

О. Є. НІЩЕНКО, А. В. ГРЕЧКО, С. В. КУКІН (ДП «УкрНДІВ», м. Кременчук),  
Д. І. ЄСЬКОВ (ВАТ «КВБЗ», м. Кременчук)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЛЬМІВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАГОНА-ХОПЕРА ІЗ СИСТЕМОЮ РОЗДІЛЬНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ВІЗКІВ

Представлено результати випробувань гальмівних систем вагона-хопера для окатишів з типовою системою і з роздільним гальмуванням на кожен візок. Показано, що гальмівна система з роздільним гальмуванням має декілька переваг порівняно з типовою системою.

Представлены результаты исследований тормозных систем вагона-хопера для окатышей с типовой системой и с раздельным торможением на каждую тележку. Показано, что тормозная система с раздельным торможением обладает рядом преимуществ по сравнению с типовой системой.

The results of tests of the hopper brake systems for the pellets having typical system and separate braking per each bogie are presented. It is shown that the brake system with separate braking has several advantages as compared to the typical one.

На Крюківському вагонобудівному заводі був виготовлений вагон для перевезення окатишів моделі 20-7032 з роздільним гальмуванням на кожен візок і двома гальмівними циліндрами моделі 710 діаметром (10").

Гальмівна система вагона з роздільним гальмуванням складається з незалежних важільних передач кожного з візків, очевидними перевагами яких порівняно з типовою системою є спрощене регулювання та обслуговування важільної передачі та можливість врахування нерівномірного завантаження вагона завдяки наявності авторезимів на кожному візку.

Для оцінки відповідності вагонів для окатишів моделі 20-7032 з роздільним гальмуванням на кожен візок і вагона з типовою гальмівною системою нормативним вимогам було проведено стаціонарні та поїзні гальмівні випробування.

Основні показники вагонів для окатишів моделі 10-7032 з роздільним гальмуванням і з гальмівним циліндром (14") і схема гальмівної важільної передачі вагона для окатишів з роздільним гальмуванням моделі 20-7032 наведені в табл. 1 і на рис. 1.

Босов А. А.,

За даними стаціонарних випробувань визначалися:

- розрахункова сила натиснення гальмівних колодок однієї колісної пари [1];
- розрахунковий гальмівний коефіцієнт [1].

При стаціонарних гальмівних випробуваннях визначалися середні значення таких характеристик:

- щільність магістрального повітропроводу, гальмівного циліндра і запасного резервуару [2];

- величина сталого тиску повітря в гальмівному циліндрі та запасному резервуарі;

Таблиця 1

**Основні показники вагона для окатишів моделі 20-7032**

Назва характеристик (показників), одиниця вимірювання	З роздільним гальмуванням	З одним циліндром (14")
Маса тари, т, не більше	23,5	23,5
Вантажопідйомність, т, не менше	70,0	70,0
Максимальне розрахункове статичне навантаження від колісної пари на рейки, тс (кН)	23,5 (230,5)	23,5 (230,5)
Розрахунковий гальмівний коефіцієнт при композиційних колодках і середньому режимі гальмування [1]:		
- порожнього вагона	0,22	0,22
- навантаженого вагона	0,14	0,14
Утримання стоянковим гальмом при нормованому уклоні, %, не менше	30	30
Передаточне відношення важільної передачі вагона:		
- на композиційних колодках	5,33	5,82
- на чавунних колодках	8,85	10,86

- розміри виходу штока гальмівних циліндрів при композиційних та чавунних колодках [2];
- час зарядки гальмівної системи [2];
- час наповнення гальмівних циліндрів [2];
- час відпуску гальма;
- час витримки гальма при ступені гальмування без самовільного відпуску;
- час підзарядки запасного резервуара;
- сили натиснення гальмівних колодок на ко-

леса від пневматичного та стоянкового гальм.

Під час стаціонарних гальмівних випробувань проводився запис на комп'ютер тиску повітря в гальмівній магістралі, запасному резервуарі та гальмівних циліндрах. Діаграми гальмівних процесів зміни тиску в гальмівній системі вагона для окатишів мод. 20-7032 з роздільним гальмуванням, наведено на рис. 2 і 3.

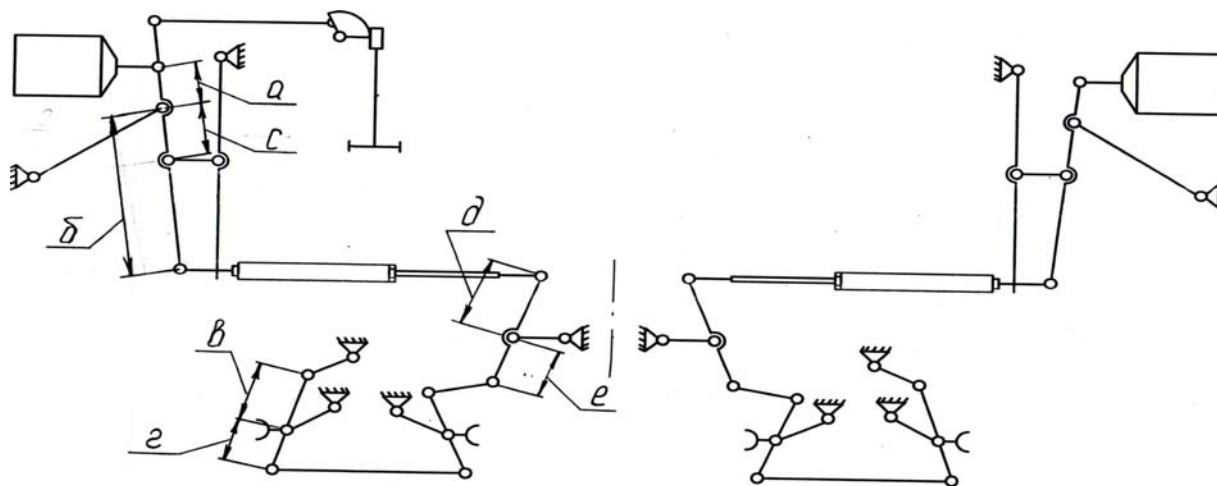


Рис. 1. Схема гальмівної системи з роздільним гальмуванням для вагонів бункерного типу

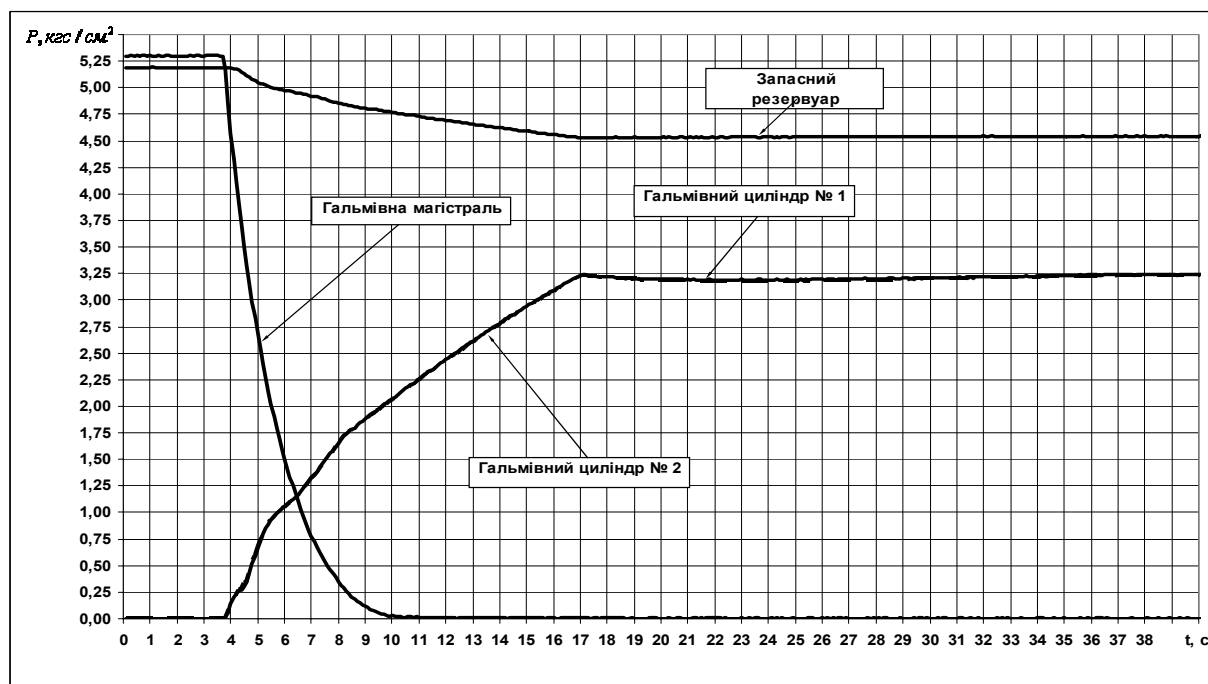


Рис. 2. Зміна тиску в елементах гальмівної системи навантаженого вагона із композиційними колодками при екстремому гальмуванні

Після проведення стаціонарних гальмівних випробувань вагона-хопера для окатишів моделі 20-7032 були проведені поїзні гальмівні випробування.

В процесі проведення поїзних випробувань одиночного вагона методом «кидання» шляхом перекриття кінцевого крану на вагоні-лабораторії зі сторони дослідного вагона після досяг-

нення потрібної швидкості реалізовувалися екстрені гальмування у діапазоні швидкостей на початку гальмування від 40 до 120 км/год. Визначалися гальмівні шляхи, тиск у гальмівних циліндрах та запасному резервуарі. Після кожного гальмування особлива увага зверталась на зношення та цілісність фрикційних пар гальма, перевірялась наявність юзу та стан поверхні кочення коліс.

При проведенні поїзних гальмівних випробувань візуально перевірялася цілісність та на-

дійність кріплення елементів гальма, зношеність і цілісність фрикційних пар гальма, визначалися та реєструвалися наступні характеристики:

- кількість обертів колеса від початку гальмування до повної зупинки дослідного вагона;
- тиск повітря в гальмівній магістралі [2];
- тиск повітря в гальмівних циліндрах та запасному резервуарі [2];
- вихід штока гальмівних циліндрів [2].

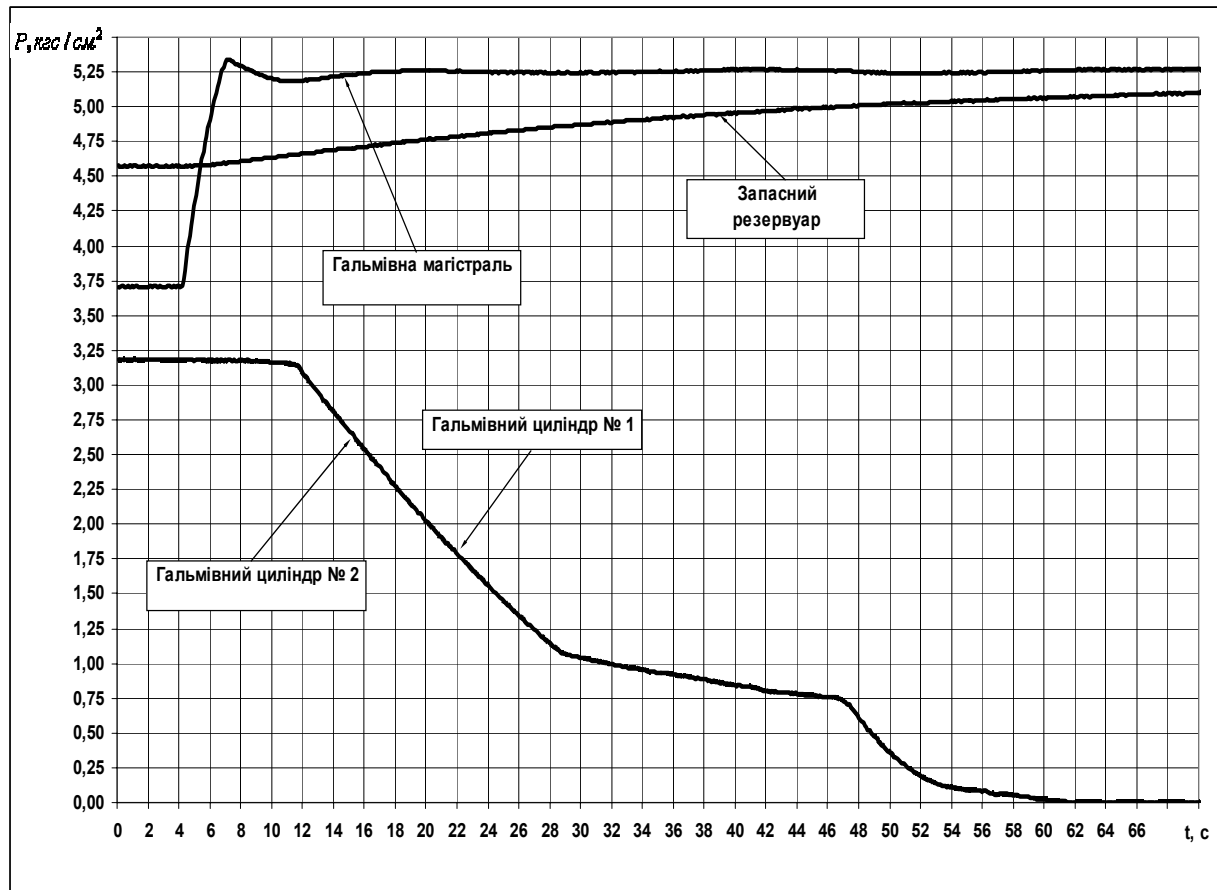


Рис. 3. Зміна тиску в елементах гальмівної системи навантаженого вагона із композиційними колодками при відпуску після екстреного гальмування

Обробка результатів поїзних гальмівних випробувань дослідного зразка вагона передбачала розшифрування та систематизацію параметрів зареєстрованих гальмівних процесів, при цьому визначалися:

- швидкість руху на початку гальмування – за кількістю обертів колеса за одну секунду безпосередньо перед початком гальмування;
- довжина гальмівного шляху [3] – за кількістю обертів та довжини обода колеса під час руху від початку гальмування до повної зупинки дослідного вагона.

Результати поїзних випробувань вагона для окатишів моделі 20-7032 з роздільною системою гальмування наведені в табл. 2, а графік залежності гальмівного шляху від швидкості на початку гальмування – на рис. 4.

Після проведення стаціонарних і поїзних гальмівних випробувань вагонів для окатишів з роздільним гальмуванням на кожен візок і з одним гальмівним циліндром (14") та одержання результатів порівнюємо розрахунковий

гальмівний коефіцієнт наведених вище вагонів на рис. 5.

Після проведення випробувань гальмівних систем вагона для окатишів моделі 20-7032 з роздільним гальмуванням на кожен візок і вагона з одним гальмівним циліндром (14") та опрацювання матеріалів, можна зробити висновки стосовно конструкції гальмівної системи з роздільним гальмуванням, застосування якої на вагоні дає додаткові переваги, а саме дозволяє:

- спростити гальмівну важільну передачу;
- зменшити кількість і втрати у шарнірних з'єднаннях важільної передачі;

- наблизити гальмівний циліндр до колодок;
- збільшити гальмівну ефективність і ККД важільної передачі вагона;
- розширити і спростити можливість регулювання важільної передачі на зношених і повномірних колодках;
- уникнути нерівномірного натиснення на колодки одного триангеля;
- зменшити нерівномірний знос і сповзання колодок з поверхні кочення колеса.

Таблиця 2

**Результати поїзних гальмівних випробувань вагона для окатишів моделі 20-7032 з роздільною системою гальмування**

Швидкість на початку гальмування, км/год	Експериментальне значення гальмівного шляху, м	Гальмівний шлях навантаженого поїзда до 200 осей	Розрахунковий гальмівний коефіцієнт	Сила натиснення композ. колодок
<b>Порожній вагон</b>				
40	115	149	0,298	1,722
50	162	204	0,318	1,840
60	216	266	0,333	1,929
70	277	335	0,387	2,239
80	345	412	0,358	2,074
90	421	496	0,368	2,131
100	504	587	0,377	2,183
110	593	685	0,386	2,232
120	690	790	0,393	2,275
Середнє значення			0,358	2,069
<b>Навантажений вагон</b>				
40	114	148	0,302	7,015
50	193	235	0,245	5,689
60	292	342	0,219	5,097
70	411	469	0,206	4,788
80	550	616	0,197	4,589
90	709	784	0,192	4,467
100	888	971	0,188	4,380
110	1087	1179	0,186	4,316
120	1307	1407	0,184	4,267
Середнє значення			0,213	4,957

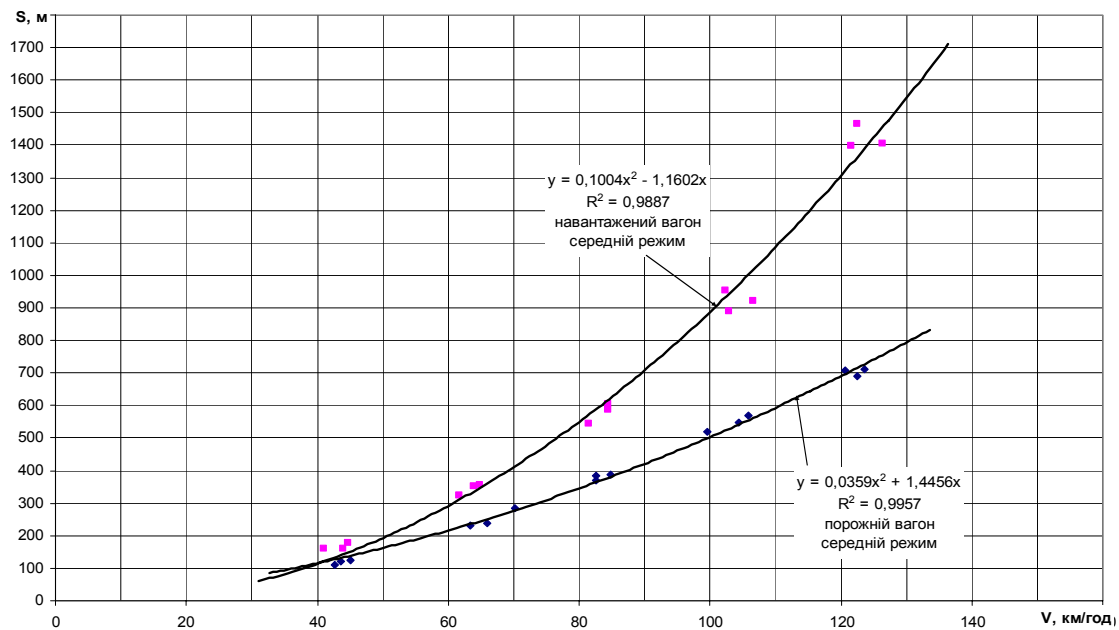


Рис. 4. Графік залежності гальмівного шляху від швидкості – на початку гальмування

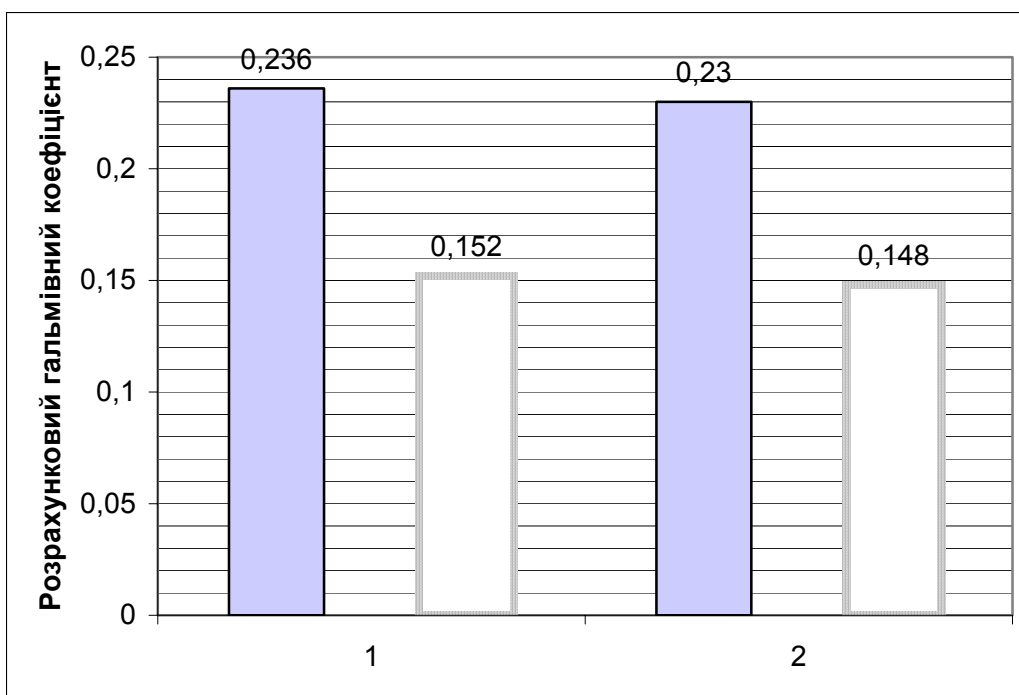


Рис. 5. Розрахунковий гальмівний коефіцієнт:  
 1 – вагон з роздільним гальмуванням на кожен візок;  
 2 – вагон з одним гальмівним циліндром (14");  
 ■ – порожній вагон; □ – навантажений вагон

#### БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) [Текст]. – М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996.
2. ЦВ-ЦЛ-0013 Инструкция з ремонту гальмівного обладнання вагонів [Текст]. – К., 2005.
3. ЦШ 0001 Инструкция з сигналізації на залізницях України [Текст]. – К., 1995.

Надійшла до редколегії 17.06.2009.  
 Прийнята до друку 23.06.2009.