

1. Машинний зір в ТОiP: ефективний пошук несправностей та дефектів – 2021р. URL: <https://smart-eam.com/ua/news/mashinnoe-zrenie-v-toir-jeffektivnyj-poisk-neispravnostej-i-defektov/> (дата звернення 18.11.2022)
2. Технології машинного зору на залізницях США – 2022р. URL: <https://www.railwayage.com/> (дата звернення 18.11.2022)

УДК 629.463.027.27-048.35

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕМЕНТІВ ГАЛЬМОВИХ ВАЖІЛЬНИХ ПЕРЕДАЧ ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Д.т.н, А.О. Ловська, к.т.н., В.Г. Равлюк

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

Вступ. Потреба в зниженні експлуатаційних витрат в умовах конкуренції на ринку транспортних послуг висуває вимоги стосовно до організації системи технічного обслуговування та ремонту вантажного рухомого складу, виходячи з фактичного стану його працюючих вузлів. Тому для оцінки технічного стану вузлів вантажних вагонів потрібен постійний моніторинг, особливо за тими, які є відповідальними за безпеку руху поїздів. Одним з таких вузлів є триботехнічна пара «гальмова колодка – колесо».

Зменшення зносу в системі «гальмова колодка – колесо» значно знижує експлуатаційні витрати і є одним з пріоритетних напрямків підвищення ефективності роботи залізничного транспорту, в тому числі забезпечення екологічності перевезень, а також безпеки руху поїздів [1, 2]. Таким чином, проблема взаємодії в системі «гальмова колодка – колесо» є на даний час актуальною та важливою.

Викладення основного матеріалу. Нині увесь парк вантажних вагонів, як АТ «Укрзалізниця» так і промислових підприємств, облаштовані пристроями рівномірного зносу гальмових колодок, але вони мають дуже низьку надійність [3]. Через це втрачається їх працездатність навіть іще у тих вагонах, які щойно вводяться в експлуатацію із вагонобудівних або ремонтних підприємств. Тому більше 90 % вантажних вагонів АТ «Укрзалізниця» працюють з клинодувальним зносом композиційних гальмових колодок, через це погіршується ефективність гальмувань у вантажних поїздах.

Під час виконання виробничих досліджень було встановлено, що застосування композиційних гальмових колодок на вантажному рухомому складі дуже сильно впливає на збільшення кількості відмов коліс у процесі їх експлуатації [4]. Основною причиною появи таких відмов є те, що композиційні гальмові колодки мають низьку теплопровідність і здатні вкраплювати метал колеса у робочу площину колодки, а це призводить до виникнення на поверхні кочення коліс різного роду пошкоджень (повзунів, наварів, вищербин тощо), які відносяться до термомеханічного характеру [5].

Проведені дослідження в умовах експлуатаційного підприємства вагонного депо «Основа» регіональної філії «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця»

дали змогу виконати обстеження композиційних гальмових колодок вантажних вагонів. За результатами огляду встановлено, що незалежно від підприємства, яке виготовляє колодки і композиційного матеріалу з якого їх виготовляють під час експлуатації з'являються дефекти, які наведені в табл. 1.

Таблиця 1 — Оглядова картка для підсумку даних про кількість дефектних композиційних гальмових колодок вантажних вагонів

№ (поз. на гістограмі)	Найменування дефектів колодок	Відсоток
1	Клинодуальний знос гальмових колодок	90,68
2	Клиномоністичний знос гальмових колодки	7,71
3	Виривання й раковини тіла колодки та вкраплювання металу на робочу поверхню гальмової колодки	33,65
4	Виривання й раковини тіла колодки	24,2
5	Вкраплювання металу з поверхні кочення колеса на робочу поверхню гальмової колодки	41,18
6	Розлом колодки за температурною виїмкою	4,61

Отримані кількісні результати статистичних досліджень щодо наявності дефектів в обстежених 3735 гальмових колодок вантажних вагонів. За результатами досліджень у розгорнутому вигляді наведено статистичний аналіз обстежених композиційних гальмових колодок з наявними дефектами (рис. 1).

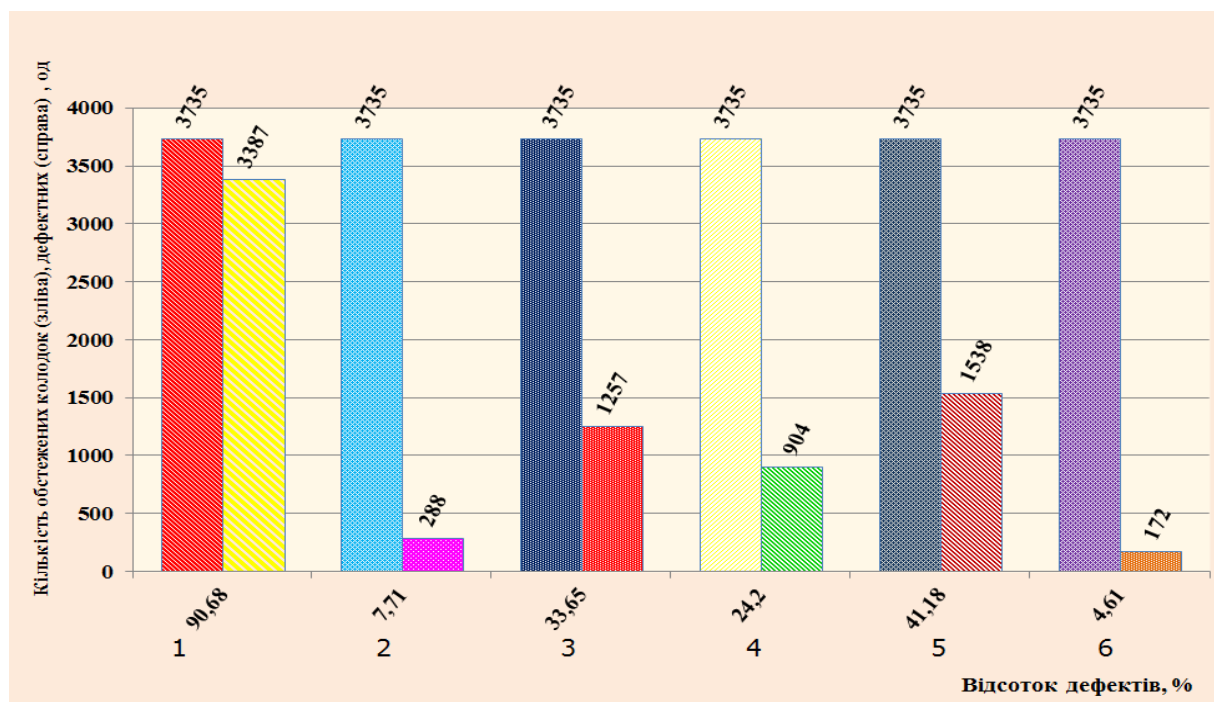


Рис. 1. Гістограма загальної кількості обстежених композиційних гальмових колодок вантажних вагонів з наявними дефектами

За проведеними результатами виробничих досліджень розроблено класифікацію зносу (за геометрією) композиційних гальмових колодок, який поділяється на два якісні види — моністичний та дуальний (рис. 2).

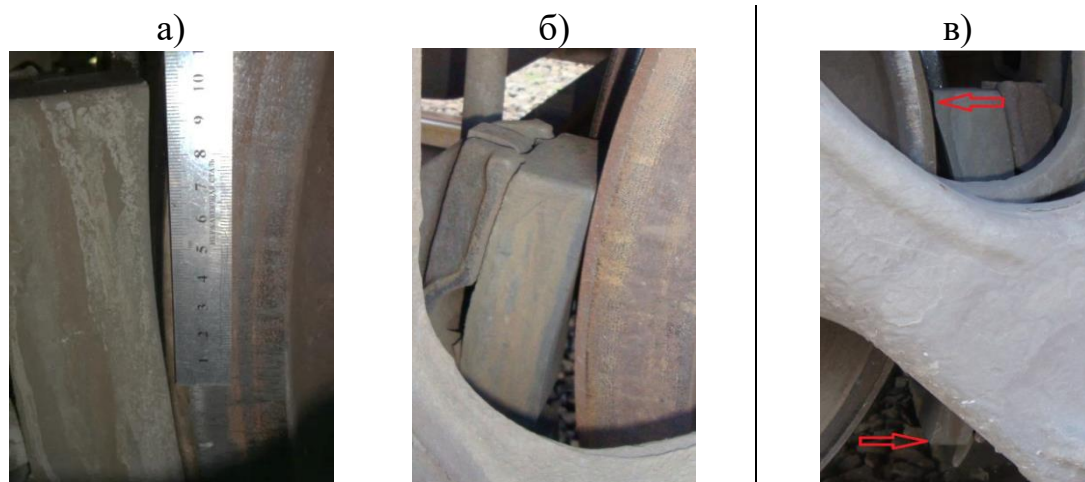


Рис. 2. Вигляд клинодуального зносу гальмових колодок в умовах експлуатації вагонів:

а) – за вимірювання довжини шкідливого зносу; б) – за впирання її в поверхню кочення; в) – ненормативний зазор між колодкою і колесом

Клинодуальний знос композиційних гальмових колодок виникає під час руху вантажних вагонів. У більшості візків за попуцених гальм колодки схилені та впираються своїми верхніми краями у поверхні кочення коліс і здійснюють шкідливе тертя. При цьому на колодках утворюються дві площини фрикційного зносу: верхня на якій колодка стирається кососиметрично, під час руху вагонів без гальмування, досить інтенсивно у залежності від швидкості; нижня — якою здійснюється гальмування.

Висновок.

За результатами обстежень гальмових систем вантажних вагонів на полігоні пункту технічного обслуговування накопичено достатню кількість статистичного матеріалу про технічний стан гальмових колодок, який сформовано у розроблених відомостях та побудовано графічні залежності. Виконувалися дослідження щодо вимірювань параметрів елементів гальмових важільних передач візків для різних типів і пробігів вантажних вагонів. Розроблено класифікацію видів і типів зносу колодок й встановлено основні причини їх виникнення. Це дозволить розробити заходи щодо запобігання виникнення такого негативного явища, як клинодуальний знос колодок й створити передумови до визначення напруженого стану елементів важільних передач візків, що дасть змогу повноцінно використовувати ресурс композиційних гальмових колодок на увесь міжремонтний термін експлуатації вантажних вагонів.

[1] Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів [Текст] : ЦВ – ЦЛ – 0013. – Затв. нак. Укрзалізниці №312–Ц 07.06.01. – Вид. офіц. – Київ : 2002. – 146 с.

[2] Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України : [Текст] : ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015 : – Затв. нак. Укрзалізниці від 28.10.1997. № 264-Ц. – Київ : 2004. – 146 с.

[3] Устройство по равномерному износу тормозных колодок. / М 1180.000 / Технические условия // – 6 с.

[4] Інструкція оглядачу вагонів [Текст] : ЦВ-0043: Затв. нак. Укрзалізниці №737-Ц від 28.12.01. – Вид. офіц. – Київ : 2002. – 186 с.

[5] Колісні пари вантажних вагонів. Правила технічного обслуговування, ремонту та формування [Текст] : СТП 04-001:2015 : – Затв. нак. Укрзалізниці №359 –Ц 25.04.15. – Вид. офіц. – Київ : 2015. – 138 с.

УДК 656.212.5

**ЗАСТОСУВАННЯ ХРОМАТИЧНИХ КАРТ ДЛЯ АНАЛІЗУ
НЕРІВНОМІРНОСТІ ОБРОБКИ ВАНТАЖІВ ПРИ
МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ**

**APPLICATION OF CHROMATIC MAPS TO ANALYZE THE
UNEVENNESS OF CARGO HANDLING DURING MULTIMODAL
TRANSPORTATION**

д-р техн. наук В.К. Мироненко¹, магістрант І.О. Усов²

¹ Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)

² Український державний університет залізничного транспорту, (м. Харків)

V.K. Myronenko¹, Dr. (Tech.), I O. Usov², undergraduate

¹State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)

²Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

The analysis of many scientific works devoted to the issues of rational loading of transport infrastructure during multimodal transportation showed that a significant part of them is aimed at solving the issue of regulating the movement of wagons at stations, taking into account the minimization of downtimes and increasing throughput. For cargo stations, methods of operative dispatching influence on the loading of station facilities were mainly proposed, and at places of non-public use – adjustment of the technology of interaction with the connecting stations that serve them. Joint work of freight stations and places of non-general use was considered from the standpoint of maximum loading and unloading capacity at loading points. In modern conditions, it is necessary to take into account the capabilities of the infrastructure to process the growing volumes of freight and wagon flows, and with the random nature of the arrival of wagons at stations and their processing at loading points.

In order to ensure the competitiveness of the railway, sufficient capacity reserves of both railway sections and railway stations are required [1, 2]. Similar models are usually used to evaluate the popularity of sites and Internet applications, the level of loading of supply channels, medical information systems, as well as in geography, medicine, biology.

In general, the application of a chromatic map for a transport object can be represented by an expression