифровий сигнал, що

подається на мікроконтролер 13 для попередньої обробки. Подальша передача інформації здійснюється радіомодемом 12 на віддалений сервер для аналізу та архівації. Отримані результати надаються технічному персоналу в режимі реального часу. Електроживлення пристрою 10 забезпечується від акумуляторної батареї 14 через блок живлення, який стабілізує напругу та захищає систему від перевантаження. Крім того, на з'єднувальному рукаві 1 хвостового вагона змонтовано головку 11, до якої інтегровано додатковий пристрій 21 (фіг. 1, 3), призначений для контролю тиску в гальмовій магістралі у хвостовій частині поїзда. З'єднання пристрою 21 з гальмовою магістраллю 3 здійснюється через відкритий кінцевий кран 2, головку 11 та з'єднувальний рукав 1. Монтаж пристрою до вагона виконано з використанням кронштейна 22.

Пристрій 21 обладнано датчиком тиску 17, який реагує на зміни тиску в магістралі 3, формує цифровий сигнал, що надходить на мікроконтролер 18 для первинної обробки. Оброблені дані передаються радіомодемом 20 на пристрій 10 та сервер, де здійснюється їх збереження та аналіз. Повідомлення про стан системи також надходять до обслуговуючого персоналу. Живлення пристрою 21 здійснюється від акумуляторної батареї 19 через блок живлення, що забезпечує задані параметри електроживлення та захист від перевантаження.

Запропонована система дистанційного контролю гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда працює таким чином. У процесі заряджання гальмової магістралі 3 стиснене повітря подається через з'єднувальні рукави 1 і кінцеві крани 2 до хвостової частини поїзда, де тиск підвищується до встановленого зарядного рівня. У з'єднувальний рукав 1 хвостового вагона інтегрована головка 11, в якій розміщено вимірювальний пристрій 21 (фіг. 1, 3), призначений для реєстрації параметрів тиску в гальмовій магістралі у хвостовій частині складу. Вказаний пристрій 21 з'єднується з гальмовою магістраллю 3 через відкритий кінцевий кран 2 та з'єднувальну головку, що закріплена на вагоні за допомогою монтажного кронштейна 22.

Пристрій 21 (фіг. 1, 3) містить датчик тиску 17, який здійснює реєстрацію зміни тиску в гальмовій магістралі 3, перетворює аналоговий сигнал у цифрову форму та передає його на мікроконтролер 18. Останній виконує попередню обробку отриманих даних та передає їх через радіомодем 20 на віддалений сервер для аналізу, збереження та подальшого інформування відповідного технічного персоналу. Електроживлення пристрою 21 забезпечується за допомогою акумуляторної батареї 19, підключеної через блок живлення, який стабілізує напругу та виконує функції захисту від перевантаження.

Паралельно із заряджанням гальмової магістралі 3 стиснене повітря через трійник 5 і роз'єднувальний кран 6 подається до повітророзподільника 8, проходить крізь нього та заряджає запасний резервуар 7. У цей самий період, відповідно до пневматичних властивостей гальмової системи, відбувається попуск гальм - тиск у гальмовому циліндрі 9 знижується до атмосферного рівня.

У верхній частині гальмового циліндра 9 встановлено другий вимірювальний пристрій 10 (фіг. 1, 2), який призначений для контролю тиску стисненого повітря в робочій порожнині циліндра. Підключення пристрою 10 до гальмового циліндра 9 здійснено через зворотний клапан 16, який автоматично відкривається під час монтажу, забезпечуючи герметичне з'єднання без потреби в ручному втручанні.

Пристрій 10 містить датчик тиску 15, здатний реагувати на зміну тиску в гальмовому циліндрі 9 та перетворювати аналоговий сигнал у цифрову форму. Отримана цифрова інформація передається на мікроконтролер 13, де здійснюється її попередня обробка, після чого вона передається радіомодемом 12 на віддалений сервер для збереження та подальшого аналізу. Електроживлення елементів пристрою 10 здійснюється від автономного джерела живлення - акумуляторної батареї 14, підключеної через стабілізуючий блок живлення, що виконує функцію захисту від перенапруги та перевантаження.

Під час реалізації процесу гальмування пневматичних гальм тиск повітря в гальмовій магістралі 3 знижується з встановленим темпом до рівня, передбаченого чинними нормативно-технічними документами. У цей момент здійснюється автоматичний контроль зниження тиску у хвостовій частині поїзда за допомогою пристрою 21, вбудованого в головку 11, яка приєднується до з'єднувального рукава 1 хвостового вагона (фіг. 1, 3). Зазначений пристрій 21 фіксує зміну параметрів тиску стисненого повітря в гальмовій магістралі під час гальмування та передає відповідну інформацію для подальшої обробки.

Унаслідок зниження тиску в гальмовій магістралі 3, повітророзподільник 8 переходить у режим гальмування та подає стиснене повітря з запасного резервуара 7 через авторежим в гальмовий циліндр 9. Це спричиняє зростання тиску в робочій порожнині гальмового циліндра 9 до визначеної робочої величини, що забезпечує притискання гальмових колодок до колісних пар.

Для здійснення контролю процесу наповнення гальмового циліндра 9 у верхній частині його кришки встановлено пристрій 10 (фіг. 1, 2), який з'єднано з порожниною циліндра через зворотний клапан 16, що забезпечує автоматичне відкриття під час монтажу. Пристрій 10 містить датчик тиску 15, який фіксує зміну тиску в робочій порожнині гальмового циліндра.

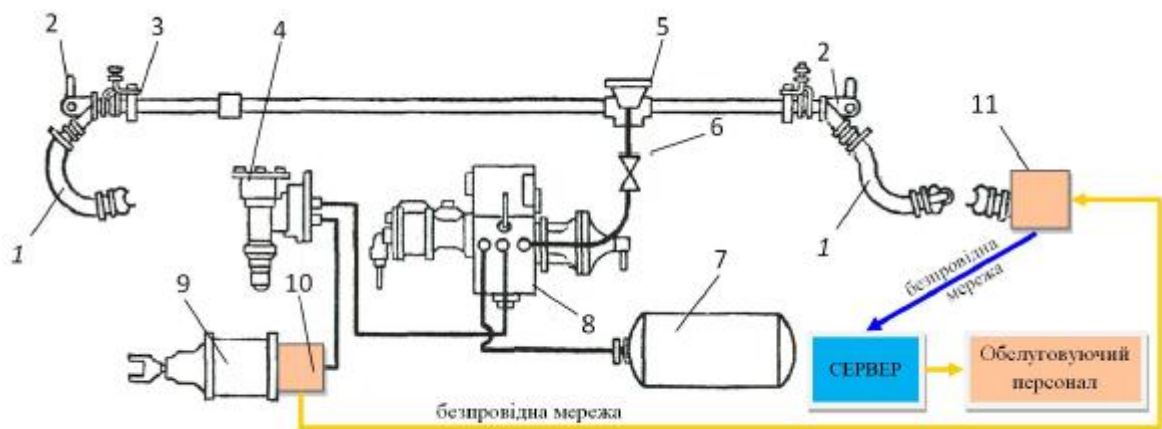
Отриманий сигнал перетворюється у цифрову форму та надходить до мікроконтролера 13, де виконується попередня обробка даних. Далі інформація передається через радіомодем 12 на віддалений сервер для збереження та подальшого аналізу. Це дозволяє підтвердити справність роботи гальмової системи конкретного вагона в режимі гальмування.

Інформація про технічний стан гальмового обладнання, включно з виявленими відхиленнями або несправностями, передається як дротовими, так і бездротовими каналами зв'язку. Дані зберігаються в електронному архіві з можливістю подальшої передачі через канали зв'язку GPS/GSM/GPRS або Wi-Fi безпосередньо машиністу, а також до сервісних центрів обслуговування та ремонту вантажних вагонів. Застосування запропонованої системи дозволяє спростити контроль за функціонуванням пневматичних гальм та підвищити загальний рівень безпеки руху вантажних поїздів на залізничному транспорті.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система дистанційного контролю гальмового обладнання хвостового вагона вантажного поїзда, що містить гальмову магістраль з кінцевими кранами та з'єднувальними рукавами, трійник, з'єднаний із гальмовою магістраллю через роз'єднувальний кран з повітророзподільником, до якого приєднано трубопровід авторежиму, гальмовий циліндр та трубопровід запасного резервуара, яка **відрізняється** тим, що у гальмову магістраль та пневматичний гальмовий циліндр хвостового вагона інтегровані спеціалізовані вимірювальні пристрої, виконані з

можливістю вимірювання тиску, оснащені датчиками тиску, з'єднаними з мікроконтролером, виконаним з можливістю оцифрування, обробки та аналізу виміряних параметрів роботи гальмової системи з подальшою передачею результатів на зовнішній сервер дротовими або бездротовими каналами зв'язку.



Фіг. 1

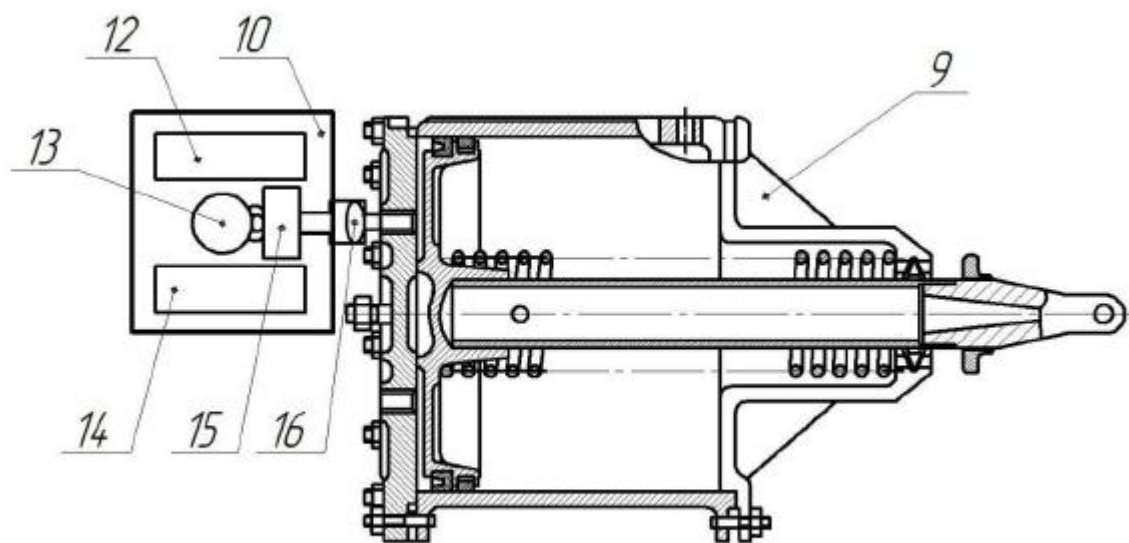


Fig. 2

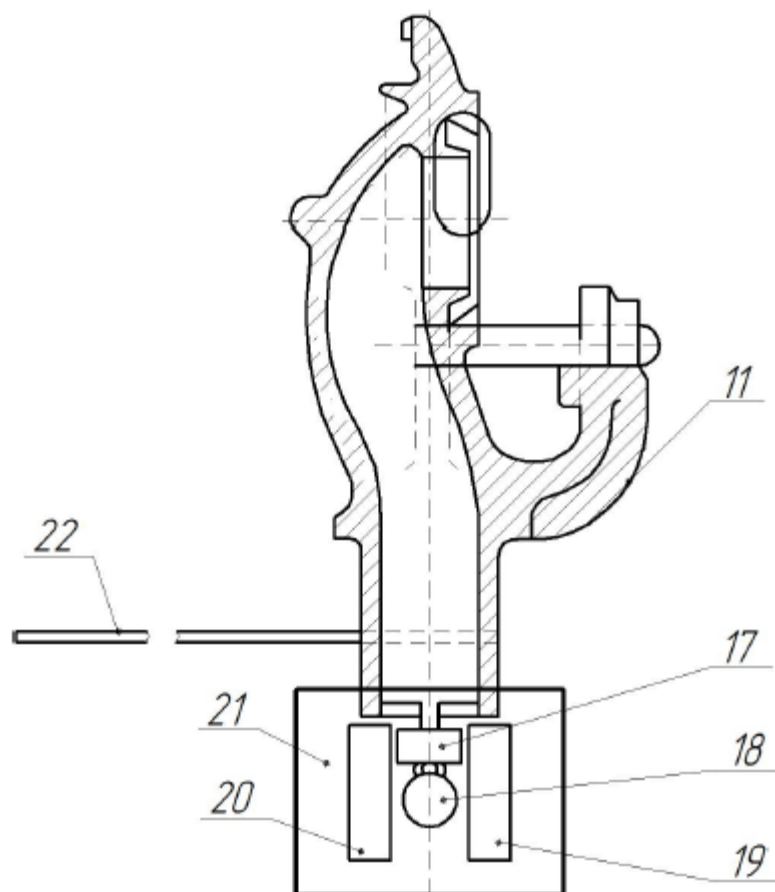


Fig. 3