

УДК 656.223



М. І. Музикін, асистент кафедри «Безпека життєдіяльності»

Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Аналіз основних показників роботи локомотивного парку

У поданій статті проведено аналіз основних показників роботи локомотивного парку та автоматизованої системи управління локомотивним парком і локомотивними бригадами (АСУ ЛОКБРИГ). Наведено порівняння технічної експлуатації локомотивів у країнах Європи та Північної Америки. Систематизовані загальні особливості АРМ, які входять до структури АСУ ЛОКБРИГ.

Від ефективності технічної експлуатації тягового рухомого складу залежить економічна складова роботи залізниці та дотримання вказаного рівня безпеки руху. Вибір різних систем та окремих рішень з технічної експлуатації можливий після детального аналізу закордонного досвіду застосування подібних систем.

Розвиток локомотивного господарства є невід'ємною складовою вдосконалення роботи залізничного транспорту. Забезпечення ефективності використання локомотивного парку досягається його належною технічною експлуатацією.

Порівняння технічної експлуатації локомотивів в країнах Європи та Північної Америки [3 – 9] наведено у вигляді таблиці (табл. 1).

Загальна оцінка ефективності використання вантажних локомотивів визначається у результаті кінцевої продукції, а саме: кількість т-км брутто, перевезених всіма локомотивами підрозділу (дирекцією або залізницею). Чим більше перевезено т-км брутто, чим менший локомотивний парк при цьому був задіяний, тим ефективніше використання локомотивів. Підсумковий результат залежить від ефективності використання локомотивів експлуатованого парку (рис. 1) та якісного стану всього парку локомотивів. Перше можливо оцінити добовою продуктивністю локомотивів, тобто кількістю т-км брутто, перевезених у середньому одним локомотивом

експлуатованого парку за добу. На рис. 2 представлена середньодобова продуктивність локомотива у залізницях ПАТ «Укрзалізниця» упродовж 2005 – 2015 років. Друге визначається часткою (відсотком) несправних локомотивів у загальному локомотивному парку.

Заходи з інтенсифікації використання локомотивів можна поєднати в групи: збільшення маси поїздів, збільшення пробігу локомотивів у голові поїздів, покращення їх технічного утримання у процесі експлуатації, скорочення допоміжного пробігу локомотивів та скорочення часу знаходження локомотивів у ремонті. Тобто ці заходи мають сприяти підвищенню продуктивності та скороченню

Табл. 1. Порівняння технічної експлуатації локомотивів у країнах Європи та Північної Америки

Країна	Парк локомотивів	Основний залізничний перевізник	Система з ремонту та утримання локомотивів
Франція	1400	Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF)	Не практикується закріплення ТРС до певного депо, вважається що сучасна модель системи ремонту має забезпечити виконання робіт 2 рівня у будь-якому депо полігону обертання цього ТРС
Німеччина	даних немає	Deutsche Bahn AG (DB)	Традиційна планово-попереджувальна система ремонту
Польща	>2370	PKP	Планово-попереджувальна система ТО та ПР локомотивів, що базується на принципі проведення планових видів ТО та ПР за пробігом локомотива
Іспанія	даних немає	Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE)	Сервісне обслуговування окремими компаніями. Створено низку компаній спільно з виробниками ТРС для проведення ТО та ПР новому рухомому складу
США	даних немає	Burlington Norhern Santa Fe (BNSF), Union Pacific (UP), TTX	Технічний стан локомотивів на належному рівні підтримується самостійно, силами службовців залізниць. В останні роки організацію та контроль якості проведеного ремонту здійснюють залучені компанії
Канада	>1200	Canadian Pacific (CP)	Обслуговування на місці (принцип виїзного обслуговування)

частки (відсотка) несправних локомотивів у загальному локомотивному парку [2, 3].

Найбільш важливим засобом покращення експлуатації локомотивів є збільшення пробігу завдяки збільшенню швидкості руху поїздів та через збільшення частки часу перебування локомотивів безпосередньо в русі. Експлуатований парк локомотивів (окремо електровозів й тепловозів), середньодобовий пробіг локомотива, середньодобові продуктивності електровозів і тепловозів з 2005 до 2015 року [1] представлені у вигляді графіків та гістограм (рис. 3 – 8).

Проаналізувавши основні показники роботи локомотивного парку з 2005 до 2015 року з усіх залізниць і з ПАТ «Укрзалізниця» (ПАТ «УЗ») у цілому можна зробити такі висновки:

- експлуатований парк локомотивів весь час зменшується у всіх залізницях, особливо по Донецькій. Саме тоді середньодобовий пробіг локомотива збільшується, крім Донецької залізниці;
- середня маса вантажного поїзда залишається здебільшого постійною;
- середньодобовий пробіг локомотива зростає, після 2013 року на Придніпровській та Донецькій залізницях спостерігається невелике зменшення;
- середньодобова продуктивність електровоза зросла на Південній,

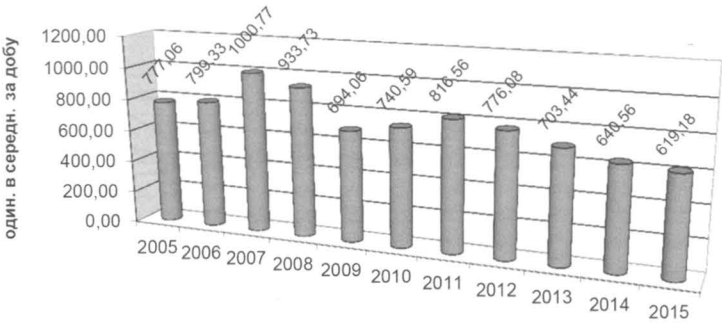


Рис. 1. Експлуатований парк вантажних локомотивів (усього на залізницях)

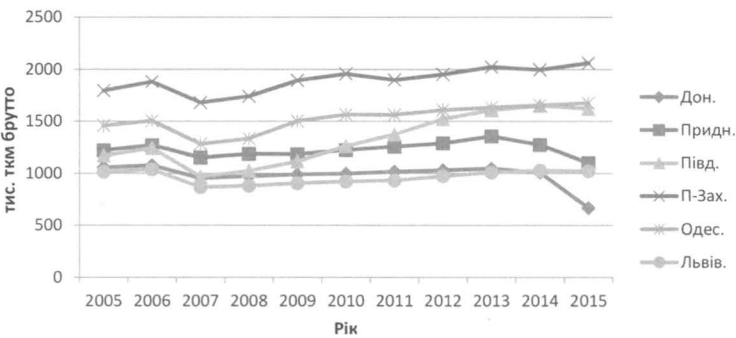


Рис. 2. Середньодобова продуктивність локомотива (по залізницях)

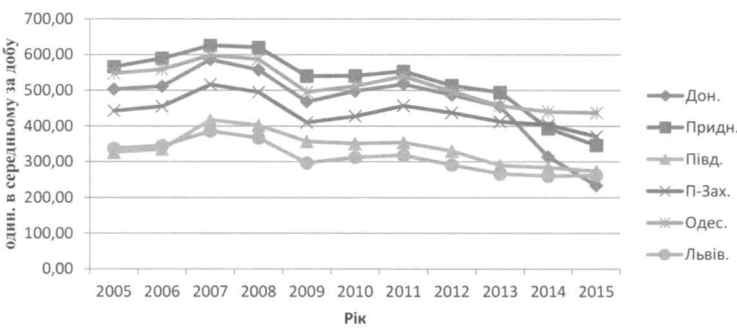


Рис. 3. Експлуатований парк локомотивів (по залізницях)

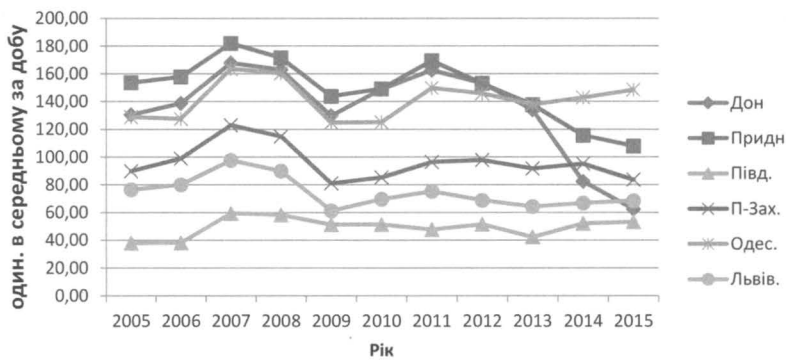


Рис. 4. Експлуатований парк вантажних електровозів (по залізницях)

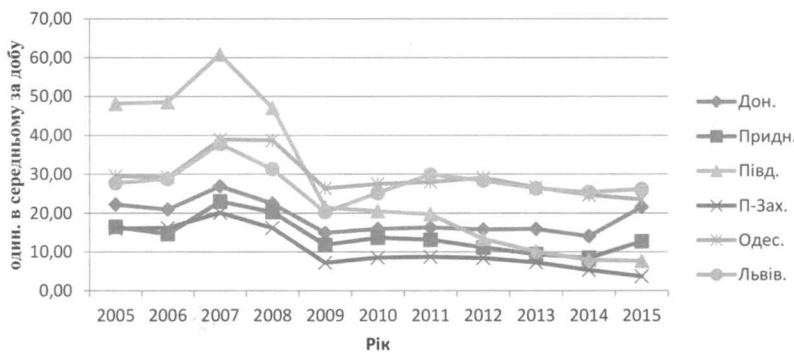


Рис. 5. Експлуатований парк вантажних тепловозів (по залізницях)

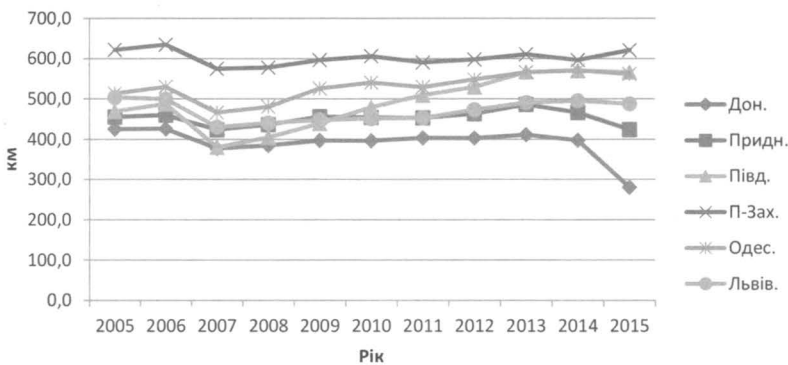


Рис. 6. Середньодобовий пробіг електровоза (по залізницях)

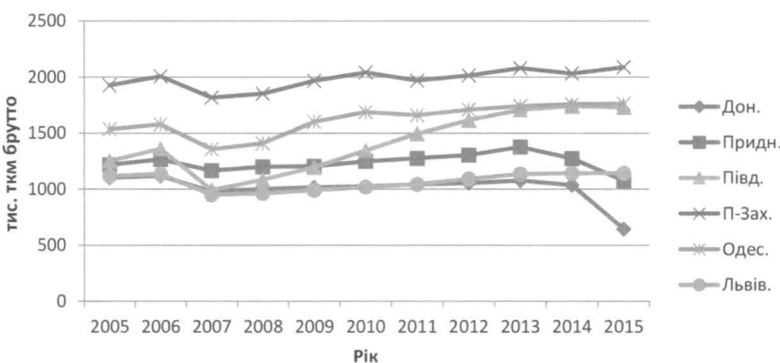


Рис. 7. Середньодобова продуктивність електровоза (по залізницях)

Південно-Західній та Одеській залізницях; середньодобова продуктивність тепловоза з ПАТ «УЗ» в цілому майже не змінилась. У залізницях спостерігається зростання середньодобової продуктивності тепловоза, крім Південної залізниці.

Засобом виконання збільшених обсягів перевезень може бути подовження тягових плечей у напрямках. Обмеженням подовження є тривалість беззмінної роботи локомотивних бригад і термін роботи локомотивів без виконання поточного огляду. При цьому локомотивні бригади працювали би по схемі: ціла робоча зміна в один кінець – відпочинок – ціла робоча зміна у зворотному напрямку до місця приписки.

При обох видах тяги (електричної й тепловозної) та змінному обслуговуванні локомотивів бригадами можливий пропуск локомотивів без відчеплення на великі відстані. Технічні операції, такі як зміна бригад, екіпірування тощо, будуть проводитися на технічних станціях на маршруті курсування з мінімальними простоями локомотивів та поїздів на шляху прямування. У цих умовах на подовжених ділянках обертання локомотивів забезпечується більш ефективне використання тягового рухомого складу, збільшується їх пробіг завдяки скороченню простоїв на технічних станціях та збільшення часу знаходження локомотивів безпосередньо у русі.

Експлуатація локомотивів на подовжених ділянках обертання та організація змінної роботи локомотивних бригад є важливими заходами удосконалення всієї експлуатаційної роботи залізниць, підвищення продуктивності праці причетних робітників транспорту та зменшенню собівартості перевезень. Ці заходи сприяють прискоренню обігу вагонів та скороченню строків доставки вантажів. Зменшується допоміжний час роботи бригад і скорочується їх кількість.

Основною невід’ємною частиною роботи залізничного транспорту є забезпечення безпеки руху. Максимально повний контроль за роботою локомотивів та локомотивних бригад виконує автоматизована система управління локомотивним парком і локомотивними бригадами (АСУ ЛОКБРИГ).

АСУ ЛОКБРИГ розпочинала працювати у тісній взаємодії з системою інтегрованої обробки маршрутів машиніста (IOMM), використовувала дані маршрутів машиністів та наразі повністю замінила цю систему. АСУ ЛОКБРИГ складається з шістьох АРМів: АРМ ТЧД; АРМ ТЧБ; АРМ ТЧУ; АРМ ТЧМІ; АРМ НДІ та АРМ ЗЛБ. Їх загальні особливості наведено у табл. 2.

Аналіз інформаційної системи АСУ ЛОКБРИГ надано на рис. 9, де докладно розглядаються цілі, які ставилися при її створенні, яким чином здійснюється передача інформації, що вона забезпечує та які завдання вирішує.

Перевагами АСУ ЛОКБРИГ в порівнянні з технологіями, які використовувалися раніше, є:

- уніфікованість програмного і технічного забезпечення;
- можливість поетапного введення в експлуатацію окремих АРМів;
- можливість функціонального розширення;
- можливість пристосування до окремих особливостей роботи різних ТЧ і РПЧ.

АСУ ЛОКБРИГ потребує вдосконалення. У працях вітчизняних вчених немає автоматизованого розрахунку тягових пліч локомотивів, тому виникає необхідність формування автоматизованої системи визначення схем обігу локомотивів з урахуванням технологічних особливостей вагонопотоків.

АСУ ЛОКБРИГ на сучасному етапі автоматизації перевізних процесів є дуже обмеженою. Основними користувачами системи є нарядники та чергові з локомотивного депо. Тобто ця система виконала лише частину мети, задля якої її

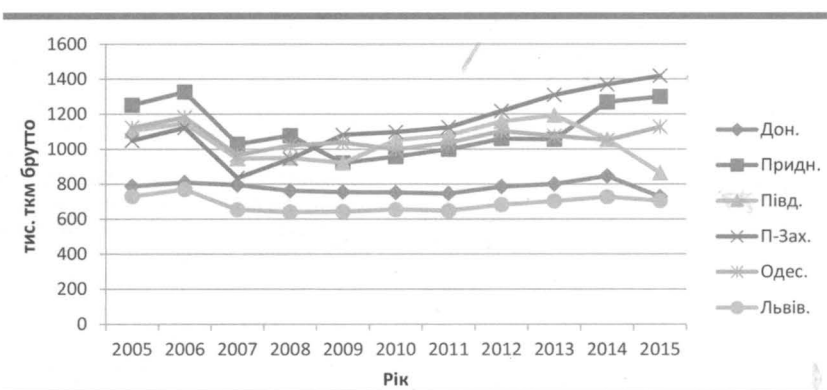


Рис. 8. Середньодобова продуктивність тепловоза (по залізницях)

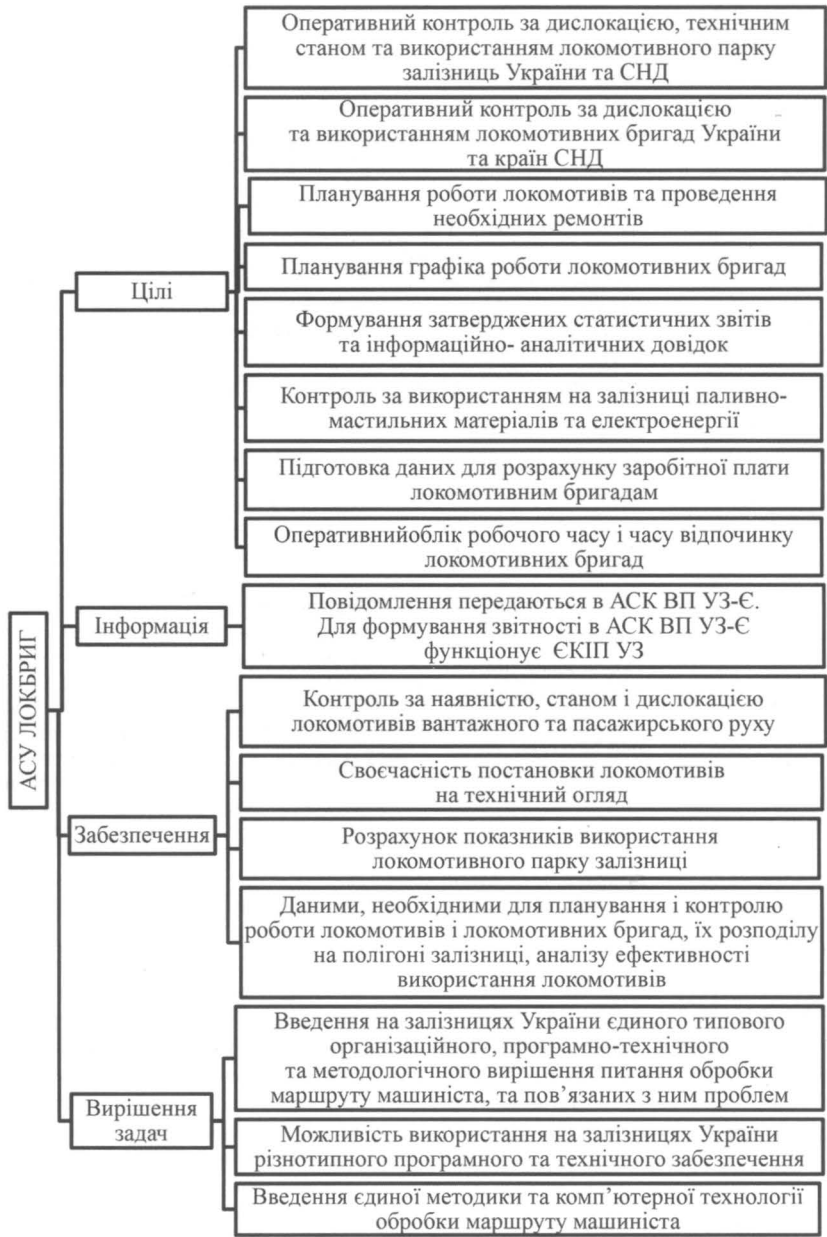


Рис. 9. Аналіз інформаційної системи АСУ ЛОКБРИГ

Табл. 2. Загальні особливості АРМ, які входять до структури АСУ ЛОКБРИГ

АРМ	Завдання	Функції
1. ТЧД (черговий локомотивного депо)	Призначене для забезпечення автоматизації роботи чергового депо	Контроль дислокації та стану локомотивів у депо, ведення настільного журналу (перша частина ТУ-1), книги обліку витрат палива, або електроенергії локомотивами в депо (ТХУ-5), журнал з пасажирського руху (ТЧЧ-1), занесення до бази даних інформації про об'єднання і роз'єднання локомотивів, формування і відправлення повідомлень на основі введених даних. В АРМі є можливість отримання довідки про всі стани локомотиву: його перебування в НЕП, заходи, виходи з депо, маневри, господарські роботи тощо, у вказаний період, який обмежується звичайною наявністю записів у відповідних таблицях. Інформація про зміни в інвентарному парку депо пересилається до системи АСК ВП УЗ за допомогою 232 і 235 повідомлень.
2. ТЧБ (нарядник локомотивного депо)	Призначене для забезпечення автоматизації роботи нарядника депо	Автоматизований розподіл локомотивних бригад відповідно до графіку; контроль за дислокацією та станом локомотивних бригад; автоматизоване ведення журналу нарядів; початкова ідентифікація електронного маршруту машиніста; формування і відправлення 260 та LM001 повідомлень на основі введених даних.
3. ТЧУ (група обліку локомотивного депо)	Призначене для введення маршрутів машиніста	Розширення реквізитного складу бази даних та контролів при інтегрованій обробці маршрутів машиніста в рамках АСК ВП УЗ із врахуванням змін та доповнень до інструкції «Заповнення маршруту машиніста при інтегрованій обробці на ЕОМ», за кодами прямування тягового рухомого складу при виконанні роботи у різних сполученнях, за кодами схем вмикання електричних лічильників, за обліком господарської роботи за договорами з транспортними організаціями та відрядної роботи, за розрахунком фактичних витрат електроенергії при несправних лічильниках електровозів і електропоїздів.
4. ТЧМІ	Призначене для забезпечення машиніста-інструктора з теплотехніки інструментарієм для задавання питомих норм, нарахування норм витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на маршрути машиніста	Наповнення бази даних для подальшого формування звітних і облікових форм, аналізу витрат ПЕР, отримання вихідних форм і звітів.
5. НДІ	Призначене для забезпечення роботи автоматизованих робочих місць системи АСУ ЛОКБРИГ	Здійснюється логічний контроль введеної інформації на лінійному рівні та її запис до бази.
6. ЗЛБ	Призначене для визначення оплати праці працівників локомотивних бригад	Визначення робочого часу та нарахувань для кожного робітника локомотивної бригади за виконану роботу за маршрутом машиніста; автоматизоване ведення карт обліку робочого часу; зв'язок та обмін даними з АРМ ТЧБ, АРМ ТЧУ, АСУ Кадри та АСБО ФОБОС працівника бухгалтерії для розрахунку заробітної плати працівникам локомотивної бригади; формування бази даних з підсумковими нарахуваннями, порівняльні довідки за видами оплати і табельними номерами працівників локомотивних бригад для передачі до бухгалтерії для нарахування цілої заробітної плати; ведення нормативно-довідкової інформації; здійснення контролю за достовірністю внесених даних.

створювали — покращення умов і підвищення продуктивності праці управлінського персоналу на підприємствах локомотивного господарства усіх рівнів (варто зазначити, що це здебільшого відбулося тільки на лінійному рівні управління).

Локомотив

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Довідник основних показників роботи залізниць України (2005 – 2015 роки). — К., 2016.
2. Музикін М. І. До питання впливу раціонального управління локомотивним парком на пропускну спроможність залізниць / М. І. Музикін // Вісник Академії митної служби України. Серія: «Технічні науки». — №1 (53). — 2015. — С. 155 – 161.
3. Музикін М. І. Система обслуговування поїздопотоків локомотивами та локомотивними бригадами / М. І. Музикін, Г. І. Нестеренко, С. І. Музикіна // Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2016» (Днепропетровск, 26.05 – 27.05.2016). — Д.: НГУ. — 2016. — С. 175 – 181.
4. Техническое обслуживание подвижного состава в странах Европы // Железные дороги мира. — № 4. — 2009. — С. 50 – 52.
5. Германия: избыток мощностей на рынке технического обслуживания и ремонта // Железные дороги мира. — № 4. — 2009. — С. 57 – 60.
6. Локомотивный парк железных дорог Северной Америки // Железные дороги мира. — №11. — 2001. — С. 28 – 30.
7. Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава во Франции // Железные дороги мира. — № 3. — 2011. — С. 46 – 52.
8. Организация ремонта подвижного состава в Северной Америке // Железные дороги мира. — № 3. — 2003. — С. 43 – 45.
9. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов на BNSF // Железные дороги мира. — № 4. — 2007. — С. 57 – 59.