

М. Луханін, к. т. н., регіональний радник генерального директора Укрзалізниці

ТЯГА ПОЇЗДІВ — РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТРАДИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ БЕРЕЖЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОДЕСЬКІЙ ЗАЛІЗНИЦІ. ЧАСТИНА IV

Матеріали I–III частин статті
опубліковані в № № 6 (12)–8 (14)



Сфера тяги поїздів, незважаючи на досить тривалий історичний шлях усебічного розвитку залізниць, які посідають провідне місце в перевізному процесі держав незалежно від фактичного рівня досягнутих економічних, якісних та об'ємних показників, ще досконало не вивчена, а ресурсний потенціал не вичерпано. За цих обставин знані залізничні адміністрації світу, ЄС, пострадянського простору останнім часом змушені розробляти цільові заходи та впроваджувати довгострокові програми з мінімізації

виробничих (ресурсних) витрат (втрат).

Напрямок дослідження, над яким тривалий час працює автор публікацій, — це по суті робота з «чистого» аркуша, оскільки тема бережливого виробництва ще не набула у вітчизняній залізничній галузі офіційного статусу, на сьогодні не існує організаційно-правових підстав щодо прийняття нормативних документів на концептуальному рівні та обов'язкового їх впровадження на підпорядкованих підприємствах.

Звичайно, ураховуючи стрімке впровадження світовою спільнотою заходів бережливого виробництва на підприємствах незалежно від державного устрою, сфери діяльності, форми власності, профілю, потужності, асортименту та призначення продукції, сервісних послуг, що надаються, частки на внутрішньому, зовнішніх ринках, є всі підстави сподіватися на прийняття найближчим часом на відомчому, галузевому рівнях відповідних віхових рішень.

На етапах реформування залізничного вітчизняного транспорту, коли залучення інвестицій набуває неабиякої актуальності, розроблення та впровадження концептуальних заходів бережливого виробництва стає нагальною потребою — для залізниці (філії) з точки зору запоруки підвищення економічної ефективності транспортного конвеєра, для інвестора — підтверджуючим аргументом, ознакою практичного, гарантованого впровадження заходів галузю (підприємством), що фактично є складовою успішного бізнес-проекту.

► Зменшення опору руху поїздів: як змастиш, так і поїдеш!

Згідно з проведеними дослідженнями у сфері експлуатації рейкового транспорту встановлена, практично підтверджена можливість досягнення зменшення величини опору рухомого складу за інших відносно рівних умов на величину до 15% за рахунок змащення зони тертя гребеня колісної пари та бокової грані рейки, а також упровадження в комплексі заходів, які зменшують обсяги енергії, що витрачається ТРС на подолання опору від тертя поверхонь.

На Одеській залізниці як ефективна ресурсозберігаюча технологія для зменшення зносу пари «колесо–рейка» застосовується спеціалізований вагон-рейкозмащувач із навісними лубрикаторами модульного типу.

Вагон-рейкозмащувач має такі основні конструктивні, технічні та експлуатаційні характеристики:

- рік розробки та введення в експлуатацію — 1999;
- розробник — колійний ремонтно-механічний завод (ПРМЗ, Черкаси) Одеської залізниці;
- призначення — змащування бокових поверхонь головок рейок графітними мастилами рідинної консистенції;
- період експлуатації (сезонність) — квітень–жовтень;
- тип мастила — сухий концентрат із вмістом графіту РС-6 «В» — 15%, відпрацьоване осьове мастило — 85%;
- технологія застосування — переміщення на дільницях залізниці окремим локомотивом;
- обслуговуючий персонал — один працівник;

- комплектація — 4 модулі, змонтовані на базі причіпного вагона дизель-поїзда Д-1;
- технологічне обладнання — ємності для зберігання рейкового мастила, насос шестерінчастий для подачі мастила на форсунки та його перемішування в ємності, пневмоелектроклапани для опускання та піднімання напрямних роликів, продувки системи подачі мастила на форсунки після закінчення циклу змащування, форсунки, пневмоциліндри, напрямні ролики, система подачі мастила, пульт управління;
- щорічні обсяги змащення колій перевищують задані (планові) показники (за аналізований обліковий період з 2010 по 2013 рік протяжність змащених колій зростає з 9 до 15,5 тис. км, а у 2012 році фактичні обсяги лубрикації досягли рівня 17,1 тис. км);
- економічний ефект від упровадження досягається в комплексі від зниження витрат енергоресурсів на тягу поїздів, подовження терміну експлуатації рейок, колісних пар рухомого та тягового рухомого складу (рис. 9).

Заходами бережливого виробництва є також роботи щодо модернізації локомотивів лубрикатрами та встановлення стаціонарних лубрикаторів на вході в стрілочні вулиці станцій (рис. 10).

На залізниці активна робота проводиться в напрямі збільшення ресурсу бандажа колісних пар тягового рухомого складу. У локомотивному господарстві щорічно плануються та реалізуються заходи бережливого виробництва за програмою «колесо-рейка», що включає плазмове гартування робочої поверхні бандажа колісних пар електровозів ВЛ80.

Порівняно з 2003 роком у 2013 році інтенсивність зносу гребенів колісних пар ТРС знизилася з рівня 0,71 мм на 10,0 тис. км пробігу до 0,38 мм, тобто на 47%. З урахуванням застосування технології загартування, упровадження засобів локомотивної лубрикації вдалося подовжити ресурс бандажа колісних пар майже на 33% (рис. 11).

У службі локомотивного господарства визначено план заходів на най-

Рис. 9.

Вагон-рейкозмащувач із навісними лубрикатрами модульного типу локомотивного депо Знам'янка

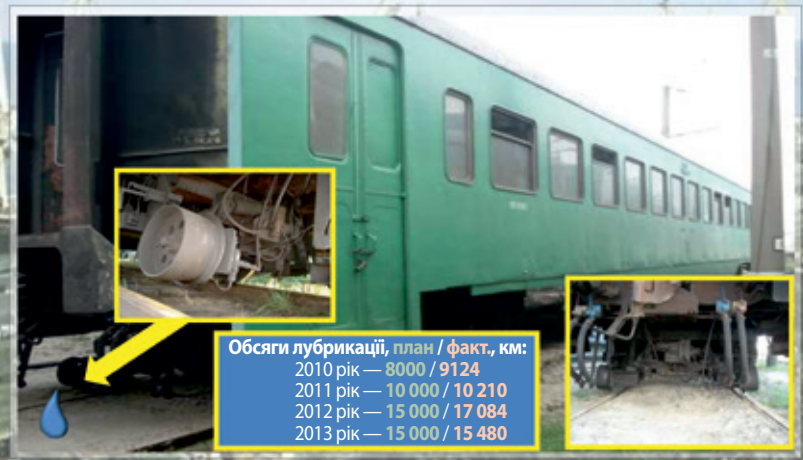


Рис. 10.

Упровадження лубрикаторів (наростаючим підсумком, од.)

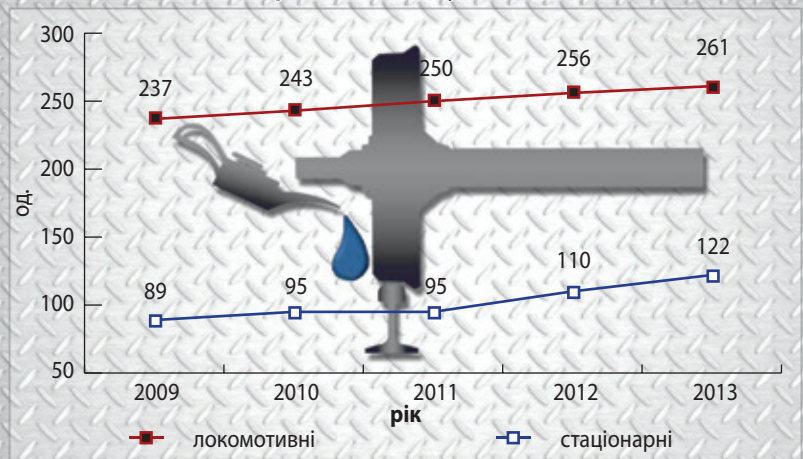


Рис. 11.

Інтенсивність зносу гребенів колісних пар ТРС за рахунок упровадження ресурсозберігаючих заходів

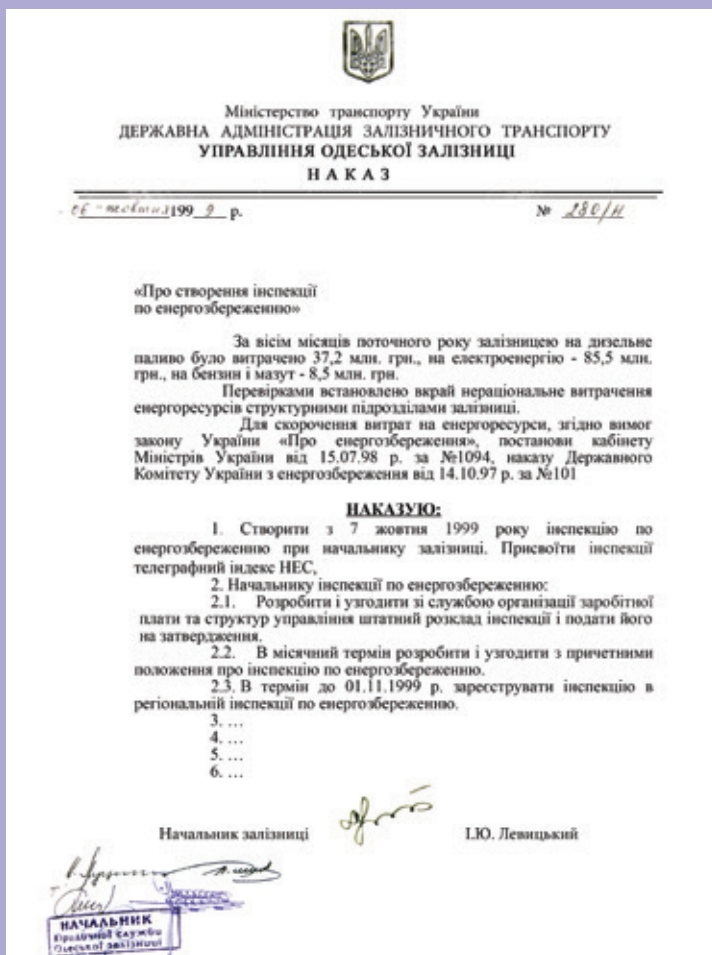


Питаннями скорочення витрат палива та електроенергії на підприємствах вітчизняної залізничної галузі почали цілеспрямовано займатися більше 20 років тому — із часу створення на всіх залізницях Оперативних штабів із забезпечення енергозбереження (з 1993 року).

Більш фундаментальний моніторинг витрат палива, електроенергії, впливу об'ємних та якісних складових перевізної роботи на виробничі (експлуатаційні) показники та енергоємність розпочався з 1997 року, коли була створена повноцінна «Програма енергозбереження залізничного транспорту» та відповідні дорожні програми.

Початок формування відомчого енергоменеджменту, системної роботи у сфері енергозбереження покладено на Одеській залізниці в кінці 1999 року (з часу створення 07.10.1999 р. першої в залізничній галузі дорожньої Інспекції з енергозбереження).

Створення дорожньої інспекції, її становлення та початок роботи здійснено за ініціативи та за безпосередньої підтримки головного інженера залізниці (у 1998–2000 рр. М. І. Луханіна — *прим. ред.*).



ближчі роки з питань ресурсозбереження. Передбачається продовжити намічені заходи щодо зниження зносу пари «колесо–рейка».

Так, у перспективі розглядався варіант виділення з експлуатаційного парку електровоза серії ВЛ60 та облаштування на його базі пересувної установки рейкозмашувача.

Проте списання електровозів цієї серії унеможливило впровадження зазначеного інвестиційного проекту на залізниці. Подібним способом організовано роботу зі зниження інтенсивності зносу колісних пар на ВАТ «РЖД» у локомотивних депо Західно-Сибірської, Східно-Сибірської, Кругобайкальської та Красноярської

залізниць. Зазначена модернізація для залізниці є новою, тому до розробки планувалося залучити спеціалістів Полтавського проектного конструкторсько-технологічного бюро з ремонту локомотивів.

Значна увага приділяється якості обточка колісних пар. Як пілотний проект для локомотивного депо Котовськ виконана спеціальна глибока модернізація колесокарного верстата типу КЗТС 1836 з установкою числового програмного управління та новою автоматизацією процесу обточка.

Модернізація дозволяє повністю виключити «людський» фактор — помилку токаря, тим самим не допустити виробничого браку та повторного обточування.

► Упровадження ресурсозберігаючих технологій у локомотивних депо

Продовжуючи тему виробничої бережливості, слід зазначити, що локомотивне депо Знам'янка успішно освоїло ремонт та відновлення фрез верстата типу КЖ20 обточка колісних пар без викочування. Необхідно підкреслити, що вартість нової фрези становить більш ніж 80,0 тис. грн, відновлення в умовах депо обходиться не більше ніж у 3,0–5,0 тис. грн, економічний ефект від одного відновлення — 75,0 тис. грн.

Освоєнню ресурсоефективних технологій, розробці нестандартного обладнання або пристроїв, їх упровадженню локомотивні депо залізниці приділяють постійну увагу. У середньому щорічно впроваджується понад півтори сотні раціоналізаторських пропозицій, сумарний економічний ефект від яких за 2012 рік становив 3,8 млн грн, за аналогічний період 2013 року — 4,0 млн грн.

Високої оцінки заслуговують розробки раціоналізаторів локомотивного депо Котовськ. Багато пропозицій винахідників — працівників депо — пов'язано з освоєнням технології ремонту електровозів нових серій 2ЕЛ5, 2ЕС5К. Ці електровози економічніші порівняно з локомотивами ВЛ80 на 11–13%. Звичайно, уживається комплекс заходів для

того, аби всі електровози нового покоління знаходилися в експлуатації, навіть у періоди зниження обсягів перевезень. А їх справний стан безпосередньо залежить від технології та, відповідно, якості ремонту.

Таким чином, у господарствах Одеської залізниці протягом 2011–2013 рр. проведено цілеспрямовану роботу та реалізовано прийоми бережливого виробництва під час застосування технології ремонту (технічного обслуговування) електровозів, розроблено та впроваджено необхідне діагностичне та технологічне обладнання, відкрито нові цехи (виробничі площі).

Не залишається без уваги питання витрат піску для локомотивних пісочниць. Аналіз свідчить, що щорічні втрати цього природного ресурсу в підпорядкованих господарствах у середньому становлять до 14 тис. м³.

Повністю дослідивши технологічні складові, спеціалісти підпорядкованих депо, служби локомотивного господарства вжили низку заходів, таких як: регулювання під час весняних та осінніх комісійних оглядів тягового рухомого складу систем піскоподачі на локомотивах, ремонт систем екіпування піску в пунктах технічного обслуговування локомотивів.

Роботу в цьому напрямі було розпочато в локомотивному депо Знамянка як в основному базовому експлуатаційному локомотивному структурному підрозділі на залізниці з найбільшим парком електровозів і, відповідно, найбільшими витратами піску.

На сьогодні в депо практично повністю відремонтована та налагоджена система екіпування піском. Разом із тим, починаючи з осіннього комісійного огляду локомотивів у 2011 році, встановлено порядок контролю за їх технічно справним станом та регулюванням в експлуатації. Роботи з ремонту систем екіпування піском також виконано в депо Одеса-Сортувальна.

На результати не довелося довго очікувати — за підсумками експлуатації ТРС ще у 2012 році витрати піску в господарстві вдалося знизити: вони склали близько 11 тис. м³.

Ураховуючи те, що вартість піску за 1 м³ становить 117,0 грн, порівня-



У кінці 30-х – I половині 40-х років XIX ст. російський імператор Микола I особисто розглядає подані пропозиції щодо можливості облаштування залізничного транспортного сполучення, що дало б змогу перевозити зростаючі обсяги вантажів із півночі Російської імперії у південному напрямі — до Одеського морського порту.

Як варіант генерал-губернатором Новоросійського краю, графом Михайлом Семеновичем Воронцовим пропонується й «устройство конно-железной дороги». Але така пропозиція царем відхиляється: на порядку денному щодо мережі транспортного сполучення все частіше домінує питання побудови «чугунок» із паротягою.

У 1835 році інженер Франц Антон фон Герстнер, відомий як інженер, концесіонер будівництва перших на європейському материкі залізниць в Австрії (1827–1833 рр.), Росії (1835–1837 рр.), підготував пропозицію про будівництво в Російській імперії розгалуженої мережі залізниць.

Принципова пропозиція Герстнера та його клопотання щодо 20-річної концесії на облаштування в Росії залізничної інфраструктури розглядалися на комісії під головуванням директора Інституту шляхів сполучення генерал-лейтенанта Потьє.

Прийняте комісією рішення було неоднозначним: паротягу вбачалося можливим застосовувати тільки у пасажирському русі, а «торговые рельсовые пути, по которым перевозятся тяжелые грузы, во избежание порчи рельсов, должны довольствоваться лошадиными силами».

Російсько-турецька війна 1853–1856 рр., стрімке застосування залізничного сполучення в економічно розвинених країнах із використанням паровозів внесли корективи в терміни будівництва мережі залізниць Новоросійського краю, проектні рішення щодо технології перевезень пасажирів та вантажів, а головне — щодо вибору єдиного виду тяги — паротяги.

но з попередніми роками досягнуто економії експлуатаційних витрат на суму 390,0 тис. грн.

Капітальний ремонт та реконструкцію систем екіпування піском по всіх господарствах планується продовжити в майбутньому. На 2014 рік передбачається провести комплекс робіт у локомотивних депо Котовськ та Помічна.

Достатньо велика увага приділяється технічному стану акумуляторних батарей тягового рухомого складу. Майже в усіх локомотивних депо в акумуляторних відділеннях

виконано капітальні ремонти акумуляторних відділень, замінено системи вентиляції. Проте найголовніше — організовано роботу з регенерації акумуляторних батарей та електроліту. Відповідним обладнанням уже оснащено 6 основних локомотивних депо (рис. 12).

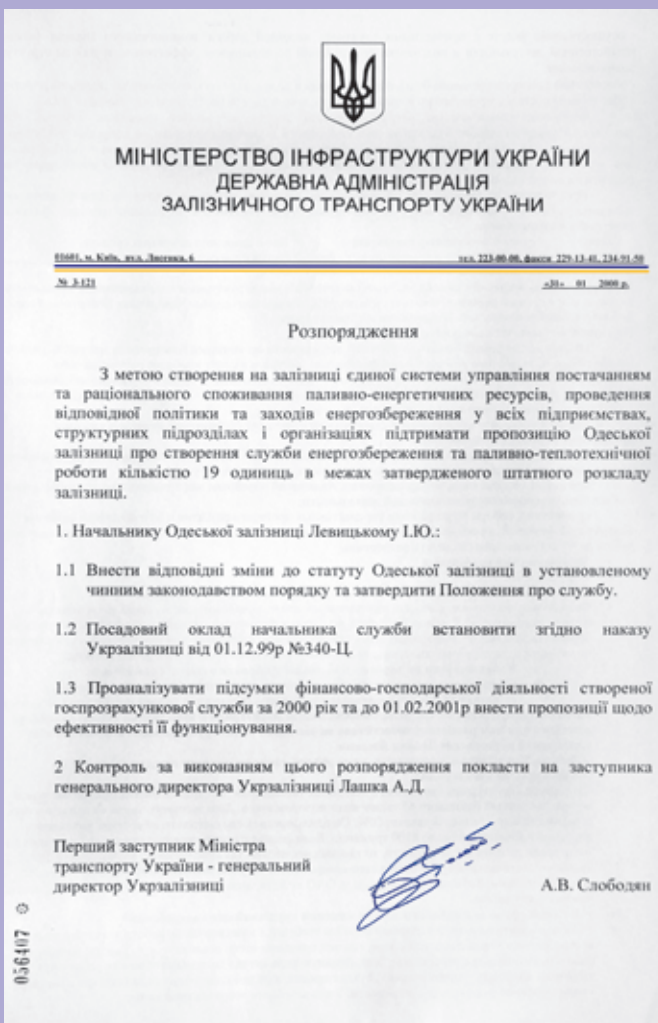
Наразі розглядається освоєння технології напилення покрівель будівель та споруд поліуретаном. Нова технологія дозволить досягти економічного ефекту за двома напрямками — по-перше, від продовження терміну служби покрівлі, а по-друге,

Словосполучення «вперше впроваджено» стосовно сфери енерго- і ресурсозбереження залізничної галузі, залізниць, підприємств, підпорядкованих Укрзалізниці, цілком справедливе в багатьох започаткованих новаціях, має безпосереднє, пряме відношення до Одеської залізниці. Так, у 1999 році керівництво Одеської залізниці звертається до А. Слободяна, першого заступника міністра транспорту України – генерального директора Укрзалізниці, з ініціативою щодо створення нового дорожнього підрозділу — служби паливно-теплотехнічної роботи.

На той час у типових штатних розписах залізниць структурних підрозділів, які б поєднували весь обсяг робіт у паливно-енергетичному комплексі залізниці від планування закупівель ПЕР до забезпечення контролю їх витрат, ще не існувало.

Із січня 2000 року розпорядженням Державної адміністрації залізничного транспорту України за № 3-121 отримано дозвіл на внесення відповідних змін до статуту Одеської залізниці у встановленому чинним законодавством порядку затвердження Положення про службу.

До складу служби ввійшла й Інспекція з енергозбереження чисельністю 6 працівників.



від зниження тепловтрат, оскільки покриття є ефективним утеплювачем.

Найближчим часом планується предметно розглянути питання створення систем оборотного водопостачання дільниць мийки агрегатів та великих вузлів локомотивів.

Передбачається досягнення економії витрат технічної води в обсязі від 20 до 40%. Зазначене питання сьогодні опрацьовується із залученням фахівців-екологів.

► **Рекуперативне гальмування: особливості, ефективність, потенціал**

Рекуперативне гальмування є одним із важливих джерел зниження споживання енергоресурсів у тязі поїздів на полігоні електротяги незалежно від того, який вид струму використовується для живлення контактної (тягової) мережі (фідерної зони) — постійний або змінний.

Саме цей фактор, крім багатьох інших, свідчить про переваги електротяги порівняно з теплотягою, коли імпортоване дизельне паливо, спожите силовою установкою тепловоза, безповоротно витрачається, забруднюючи навколишнє природне середовище, а тягове обладнання електровоза за визначених умов може генерувати електроенергію в тягову (контактну) мережу.

Тому застосування та підвищення ефективності рекуперативного гальмування — це один із напрямів ресурсозберігаючого спрямування в тязі поїздів, що впливає на рівень енергоємності перевізного процесу, питомі норми, загальний спожитий (валовий) обсяг електроенергії ЕРС за умови виконання інших показників (наприклад, дільнична, технічна швидкість) і графіка руху поїздів.

З точки зору економіки перевезень рівень споживання енергоносіїв впливає на величину тарифу, а в результаті на конкурентоспроможність послуг рейкового транспорту, оскільки цінова політика в багатьох випадках вибору споживача (клієнта) на транспортну послугу (сервіс) є домінуючою.

Важливою умовою, оптимальним варіантом підвищення енергоефективності перевізного процесу є не тільки сама рекуперация електроенергії, але і її споживання електровозами, що знаходяться в режимі тяги на цій фідерній (міжпідстанційній) зоні.

Застосування рекуперации електроенергії в тязі поїздів є комплексним завданням, яке включає в себе вплив електродинамічного гальмування залізничного електрорухомого складу на верхню будову колії (пару «колесо–рейка») і динаміку раціонального ведення поїзда, сфери електромагнітної сумісності рекуперуючого електрорухомого складу та рейкових кіл авто-

блокування та локомотивної сигналізації, а також електроенергетичні складові в системі тягового електропостачання, пов'язані з якістю енергії рекуперації, її втратами (витратами), впливом на систему зовнішнього електропостачання тощо.

Підвищення ефективності рекуперації електроенергії в системі електричної тяги потребує системного багатофакторного підходу до оптимізації режимів електропостачання та рекуперативного гальмування ЕРС, що на сьогодні повною мірою не забезпечується ні науковими дослідженнями, ні експериментально-практичним підходом.

Так, наприклад, деякими вітчизняними науковцями доводиться та стверджується в низці статей про можливість рекуперації енергії ЕРС загалом до 5-відсоткового рівня від загального обсягу споживання без експериментального обґрунтування, доказової бази залежно від особливостей полігону електротяги (тягового плеча), модифікації, комплектності та технічного стану ЕРС, що знаходяться в експлуатації, і в кінцевому підсумку без урахування логістики перевезень.

Належним чином не налагоджений реальний достовірний технічний облік повернутої у тягову мережу обсягу електроенергії, не говорячи вже про комерційний облік, через внутрішньогалузеву та міжвідомчу незацікавленість різних структур.

Моніторинг споживання електроенергії на шинах тягової підстанції за дискретно встановлений проміжок часу спільно фахівцями служб локомотивного господарства, електропостачання (Енергозбутом), перевезень буде принципово новим підходом до визначення реальних чинників та оперативного впливу на них щодо підвищення енергоефективності перевезень.

Відсутня й дієва галузева та дорожня система заохочення матеріально-стимулювання залежно від обсягу рекуперованої електроенергії в тязі поїздів.

Реалізація потенціалу рекуперації в тяговій мережі також обмежується низкою причин, одна з яких полягає в необхідності забезпечення параметрів електротягового навантаження в зоні рекуперації, що не може бути

повною мірою усунута при порушенні існуючих графіків руху поїздів.

При цьому, коли режим ведення поїзда дозволяє застосувати рекуперативне гальмування, енергосистема (тягова мережа) не завжди спроможна прийняти від ЕРС та генерувати електроенергію іншим споживачам.

Безумовно, як і в інших заходах ресурсозберігаючого спрямування, чільне місце відводиться професійному фактору — навичкам і набутому досвіду машиніста.

Варто зазначити, що при поверненні електричної енергії в первинну систему електропостачання існують інші суттєві техніко-технологічні питання, «вузькі» місця, а саме:

- ускладнюється обладнання тягової підстанції (ТП);
- при включенні інвертора в мережу виникають циркуляційні струми у контурі, утвореному випрямлячами;
- енергія, що передається в первинну мережу, має низьку якість;
- погіршується режим електроживлення нетягових споживачів;
- зростають технологічні втрати;
- підвищується напруга в тяговій мережі.

Для забезпечення якості електроенергії рекуперації згідно з вимогами міждержавного стандарту ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» необхідне значне технічне вдосконалення й ускладнення обладнання ТП, що виконують прийом-передачу надлишкової енергії рекуперації в первинну енергосистему, тому проблема поліпшення якості такої енергії набуває дуже важливого значення.

На ТП системи електропостачання тяги змінного струму (27,5 кВ, 50 Гц) надлишкова енергія рекуперації за певних умов безпосередньо може бути повернена в зовнішню систему електропостачання.

Повернення надлишкової енергії рекуперації в первинну енергосистему з ТП для умов експлуатації ЕРС Одеської залізниці змінного струму можливе тільки за умови, що систе-

ма зовнішнього електропостачання здатна прийняти цю енергію.

У зв'язку з цим організаційним заходам щодо підвищення ефективності використання надлишкової енергії рекуперації перш за все необхідна розробка й додержання (виконання) енергооптимальних графіків руху поїздів на полігоні електротяги.

На сьогодні Одеська залізниця докладає чималих зусиль організаційно-технічного, експлуатаційно-технологічного характеру, які б у комплексі створили належні умови для генерації енергії ЕРС і сприяли її використанню у міжпідстанційних зонах.

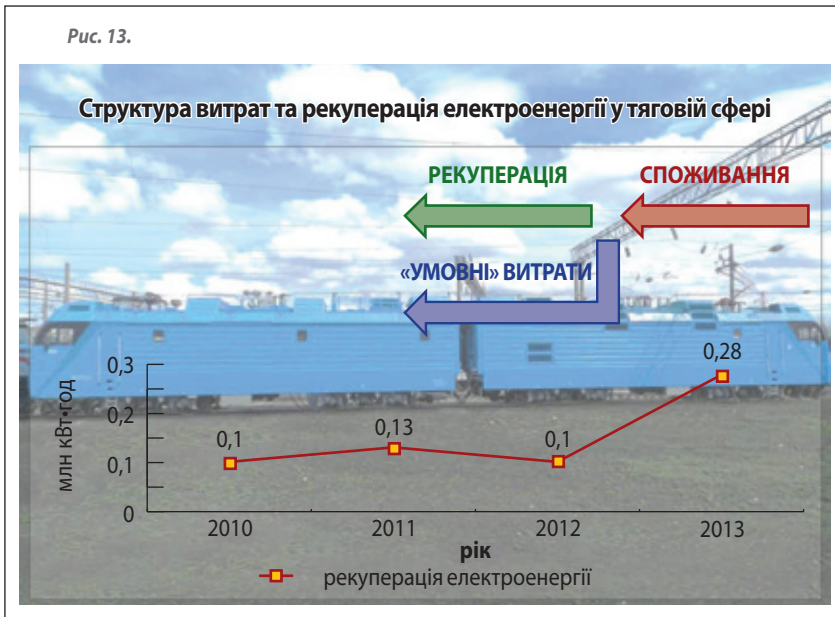
У цьому контексті заслуговує на увагу розповсюдження досвіду організації експлуатації електровозів серії 2ЕЛ5, 2ЭС5К щодо застосування рекуперативного гальмування на плечах обслуговування локомотивними бригадами локомотивного депо Котовськ.

Розроблене місцеве положення повною мірою та в доступній формі визначає особливості застосування, технологію, принцип роботи відносно регулювання роботи тягових двигунів ЕРС у режимі рекуперативного гальмування з урахуванням усіх складових, у тому числі забезпечення безпеки руху.

Також за ініціативи Одеської залізниці, відповідно до постанови першого виїзного засідання Оперативного штабу для забезпечення енергозбереження Укрзалізниці, що відбулося 27–28 вересня 2012 року в м. Одесі, з метою забезпечення збереження та економного використання ресурсів на експлуатаційно-господарчі потреби, розповсюдження передового досвіду у сфері ресурсозбереження 2013 рік був офіційно оголошений роком ефективного використання електроенергії, що проведено на залізницях під гаслом «Рік ефективного використання електроенергії — використовуємо раціонально, обліковуємо досконально, аналізуємо професійно!».

Реалізовані розроблені заходи дали змогу вплинути й на природження показника генерації (рекуперації) електроенергії ЕРС у тягову мережу (рис. 13).

Рис. 13.



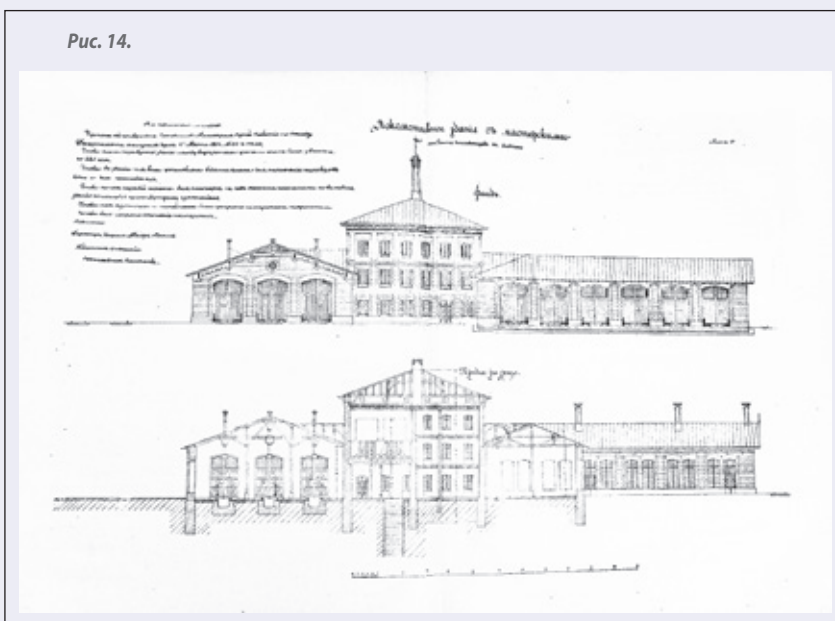
Наближається ювілейна, знакова дата для залізничників Одеської магістралі — у грудні (4-го — за старим, 16-го — за новим стилем) 2015 року вона відсвяткує 150 років.

Виповниться півтора століття наполегливої праці багатьох поколінь, династій залізничників, які проектували, будували, обслуговували та експлуатували інфраструктурні об'єкти, забезпечували неперервний перевізний процес у мирний час та періоди лихоліть, періоди прикрих спадів та очікуваних злетів магістралі.

Не багато збереглося до наших днів оригінальних документів або їх копій з історичного минулого — часу заснування залізниці, а ті, що вдалося віднайти та вивчити, надали змогу не тільки отримати уявлення щодо тогочасного технічного розвитку галузі й суспільства, але й із фахової точки зору оцінити інфраструктурні проекти будівництва об'єктів, що й на сьогодні задіяні у виробничому (перевізному) процесі та вражають своєю архітектурою, довершеністю та досконалістю...

Оптимальне співвідношення приміщень та площ технологічного призначення, мінімізація експлуатаційних витрат на утримання інфраструктури, активних основних засобів служби тяги, а пізніше й локомотивного господарства у підсумку є беззаперечним доказом постійної трансформації ощадливості, іншими словами, виробничої бережливості, притаманної трудовому колективу Одеської магістралі за майже півторасторічний період (рис. 14).

Рис. 14.



Стосовно рекуперации електроенергії на інших залізницях варто відзначити проведену роботу з цього питання нашими колегами з інших залізниць щодо модернізації системи рекуперации ЕРС за рахунок обладнання електровозів серії ВЛ11м системою автоматичного управління рекуперативними гальмами «САУРТ-БАРШ», яка сприяє збільшенню частки рекуперативної енергії та, відповідно, зменшенню її споживання на тягу.

На Південній залізниці з 2011 року проведено установку на ЕРС комплектів електрообладнання «БАРС», вартість одного комплексу сьогодні складає 610,0 тис. грн, обладнано наразі 8 електровозів серії ВЛ11 (без індексу).

Орієнтовна економія електроенергії на дільницях обслуговування від впровадження одного комплексу складає в середньому за місяць від 22 до 27 тис. кВт·год.

Термін окупності від реалізації проекту на Південній залізниці складає у межах 2,5 років, що є хорошим показником ефективності капіталовкладень, у цьому випадку — у сфері енергоспоживання.

На Придніпровській залізниці комплектами «БАРС» обладнано 9 електровозів, термін окупності впровадженого енергозберігаючого заходу дещо більший порівняно з Південною залізницею, що зумовлено факторами впливу на плечах обслуговування та обсягами перевізної роботи.

У зв'язку з цим розрахункова економія коштів від впровадження комплексу «БАРС» на ЕРС у середньому за місяць становить 9 тис. грн.

Тягова мережа на змінному струмі порівняно з живленням на постійному струмі має особливості щодо генерації рекуперованої енергії.

Запланована електрифікація дільниць Одеської залізниці на стадії проектування вже сьогодні повинна включати технічні умови щодо можливості обліку обсягів спожитої, рекуперованої (генерованої) електроенергії на тягових підстанціях у реальному часі з необхідною дискретністю для оперативної аналітичної роботи, злагодженої співпраці диспетчерського апарату служби електропостачання та служби перевезень з метою забезпечення резуль-

тату у сфері споживання енергоресурсів на тягу поїздів.

На етапах реформування залізничної галузі, коли будуть створені необхідні умови з надання такої послуги, як «нитка графіка», дуже важливо достовірно визначати експлуатаційні витрати, у тому числі енергоресурсну складову залізниці (філії) для перевезення вантажів на визначеному маршруті (плечі обслуговування).

► **Зменшення неграфікових зупинок поїздів — ознака виробничої бережливості ресурсів у тязі поїздів**

Виконання графіка руху поїздів є обов'язком для залізничників незалежно від посади, робочого місця та ступеня впливу на ритмічність перевізного процесу.

У всіх без винятку виданнях Правил технічної експлуатації залізниць, починаючи з першого, обумовлюються вимоги щодо забезпечення графіка та безпеки руху поїздів — непорушного закону для працівників залізничного транспорту.

Графік руху поїздів — найважливіший якісний показник експлуатаційної роботи залізниці. Перш за все, це основа чітко організованого транспортного конвеєра неперервної дії з урахуванням часових чинників, сезонності, обсягів, напрямів (маршрутів) перевезень, інших факторів виробничого спрямування, від узгодженості (реалізації) яких залежить його виконання в межах однієї залізниці та мережі залізниць загалом.

Графік руху в умовах ринку транспортних послуг для перевізника також є й іміджевим фактором, бо протягом усього існування тяги поїздів прибуття поїзда на станцію, особливо пасажирського, у точно передбачений розкладом руху час підтверджувало виробничу «пунктуальність» залізниць.

Значний вплив на витрати ПЕР у тязі поїздів незалежно від виду тяги має кількість неграфікових зупинок вантажних поїздів, час простою, коли транспортний конвеєр тимчасово дає збої, тобто призупиняється в часі й просторі рух поїзда до станції призначення.

Згадаємо, що класична концепція бережливого виробництва із самого по-

ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ПОЇЗДІВ
РОЗДІЛ 13
ГРАФІК РУХУ ПОЇЗДІВ

13.1. Основою організації руху поїздів є графік руху, який об'єднує діяльність усіх підрозділів і відображає план експлуатаційної роботи залізниць. Графік руху поїздів — непорушний закон для працівників залізничного транспорту, виконання якого є одним із найважливіших якісних показників роботи залізниць. Графік руху поїздів затверджується Генеральним директором Державної адміністрації залізничного транспорту України або його першим заступником.

Дотримання графіка руху поїздів і попередження його порушень має бути головним для всіх працівників, пов'язаних з організацією руху поїздів.

Рух поїздів за графіком забезпечується правильною організацією і виконанням технологічного процесу роботи станцій, депо, тягових підстанцій, пунктів технічного обслуговування та інших підрозділів залізниць, пов'язаних із рухом поїздів.

Порушення графіка руху поїздів не допускається. У виняткових випадках, коли внаслідок відмови технічних засобів або стихійного лиха відбувається порушення графіка руху поїздів, працівники всіх служб зобов'язані вживати оперативних заходів для введення у графік пасажирських та вантажних поїздів, що запізняються, і забезпечувати їх безпечне проходження.

(«Правила технічної експлуатації залізниць України», затверджені наказом Міністерства транспорту України від 20 грудня 1996 року № 411, С. 71)

Рис. 15.



чатку заснування базувалася на виробничості, де застосовувався конвеєрний технологічний (виробничий) процес.

Ототожнення перевізного процесу з конвеєрною виробничою технологією в цьому випадку цілком справедливе. В обох випадках це переміщення чогось у часі та просторі, а зупинка конвеєра, як відомо, призводить до непродуктивних втрат ресурсів — часового, трудового, енергетичного тощо.

Поєднання понять «сфера перевезень» і «тяга поїздів» при глибокому аналізі логістики перевезень для залізниці справедливе, і в першу чергу, за підсумками роботи на реалізацію максимального використання пропускної спроможності кожної ділянки (плеча обслуговування).

Від того, настільки злагоджено співпрацюють на «колесо» усі причетні до перевізного процесу служби,

«Для Одеської залізниці характерна давня знана історія, що мотивується як варіант прибуття пасажирського поїзда з м. Києва на Одеський залізничний вокзал рівно о сьомій годині сорок хвилин, що супроводжувалося грою оркестру.

Мелодія, що стала візитною карткою прибуття поїзда точно за розкладом і є без перебільшення сьогодні всесвітньо відомою, стала називатися «сім сорок», а коли вона на той час звучала на пероні вокзалу, пасажирів, одеситів й гостей міста, знаючи, що поїзд завжди прибуває без запізнь, звіряли час на своїх годинниках!

Інша легенда відтворює події «старої» Одеси, часи міського транспортного рейкового сполучення («бельгійський трамвай») між станціями Великого Фонтану, відповідно до якої музиканти зустрічали останній трамвай на кінцевій зупинці саме о 19 годині 40 хвилин і зазвичай виконували згадану веселу мелодію, що символізувала кінець робочого дня.

Звісно, залізничники-одесити завжди наполягають на беззаперечній правдивості першої згаданої історії, інколи, щоправда, додаючи до неї дещо від себе, причому так переконливо, що не повірити у сказане просто неможливо...».

(За матеріалами, підготовленими М. Мелешком до 150-річного ювілею Одеської залізниці)



Табл. 4. Неграфікові зупинки вантажних поїздів на залізницях у 2010–2013 рр.

Показник	Рік			
	2010	2011	2012	2013
Неграфікові зупинки вантажних поїздів, тис. зупинок	107,1	118,5	129,1 (+11,4 / +8,8%)	112,8 (-6,3 / -5,6%)
Додаткові витрати ПЕР, тис. туп	3,4	3,5	4,1 (+0,6 / +14,6%)	3,6 (-0,5 / -13,9%)
Орієнтовна вартість додаткових витрат ПЕР, млн грн.	7,9	11,3	13,0 (+0,7 / +5,4%)	12,7 (-0,3 / -2,4%)

(+11,4 / +8,8%) — динаміка приросту показника
 (-6,3 / -5,6%) — динаміка зменшення показника

залежить і результат. Несправність ТРС, рухомого складу, неутримання в належному технічному стані верхньої будови колії, пристроїв електричної централізації та автоматичного блокування (СЦБ) та багато інших складових можуть стати причиною зупинки поїзда, яка не передбачена графіком.

Зупинка поїзда призводить до додаткових непродуктивних витрат

120–150 кВт·год електроенергії (орієнтовною вартістю 160,0 грн), або 20–25 кг дизельного палива (320,0 грн). Крім цього, введення поїзда в графік призводить до витрат електроенергії 15–25 кВт·год (до 30,0 грн), або 5–10 кг дизельного палива (до 140,0 грн) на одну хвилину нагону в цінах (тарифах) на енергоносії у II кварталі 2014 року. Як видно

з табл. 4, залежність фінансової складової непродуктивних витрат галузі за період, що аналізується, від величини даного показника досить відчутна.

Крім цього, необхідно враховувати втрати, що пов'язані з погіршенням планових показників роботи залізниці, надурочним часом роботи локомотивних бригад, зносом пари «колесо–рейка» при гальмуванні, гальмівних колодок тощо.

Ураховуючи специфіку роботи залізниці, необхідно розуміти, що зупинка одного поїзда на перегоні або станції може спричинити «ланцюгову реакцію», наслідком якої стане тимчасова зупинка поїздів (проходження з меншою швидкістю), що рухаються на дільниці в цьому напрямі.

На Одеській залізниці проводиться системна робота щодо зниження кількості неграфікових зупинок поїздів, усі випадки ретельно аналізуються з визначенням причин, що є передумовою допущених зупинок.

На сьогоднішні пропускна спроможність дільниць Одеської залізниці в основному може забезпечити обсяги перевезень із врахуванням сезонності — періоду зростання вантажо-, пасажиропотоку, технічного стану залізничної інфраструктури та виконання планових робіт у «вікно».

Тому вирішення в комплексі всіх питань організації перевезень будуть залежати від злагодженості відповідних служб, загальної відповідальності за беззупинковий пропуск поїздів, а в разі виникнення нештатних ситуацій — уміння та професіоналізму працівників із метою усунення причин їх виникнення.

З огляду на динаміку змін кількості неграфікових зупинок на Одеській залізниці за попередні чотири роки (рис. 15) спостерігаються позитивні зрушення, зростання показника на дільницях з електротягою, зумовлене більшою інтенсивністю руху поїздів, що цілком відповідає стратегії залізниці з розширення обсягу перевезень на полігоні електротяги.

Передрук опублікованого матеріалу
 можливий лише з дозволу автора.

**Закінчення
 у наступному номері**