

ЗАЯВА

Я, Гуменюк Тетяна Миколаївна
(ПІБ повністю)

Студентка групи 8-Інтер
Спеціальності 273 Залізничний транспорт
(код та назва спеціальності)

освітньої програми Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті
(назва освітньої програми)

Освітнього ступеня підготовки магістр

Заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему:

Організація експлуатації локомотивів на транскордонних тягових плечах локомотивного депо Ковель.

виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання.

Прошу перевірити її на наявність академічного плагіату.

Я ознайоmlена з чинним «Порядком перевірки кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти на виявлення текстових та графічних запозичень засобами перевірки на плагіат», згідно з якими виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску випускної кваліфікаційної роботи до захисту.

Дата 20.12.21

Підпис 

Керівник Болжеларський Я.В.

Підпис 

Болжеларський Я.В.

(ПІБ керівника)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Локомотиви»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
СНАМ, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри
д.т.н., проф. Боднар Б.С. Боднар Б.С.
(вчене звання, ступінь) (підпис) (ПЕ
« 20 » 12 2021 р

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

на отримання ОКР «магістр»

Напрямок 27 «Транспорт»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

організація «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Організація: ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ І
КОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕП

Виконав:

Гуменюк Т.М.
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник:

Болжеларський Я.В.
(вч. звання, ступінь) (підпис) (прізвище й ініціали)

Дніпро
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Локомотиви»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:
д.т.н., проф. _____ Боднар Б.Є.
(вчене звання, ступінь) (підпис) (ПІБ)
« ____ » _____ 2021 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

на отримання ОКР «магістр»

Напрямок 27 «Транспорт»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

Спеціалізація «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Тема: ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА
ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО
КОВЕЛЬ

Виконав:

_____ Гуменюк Т.М.
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник:

К.Т.Н, доц. _____ Болжеларський Я.В.
(вч. звання, ступінь) (підпис) (прізвище й ініціали)

Дніпро
2021

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І СЛОВНИК ТЕХНІЧНИХ ТЕРМІНІВ

АТ	Акціонерне товариство
ВВП	Валовий внутрішній продукт
ДНУЗТ	Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна
ЄС	Європейський Союз
КМБ	Колісно-моторний блок
МВРС	Моторвагонний рухомий склад
ПР	Поточний ремонт
ПТЕ	Правила технічної експлуатації
СРСР	Союз Радянських Соціалістичних Республік
ТЕД	Тяговий електродвигун
ТО	Технічне обслуговування
ТРС	Тяговий рухомий склад
ТСІ	Технічні специфікації інтероперабельності
ТЧ	Локомотивне депо

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		2

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ	8
1.1 Напрямки розвитку локомотивного господарства АТ «Укрзалізниця»	8
1.2 Аналіз наукових робіт, присвячених питанню підвищення ефективності експлуатації локомотивів	13
1.3 Коротка характеристика депо Ковель та його тягових плечей	18
2. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ УКРАЇНИ, РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ ТА РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ	26
2.1 Вимоги нормативних документів України до порядку експлуатації локомотивів.	26
2.2 Вимоги нормативних документів Республіки Білорусь до порядку експлуатації локомотивів.	30
2.3 Вимоги нормативних документів Республіки Польща до порядку експлуатації локомотивів.	32
3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ	35
3.1 Способи обслуговування поїздів локомотивами	35
3.2 Загальні вимоги до локомотивних бригад, що працюють у міжнародному русі	40
3.3 Принципи підготовки локомотивних бригад для роботи у міжнародному русі	47

					0032.206526.МДР.2021.001			
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата				
Розроб		Гуменюк Т.М.			Організація експлуатації локомотивів на транскордонних тягових плечах локомотивного депо Ковель			
Перевірив		Болжеларський Я.В.						
Н. контр.					Літ	Лист	Листов	
Затв.							8-Інтер	

4 ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ.	54
4.1 СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКОМОТИВІВ В УКРАЇНІ.....	54
4.2 ЗАГАЛЬНІ ЗАХОДИ ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКОМОТИВІВ ..	54
4.3 РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ОБОРОТУ ЛОКОМОТИВІВ НА ПОДОВЖЕНОМУ ТЯГОВОМУ ПЛЕЧІ.....	69
4.4 ПОРІВНЯЛЬНИЙ РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКОМОТИВІВ	70
4.5 ПРИВЕДЕННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКОМОТИВІВ ДО ВИМОГ ОРГАНІЗАЦІЇ СПІВРОБІТНИЦТВА ЗАЛІЗНИЦЬ	74
ВИСНОВКИ	83
БІБЛІОГРАФІЯ	85
СПИСОК РИСУНКІВ	90
СПИСОК ТАБЛИЦЬ.....	91
АННОТАЦІЯ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА	92

ВСТУП

Рівень розвитку транспортної системи є важливою складовою економіки держави та ознакою її технічного прогресу. Стабільне та надійне функціонування транспорту забезпечує ефективне обслуговування внутрішніх, експортних, імпорتنих і транзитних перевезень вантажів і пасажирів. Сучасна та розвинена транспортна система формує необхідне середовище для задоволення потреб користувачів у послугах з перевезення, а також передумови для підвищення конкурентоздатності країни й національної безпеки. У процесі інтеграції транспортної системи України до загальноєвропейської, зокрема й у рамках імплементації світових стандартів, фундаментальну роль відіграє розгалужена система транспорту, яка на території нашої держави представлена широким переліком видів транспорту. Сьогодні користувачі мають змогу обирати найбільш зручні логістичні варіанти перевезень, до яких належать: залізнична мережа, автомобільні дороги, морські та річкові водні маршрути, шляхи повітряного сполучення. Крім того, існує багато маршрутів громадського пасажирського транспорту, автобусних станцій, вантажних митних терміналів, мереж трубопроводів.

Сучасний стан транспортної галузі не повною мірою відповідає вимогам ефективної реалізації євроінтеграційного курсу України та інтеграції національної транспортної мережі у Транс'європейську [2].

АТ «Укрзалізниця» – оператор залізничної інфраструктури, а також – національний перевізник вантажів та пасажирів, який бере участь у виконанні стратегічної функції щодо забезпечення економічного розвитку та безпеки країни. Частина діяльності Компанії відноситься до діяльності суб'єкта природної монополії.

Наразі Компанія забезпечує 65% транспортної роботи в загальній структурі перевезень вантажів всіма видами транспорту і більш ніж 35% пасажирських перевезень у загальній структурі транспортної роботи, яка

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		5

здійснюється всіма видами транспорту без урахування міського електричного транспорту. За обсягами вантажних перевезень АТ «Укрзалізниця» посідає четверте місце на Євразійському континенті, поступаючись лише залізницям Китаю, Росії та Індії. АТ «Укрзалізниця» є одним із найбільших роботодавців України, де працює близько 260 500 співробітників, або 1,6% від загальної кількості працюючих в Україні. До 2,6% ВВП України генерується в УЗ [1].

Стосовно локомотивного господарства Стратегія [1] визначає наступні слабкі сторони:

- високий рівень зношеності основних фондів та недостатній рівень інвестицій у минулому;
- незадовільний рівень енергоефективності;
- наміри відкриття вільного доступу до залізничної інфраструктури без ретельного, справедливого та послідовного планування та запровадження тарифної системи для такого доступу і дерегуляції локомотивної складової тарифу;
- відсутність національних виробників тягового рухомого складу;
- вихід потужних іноземних перевізників, які вже мають локомотиви широкої колії, на ринок України;
- посилення реальної конкуренції з боку приватних власників рухомого складу;

У Стратегії [1] відзначено, що одним із ключових потенційних шляхів збільшення обсягів транзитних перевезень є переорієнтація вантажопотоку між Туреччиною та прибалтійськими і скандинавськими країнами, а також Польщею. Слід зазначити, що саме ці напрямки проходять через Ковельський залізничний вузол, що підтверджує актуальність теми дослідження.

Метою роботи є підвищення ефективності експлуатації локомотивів у локомотивному депо Ковель шляхом організації їх роботи на транскордонних тягових плечах.

Для досягнення зазначеної мети необхідно:

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		6

- проаналізувати сучасний стан локомотивного парку і виявити його основні проблеми;

- ознайомитись з напрацюваннями вітчизняних та зарубіжних учених у напрямку удосконалення системи технічної експлуатації локомотивів, у тому числі у міжнародному русі;

- встановити особливості системи експлуатації локомотивів у депо Ковель;

- порівняти вимоги нормативних документів, що діють в Україні, Республіці Білорусь та Республіці Польща стосовно експлуатації локомотивів;

- розробити технологію експлуатації локомотивів на транскордонних тягових плечах з врахуванням вимог нормативних документів сусідніх країн;

- розрахувати показники використання локомотивів та запропонувати шляхи їх удосконалення.

Об'єктом дослідження в даній роботі є система експлуатації локомотивів у депо Ковель.

Предметом дослідження є показники використання локомотивів та шляхи їх покращення.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		7

1 ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ

1.1 Напрямки розвитку локомотивного господарства АТ «Укрзалізниця»

Належний стан локомотивного парку – запорука стабільної та безпечної діяльності залізничного транспорту [2].

Локомотивне господарство АТ «Укрзалізниця» забезпечує потребу в тяговому рухомому складі та локомотивних бригадах для здійснення перевезень АТ «Укрзалізниця». До складу локомотивного господарства входить тяговий рухомий склад, основні та оборотні локомотивні депо, пункти технічного обслуговування та екіпірування локомотивів, бази запасу локомотивів, бази палива, будинки відпочинку локомотивних бригад та спеціалізовані ремонтні підприємства.

Контроль та координацію діяльності регіональних філій та філій Товариства з питань експлуатації, ремонту, технічного обслуговування, модернізації та оновлення тягового рухомого складу, балансоутримувачем якого є локомотивне господарство, забезпечує Департамент локомотивного господарства АТ «Укрзалізниця» (далі – Департамент). Він також впроваджує та раціонально використовує в Укрзалізниці прогресивні види тяги, визначає потреби Товариства у закупівлі нового тягового рухомого складу і обладнання для нього, розподіляє їх між регіональними філіями. Департамент безпосередньо залучений до планування, організації, здійснення контролю, обліку та оцінки заходів щодо утримання тягового рухомого складу відповідно до нормативно-правової документації Компанії. Одним з важливих аспектів роботи Департаменту також є реалізація заходів у сфері енергозбереження та ресурсозбереження, контроль за ефективним використанням паливно-енергетичних ресурсів виробничими та структурними підрозділами локомотивного господарства.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		8

Перетворення у локомотивному господарстві, а саме процес його підготовки до розподілу бізнес-вертикалей, розпочато у 2020 році відповідно до Стратегії АТ «Укрзалізниця» на 2019-2023 роки та Плану заходів з реформування залізничного транспорту.

У березні 2020 року Департамент розробив Концепцію реструктуризації локомотивного господарства АТ «Укрзалізниця» на 2020-2023 роки та План реалізації Концепції реструктуризації локомотивного господарства АТ «Укрзалізниця» на 2020-2023 роки (перший етап - 2020 рік). Концепція реструктуризації передбачає організаційний і технічний поділ вертикалей ремонтних і експлуатаційних депо, адже реструктуризація локомотивного господарства є необхідним підготовчим етапом для подальшого реформування Компанії. Процес виокремлення локомотиворемонтного бізнесу в окрему філію розпочато у 2021 році.

Основні показники діяльності

Загальний інвентарний парк тягового рухомого складу Товариства за 2020 рік склав 3 577,5 локомотивів (2019 р. – 3 614 локомотивів). Активний парк локомотивів складає:

- для вантажного руху – 1 216 од.,
- для пасажирського руху – 346 од.,
- маневрові локомотиви – 944 од.,
- МВРС – 10 од.

Коефіцієнт доступності:

- вантажних локомотивів – 0,7;
- пасажирських локомотивів – 0,68.

Інвестиції Товариства в локомотивне господарство

У 2020 році загальний обсяг капітальних інвестицій АТ «Укрзалізниця» у локомотивне господарство склав 1 587,24 млн грн (без ПДВ). Фінансування було спрямоване на:

- Модернізацію – 1 238,38 млн грн, або 68,2 % до плану (з них на

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		9

модернізацію локомотивів – 1 236,76 млн грн).

- Капітальний ремонт – 276,13 млн грн, або 111,54 % до плану (з них на капітальний ремонт локомотивів спрямовано 246,41 млн грн).

- Механізми та обладнання – 48,65 млн грн, або 118,3 % до плану.

- Капітальне будівництво – 6,83 млн грн, або 77 % до плану.

- Інші необоротні матеріальні активи – 17,25 млн грн, або 157,5 % до плану [2].

Основні результати роботи локомотивного господарства у 2020 році

Протягом 2020 року згідно з планом капітальних інвестицій Товариство виконало заходи за такими напрямками як енергозбереження, оновлення локомотивного парку, підвищення рівня пожежної безпеки, охорони праці, безпеки руху, впровадження інноваційних технологій в рамках програм та дорожніх карт. Серед конкретних заходів за 2020 рік:

- Придбання колесо-токарного верстата КЖ20МФ3 з числовим програмним управлінням для обточування колісних пар без викатки з-під локомотива в локомотивному депо «Львів-Захід».

- Виготовлення нестандартного обладнання силами структурних підрозділів Компанії. Зокрема: верстат для подрібнення металеві стружки, а також стенд для притирки розпилювачів форсунок; тельфер, стенд для опресування шайб валу ЕКГ, візок для транспортування КМБ та ін.; мийна машина для миття дрібних деталей, універсальні стелажі для колінчастих валів дизеля 10Д100, технологічні підставки для головного генератора ГС-501 та ін.; кантувач остова ТЕД електровозів, стенд для випробування КМБ, дистильатор та ін.

- Придбання кондиціонерів, пральних машин, холодильників та іншого приладдя для створення належних умов у будинках відпочинку локомотивних бригад.

- Проведення робіт з реконструкції паливного складу, дорожнього покриття, систем опалення будівель в локомотивних депо Товариства.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		10

- Розвиток процесу формування електронного маршруту машиніста через системи супутникової навігації, з використанням даних систем контролю витрат дизельного палива, електричних лічильників електроенергії, систем ідентифікації локомотивних бригад (з використанням електронних магнітних RFID карток) та інші.

Протягом звітнього року Укрзалізниця також модернізувала локомотиви для підвищення їх енерго- та ресурсоефективності:

- модернізовано 17 електровозів серії ВЛ11м та оснащено їх системою автоматичного управління рекуперативними гальмами;

- проведено модернізацію системи охолодження 5 тепловозів серії ТЕП70 шляхом заміни аксіально-поршневих насосів типу МН-250/100 на електричні мотор-вентилятори;

- встановлено новітню систему пожежної сигналізації на 9 електровозах серій ЧС8 та ВЛ11;

- оснащено сучасними електронними лічильниками електроенергії 16 електровозів постійного струму та 5 електровозів подвійного живлення;

- модернізовано понад 250 кабін машиніста локомотивів шляхом впровадження світлодіодної техніки на заміну штатного застарілого освітлювального обладнання, систем кондиціонування повітря, сумок-холодильників, нових крісел для сидіння та ін.;

- модернізовано 2 тепловози серії ЧМЕЗ:

- оснащено системою підігріву охолоджуючої рідини дизеля;

- встановлено бортову систему відеореєстрації на 2 локомотиви;

- з метою зменшення інтенсивності зносу гребенів колісних пар в умовах локомотиворемонтних заводів проведено модернізацію 32 локомотивів із встановленням лубрикаторів.

Плани на 2021 рік та середньострокову перспективу у сфері управління локомотивами.

1. Впровадження енергозберігаючих режимів ведення поїздів, скорочення

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		11

операційних витрат Компанії за рахунок підвищення коефіцієнта технічної готовності та надійності локомотивів, зменшення питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів, зростання продуктивності локомотивів та локомотивних бригад.

2. Проведення технічного переоснащення і розвиток локомотивного господарства.

3. Проведення робіт з реалізації Концепції реструктуризації локомотивного господарства.

4. Проведення робіт з локомотивобудівними компаніями щодо оновлення локомотивного парку АТ «Укрзалізниця».

5. Продовження робіт щодо впровадження сервісного (технічного) обслуговування тепловозів серії ТЕ33АС.

6. Встановлення на локомотивах сучасних бортових систем відеореєстрації, підігріву охолоджуючої рідини, реостатного гальмування, автоматичного управління рекуперативним гальмуванням, контролю витрат палива тощо.

7. Модернізація кабін машиніста локомотивів з метою поліпшення умов праці локомотивних бригад.

8. Впровадження сучасних систем пожежної сигналізації і пожежогасіння та компресорного обладнання на локомотивах.

9. Придбання технологічного та діагностичного обладнання, компресорів, зварювального обладнання, локомотивних радіостанцій, оргтехніки для локомотивних депо регіональних філій.

10. Виконання планів капітального та поточного ремонту локомотивів.

11. Початок будівництва цеху екіпіровки та ТО-2 електровозів ТЧ Козятин.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		12

1.2 Аналіз наукових робіт, присвячених питанню підвищення ефективності експлуатації локомотивів

Підвищення ефективності експлуатації локомотивів розглядається у значній кількості праць, які можна умовно розділити на навчальні, наукові та науково-популярні (оглядові).

Серед навчальних праць слід відзначити класичні праці авторів Айзинбуда С.Я., Вількевича Б.И., Казакова В.Н., Крюгера П.К. та ін.

У підручнику [3] описана система експлуатації локомотивів, яка існувала у країнах бувшого СРСР і до початку реформування залізничного транспорту використовувалась на залізничному транспорті України. У підручнику дано опис системи експлуатації, поточного утримання, екіпірування та ремонту локомотивів в депо, будова та робота пристроїв локомотивного господарства. Розглядаються методи розрахунку необхідного парку локомотивів і штату локомотивних бригад, методи побудови графіків обороту локомотивів і планів роботи локомотивних бригад, способи обслуговування поїздів локомотивами і локомотивів бригадами.

У підручнику також показана прийнята у ті часи система показників використання локомотивів та заходи з їх покращення, що були актуальними на час написання підручника.

У підручниках з експлуатації локомотивів та локомотивного господарства, що були випушені перед розпадом СРСР [4, 5] розглянуті питання теорії та практики експлуатації локомотивів з врахуванням змін, які відбулися з моменту написання попередніх підручників. У підручниках також розглядаються методи підвищення ефективності та якості використання локомотивів, підвищення продуктивності локомотивних бригад, приділена увага технічному обслуговуванню, плануванню та управлінню експлуатацією локомотивів.

На науковому рівні питаннями підвищення ефективності експлуатації локомотивів займалися і продовжують займатися вчені провідних залізничних навчальних закладів та наукових установ України та зарубіжжя. Серед них слід виділити наукові праці вчених ДНУЗТ Бобиря Д.В., Боднара Б.Є., Германюк

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

Ю.М., Гненного О.М., Гришечкіної Т.С., Жуковицького І.В., Капіци М.І., Козаченко Д.М., Очеретянюка М.В., Очкасова О.Б., Романко В.І, Сидоренко І.І., Скалозуба В.В. та ін. Серед праць закордонних учених виділяються праці Engelhart Ju., Klemba S, Su R, Tang Ji, Zhou L, Абляимова О.С., Дегтярьової О.С., та ін.

Вплив системи обслуговування тепловозів на організацію роботи локомотивного депо розглядається у праці [8], яка виконана у ДНУЗТ під керівництвом д.т.н., професора Боднаря Б.Є. Авторами на основі результатів моделювання роботи ремонтного цеху проведено порівняння впливу показників експлуатації та ремонту на роботу локомотивного депо для двох різних підходів щодо організації технічного обслуговування локомотивів. Отримані авторами результати дозволяють проводити аналіз впливу показників експлуатації й ремонту локомотивів на роботу локомотивного депо та визначити доцільність використання обраного тягового рухомого складу на заданій ділянці обслуговування.

У роботі [5] проведена оцінка роботи локомотивного парку з використанням методів зменшення розмірності. Основною метою роботи є скорочення часу на проведення аналізу та підвищення ефективності обробки статистичної інформації щодо оцінки роботи локомотивного парку за рахунок використання методів зниження розмірності даних. За допомогою методу головних компонент авторам визначено найбільш інформативні показники роботи локомотивів і ступінь їх впливу на загальний рівень безпеки руху в локомотивному господарстві, виконання системи утримання. Наведено приклади аналізу показників локомотивного господарства з використанням запропонованої методики, індекса виконання системи утримання, індексів безпеки та експлуатаційної безпеки руху в локомотивному господарстві. Виконано аналіз роботи локомотивного господарства за допомогою спільного розгляду запропонованих інтегральних індексів, а також кількісних і якісних показників використання локомотивів.

У роботі д.т.н проф.Капіци М.І. та доц. Коренюка Р.О. [12] розглядаються

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		14

стратегії експлуатації ремонту та ТО локомотивів. Відзначені переваги впровадження стратегії ТО та ремонту за технічним станом. Основною перевагою даної стратегії є те, що вона дозволяє скоротити витрати на технічну експлуатацію 30%.

У роботі [11] розглядаються фактори, які впливають на один з основних показників ефективності роботи локомотивного господарства – продуктивність праці. Визначено, що на продуктивність праці у локомотивному господарстві впливають наступні показники діяльності залізниць: вага поїзда, продуктивність локомотива, продуктивність вагона, динамічне та статичне навантаження вагонів, середня дальність вантажних перевезень, дільнична швидкість та ін.

Основні показники роботи локомотивного парку залізниць України у порівнянні з країнами Європи та Північної Америки станом на 2017 рік проаналізовані у роботі [14]. Відзначено, що одним зі шляхів покращення показників використання локомотивного парку є подовження тягових плечей, яке обмежується тривалістю беззмінної роботи локомотивних бригад та терміном роботи локомотивів між плановими технічними обслуговуваннями.

У роботі [13] вирішено ряд актуальних з точки зору покращення експлуатації локомотивів питань: обґрунтовано актуальні задачі оптимізації оперативного управління експлуатацією локомотивів, досліджено існуючу технологію підготовки локомотивів до роботи, розроблено математичні моделі оптимізації процесу оперативного управління експлуатацією локомотивів та методи ефективної інформаційної підтримки рішень оперативно-диспетчерського персоналу.

Процесу оперативного планування роботи локомотивного парку та локомотивних бригад присвячена також праця [15]. У ній автори пропонують створити удосконалену автоматизовану систему оптимального керування роботою локомотивного парку на основі багатокритерійних нечітких моделей задачі про оптимальне призначення.

Методи оцінки роботи залізничного транспорту у міжнародних

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		15

перевезеннях розглядаються у праці [16]. **Автори відзначають, що для оцінки міжнародних транзитних перевезень необхідна розробка системи показників їх ефективності.** Одним з основних показників при цьому є маршрутна швидкість доставки вантажу.

У роботі [10] запропонована методика визначення показників роботи рухомого складу для пасажирського поїзда на основі графіка руху поїздів. При цьому розділяються показники для вітчизняних локомотивів і локомотивів зарубіжних країн окремо для роботи на території України та за кордоном. Це дозволить визначати рентабельність окремого поїзда, що курсує у міжнародному сполученні.

Аналізу ефективності використання рухомого складу у європейських країнах присвячена праця [18]. У ній автор також піднімає питання достовірності статистичних даних про показники використання локомотивів і пропонує ряд змін у підходах до збору даних, а саме:

1. Відійти від практики звітності про стан рухомого складу на певну дату, замінивши його середньою кількістю рухомого складу даного типу, який перебував у (був придатний до) експлуатації протягом року (на практиці це буде кількість «поїздо-днів», поділена на кількість днів у році). Це дозволить усунути неточності, які пов'язані з раптовим збільшенням/зменшенням кількості рухомого складу протягом статистичного року.

2. Обліковувати кількість «поїздо-днів» окремо для справних і несправних транспортних засобів, а також для тих, що не працюють, з різних причин, які знаходяться у очікуванні (врахування загальної кількості викликає серйозні неточності).

3. Враховувати відмінності між поїзною та маневровою роботою.

4. Вказувати спосіб фіксації експлуатаційно-транспортних робіт, що виконуються в рамках міжнародних перевезень; **розрізняти роботу, яку виконують залізничні компанії, створені в даній країні, і роботу, яку виконують усі перевізники на території даної країни.**

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		16

У роботі [19] пропонується методика факторного аналізу показників використання локомотивів, яка адаптована до сучасних умов. Авторами запропоновані аналітичні формули для розрахунку основних показників використання локомотивів.

Робота [20] присвячена аналізу ефективності використання локомотивів при кратній тязі. Авторами розроблена оптимізаційна модель для розрахунку кількості локомотивів при кратній тязі на основі поточного розкладу руху поїздів на одній з залізниць Китаю. Основною перевагою запропонованого підходу є зменшення необхідної кількості локомотивів, що покращує показники їх використання.

Методичні основи аналізу ефективності модернізації локомотивів та їх впливу на показники експлуатації представлені у роботі [21]. Автор відзначає актуальність теми для прийняття рішень про комплексну модернізацію рухомого складу, особливо локомотивів, пасажирських вагонів та вузлів. У статті вказано на необхідність проведення техніко-економічних обґрунтувань модернізації рухомого складу з урахуванням трьох різних припущень: а) припускаючи однакову річну ефективність перевезень та очікування вигод з боку витрат на експлуатацію, б) припускаючи однакові витрати на експлуатацію нового та модернізовані перевезення та очікування переваг з боку ефективності транспортування, с) припускаючи різні витрати на експлуатацію та різну транспортну ефективність нового та модернізованого рухомого складу.

Аналіз ключового показника ефективності локомотива – його продуктивність розглядається у праці [22]. Автор визначає потужнісні та енергетичні показники ефективності локомотивів в експлуатації, які можна використовувати для аналізу та оцінки продуктивності локомотивів на ділянках залізниць з різним профілем.

Таким чином, на основі аналізу праць вітчизняних та закордонних учених, що присвячені пошуку шляхів підвищення ефективності використання локомотивів можна зробити висновок про глибоке опрацювання даного питання стосовно внутрішньодержавних перевезень. При цьому особливості використання

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		17

локомотивів у міжнародному русі та особливості обліку показників їх використання відображені не у повній мірі. Це відзначається окремими авторами, які наголошують на необхідності поглибленого вивчення даного питання.

1.3 Коротка характеристика депо Ковель та його тягових плечей

Основне локомотивне депо Ковель є відокремленим структурним підрозділом регіональної філії «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Депо Ковель є одним з найкрупніших депо Львівської залізниці, яке крім вантажних і пасажирських перевезень, проводить всі види поточних ремонтів та технічних оглядів рухомого складу як власної приписки так і для інших локомотивних депо

У загальну структуру депо входять:

- основне локомотивне депо Ковель;
- оборотне депо Ківерці;
- цех по обслуговуванню колії 750 мм на ст. Антонівка;
- пункт перестановки локомотивів на ст. Нові Кошари.

У локомотивному депо Ковель працює 896 осіб, у тому числі: 196 – жінок, 330 – локомотивних бригад, 135 – слюсарів по ремонту рухомого складу.

Потужність виробничих приміщень для виробництва поточного ремонту ПР-3, ПР-2 складає шість секцій в місяць. Депо атестовано на право виконання ремонту тепловозів серії М62 всіх індексів у обсязі поточного ремонту ПР-3.

Приписний парк тягового рухомого складу складає – 84 одиниці. Структура приписного парку депо наведена у табл. I.

Депо обслуговує усі не електрифіковані напрямки, що прилягають до міста Ковель, а також експлуатує усі маневрові локомотиви, що працюють на станціях Ковельського вузла, прилеглих станціях і прикордонних переходах. Локомотивні бригади ТЧ-7 обслуговують пасажирські поїзди з електровозною тягою на плечі Ковель – Здолбунів – Шепетівка.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		18

Таблиця І – Приписний парк ТРС локомотивного депо Ковель

Вид рухомого складу	Серія	Кількість
Тепловози колії 1520 мм	2М62	28
	2М62У	21
	М62	9
	ЧМЭЗ	14
	ДПЛ1	3
Тепловози колії 1435 мм	М62	3
Тепловози колії 750 мм	ТУ2	2
	ТУ7	2
Крани на залізничному ходу	КЖДЕ-16	2
	КДЕ-163	3

Основні параметри локомотивного депо наведені у табл. ІІ.

Таблиця ІІ – Основні параметри локомотивного депо Ковель

Характеристика депо	Одиниця виміру	Значення
Площа тягової території у т.ч. – забудовна	м ²	74530
		12025
Загальна корисна довжина колій у т.ч. на тяговій території у спорудах депо	м	6085
		5553
		532
Загальна корисна площа цехів у т.ч. стійлової частини майстерень та підсобних цехів службово-побутових приміщень	м ²	12025
		4655
		4693
		2677
Загальна кількість стійл	од.	14

Оборотне депо Ківерці є експлуатаційним, де проводиться технічне обслуговування маневрових тепловозів та їх екіпіровка.

Депо обслуговує наступні тягові плечі::

Ковель – Сарни - 142 км.

Ковель – Здолбунів – 148 км.

Ковель – Ківерці – 69 км.

Ковель- Ізов – 78 км.

Ковель – Ягодин – 62 км.

Ковель – Заболоття - 57 км.

Ковель – Камінь-Каширський – 53 км.

Розглянемо основні функції апарата управління локомотивного депо Ковель:

Начальник локомотивного депо:

- здійснює загальне керівництво роботою депо. Займається питаннями удосконалення управління, планування і фінансування господарського механізму локомотивного депо, здійснює ділове співробітництво з іншими підприємствами, координує діяльність заступників начальника депо;

- організовує роботи зі створення в цехах і на робочих місцях умов праці відповідно до вимог нормативних актів;

- організовує і здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поведження з машинами і механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог нормативних документів;

- проводить перевірки організації якості розшифровки швидкостемірних стрічок, особисто розглядає швидкостемірні стрічки, при розшифруванні яких, виявлені випадки браку в поїзній і маневровій роботі;

- забезпечує контроль за організацією і якістю технології ремонту локомотивів, вузлів і агрегатів, приладів безпеки в ремонтних цехах депо;

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		20

- контролює і координує діяльність: відділу кадрів, бухгалтерії, відділу організації праці і заробітної плати, служби охорони праці депо.

Головний інженер:

- здійснює керівництво господарською діяльністю і розвитком депо;
- координує роботу з посилення технічної оснащеності депо, запровадженню безпечних умов праці;
- керує питаннями розробки і впровадження прогресивних технологій, автоматизації систем управління;
- організовує роботи з забезпечення безпечної роботи пристроїв, приладів, устаткування депо;
- здійснює контроль за правильністю використання засобів вимірів у цілому по депо, а також здійснює нагляд за правильністю обліку нафтопродуктів;
- керує діяльністю технічних служб депо, контролює їх роботу, організує роботу в області науково-технічної інформації і поширенні передового досвіду;
- організовує ефективну систему підвищення кваліфікації, підготовки і перепідготовки кадрів, підбирає кандидатури на посади працівників технологічних служб депо і представляє начальнику депо для їхнього призначення, здійснює контроль за дотриманням технологічної дисципліни, правил і норм по охороні праці і безпеки руху, пожежної безпеки, природоохоронних органів;
- контролює забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на робочих місцях;
- здійснює періодичний огляд локомотивів у відповідності їх вимогам безпеки руху поїздів, безпечної експлуатації, при виїздах на закріплені лінійні станції контролює виконання локомотивними бригадами посадових обов'язків і правил техніки безпеки.

Заступник начальника депо по експлуатації:

- здійснює загальне керівництво експлуатаційною роботою депо, мобілізує колектив депо на виконання плану маневрової і поїзної роботи, забезпечує

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		21

своєчасну подачу справних локомотивів для водіння поїздів відповідно з графіком руху та своєчасну постановку локомотивів у ремонт;

- здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками цеху експлуатації технологічної дисципліни, правил експлуатації машин і механізмів, виконанням робіт відповідно до вимог нормативних актів про охорону праці і безпеки руху поїздів, раціональним використанням палива, електроенергії, локомотивів і локомотивних бригад;

- аналізує причини понаднормових годин роботи локомотивних бригад, розробляє та здійснює заходи щодо усунення виявлених недоліків;

- здійснює оперативний контроль за станом безпеки руху поїздів і охорони праці в цеху експлуатації депо;

- перевіряє стан рухомого складу у відповідності з його вимогам безпеки, проводить перевірки організації і якості розшифрування швидкостемірних стрічок із вживанням заходів по усуненню виявлених недоліків;

- розглядає швидкостемірні стрічки, при розшифруванням яких виявлені порушення локомотивними бригадами встановленого порядку ведення поїзда, управління гальмами, використання пристроїв безпеки.

Заступник начальника депо по ремонту:

- здійснює керівництво виробничо-господарською діяльністю цеху ремонту, забезпечує виконання планових завдань, ритмічний випуск із ремонту локомотивів і дрезин, керує організацією ремонту локомотивів, дрезин, кранів.

- організує розробку і доведення до виконавців планових завдань і графіків ремонту, здійснює контроль за проведенням ремонту локомотивів і дрезин, кранів на залізному ходу, а також за дотриманням Правил експлуатації і технічного обслуговування тягового рухомого складу;

- проводить роботу з впровадженням прогресивної організації праці, удосконаленням організації виробництва, технології, механізації й автоматизації виробничих процесів;

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		22

- організовує планування, облік та складання звітності про виробничу діяльність цеху ремонту;
- перевіряє організацію і безпечне впровадження робіт при виконанні технологічних процесів у цеху ремонту;
- контролює устаткування тепловозів для роботи в одне обличчя всіма необхідними приладами безпеки;
- проводить навчання працівників депо відповідно до затвердженого плану;
- приймає участь у проведенні раптових перевірок;
- організовує роботу з забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці у виробничих ділянках цеху ремонту.

Помічник начальника депо по кадрах і соціальних питань:

- забезпечує підбір, розміщення і виховання кадрів в цілому по депо, організовує ефективну систему підвищення кваліфікації, підготовки і перепідготовки кадрів, підбирає кандидатури на укомплектування всіх професій депо і погоджує з начальником депо їх призначення, а також займається соціальними питаннями життя і побуту колективу локомотивного депо;
- організовує роботу з забезпечення локомотивного депо кадрами робітників та службовців необхідних професій, спеціальності і кваліфікації;
- слідкує за забезпеченням правильної і ощадливої витрати засобів, виділених на утримання апарата управління;
- бере участь у розробці і здійсненні у встановленому порядку заходів щодо комплексного виховання працівників локомотивного депо, подальшому удосконаленню роботи апарата управління, поліпшення стилю і методів роботи з командно-інструкторським складом, службовцями локомотивного депо;
- організовує проведення атестаційної роботи з трудящими локомотивного депо, особливо з особами, пов'язаними з рухом поїздів і обслуговуванням приміських поїздів;
- здійснює підготовку необхідних документів для переходу працівників на пенсію, іншу роботу чи посаду;

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		23

- приймає рішення щодо соціально-побутових питань робітників та службовців локомотивного депо, створення безпечних і нешкідливих умов праці на робочих місцях і дотримання санітарно-побутових умов, своєчасне проходження обов'язкового медичного огляду працівниками локомотивного депо у відповідності зі ст.19 Закону України “Про охорону праці”;

- здійснює підвищення кваліфікації ІТП і фахівців депо;

- створює кадровий резерв депо.

Заступник начальника депо по матеріально-технічному постачанню:

- здійснює забезпечення локомотивного депо необхідним для його виробничої діяльності матеріальними ресурсами (сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, конструкціями, що комплектують виробами, інструментом, запасними частинами, спецодягом, господарським інвентарем і т.д.);

- організовує оперативний облік постачальницьких операцій, переписів матеріальних ресурсів, складання встановленої звітності про виконання плану матеріально-технічного забезпечення депо;

- бере участь у складанні заявок на спецодяг, спецвзуття;

- здійснює розробку проектів, перспективних і річних планів матеріально-технічного забезпечення депо;

- складає матеріальні баланси і заявки на матеріальні ресурси, що розподіляються в плановому порядку, з їх обґрунтуваннями та необхідними розрахунками;

- організовує роботи складського господарства, уживає заходи по підвищенню його технічного оснащення та забезпечення збереження матеріальних ресурсів, що надходять у депо;

- здійснює своєчасне забезпечення працівників депо спецодягом, спецвзуттям і іншими засобами індивідуального захисту згідно ст.10 Закону України “Про охорону праці”.

Головний технолог:

- розробляє і впроваджує технологічні процеси, що відповідають рівню

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		24

сучасної техніки, технологічного устаткування і спеціального інструмента, використання яких дозволить підвищити продуктивність праці та ефективність виробництва;

- здійснює контроль за дотриманням технологічної дисципліни, за якістю виконаних робіт;

- контролює своєчасне введення в експлуатацію нового устаткування, складає плани впровадження прогресивної технології;

- домагається впровадження прогресивної технології на рівні досягнень науки і техніки;

- організовує проектування і розробку технологічного оснащення;

- організовує розробку технологічної документації і здійснює контроль за використанням її на виробництві;

- несе відповідальність за якість розроблених технологічних процесів і технологічного оснащення.

Економіст:

- здійснює організацію та удосконалення економічної діяльності підприємства, спрямовану на підвищення продуктивності праці, ефективності і рентабельності виробництва, якості продукції, що випускається, якість ремонту, зниження його собівартості, забезпечення правильних співвідношень темпів росту продуктивності праці і заробітної плати, досягнення найбільших результатів при найменших витратах матеріальних, трудових і фінансових ресурсів.

- керує і координує діяльність усіх підрозділів підприємства по складанню перспективних планів економічного і соціального розвитку відповідно до контрольних цифр, а також організаційно-технічних заходів щодо удосконалення економічної роботи, виявленню і використанню резервів виробництва.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		25

2. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ УКРАЇНИ, РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ ТА РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ

2.1 Вимоги нормативних документів України до порядку експлуатації локомотивів.

Документом, який визначає базові принципи діяльності залізниць є Правила технічної експлуатації [23].

Пункт 1.1 Правил [23] визначає, що основними обов'язками працівників залізничного транспорту є: задоволення потреб щодо перевезень пасажирів та вантажів при безумовному забезпеченні безпеки руху та збереження вантажів, що перевозяться, ефективне використання технічних засобів.

Пункт 9.1 Правил [23] містить вимогу щодо утримання рухомого складу у справному стані та своєчасного проходження планово-попереджувальних видів ремонту та технічного обслуговування. Пункт 12.2 Правил [23] вказує, що система технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, норми міжремонтних пробігів, порядок постановки в ремонт встановлюються Державною адміністрацією залізничного транспорту України.

Обмеження на час роботи локомотивних бригад і, відповідно, на час обороту локомотивів накладає нормативний документ [24].

Відповідно до вказаного документу, особливості регулювання робочого часу враховують специфіку організації праці і регулюють робочий час і час відпочинку окремих категорій працівників залізничного транспорту і метрополітенів, праця яких пов'язана з безперервністю перевезень, безпекою руху поїздів і обслуговування пасажирів, постійним виконанням трудових обов'язків в дорозі і роз'їздах у межах дільниць, які вони обслуговують, і не змінюють встановлених законодавством загальних і спеціальних гарантій і пільг.

Тривалість зміни, час початку й закінчення роботи (зміни), час початку й закінчення регламентованих перерв для відпочинку і харчування зазначаються в

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		26

Правилах внутрішнього трудового розпорядку підприємств, затверджених на зборах (конференціях) трудових колективів, а графіки змінності затверджуються адміністрацією підприємства за узгодженням з комітетом профспілки.

У [24] вказується, що час приймання і здавання локомотивів, поїздів (секцій) і вагонів локомотивними і поїзними бригадами, а також час на підготовку в рейс поїзних бригад включається в їх робочий час. Норми часу на вказані операції та інші елементи підготовчо-заключного часу встановлюються адміністрацією підприємств за узгодженням з профспілковим комітетом.

Загальна кількість годин роботи понад нормою для змінних працівників локомотивних і поїзних бригад при підсумковому обліку не повинна перевищувати 24 годин в місяць і 120 годин за рік.

Тривалість робочого часу змін понад нормальної тривалості робочого дня, але не більше 12 годин, може встановлюватися в разі згоди членів колективу, який переводиться на новий режим роботи, адміністрацією підприємств за узгодженням з профспілковим комітетом. При цьому робота з тривалістю зміни, що перевищує нормальну, не повинна допускатися більше двох календарних днів підряд.

Початком роботи локомотивних бригад вважається час явки на місце постійної роботи (депо, електродепо, лінійний пункт, резерв, пункт підміни локомотивних бригад, пункт обороту локомотивів), за графіком, нарядом або викликом; закінченням роботи – момент оформлення відповідної технічної документації (наприклад – маршруту машиніста) після здачі локомотиву, поїзду, составу, секції або вагона в депо чи пункті зміни.

Організація роботи локомотивних бригад регламентується розділом 3 Особливостей... [23]. Розглянемо вимоги даного розділу, які безпосередньо встановлюють обмеження часу обороту локомотива

Робота локомотивних і кондукторських бригад організується, як правило, за іменними графіками або за безвикликовою системою.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		27

По кожному пункту явки локомотивних бригад начальником відділку залізниці по узгодженню з райпрофсожем і з урахуванням думки локомотивних бригад повинна бути встановлена межа допустимого часу знаходження бригади на роботі з моменту явки, по закінченні якого забороняється відправлення її в поїздку.

Час прямування працівників локомотивних і кондукторських бригад від місця постійної роботи до пункту (станції), призначеному для прийому локомотиву (поїзду), а також час повернення до місця постійної роботи після здачі локомотива (поїзда), якщо вони не прийняті на цих пунктах на постійну роботу, включається в робочий час, а в тривалість безперервної роботи не входить. Порядок проїзду локомотивних і конструкторських бригад в цих випадках встановлюється начальником відділку залізниці.

Тривалість безперервної роботи локомотивних бригад більше 7 годин, але не більше 12 годин, встановлюється за згодою колективів локомотивних бригад начальником залізниці та дорпрофсожем. Робота з подвійним обігом локомотивних бригад з поїздом повз основний пункт (основне депо, пункт підміни локомотивних бригад за місцем проживання), а також зміни режиму роботи в період дії графіка, вводяться за таким самим порядком. Тривалість безперервної роботи встановлюється на графік руху поїздів і варіантні графіки, що розробляються в зв'язку з наданням «вікон» в межах встановлених плечей обслуговування у всіх видах руху з урахуванням витрат робочого часу, з розрахунку при розробці норм виробітку.

Тривалість безперервної роботи локомотивних бригад приміських поїздів повинна бути не більше 10 годин. При роботі з нічним відпочинком в пункті обороту сумарна тривалість робочого часу не повинна перевищувати 12 годин, а безперервна робота після відпочинку – 6 годин. Режим роботи з більшою тривалістю встановлюється в порядку, передбаченому пунктом 3.4 цих Особливостей.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		28

більшення тривалості безперервної роботи локомотивних бригад більше встановленої допускається при стихійних лихах та надзвичайних обставинах.

До стихійних лих відносяться: снігові та піщані заноси, обвали, оповзні, наслідки ураганів, смерчів, бурь, злив, повеней, землетрусів.

До надзвичайних обставин відносяться: катастрофи поїздів, аварії, пожежі, пропуск позачергових відновних, пожежних поїздів, снігоочисників, локомотивів без вагонів, автотрис та дрезин незйомного типу, призначених для відновлення нормального руху і для гасіння пожеж, а також поїздів, призначених за особливими вимогами, черговість яких встановлюється при призначенні.

В зазначених випадках, збільшення тривалості безперервної роботи локомотивних бригад повинно провадитися наказом начальника відділку залізниці, а на залізницях з єдиним автоматизованим диспетчерським центром – першим заступником начальника залізниці, а за його відсутності – заступником начальника залізниці, відповідального за перевезення.

В інших випадках для доведення поїзда до станції зміни бригади безперервна тривалість роботи може бути збільшена за згодою локомотивної бригади наказом начальника відділку залізниці або заступника начальника залізниці (на залізницях з єдиним автоматизованим диспетчерським центром).

При цьому у всіх випадках безперервна тривалість роботи локомотивних бригад не повинна перевищувати 12 годин.

Для локомотивних бригад не допускаються нічні поїздки більше двох ночей підряд. Нічним треба вважати поїздки з роботою, яка починається чи закінчується в період від 22.00 до 6.00 годин за місцевим часом. Ця вимога не поширюється на локомотивні бригади, які повертаються з пункту обороту локомотивів чи пункту підміни локомотивних бригад як пасажери.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		29

2.2 Вимоги нормативних документів Республіки Білорусь до порядку експлуатації локомотивів.

Базові вимоги до функціонування залізничного транспорту у Республіці Білорусь встановлені Правилами [25]. Розглянемо вимоги цих Правил, що стосуються організації експлуатації локомотивів.

Відповідно до пункту 37 Правил [25], розміщення та технічне оснащення локомотивних, моторвагонних депо, пунктів технічного обслуговування локомотивів, моторвагонного рухомого складу, майстерень, екіпірувальних пристроїв та інших споруд та пристроїв, призначених для обслуговування локомотивів, моторвагонного рухомого складу, повинні забезпечувати встановлені розміри руху поїздів, ефективне використання локомотивів, моторвагонного рухомого складу, якісний ремонт та технічне обслуговування, раціональне використання матеріальних ресурсів.

Відповідно до пункту 1 Додатку 5 до Правил [25], залізничний рухомий склад повинен своєчасно проходити планово-попереджувальні види ремонту, технічне обслуговування та утримуватися в експлуатації у справному технічному стані, що забезпечує безпеку руху та експлуатації залізничного транспорту та виконання вимог щодо охорони праці та пожежної безпеки.

Відповідно до пункту 22 Додатку 5 до Правил [25], порядок технічного обслуговування, ремонту залізничного рухомого складу та його складових частин визначається конструкторською, експлуатаційною та ремонтною документацією.

Організація системи технічного обслуговування та поточного ремонту залізничного рухомого складу, що експлуатується на інфраструктурі, та його складових частин, а також контролю за дотриманням норм міжремонтних пробігів забезпечується власником інфраструктури.

Аналогічно до нашої держави у Республіці Білорусь існує Положення [26], яким регламентується робочий час локомотивних бригад. Оскільки це має безпосередній вплив на час обороту локомотива, розглянемо основні положення даного документу.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		30

Щоденна тривалість робочого часу працівників, яким встановлено сумований облік робочого часу, не може перевищувати 12 годин у середньому за обліковий період. Не допускається встановлювати тривалість робочого часу 12 годин понад два календарні дні поспіль.

Фактичний робочий час враховується з моменту явки працівника на місце виконання роботи згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку, графіком робіт (змінності) або особливою вказівкою наймача та до моменту фактичного звільнення від роботи у цей робочий день (зміну).

Початком роботи локомотивних бригад вважається час явки до місця роботи (локомотивне або моторвагонне депо, ділянку, пункт зміни локомотивних бригад, пункт обороту локомотивів та ін.) за графіком, порядком або викликом, а закінченням роботи – час оформлення відповідної документації після здачі локомотива (поїзда, секції) у депо, пункті зміни.

Час прийому та здачі локомотивів локомотивними бригадами включається у робочий час.

Безперервною тривалістю роботи локомотивних бригад вважається час від моменту явки на роботу за графіком або викликом до моменту закінчення роботи (здачі локомотива в пункті призначення, зміни локомотивних бригад або на станційних коліях. Для локомотивних бригад, зайнятих на змінній роботі, безперервною тривалістю роботи вважається час від початку роботи до її закінчення, встановлений графіком змінності.

Тривалість безперервної роботи (зміни) локомотивних бригад встановлюється відповідно до графіка руху поїздів та варіантних графіків.

Тривалість безперервної роботи (зміни) локомотивних бригад понад 7 годин при шестиденному робочому тижні з проїздом повз пункт постійної роботи встановлюється наймачем за погодженням з профспілкою (за його наявності), а для локомотивних бригад організацій, що входять до складу Білоруської залізниці, – Начальником Білоруської залізниці за погодженням з профспілкою і має становити:

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		31

для машиністів, які працюють без помічників машиністів на локомотивах та моторвагонному рухомому складі у пасажирському русі – не більше 8 годин;
для решти працівників локомотивних бригад – не більше 12 годин.

Збільшення тривалості безперервної роботи машиністів, які працюють без помічників машиністів на локомотивах і моторвагонному рухомому складі пасажирському русі до 10 годин допускається при надзвичайних ситуаціях, а також для забезпечення доведення поїзда до станції (пункту) зміни локомотивної бригади.

Час проходження працівників локомотивних бригад від місця постійної роботи до пункту, призначеного для прийому локомотива, та час повернення пасажирами після здавання локомотива до місця постійної роботи враховується як «час проходження пасажиром», що включається в робочий час, але в тривалість безперервної роботи, що враховується для надання додаткових спеціальних перерв, не входить.

Не допускається робота в період часу з 00 години до 05 години (у тому числі яка починається або закінчується у зазначений проміжок часу):

машиністів, які працюють без помічників машиністів на локомотивах та моторвагонному рухомому складі в пасажирському русі, – більше однієї календарної доби;

інших працівників локомотивних бригад – понад дві календарні доби поспіль.

Вимога, встановлена частиною першою цього пункту, не поширюється на локомотивні бригади, що повертаються з пункту обороту локомотивів або пункту зміни локомотивних бригад як пасажирів.

2.3 Вимоги нормативних документів Республіки Польща до порядку експлуатації локомотивів.

На залізницях Польщі базовим документом, що визначає порядок руху поїздів і, у тому числі, порядок експлуатації локомотивів є Інструкція [27].

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		32

Розглянемо основні вимоги даної інструкції, які стосуються організації експлуатації локомотивів.

Порядок обслуговування поїздів бригадами визначає §15 Інструкції [27].

Згідно вказаного параграфу поїзди можуть обслуговуватися поїзною бригадою, яка складається з однієї або з декількох осіб. Обслуговування в одну особу допускається:

1) у поїздах, що курсують по залізничних лініях зі швидкістю не більше 130 км/год, і тягових транспортних засобах, обладнаних принаймні одним типом ефективних пристроїв контролю пильності машиніста залізничного транспортного засобу та функціональних пристроїв радіозв'язку поїзда, а також якщо пристрої контроль пильності машиніста не вимагає взаємодії з приколійними пристроями, робота однією особою також може використовуватися на лініях, не обладнаних цими пристроями,

2) у поїздах, що курсують на залізничних лініях зі швидкістю не більше 130 км/год із застосуванням системи ERTMS/ETCS рівня 0, рівня STM або рівня 1 LS,

3) у поїздах, обладнаних бортовим обладнанням ERTMS / ETCS рівня 1 або рівня 2 та поїзним обладнанням радіозв'язку, що курсують на ділянках залізничних колій, обладнаних приколійним обладнанням системи ERTMS / ETCS рівня 1 або рівня 2,

4) у допоміжному рухомому складі, який експлуатується та був допущений до експлуатації в країні до 14 листопада 1997 року та відповідає вимогам щодо впливу на пристрої керування залізничним рухом, за умови, що швидкість транспортного засобу не перевищує 60 км/год та:

а) рухомий склад рухається для усунення несправностей, пошкоджень або ремонтів залізничної інфраструктури на ділянці залізничної лінії, що знаходиться в управлінні даного організаційного підрозділу РКР PLK S.A.;

тоді цей рухомий склад може обслуговуватись однією особою, якщо машиніст знає ділянку залізничної лінії, на якій здійснюється рух, або

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		33

б) коли в кабіні знаходиться інша особа, яка може керувати рухомим складом або керівник поїзда.

Детальні умови обслуговування поїздів бригадами встановлюються залізничним підприємством у правилах внутрішнього розпорядку.

Машиніст та керівник поїзда повинні знати особливості ділянок залізничних колій, які обслуговуються.

У пункті 11 §22 Інструкції [27] вказано, що **рух поїздів на прикордонних маршрутах між сусідніми державами має здійснюватися в порядку, визначеному прикордонними договорами та угодами, з урахуванням принципів, викладених у цій інструкції.**

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		34

3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ

3.1 Способи обслуговування поїздів локомотивами

Електровози й тепловози обслуговуються бригадами в складі машиніста і його помічника.

З дозволу АТ «Укрзалізниця» моторвагонні поїзди, поїзні електровози і тепловози можуть обслуговуватися одним машиністом при наявності пристроїв автоматичної зупинки у випадку раптової втрати машиністом здатності вести поїзд.

При електричній і тепловозній тязі одна локомотивна бригада може обслуговувати кілька локомотивів або постійно з'єднаних секцій, керованих з однієї кабіни.

Основним способом обслуговування поїзних локомотивів є змінна їзда, при якій бригади не прикріплюються до певних локомотивів. Лише при допоміжних видах руху (маневрова робота, передача составів з однієї станції вузла на іншу до т.п.), а також для обслуговування паровозів прикріплюються дві, три або чотири бригади.

Час безперервної роботи локомотивних бригад не повинен перевищувати 7-8 год, і лише у виняткових випадках допускається збільшення цієї норми до 12 год. Якщо тривалість роботи в одному напрямку не укладається в зазначену норму, бригаді надається відпочинок у пункті обороту тривалістю не менш половини часу попередньої роботи.

Локомотиви при обслуговуванні поїздів обертаються на ділянках різної довжини.

Ділянки роботи локомотивів між основними депо і пунктами обороту (оборотним депо) невеликої довжини (100-140 км для вантажного руху) склалися ще в умовах експлуатації паровозів і одержали назву тягових плечей. При цьому локомотиви, приписані до основного депо (рис. 1, а), слідуєть до дільничних

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		35

станцій Б и В, що є пунктами обороту. На станцію А локомотив повертається з поїздом зворотного напрямку. Тут він відчіплюється від состава і слідує в депо для екіпірування, технічного обслуговування і зміни локомотивних бригад, після чого подається на станцію до наступного состава.

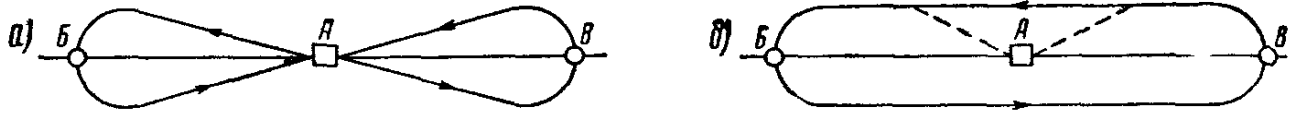


Рисунок 1- Схеми обслуговування поїздів локомотивами:

a — плечовий, *б* — кільцевий

Змінна їзда дозволила значно скоротити непродуктивні простої локомотивів, подовжити ділянки їх обігу і разом з тим поліпшити умови праці й відпочинку локомотивних бригад.

Спосіб обслуговування поїздів за такою схемою називається плечовою їздою. Основними недоліками її є часті відчеплення локомотивів від поїздів, втрати часу через захід на територію депо, додаткове заняття горловин і колій станції пересуваннями локомотивів.

Для зменшення простоїв локомотивів на станціях основних депо стали застосовувати схему кільцевої їзди (рис. 1, б). У цьому випадку локомотиви проходять станцію основного депо без відчеплення від составів, бригади міняються на станційних коліях, а технічне обслуговування і екіпірування локомотивів проводяться в пунктах обороту. В основне депо локомотив заходить тільки для чергового періодичного огляду й ремонту. Однак і при цьому локомотив слідує по кільцю, що охоплює тільки два тягові плеча, резерви поліпшення його використання не повністю реалізуються.

Тепловозна й особливо електрична тяга в комбінації з обслуговуванням локомотивів змінними бригадами дозволила застосувати найбільш ефективну їзду на подовжених ділянках обігу локомотивів (рис. 2). У цьому випадку локомотиви

формування поїзда, основних депо, наявності пунктів стикування різних видів тяги й від інших факторів. Робота локомотивів організується за графіком їх обороту, який складається на основі графіка руху поїздів з урахуванням умов праці й відпочинку локомотивних бригад і встановленого порядку технічного обслуговування, екіпірування й ремонту локомотивів.

Таким чином, *плечовий спосіб* використовується, коли до основного депо примикає лише одна дільниця обертання (одне тягове плече) або основне депо розміщене на сортувальній станції і більшість локомотивів на цій станції від поїздів відчіплюється. При цьому способі після обслуговування поїзда локомотив направляють в депо для проведення екіпірування, ТО-2 і заміни бригад.

При обслуговуванні *кільцевим* способом локомотиви станцію основного депо прослідують без відчиплення від поїздів до чергового ТО-3 чи ПР. Екіпіровка локомотивів в залежності від потреби може проводитись в пунктах оберту, на станційних коліях основного депо чи на проміжних станціях, де споруджуються спеціальні екіпірувальні пристрої. ТО-2, як правило, виконується в пунктах оберту (по місцю розташування ПТОЛ).

Спосіб застосовується, коли до основного депо прилягають як мінімум два тягових плеча, і високий коефіцієнт транзитності вантажопотоку.

Головні переваги перед плечовим:

- зменшується потреба в парку локомотивів на 6-9%
- знижується завантаженість горловин станцій основних депо і збільшується їх пропускна здатність.

Капітальні затрати на обладнання екіпірувальних пристроїв окуповуються за 2-3 роки.

Різновидністю кільцевого способу є *петлевий спосіб*. Він застосовується в тих же випадках, що і попередній, але якщо існує необхідність переформування поїздів на станції основного депо, і при вимушеній потребі ТО-2 і екіпірування в основному депо.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		38

Способи обслуговування локомотивів, що приведені вище рідко застосовуються в чистому вигляді. Як правило локомотив між заходами на ТО-3 чи ремонт встигає здійснити декілька поїздок за різними способами.

На деяких дорогах практикується організація руху за системою *накладних плеч*, коли одна ділянка обороту обслуговується локомотивами різних депо. Це вигідно, але потребує більш високої управлінської дисципліни і чіткого диспетчерського керівництва [2,3].

Періодичність виконання ТО-2 поїздних локомотивів повинна знаходитись в межах 24...56 годин незалежно від пробігу.

Час проходження поїзду по ділянці встановлюється по заданій довжині ділянок, ділянковій швидкості та простоях на станціях основного та оборотного депо. З урахуванням цих положень попередньо прийємо розташування пунктів ТО-2 на станції оборотного депо Сарни.

Пункти екіпірування локомотивів встановлюються виходячи з найбільшого пробігу локомотивів між наборами дизельного палива та піску.

Найбільший пробіг тепловоза між пунктами забезпечення дизельним паливом визначається за формулою:

$$L_{\text{дн}} = \frac{K_{\text{дн}} \cdot V_{\text{дн}}}{Q_{\text{дп}} \cdot e_{\text{дн}}} \cdot 10^4, \quad (3.1)$$

де $K_{\text{дн}}$ – коефіцієнт, який враховує 10...20% запас палива, прийємо $k_{\text{дн}}=0,85$ [6];

$V_{\text{дн}}$ – сумарна місткість пальних баків, для тепловоза 2М62 $V_{\text{дн}} = 7800$ кг [6];

$e_{\text{дн}}$ – норма витрат натурального дизельного палива, кг /10⁴ ткм бр.

Перехід від норми умовного палива до натурального здійснюється за формулою:

$$e_{\text{дн}} = \frac{e_{\text{дн.у}}}{E}, \quad (3.2)$$

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		39

де $e_{\text{дн.у}}$ – норма витрат умовного дизельного палива, кг /10⁴ ткм бр;

E – калорійний еквівалент дизельного палива, $E = 1,45$.

$$e_{\text{дн}} = \frac{50}{1,45} = 34,5 \text{ кг /10}^4 \text{ ткм бр}; \quad (3.3)$$

$$L_{\text{дн}} = \frac{0,85 \cdot 7800}{3800 \cdot 34,5} \cdot 10^4 = 506 \text{ км}. \quad (3.4)$$

Найбільший пробіг тепловоза між пунктами забезпечення піском визначається з виразу:

$$L_n = \frac{K_n \cdot V_n \cdot 10^6}{Q_{\text{бр}} \cdot e_n}, \quad (3.5)$$

де K_n – коефіцієнт, який враховує 10-20% запас піску в пісочних бункерах локомотива, прийmemo $K_n = 0,85$;

V_n – сумарна місткість пісочних бункерів локомотива; $V_n = 0,80 \text{ м}^3$ [6];

e_n – норма витрати піску, для даної маси поїзда; $e_n = 0,14 \text{ м}^3/10^6 \text{ т} \cdot \text{км}$ брутто.

Тоді найбільший пробіг тепловоза 2М62 між пунктами забезпечення піском буде

$$L_n = \frac{0,85 \cdot 0,80}{3800 \cdot 0,14} \cdot 10^6 = 1278 \text{ км}. \quad (3.6)$$

3.2 Загальні вимоги до локомотивних бригад, що працюють у міжнародному русі

Загальні вимоги інтеперабельности до членів поїзної бригади. У ТСІ

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
						40
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

LOC&PASS [28] визначено, що професійні компетентності персоналу, які необхідні для відповідності вимогам зазначеного ТСІ відображено в Директиві 2007/59/ЄС [29] і ТСІ ОРЕ [30].

Зазначена Директива розроблена і уведена в дію з метою забезпечення можливості роботи машиністів у різних державах ЄС і в різних підприємствах, а також для визнання ліцензій і сертифікатів, виданих у різних країнах і організаціях.

У преамбулі до Директиви зазначено, що з метою підвищення економічної ефективності підготовки кадрів локомотивних бригад, їх підготовка повинна бути спрямована, по можливості, на розв'язок конкретних завдань, виконуваних локомотивними бригадами: маневровий рух, пасажирський рух, вантажний рух.

З метою підвищення свободи пересування працівників і безпеки на залізницях Співтовариства особливу увагу слід приділяти також іншим членам локомотивної (поїзної) бригади, що виконують найважливіші завдання безпеки на локомотивах і поїздах. Тому держави-члени повинні забезпечити, щоб інші члени екіпажа, що виконують критично важливі для безпеки завдання, відповідали мінімальним вимогам, викладеним в ТСІ. Агентству ERA слід визначити можливі варіанти сертифікації інших членів локомотивної (поїзної) бригади, що виконують важливі для безпеки завдання. На основі цієї доповіді Комісія повинна, при необхідності, представити пропозиція відносно умов і процедур для сертифікації інших членів локомотивної (поїзної) бригади, що виконують важливі для безпеки завдання на локомотивах і поїздах.

Вік і стан здоров'я. Директива [29] пропонує мінімальний вік для машиністів – 20 років, однак в окремих державах зазначений вік може бути зменшений до 18-ти років, при цьому ліцензія дійсна тільки на території цієї держави.

Заявники повинні підтвердити свою фізичну придатність, пройшовши медичне обстеження, проведене акредитованим медичним лікарем.

Директива [29] визначає наступні вимоги до стану здоров'я машиністів.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		41

Машиністи не повинні страждати від яких-небудь захворювань або вживати будь-які ліки або речовини, які можуть викликати:

- раптову втрату свідомості,
- зниження уваги або концентрації,
- раптову непрацездатність,
- втрату балансу або координації,
- значне обмеження мобільності.

Повинні дотримуватися наступні вимоги відносно зору:

- гострота зору: 1,0; мінімум 0,5 для гіршого ока;
- максимальні коригувальні лінзи: гіперметропія + 5/ короткозорість -8 (відступи дозволяються у виняткових випадках і після одержання висновку фахівця-окуліста);

- достатній близький і проміжний зір;
- контактні лінзи і окуляри дозволяються при періодичній перевірці фахівцем;

- нормальний колірний зір, що перевіряється загальновизнаними тестами;
- повне поле зору;
- ефективний зір для обох очей;
- ефективний бінокулярний зір;
- розпізнавання кольорних сигналів: тест повинен ґрунтуватися на розпізнаванні окремих кольорів, а не на відносних відмінностях;

- достатня чутливість до контрастів;
- немає прогресуючих очних захворювань;
- імплантати лінз, кератотомії й кератектомії дозволені тільки за умови, що вони перевіряються на щорічній основі або з інтервалом, установленим лікарем;
- здатність витримувати осліплення;
- кольорові контактні лінзи і фотохроматичні лінзи не допускаються.

Дозволені ультрафіолетові фільтри.

Претенденти повинні мати достатній слух, підтверджений аудиограмою,

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		42

тобто:

- чути досить добре, щоб провести телефонну розмову і чути звукові сигнали та радіоповідомлення. У якості рекомендацій слід прийняти наступні значення:

- недостатність слуху не повинна перевищувати 40 дБ при 500 і 1000 Гц;
- недостатність слуху не повинна перевищувати 45 дБ при 2 000 Гц для вуха з найгіршою повітряною провідністю звуку;
- немає аномалії вестибулярної системи;
- відсутність хронічного розладу мови (враховуючи необхідність обмінюватися повідомленнями голосно й чітко);
- використання слухових апаратів допускається в особливих випадках.

Слід зазначити, що робота жінок на посадах машиністів допускається. При цьому, у випадку поганої переносимості або патологічного стану вагітність повинна розглядатися як причина тимчасового відсторонення машиніста від роботи. Повинні застосовуватися юридичні положення, що захищають вагітних машиністів.

Директива [29] також визначає мінімальний об'єм медичного обстеження:

- загальне медичне обстеження;
- обстеження сенсорних функцій (зір, слух, сприйняття кольору);
- аналізи крові або сечі, зокрема, тестування на цукровий діабет, оскільки вони необхідні, щоб робити висновок про фізичні здатності кандидата;
- електрокардіограма (ЕКГ) у стані спокою;
- тести на психотропні речовини, такі як незаконні наркотики або психотропні препарати, і зловживання алкоголем, що ставлять під сумнів придатність для роботи;
- увага і концентрація;
- пам'ять; сприйняття; міркування,
- спілкування,
- психомоторні реакції: час реакції, координація рук.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		43

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		44

Освіта і знання мов. Кандидати на одержання ліцензії машиніста повинні одержати базову 9-ти річну освіту і базову професійну підготовку, що еквівалентна рівню 3 загальноєвропейської системи професійної підготовки, визначеної Рішенням 85/368/Е Ради ЄС від 16 липня 1985 року.

Машиністи повинні мати мовні навички мовою, зазначеною відповідним менеджером інфраструктури. Їхні мовні навички повинні бути такими, щоб вони могли активно і ефективно взаємодіяти у звичайних, несприятливих і надзвичайних ситуаціях.

Рівні володіння мовою представлені в табл. III.

Таблиця III – Необхідні рівні володіння іноземною мовою машиністами

Рівень	Уміння
5	<ul style="list-style-type: none"> - може адаптувати свій спосіб спілкування з будь-яким співрозмовником; - може висловити свою думку; - може знайти консенсус; - може переконати; - може дати пораду.
4	<ul style="list-style-type: none"> - може спілкуватися в непередбачених ситуаціях; - може робити припущення; - може виразити аргументовану думку.
3	<ul style="list-style-type: none"> - може спілкуватися в практичних ситуаціях з непередбаченими елементами; - може описати ситуацію; - може вести просту розмову;
2	<ul style="list-style-type: none"> - може впоратися із простими практичними ситуаціями; - може ставити запитання; - може відповідати на запитання.
1	– може використовувати завчені пропозиції

Для машиністів необхідний як мінімум третій рівень володіння іноземною мовою. Лінгвістичні пізнання при цьому повинні відповідати залізничній тематиці, пов'язаної з інфраструктурою і рухомим складом.

Загальні вимоги інтероперабельності до системи підготовки кадрів. У преамбулі до Директиви [29] зазначено, що залізничні підприємства й керуючі інфраструктурою повинні забезпечити підготовку загальних професійних знань, знання мови, обладнання рухомого складу та інфраструктури. При цьому слід уникати конфлікту інтересів між підприємствами

У відповідності зі статтею 13 (4) Директиви 797/ЄС [31] залізничні підприємства і керівники інфраструктури відповідають за рівень підготовки машиністів, які в них працюють. Із цією метою залізничні підприємства і керуючі інфраструктурою повинні враховувати підготовку і компетенції, набуті раніше цими машиністами, у відповідності зі статтею 13 (3) цієї Директиви. Також важливо забезпечити підготовку достатньої кількості машиністів. У цьому контексті, однак, необхідно вжити заходів для забезпечення того, щоб інвестиції, здійснювані залізничним підприємством або менеджером інфраструктури для навчання машиніста, не виявляли невиправданої вигоди іншому керівникові залізниці або менеджерів інфраструктури у випадку, коли цей машиніст добровільно переходить з одного підприємства на інше. Ці заходи можуть бути будь-якого роду, такі як, наприклад, національне законодавство, колективні трудові угоди, договірні положення між машиністом і роботодавцем або угоди, що визначають перехід машиністів з одного підприємства на інше.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		46

3.3 Принципи підготовки локомотивних бригад для роботи у міжнародному русі

Ліцензування і сертифікація машиністів.

Усі машиністи поїздів повинні мати необхідну придатність і кваліфікацію для водіння поїздів, що підтверджується наступними документами:

- ліцензія, що підтверджує, що машиніст задовольняє мінімальним медичним вимогам, вимогам базової освіти і загальних професійних навичок. Ліцензія повинна ідентифікувати машиніста і орган, що видає ліцензію і вказувати строк її дії. Ліцензія повинна відповідати вимогам Додатка I до Директиви [31] доти, поки не буде прийнята загальна форма сертифіката Співтовариства;

- один або кілька сертифікатів, що визначають ділянки інфраструктури, на якій власник уповноважено управляти рухомим складом а також типи рухомого складу. Кожний сертифікат повинен відповідати вимогам Додатка I до Директиви [32].

Сертифікат дозволяє керування в одній або декількох з наступних категорій:

- категорія А: маневрові локомотиви, робочі поїзди, що обслуговують залізничні транспортні засоби і усі інші локомотиви, коли вони використовуються для маневрів;

- категорія В: перевезення пасажирів і / або товарів.

Сертифікат видається залізничним підприємством або менеджером інфраструктури, який наймає або підписує контракт із машиністом. Сертифікат належить підприємству або керуючому, який його видає. Однак у відповідності зі Статтею 13 (3) Директиви 748/ЕС [31] машиністи мають право на одержання засвідченої копії.

Якщо підприємство залізниці або диспетчер інфраструктури видає сертифікат національною мовою, яка не є мовою співтовариства, він повинен скласти двомовну версію сертифіката з використанням однієї з мов Співтовариства.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		47

Ліцензія діє на всій території ЄС, а сертифікат дійсний тільки на тій інфраструктурі і рухомому складі, які зазначені на ньому.

Сертифікаційні документи машиністів третіх країн, що працюють винятково на прикордонних ділянках залізничної системи держави-члена, можуть бути визнані цією державою-членом відповідно до будь-яких двосторонніх угод із третьою країною, про яку йде мова.

Методи навчання.

Підготовка машиністів повинна включати дві частини:

- частина, що відноситься до ліцензії, і відображає загальні професійні знання;
- частина, що відноситься до сертифіката, і відображає конкретні професійні знання.

При навчанні повинен дотримуватися баланс між теоретичною підготовкою (аудиторними заняттями і демонстраціями) та практичним навчанням (досвід роботи на робочому місці, водіння із супровіджуючим і водіння без нагляду на коліях, які виділені для цілей навчання).

Комп'ютерне навчання повинне використовуватись для індивідуального вивчення експлуатаційних правил, ситуацій сигналізації і т.д.

Використання тренажерів, хоча й не є обов'язковим, але є корисним для ефективної підготовки машиністів; вони особливо корисні для навчання в нестандартних умовах роботи або для правил, які рідко застосовуються. Особливою перевагою тренажерів є здатність навчання в ситуаціях, які неможливо змодельовати в реальності. Перевага повинна надаватися тренажерам останнього покоління.

Що стосується придбання навичок про маршрути, те переважним повинен стати підхід, при якому машиніст супроводжує іншого машиніста відповідну кількість поїздок по маршруту, як в день, так і вночі. Відео маршрутів з кабіни машиніста може використовуватися, серед іншого, як альтернативний метод навчання.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		48

Базовим нормативним документом, що регламентують порядок підготовки і роботи локомотивних бригад ПАТ «УЗ» на залізницях суміжних держав є документ «Основні принципи підготовки локомотивних бригад для роботи на суміжних територіях» [33].

Основні принципи підготовки локомотивних бригад для роботи на суміжних територіях розроблені відповідно до рішень робочої групи з питань локомотивного господарства (Протокол від 22 листопада 2006 року) для реалізації вдосконалювання технології обслуговування поїздів, що обертаються у міжнародному сполученні.

У зв'язку з різноманіттям і істотною відмінністю законодавчих норм держав Ради по залізничному транспорту в питаннях підготовки і навчання, контролю знань і порядку допуску до самостійної роботи працівників локомотивних бригад, здійснюючи принципи спільної роботи на суміжних територіях і дотримання правових норм держав, основні принципи підготовки локомотивних бригад для роботи на суміжних територіях враховують даний стан справ і визначають:

1. Професійна підготовка працівників локомотивних бригад здійснюється на підставі законодавчих і інших нормативних, у тому числі галузевих, документів, що діють на території держави приписки локомотивних бригад.

2. Організація технічного навчання працівників локомотивних бригад визначається галузевими нормативними документами приналежності підприємства приписки локомотивних бригад.

3. Порядок допуску до самостійної роботи працівників локомотивних бригад на конкретних ділянках обслуговування, що мають заїзди на суміжні території, визначається на основі законодавчих і інших нормативних документів відповідно до двосторонньої угоди між суміжними залізничними адміністраціями приналежності зазначеного ділянки.

4. У межах території держави застосовуються нормативні документи, що визначають порядок експлуатації залізниць, руху поїздів, виконання маневрової роботи, забезпечення безпеки руху поїздів, тільки встановлені до застосування

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		49

законодавством або залізничною адміністрацією цієї держави.

5. Працівники локомотивних бригад, що обслуговують ділянки, які мають заїзди на суміжні території, повинні знати основні нормативні документи, що визначають порядок експлуатації залізниць, руху поїздів, виконання маневрової роботи, забезпечення безпеки руху поїздів, установлені до застосування законодавством або залізничними адміністраціями держав, приналежності даної ділянки.

6. Організація вивчення із працівниками локомотивних бригад, що обслуговують ділянки, що мають заїзди на суміжні території, нормативних документів, необхідних для роботи на суміжній території, визначається залізничною адміністрацією держави приписки локомотивних бригад.

7. Перелік нормативних документів, що підлягають вивченню працівниками локомотивних бригад, що працюють на суміжній території, обсяг знань зазначених документів, визначається залізничною адміністрацією держави приналежності ділянки суміжної території, а порядок вивчення і періодичної перевірки знань працівників локомотивних бригад зазначених нормативних документів визначається залізничною адміністрацією приписки локомотивних бригад.

8. Перелік нормативних документів, що підлягають вивченню працівниками локомотивних бригад, що працюють на суміжній території, обсяг знань зазначених документів обновляються, при необхідності, і передаються залізничним адміністраціям суміжної держави з повідомленням в одержанні. При зміні нормативних документів, скасуванню або введенні нових нормативних документів або окремих вимог, залізнична адміністрація-ініціатор здійснює оперативне повідомлення телеграмою, а новий або змінений документ і оновлений перелік документів висилається залізничною адміністрацією-ініціатором зміни в місячний строк з повідомленням в одержанні.

9. Ведення нормативної бази в електронному виді відповідно до переліку, здійснюється залізничною адміністрацією, на території якої діють ці нормативні

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		50

документи, і надається на електронному носії залізничним адміністраціям суміжних держав у визначені строки. При наявності інформаційних ресурсів бази нормативних документів, розміщених на офіційних сайтах, до яких є загальний доступ залізничних адміністрацій суміжних держав, база нормативної документації на електронному носії не надається. Тиражування бази нормативних документів здійснюється залізничною адміністрацією суміжної держави.

10. При наявності встановленого порядку періодичної перевірки знань локомотивних бригад, склад комісії визначається залізничною адміністрацією приписки локомотивної бригади. При наявності спільної домовленості, для перевірки знань нормативних документів суміжної держави, у дану комісію можуть залучатися представники залізничної адміністрації суміжної держави.

Додатком до [33] є Положення [34]. Зазначене положення встановлює форми документів і порядок проведення теоретичних і практичних випробувань (далі - випробувань) машиністові-інструкторові, що керує колоною локомотивних бригад, що мають право обслуговування поїздів на ділянках суміжних територій.

Іспити призначаються машиністові-інструкторові при його призначенні керувати колоною, локомотивні бригади якої мають право заїзду на суміжні території.

Іспити проводяться для визначення рівня знань і професійної підготовки, необхідних машиністові-інструкторові для підготовки локомотивних бригад і здійснення контролю над їхньою роботою на суміжних територіях.

Машиніст-інструктор, що витримав іспити в комісії залізниці суміжної держави, і має висновок установленої форми, має право: проводити теоретичне й практичне навчання локомотивних бригад, контролювати їхню роботу на ділянках залізниці суміжної держави.

Іспити призначаються на підставі письмової вказівки керівництва підприємства на ділянках залізниці суміжної держави.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		51

Організація практичних іспитів

Практичні іспити на ділянці залізниці суміжної держави машиністові-інструкторові призначаються до проведення теоретичних випробувань.

Практичні іспити проводяться на усій ділянці обслуговування суміжної залізниці, туди й назад.

Строк і дата практичних іспитів обоворюються керівниками підприємств обслуговуючими поїзда на ділянці залізниці суміжної держави.

Практичні іспити проводить машиніст-інструктор суміжної залізниці.

За підсумками практичних іспити машиніст-інструктор, що провдив іспити, складає Письмовий звіт і оформляє Висновок.

При здачі практичних іспитів із позитивним результатом, Висновок затверджується головою комісії.

Організація і порядок проведення теоретичних іспитів

Дата й час роботи комісії оговорюються керівниками підприємств обслуговуючими поїзда на ділянці залізниці суміжної держави.

Склад комісії і її голову призначає адміністрація суміжної залізниці.

Випробуваного машиніста-інструктора представляє Комісії безпосередній керівник.

Іспити передбачають перевірку знань:

- правил технічної експлуатації залізниці;
- інструкцій з руху поїздів, маневровій роботі й сигналізації на залізничному транспорті;
- профілю колії і засобів сигналізації й зв'язку, на ділянці, що обслуговується, розташування на ній постійних сигналів, сигнальних покажчиків і знаків, їх призначення;
- ТРА станцій на ділянках що обслуговується;
- місцевих інструкцій;
- інших документів, що регламентують організацію безпечного руху поїздів;
- питань охорони праці.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		52

За результатами іспитів складається Акт про проведення теоретичних іспитів машиніста-інструктора.

Розв'язок про результат іпитів виноситься колегіально, усіма членами комісії.

Член комісії, що має особливу думку по ходу проведення іспиту, по результату або якості іспиту, має право викласти його (коротко) в Акті.

Засідання комісії правочинне, якщо в ньому беруть участь не менш двох третин членів комісії, у тому числі голова комісії.

Іспити проводяться не рідше, чим один раз у три роки.

Документи по проведенню іспитів зберігаються в особистих справах машиністів-інструкторів, а при необхідності у встановленому головою комісії місці. Представникам залізниці суміжної держави, що берете участь у роботі комісії, повинні бути створені відповідні умови.

Щорічно в одному з локомотивних депо суміжних залізниць для машиністів-інструкторів організується і проводиться семінар з метою вдосконалювання знань по діючих документах, що регламентують організацію безпечного руху поїздів.

Технічна документація для підготовки до перевірконої поїздки й випробуванню надається Сторонами на підставі [33].

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		53

4 ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ.

4.1 Система показників використання локомотивів в Україні.

Для планування та фінансування витрат по перевезенням та оцінки якості експлуатаційної діяльності підприємств та підрозділів локомотивного господарства прийнята система показників (рис. 4). Ці показники характеризують якість праці робітників локомотивних депо та ефективність експлуатації локомотивів, їх аналіз дозволяє знаходити та використовувати певні керуючі впливи для підвищення якості праці [3].

Для депо відділення дороги затверджують такі показники, як тоно-кілометри бруто загальні і по видах руху, локомотиво-години, норми витрати електроенергії і палива для роботи локомотивів, програму ремонтів локомотивів і МВРС, норми простоїв локомотивів у ремонті, відсоток несправних локомотивів. На практиці для оцінки діяльності підрозділів локомотивного господарства використовують ще більшу кількість показників, що не завжди доцільно, оскільки вони не тільки дублюють один одного, але і дають, часом, суперечливу оцінку виробничої діяльності. Тому ведуться дослідження в області встановлення мінімально необхідної кількості найбільш об'єктивних і ємних (комплексних) показників, що всебічно характеризують якість праці і рівень експлуатації локомотивів [3].

4.2 Загальні заходи покращення показників використання локомотивів

Вибір раціональної швидкості руху. Зниження швидкості руху поїздів, у порівнянні з розрахунковою для даної ділянки, а тим більше, перерва в русі, погіршують використання пропускнуої здатності і ведуть до економічних втрат. Основними причинами невиконання нормативів графіка руху поїздів і недостатнього використання пропускнуої здатності ділянок є:

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		54

інтервалами й один з локомотивів знижує швидкість руху, в порівнянні із середньої за графіком на 5 км/год, той поїзд, що йде за ним, через 1,5 хвилини підходить до світлофору з жовтим вогнем. Несинхронність проходження пояснюється тим, що машиністи користуються розкладом руху поїздів, у якому зазначений тільки час ходу по перегонах. При цьому швидкість проходження на різних елементах профілю колії визначається експертно, а вибір режиму руху багато в чому залежить від кваліфікації машиністів. Підвищення синхронності руху поїздів зменшує середнє квадратичне відхилення часу їхнього ходу, а це, у свою чергу, приводить до скорочення міжпоїздного інтервалу [3].

Найбільша кількість короткочасних затримок поїздів на вхідних і вихідних світлофорах проміжних станцій пов'язано з їх несвоєчасним відкриттям черговим по станції. Значні запізнення поїздів - через затримку їхнього прийому технічними станціями, а перед стиковими пунктами - через несвоєчасний прийом сусідніми дорогами і відділеннями. Тривалість затримок поїздів при виникненні несправностей вагонів, локомотивів, шляху, пристроїв СЦБ і зв'язку, контактній мережі залежить від числа головних шляхів, виду тяги, міжпоїздного інтервалу, кількості пасажирських поїздів та ін. Відмови в роботі технічних пристроїв скорочують наявну пропускну здатність ділянок приблизно на 15 %.

Організація руху поїздів з раціональними, для конкретних умов експлуатації швидкостями, має важливе значення для зниження експлуатаційних витрат, тому що при цьому скорочуються до мінімуму витрати на тягу поїздів і обслуговування інфраструктури, забезпечується більш раціональне використання рухомого складу.

До критеріїв по яким можна приймати швидкість руху слід віднести:

- забезпечення найбільшої швидкості проходження поїздом дільниці;
- мінімальні енерговитрати на тягу поїзда даної ваги;
- забезпечення найбільшої безпеки для руху поїзда.

Відомо, що оцінювати енерговитрати на тягу поїздів можна, виходячи з фактичних показників роботи ділянки – показання локомотивних лічильників, а

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		56

також по досвіду експлуатації, виходячи з норми витрати електроенергії. Однак, такі підходи не дозволяють оперативно оцінити вплив тих чи інших характеристик поїздопотоків (маси поїздів, часу ходу, обмежень швидкості і т.д.) на витрату дизельного палива. У той же час, деякі характеристики руху поїздів по ділянці, від яких залежать енерговитрати, закладені в графіку руху поїздів – перегінні значення часу ходу, постійні обмеження швидкості, зупинки [2, 3]. Тому для оперативного (з використанням ЕОМ) оцінювання витрати дизельного палива на тягу поїздів пропонується провести розрахунок за графіком руху поїздів.

Для врахування обмежень швидкості, необхідно перераховувати перегінні швидкості руху таким чином, щоб поїзд укладався в перегінний час ходу і виконував задані швидкості. При визначенні раціональної, для даної ділянки, швидкості необхідно враховувати ряд факторів що обумовлюються, по-перше, взаємодією рухомого складу й об'єктів інфраструктури, і, по-друге, умовами організації перевізного процесу. Це, насамперед, конструкційна швидкість рухомого складу і можливість її реалізації по реальним тяговим характеристиках локомотивів; наявність місць з обмеженнями швидкості руху, величини обмежень і взаємне розташування цих місць; ваги поїздів на ділянці і їхнє співвідношення з можливими по тягових характеристиках локомотивів значенням.

На раціональну швидкість впливають нормативи пристрою та вмісту об'єктів та інфраструктури, витрати на їх технічне обслуговування, нормативи співвідношення швидкостей руху вантажних і пасажирських поїздів у кривих, встановлені виходячи з вимог мінімізації інтенсивності зносів і розладів, можливість зменшення витрат на технічне обслуговування об'єктів інфраструктури в частині, що залежить від швидкості руху.

За умовами організації перевезень необхідно враховувати соціальні вимоги по термінах доставки вантажів і можливість зменшення часу ходу між кінцевими пунктами, особливості побудови графіка руху.

У сучасних умовах призначення швидкостей руху повинно проводитися не тільки за критеріями безпеки руху, але і за умовами мінімізації витрат

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		57

транспортного процесу в частині, що залежить від швидкості при виконанні кількісних і якісних показників перевезень. Раціональною швидкістю руху прискорюваних вантажних і пасажирських поїздів є така швидкість, при якій доходи від скорочення часу ходу порівнянні з витратами на організацію цього скорочення.

Оптимальна стратегія скорочення часу ходу поїздів повинна передбачати не підвищення максимальних швидкостей руху, а зняття обмежень швидкості в бар'єрних місцях.

Установлення на ділянці раціональної швидкості руху дозволить на 20÷30% збільшити періоди між ремонтами колії і на 10-15% знизити витрати дизельного палива на тягу поїздів [2].

Підвищення дільничної швидкості приводить до росту продуктивності праці локомотивних бригад, збільшенню пропускнуої здатності залізничних ліній, скороченню капіталовкладень за рахунок вивільнення частини локомотивів.

Технічна швидкість залежить від тягових властивостей локомотива і можливостей їхнього використання (зняття обмежень швидкості і руху по ділянці і на станціях, вибір оптимальних режимів керування локомотивом, використання кінетичної енергії поїзда, що рухається, і т.д.). Для забезпечення високої швидкості руху поїздів велике значення має зниження основного опору руху, що досягається змістом вагонів і локомотивів у технічно справному стані і правильній підготовці поїзда до поїздки (закриття дверей вагонів, регулювання гальм і ін.).

Технічна швидкість, і відповідно, дільнична швидкість мають дуже істотний вплив на рівень маршрутної швидкості руху. Резервом її підвищення є збільшення довжини ділянок обертання локомотивів і ділянок обслуговування локомотивними бригадами, скорочення витрат часу на технічне обслуговування, екіпірування, прийом і здачу локомотивів [2].

Ріст швидкості руху також приводить до скорочення потрібного експлуатаційного парку локомотивів

Підвищення маси поїзда. Маса поїздів впливає на розміри руху поїздів на

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		58

дільницях. Кількість поїздів збільшується із зменшенням їх маси (складу). Це збільшує експлуатаційні витрати на просування поїздів: додаткові експлуатаційні витрати складатимуться із витрат на утримання локомотивних бригад, загальних витрат на паливо (електроенергію) при пересуванні поїздів змінного складу, на поточне утримання і ремонт верхньої будови колії, на збільшення пробігу поїзних локомотивів, а також на маневрові засоби за рахунок збільшення кількості поїздів свого формування.

В останні роки на залізницях України проводиться робота щодо зменшення кількості неповносоставних і неповновагових поїздів, збільшення кількості важковагових та збільшення середньої маси поїзда.

З погляду зниження питомої витрати палива a , (кг/т) підвищення вагової норми є вигідним, тому що коефіцієнт впливу ваги поїзда завжди негативний, тобто збільшення ваги поїзда ΔQ над базовим значенням Q_0 , т веде до зниження питомої витрати Δa в порівнянні з колишнім значенням a_0 . Таким чином, якщо $\Delta Q > 0$, то маємо $\Delta a < 0$, причому звичайно приходиться мати значення $K_s = (0,20 \div 0,25)$, тобто кожен відсоток збільшення ваги Q дає зниження питомої витрати на $0,20 \div 0,25\%$.

Необхідно відзначити, що перед підвищенням ваги, а відповідно і довжини вантажних поїздів необхідно провести відповідну підготовку інфраструктури.

Насамперед, довжина поїзда повинна відповідати корисній довжині приймально-відправних колій, особливо на станціях, де проводяться технічні операції, бо у ряді випадків на дільничних станціях при обробці поїздів і зміни локомотивних бригад поїзда можуть перекривати горловини станцій, що не тільки не відповідає діючим нормативам проектування споруджень і пристроїв залізниць, але і є потенційним джерелом порушення безпеки і безаварійності руху поїздів.

Також, однією з умов надійної роботи локомотивів є запас по силі тяги на розрахунковому підйомі – не менш 10%.

Не менш істотне забезпечення тяги поїздів підвищеної ваги надійним

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		59

електропостачанням, щоб уникнути неприпустимого спадання напруги і, особливо, нагрівання дротів, що приведе в кращому випадку до спрацьовування швидкодіючого захисту, а, можливо, і до перевитрати контактної мережі.

Також при постановці значного числа тягових осей у голову поїзда збільшуються зусилля розтягання зчіпок і зчіпки в головній частині поїзда будуть працювати у граничному режимі. При рекуперативному гальмуванні електровоз не зможе реалізувати повну гальмівну силу через можливість витискання вагонів з колії. Цю силу приходиться обмежувати практично вдвічі. Тому на шкідливих спусках звичайно застосовують спільно рекуперативне і пневматичне гальмування. Відповідно, практично вдвічі знижується повернення енергії в тягову мережу. Тому в такому випадку підвищення вагових норм приведе до погіршення показників економічності і безпеки [3]. Однак такий спосіб водіння вантажних поїздів вимагає рішення проблеми подовжньої динаміки, тобто розробки алгоритму регулювання електровозних секцій при веденні поїзда по ділянці з переломами профілю. Тут в принципі, можливі режими, коли частина секцій повинна реалізовувати тяговий режим, а частина – гальмівний. Критерієм є мінімізація максимальних зусиль у зчіпках за умови дотримання заданого режиму, наприклад, підтримки заданої постійної швидкості чи поїзда заданих значень прискорення-затримки.

Перегони і ділянки залізничних ліній мають різний профіль колії, отже, конкретний тип і серія локомотива при повному використанні його потужності може вести на різних ділянках поїзда різної маси. Однак зміна маси поїзда перед кожним новим перегоном чи ділянкою зовсім недоцільно і практично неможливо (крім збірних поїздів), тому для поїздів, що впливають між станціями формування, встановлюють уніфіковану (єдину) норму маси поїзда. Вона встановлюється по найважчому перегоні, а потім за рахунок використання економічно доцільних заходів може бути підвищена до оптимальної величини. До таких заходів відносяться застосування на окремих ділянках підштовхування, подвійної тяги, використання більш могутнього локомотива, скасування зупинки

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		60

перед керівним підйомом, зняття обмежень швидкості для нагромадження кінетичної енергії поїзда і т.д. Техніко-економічну оцінку обраних заходів дають на підставі аналізу профілю колії кожної ділянки і тонно-кілометрової діаграми Q-S. Діаграма показує розрахункову масу поїзда для кожної ділянки та дозволяє визначити необхідну величину збільшення цих норм до обраної уніфікований, а потім на підставі аналізу профілю колії окремих ділянок намітити відповідні заходи для забезпечення уніфікованої норми.

Підвищення маси поїзда на ΔQ шляхом кращого використання потужності локомотива при незмінній ходовій швидкості приводить до зменшення добового пробігу на $\Delta MS_{\text{л}}^{2l}$, але одночасно збільшує витрати, зв'язані з формуванням поїздів великої маси.

Підвищити середню масу вантажних поїздів можна, насамперед за рахунок застосування раціональних режимів водіння поїздів, зменшення неповновагих і неповноскладових поїздів, умілого використання кінетичної енергії поїзда, подовження станційних колій для прийому, формування і відправлення поїздів.

Підштовхування може здійснюватися на лініях з важким профілем. Ефективність цього заходу підвищується, якщо кількість перегонів з великими схилами на дільниці невелика і вони розміщені поряд. Для подолання крутих схилів використовується допоміжний локомотив-підштовхувач. У результаті сила тяги поїзних локомотивів буде використовуватись ефективно по всій довжині маршруту прямування таких поїздів.

При економічному обґрунтуванні доцільності застосування підштовхування порівнюють витрати, які залежать від маси і швидкості, тому що підвищення потужності локомотивів використовується для збільшення маси поїздів, а надлишок – для збільшення швидкості руху поїздів. Для вибору ефективного варіанта пересування поїздів на мережі залізниць порівнюють витрати в разі одиночної тяги і в разі підштовхування. Зокрема, оцінюються економія експлуатаційних витрат, отримана за рахунок збільшення маси поїзда, і додаткові витрати на спорудження та утримання пунктів підштовхування, на

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		61

розширення локомотивного парку, вартість підштовхування поїздів, одиночне прямування локомотивів-підштовхувачів і їх простої в очікуванні роботи.

Підвищення середньодобового пробігу локомотивів. Найголовнішим принципом роботи залізниць повинно бути прагнення виконати якнайбільше тонно-кілометрів за кожну локомотиво-годину з найменшою витратою вагоно-кілометрів. Отже, поряд з максимально можливим (раціональним) використанням потужності локомотивів необхідно підвищувати середньодобовий їхній пробіг.

Найвище його значення, мабуть, буде, коли час перебування локомотивів на станціях обороту $t_{cm o}$ і перечеплення $t_{cm п}$, а також зміни локомотивних бригад $t_{зм}$ не перевищує технологічної норми часу, встановленої для виконання технічних операцій, тобто коли фактичний час очікування локомотивом поїзда в пунктах обороту $t_{cm o}$, перечеплення $t_{cm п}$ і зміни локомотивних бригад $t_{зм}$ дорівнює нулю [2].

Це звичайно неможливо, що при досягненні на заданому напрямку гранично можливого скорочення питомих простоїв локомотивів подальше підвищення швидкості руху буде супроводжуватися визначеним зниженням часу корисної роботи локомотива, але середньодобовий пробіг і продуктивність локомотива будуть рости.

Скорочення простоїв локомотивів на станціях їх приписки, включаючи час перебування в основному депо та на станціях пунктів обороту призводить до скорочення експлуатаційного парку локомотивів.

Підвищення середньодобового пробігу локомотивів можливо за рахунок зменшення питомого (віднесеного на 1 км пробігу) часу їхнього перебування на станціях обороту і перечеплення.

Збільшення середньодобового пробігу вивільняє частину локомотивів, забезпечує ріст продуктивності праці локомотивних бригад, дозволяє краще використовувати основні засоби, зменшує експлуатаційні витрати, зв'язані з перевезеннями вантажів, і, в остаточному підсумку, підвищує рентабельність локомотивного господарства й ефективність перевізного процесу.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		62

Найважливішими організаційно-технічними заходами щодо збільшення середньодобового пробігу локомотивів є : подовження ділянок обертання локомотивів (безвідчіпного пробігу з поїздами), подовження ділянок роботи локомотивних бригад, поліпшення планування поїзної роботи й оперативного керівництва рухом поїздів, удосконалювання плану формування і графіка руху поїздів, технологічних процесів обробки вагонів і підготовки їх до рейсу, тобто скорочення часу стоянок для технічних потреб.

Підвищення середньодобового пробігу локомотивів за рахунок скорочення простоїв зменшує витрати, зв'язані з простоями локомотивів, а також зменшує необхідний експлуатований парк локомотивів.

Якщо вивільнені локомотиви відставляють у запас, то відповідно їхній вартості скорочуються відрахування на капітальні ремонти.

Підвищення середньодобової продуктивності локомотивів. На середньодобову продуктивність локомотивів впливають найважливіші показники їхнього використання: маса поїзда, середньодобовий і допоміжний пробіг локомотивів [3].

Продуктивність локомотива можна підвищити за рахунок збільшення середньої маси поїзда Q_{cp} , середньодобового пробігу S_n і коефіцієнта продуктивності локомотива ψ_n шляхом зниження коефіцієнтів допоміжної роботи β і μ_m . Можливості підвищення Q_{cp} і S_n були розглянуті вище. Підвищення продуктивності локомотива за рахунок збільшення маси поїзда ефективніше, ніж підвищення за рахунок збільшення середньодобового пробігу локомотива, тому що в першому випадку збільшення продуктивності веде не тільки до вивільнення визначеної кількості локомотивів, але і до скорочення кількості поїздів для освоєння заданих розмірів перевезень вантажів, до зниження питомої витрати палива.

Ефективне підвищення продуктивності локомотивів шляхом зниження пробігу локомотивів в одиночному проходженні за рахунок удосконалювання

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		63

оперативного планування, регулювання локомотивного парку, раціонального розміщення і використання локомотивів, що знаходяться в очікуванні роботи. Зниження коефіцієнтів підштовхування, подвійної і кратної тяги також веде до підвищення продуктивності, але за умови збереження маси поїзда, що може бути забезпечене в даному випадку за рахунок кращого використання потужності локомотивів, зменшення основного і додаткового опору руху, вибору оптимальних режимів ведення поїзда, у тому числі максимального використання кінетичної енергії поїзда.

Автоматизація управління експлуатацією. Важливим фактором зниження собівартості перевезень і підвищення їхньої прибутковості є розробка і впровадження комплексних автоматизованих систем, що оптимізують організацію експлуатаційної роботи залізниць. Однією з них є автоматизована система керування експлуатацією локомотивів (АСУлок), яка покликана підвищити надійність і економічність тягового забезпечення перевізного процесу.

Система експлуатації локомотивів містить у собі широке коло досить складних задач. У їхнє число, зокрема, входять:

- розміщення видів тяги і серій локомотивів на мережі залізниць, а також визначення вагових норм поїздів;
- встановлення схем і довжин ділянок обертання локомотивів і роботи локомотивних бригад;
- добове, місячне, на графік руху поїздів і річне нормування потреби в локомотивах і локомотивних бригадах, а також її прогнозування на далеку перспективу;
- організація явки локомотивних бригад на роботу;
- оперативне планування і регулювання роботи локомотивів і локомотивних бригад (тобто питання оперативного керівництва експлуатацією локомотивів);
- вибір раціональних режимів водіння поїздів;
- система показників використання локомотивів.

Більшість цих задач повинна вирішуватися на основі графіка руху поїздів

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		64

як технологічної основи перевізного процесу в рамках створюваних інформаційних технологій і, зокрема, при формуванні комплексу «Керування перевізним процесом».

Основою технології керування роботою поїзних локомотивів є заданий на місяць твердий графік їхнього обороту. Відправлення і пропуск поїздів повинний вироблятися по фіксованих розкладах, гарантовано забезпеченим локомотивами і бригадами.

Облік реальної нерівномірності вагоно- і поїздопотоків забезпечується за рахунок застосування сполученого варіантного графіка руху (СВГР). Конструкція СВГР забезпечує: використання того самого графіка в різних експлуатаційних ситуаціях; більш високу дільничну швидкість і менше число зупинок під обгоном і схрещенням поїздів для найбільш часто використовуваних протягом року ниток графіка. У залежності від добових і сезонних коливань вагонопотоків СВГР може містити в собі не менш трьох і не більш п'яти варіантів розмірів руху, що забезпечують стійкий вивіз поїздів із сортувальних і дільничних станцій.

При побудові СВГР для першого варіанта технології керування рухом поїздів він містить три категорії розкладів: ядро (для пропуску поїздів цілорічного обертання), факультативні (для погашення сезонних коливань поїздопотоків) і додаткові (для пропуску поїздів у період різких коливань вагонопотоків в місяці максимальних перевезень). Число розкладів для пропуску поїздів ядра складає 60-75% середньодобових розмірів руху за місяць мінімальних перевезень.

На напрямках зі значними коливаннями потоків вантажних поїздів (другий варіант керування поїзною роботою) додатково виділяються розклади ще двох проміжних розмірів руху. У цьому випадку СВГР буде містити розклади п'яти категорій вантажних поїздів: ядра, факультативного, додаткового, разових і місяця максимальних перевезень.

Твердий графік обороту локомотивів, що є технологічною основою організації їхньої роботи, складається на планований місяць виходячи з числа розкладів графіка, рівного:

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		65

– при першому варіанті - кількості твердих ниток, що складає 60÷75% середньодобових розмірів вантажного руху в планованому місяці;

– при другому варіанті - кількості ниток графіка, що складає 1,12÷1,20 середньодобових розмірів вантажного руху в планованому місяці.

Твердий графік обороту тягових засобів повинний складатися як технологічна основа оперативної роботи локомотивів з урахуванням надання вікон для ремонтно-будівельних робіт, із указівкою послідовності постановки локомотивів на технічне обслуговування ТО-2 і екіпірування. Одночасно з цим він є базою місячного нормування постановки локомотивів на поточний ремонт і технічне обслуговування ТО-3 і ТО-4. При цьому передбачається принцип рівночисленного обміну локомотивами між службами перевезень і локомотивного господарства, тобто при заході локомотива в депо на ТО-3 і ТО-4 з депо повинний видаватися справний локомотив.

Крім того, при складанні графіка обороту локомотивів повинно передбачатися резервування для захисту від впливу випадкових збурювань, що виникають у перевізному процесі. Це здійснюється шляхом збільшення мінімальних технологічних норм на станціях обороту і перечеплення на 3-5% часу ходу по попередній ділянці роботи бригади (це забезпечує створення резерву близько 10-12 хвилин для існуючих умов).

Використання наявної пропускну здатності ділянок багато в чому залежить від ефективності регулювання локомотивного парку. У результаті коливань розмірів руху поїздів на технічних і вантажних станціях число поїздів, готових до відправлення, періодично перевищує наявність локомотивів і навпаки. Якщо система регулювання локомотивного парку не забезпечує збалансованості локомотивів і поїздів у пунктах їхнього формування і зміни локомотивів, то в першому випадку не досягається своєчасний вивіз поїздів зі станцій і не довикористовується пропускну здатність ділянок, у другому – непродуктивно використовується локомотивний парк.

Регулювання локомотивного парку доцільно вести за наступними

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		66

показниками: резервний пробіг локомотивів, їхній перепробіг між плановими видами ремонту, своєчасна постановка локомотивів на технічне обслуговування і ремонт, простий готових до відправлення поїздів, скорочення обсягу переробки вагонів на станції і несвоєчасний прийом поїздів. Цей процес можна значно полегшити, якщо представити його у виді плану забезпечення поїздів локомотивами і своєчасною постановкою їхній на технічне обслуговування, ремонт і екіпірування.

Застосування гнучкої технології не тільки підвищує ефективність оперативного керування перевізним процесом, поліпшує використання рухомих складів і знижує собівартість перевезень, але і дозволяє виконувати умови вантажовласників у термінах і інтервалах доставки вантажів, тобто забезпечити перехід від рішення традиційної задачі «перевезення» вантажів до якісно нової задачі «транспортного обслуговування» їхніх власників [35].

Критеріями оптимальності вантажних перевезень є мінімуми переформувань поїздів, передач, і подавань вагонів на вантажні фронти та під'їзні колії і, відповідно, мінімум вартості маневрових робіт на маршрутах прямування поїздів через вантажні й технічні станції, райони і ланки. При цьому важливо швидко просувати вагони на мережі залізниць, вчасно підводити їх на станції і фронти розвантаження, а порожні — під завантаження (бажано в зручний для клієнта день тижня і час доби).

Важливою складовою частиною комплексу інформаційної технології «Керування перевізним процесом» є блок задач, рішення яких передбачається в рамках АСУлок.

Блок задач АСУлок повинний забезпечувати автоматизацію обліку наявності, стани і дислокації по об'єктах локомотивів і локомотивних бригад; складання змінно-добових планів їхньої роботи; комплексного нормування локомотивного парку на добу, місяць, графік руху, рік і більш далеку перспективу; комплексного розрахунку потреби в локомотивних бригадах на ці періоди; аналізу показників використання локомотивів і роботи локомотивних бригад; складання

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		67

іменних графіків роботи локомотивних бригад.

У вантажному русі задачі АСУлок можна умовно розділити на наступні основні шість підблоків:

- автоматизовану систему керування локомотивним парком, що функціонує в оперативному режимі;
- комплексну технологію автоматизованого нормування локомотивного парку вантажного руху;
- комплексну технологію автоматизованого розрахунку потреби в локомотивних бригадах вантажного руху;
- автоматизоване складання іменних графіків роботи локомотивних бригад вантажного руху;
- автоматизацію аналізу показників використання локомотивів і роботи локомотивних бригад вантажного руху;
- автоматизацію вибору раціональних довжин ділянок і схем обертання локомотивів і роботи локомотивних бригад.

Очікується, що функціонування цих задач забезпечить прискорення обороту вагонів на 2-3%. Підвищення продуктивності локомотивів на 10-12% і праці локомотивних бригад на 12-15% при істотному поліпшенні умов їхньої роботи і відпочинку.

Оптимальний варіант технології покращення показників використання локомотивів вибирається на основі розрахунків економічного ефекту від впровадження комплексу різних організаційно-технологічних заходів. Для його визначення розраховується економія наступних видів експлуатаційних витрат і капіталовкладень.

Практика роботи залізниць показує, що в ході експлуатації виникають відмови в роботі різних пристроїв, у тому числі й локомотивів. Звичайно, відмови в роботі локомотивів сприяють збільшенню їх парку. Але надійність їх роботи залежить від технічного стану і не залежить від системи організації руху поїздів.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		68

4.3 Раціоналізація обороту локомотивів на подовженому тяговому плечі

Як було відзначено у попередніх розділах, особливістю локомотивного депо Ковель є його розташування у безпосередній близькості до кордонів України з двома державами – Польщею та Білоруссю. Усі часи свого існування депо Ковель було пунктом обороту для локомотивів іноземних держав – Польщі, а після розпаду СРСР – і Республіки Білорусь. До депо з Республіки Польща прокладена колія шириною 1435 мм, по якій ще декілька років тому спостерігався інтенсивний пасажирський та вантажний рух.

У теперішній час об'єми руху значно знизились. Рух по колії 1435 мм практично припинився – по ній курсують лише передаточні локомотиви зі станції Ягодин, що приписані до депо Ковель а також вантажні поїзда до станції Лудин, де відбувається їх навантаження продуктами переробки зерна.

Стосовно пасажирського руху, то по даній ділянці у теперішній час курсує лише один міжнародний поїзд №67/68 Київ-Варшава. Посадка на даний поїзд у межах України здійснюється лише у м. Київ, де пасажирів проходять паспортний та митний контроль. Однак протягом руху територією України поїзд здійснює технічні зупинки на станції Коростень, де відбувається заміна електровоза на тепловоз приписки даного депо, далі – на станції Сарни, де локомотив знову змінюється, на станції Ковель (також зі зміною локомотива) та на станції Ягодин, де відбувається заміна візків вагонів, перехід на колію 1435 мм і подальший рух поїзда уже з локомотивом Польських залізниць до станції Хелм, де відбувається прикордонний та митний контроль відповідними органами Республіки Польща.

У роботі пропонується раціоналізувати дану схему і здійснювати заміну локомотива по станції Сарни, організувавши подовжене тягове плече Сарни-Хелм з обслуговуванням локомотивами приписки депо Ковель. Схема тягових пліч депо Ковель після раціоналізації наведена на **рис. 5**.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		69

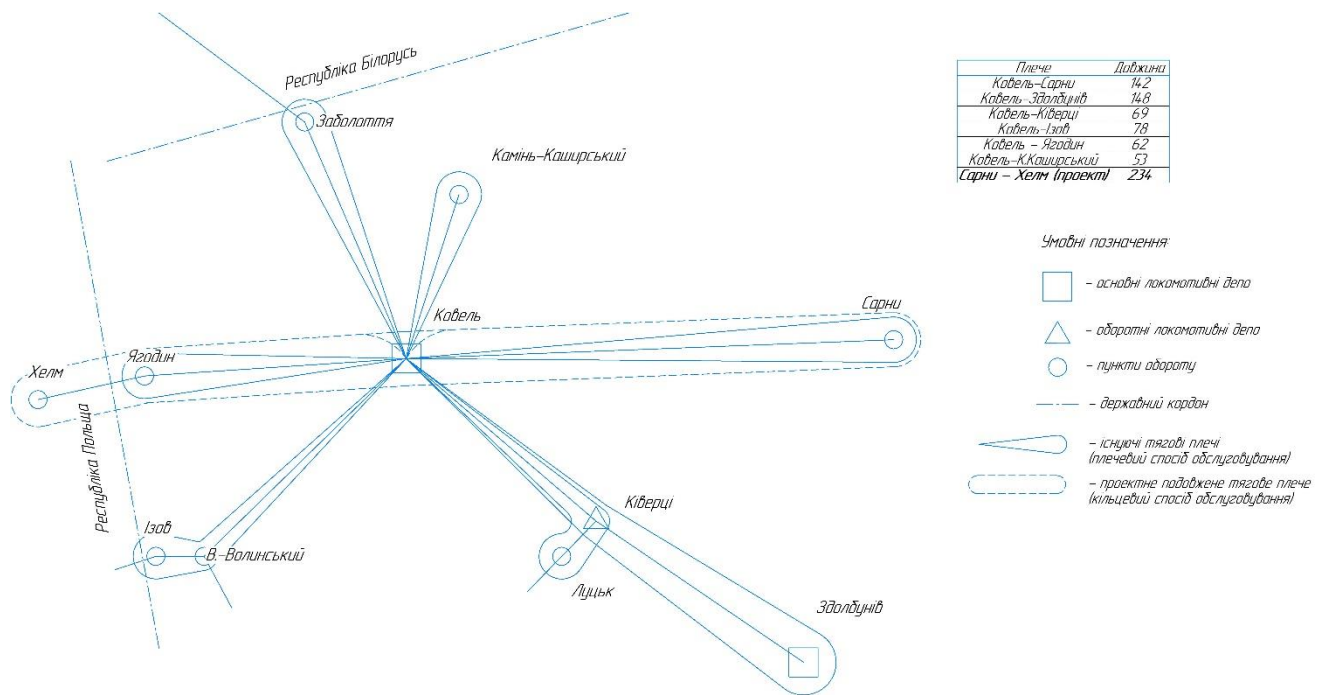


Рисунок 5 – Схема раціоналізованих плечей обертання локомотивів депо Ковель

4.4 Порівняльний розрахунок показників використання локомотивів

Вихідні дані для розрахунку вибрані на основі характеристик тягових пліч, що наведені на **рис.5** та за фактичними параметрами руху поїзда №67/68.

Обслуговування поїздів локомотивами здійснюється за певними схемами. Ці схеми напрацьовані практикою і застосування кожної з них залежить від багатьох факторів, а саме: від розміщення на лінії основних і оборотних депо, транзитності вантажопотоку, типу графіку руху і т.д.

Виходячи з розрахунків і заданих довжин ділянок пропонується розміщення пунктів екіпіровки локомотивів на станціях Ковель та Сарни. Можливість обслуговування поїздів кільцевим способом також підтверджується.

Протяжність ділянок, які обслуговуються локомотивними бригадами, вибирається такою, щоб час безперервної роботи бригади (в один бік) не перебільшував (з врахуванням приймання та здачі локомотива) 7-ми годин, а безпосередньо в дорозі прямування бригада знаходилась, як правило, не більше 6-

ти годин. Але на мало діяльних ділянках, за погодженням колективу, профспілки та керівництва залізниці, допускається безперервний час роботи локомотивної бригади до 12 годин.

Запровадження кільцевого способу обслуговування поїздів локомотивами на тяговому плечі Сарни-Ковель-Хелм призведе до покращення показників використання локомотивів за рахунок подовження тягового плеча. При цьому очікується невелике зростання технічної та ділянкової швидкості.

Технічна швидкість – це середня швидкість слідування поїзда по перегонах з врахуванням часу на розгони та сповільнення. Вона визначається за формулою:

$$V_m = \frac{L \cdot 60}{\sum t + \sum t_{p.-cn.}}, \quad (4.1)$$

де $\sum t_{p.-cn.}$ - сумарний час, що витрачений на розгони та сповільнення, хв.

Ділянкова швидкість – це середня швидкість слідування поїзда по ділянці з врахуванням стоянок на проміжних станціях та часу на розгони та сповільнення. Ділянкова швидкість визначається за формулою.

$$V_d = \frac{L \cdot 60}{\sum t + \sum t_{p.-cn.} + \sum t_{cm.}}, \quad (4.2)$$

де $\sum t_{cm.}$ - сумарний час стоянок на проміжних станціях, хв.

Коефіцієнтом ділянкової швидкості називається відношення ділянкової швидкості до технічної.

$$k_d = \frac{V_d}{V_m}. \quad (4.3)$$

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		71

Річний пробіг локомотивів на даному тяговому плечі буде становити

$$\sum MS_{\text{год}} = 365 \cdot 2 \cdot n \cdot L, \text{ км} \quad (4.4)$$

Максимальний річний пасажирооборот

$$\sum PL_{\text{год}} = K \cdot \sum MS_{\text{год}} \text{ км} \quad (4.5)$$

Середньодобовий пробіг може бути визначений за формулою:

$$S_{\text{сут}} = \frac{2 \cdot L \cdot n}{M_e}, \quad (4.6)$$

Середньодобова продуктивність локомотива визначається за формулою:

$$W = S_{\text{доб}} \cdot K. \quad (4.7)$$

Час корисної роботи локомотива

$$t_{\text{пол}} = \frac{S_{\text{сут}}}{v_y} \text{ год} \quad (4.8)$$

Час роботи в чистому русі

$$t_{\text{ч.д.}} = \frac{S_{\text{сут}}}{v_T} \text{ год} \quad (4.9)$$

Результати розрахунку за формулами (4.1-4.9) зведені до табл. IV.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
						72
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця IV – Результати розрахунку показників використання локомотивів

Показник	Значення для існуючого способу обслуговування	Значення для запропонованого способу обслуговування	Зміна показника, %
Довжина ділянки, км	204	234	14,71
Пасажиромісткість, К, т	99	99	0,00
Кількість пар поїздів на добу	1	1	0,00
Річний пробіг локомотивів на ділянці обертання, км	148920	170820	14,71
Максимальний річний пасажирооборот, млн. км	14,74	16,91	14,72
Час стоянки на проміжних станціях	0,5	0,5	0,00
Загальний час руху	4,5	5,0	11,11
Час у чистому русі, год	4,0	4,5	12,50
Ділянкова швидкість, км/год	45,3	46,8	3,31
Технічна швидкість, км/год	51	52	1,96
Коефіцієнт ділянкової швидкості	0,89	0,9	1,12
Середньодобовий пробіг, км	408	468	14,71
Середньодобова продуктивність, тис пас-км	40,39	46,33	14,71

Як видно з результатів розрахунку, організація обслуговування поїздів локомотивами на ділянці Сарни-Ковель-Хелм кільцевим способом призведе до покращення таких якісних показників, як річний пробіг, максимальний річний пасажирооборот, технічна швидкість, ділянкова швидкість, коефіцієнт ділянкової швидкості, середньодобовий пробіг та середньодобова продуктивність локомотива.

4.5 Приведення системи показників використання локомотивів до вимог Організації Співробітництва Залізниць

Як було відзначено вище, існують різні підходи до визначення переліку показників використання локомотивів в Україні. Аналогічна ситуація до недавнього часу спостерігалась і у інших країнах. З метою упорядкування переліку показників діяльності залізниць ОСЗ було видано Методику [36], якою встановлюється єдина методика визначення показників роботи залізниць.

У преамбулі до Методики сказано, що залізнична статистика, як галузь статистичної науки складається з наступних основних розділів: статистика перевезень; статистика основних фондів, технічної оснащеності, капітальних вкладень і капітального будівництва; експлуатаційна статистика; статистика праці й заробітної плати; статистика матеріально-технічного постачання; фінансова статистика.

Кожна частина залізничної статистики функціонує певною мірою відокремлено, оперуючи самостійним набором показників. Разом з тим, повна і об'єктивна характеристика багатогранних процесів і явищ, властивих залізничному транспорту, може бути отримана тільки на основі зведених даних, а оцінка результатів діяльності може бути дана тільки на основі зведеного аналізу, що опирається на систему показників.

Система статистичних показників, як повний комплекс статистичної інформації, повинна відповідати наступним вимогам: відображати ефективність виробничого процесу галузі; мати показники, що зв'язують кінцеві результати

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		74

діяльності окремих галузей між собою й економіки країни в цілому; мати ієрархічну структуру:

містити показники, що відбивають умови функціонування галузі і зусилля працівників окремих колективів;

бути гнучкою, при певній стійкості загальної структури, забезпечуючи при необхідності можливість уведення нових показників або вилучення застарілих без зміни системи в цілому:

мати логічний взаємозв'язок між показниками, що відображається у всіх можливих випадках у вигляді певних математичних формул, представлених у символах.

Залізнична статистика, як одна з важливих галузей статистики, виконує різноманітні функції і завдання. Відображаючи у своїх цифрах фактичний стан залізничного транспорту і його підрозділів вона дає вихідну базу для розробки й проведення в життя необхідних заходів щодо подальшого розвитку залізниць у країні, їх технічному оснащенню і реконструкції з метою підвищення ефективності перевезень вантажів і пасажирів. Разом з тим, залізнична статистика має не тільки відомче, але й загальнодержавне значення, тому що її дані використовуються для вивчення розвитку продуктивних сил країни, міжрайонних зв'язків і вирішення інших завдань. Дані залізничної статистики служать базою планування роботи залізниць і забезпечують контроль над ходом виконання планових завдань. Одне з найважливіших завдань залізничної статистики - виявлення внутрішніх матеріальних і трудових резервів підвищення ефективності транспортного виробництва, підвищення продуктивності праці і зниження витрат на перевезення вантажів і пасажирів.

Аналіз переліку показників, які наведені у Методиці [36] показав, що у депо Ковель можуть обліковуватись наступні з них:

- *пасажирооборот*, пас-км;
- *приведена продукція*, т-км приведені;
- *парк локомотивів у розпорядженні депо*, лок.-доб, лок;

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		75

- неексплуатуємий парк локомотивів, лок.-доб, лок;
- експлуатуємий парк локомотивів, лок.-доб, лок;
- парк несправних локомотивів (в ремонті та в очікуванні ремонту), лок.-доб, лок;
- парк локомотивів в резерві, лок.-доб, лок;
- парк локомотивів у запасі, лок;
- парк локомотивів, що здані у оренду, лок;
- загальний пробіг локомотивів, лок км, у тому числі: пробіг у голові поїздів, лінійний пробіг, пробіг у повідійній тязі, пробіг на маневрах, пробіг в одиночному прямуванні; по системі багатьох одиниць; умовний; у підштовхуванні.
- затрати часу знаходження локомотивів у експлуатуємому парку, лок-год, у тому числі: загальний час на перегонах; на станціях обороту, на станціях приписки, на станціях зміни локомотивних бригад; на проміжних станціях;
- час роботи локомотивів на ділянках, лок-год;
- вантажооборот бруто, ткм;
- вантажооборот нетто, ткм;
- процент допоміжного пробігу локомотивів у загальному пробізі, %;
- процент допоміжного пробігу локомотивів у лінійному пробізі, %;
- довжина ділянки обертання локомотива, км;
- середньодобовий пробіг локомотива, км;
- середня технічна швидкість локомотива, км/год;
- середня ділянкова швидкість локомотива, км/год;
- середня маса поїзда бруто,
- середня маса поїзда нетто.

Як видно з вищенаведеного переліку, окремі показники входять і до існуючої системи обліку показників (виділено курсивом). Окремі з них у традиційній системі показників мають іншу назву (наприклад, затрати часу на знаходження локомотива в експлуатуємому парку – бюджет часу).

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		76

Принципи побудови єдиної символіки показників роботи залізниць.

Символ показника - це умовний знак, який на всіх мовах залишається незмінним (не переводиться). У символіку включені основні показники, які відображаються в статистичних збірниках ОСЗ. У якості символів показників прийняті винятково букви латинського алфавіту й тільки для позначення знака суми в символах складних об'ємних показників застосована грецька буква «сигма» - Σ .

Прості об'ємні показники позначено однією буквою. При цьому загальний обсяг позначається великою буквою, а його складові частини - рядковими.

Складні показники позначені комбінацією букв, що відображають сутність змісту показників, зі знаком суми спереду. Разом з тим збережені загальноприйняті символи для позначення показників, аналогічних застосовуваним у техніці. Для позначення відмінностей однойменних показників по видах перевезень, типам тяги й іншим істотним ознакам застосовані додаткові символи в правому верхньому і нижньому полі, виражені малими літерами латинського алфавіту, однією або декількома, по звучанню, як правило, відповідними до перших букв назви цієї ознаки російською мовою.

Перелік позначень показників наведений у Методиці [36].

Запропоновані рекомендації по символіці основних показників використання рухомого складу дозволяють приступити до розробки методики визначення об'ємних та якісних показників використання рухомого складу.

Взаємозв'язок основних показників використання рухомого складу.

Від розвитку сучасних методів керування перевізним процесом залежить стабілізація роботи залізничного транспорту в умовах ринкових відносин. При цьому найважливіша роль приділяється організації експлуатаційної роботи транспорту. Вона передбачає створення чіткої системи безперервного автоматизованого аналізу показників перевізного процесу. На основі існуючої системи показників перевізного процесу пропонується методика комплексного аналізу результатів експлуатаційної діяльності залізниць.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		77

Для додання аналізу певної конкретності й цілеспрямованості необхідне точне формулювання завдання, добір необхідної і правильної вихідної інформації. Сформулювавши мету аналізу і підготувавши вихідні дані, переходять до властиво аналізу, ціль якого - дати об'єктивну характеристику експлуатаційній роботі залізниці. При цьому найчастіше виникає питання детального розгляду факторів, які вплинули на результати роботи, визначення недоліків, які привели до погіршення показників.

У процесі аналізу експлуатаційної діяльності роботи залізниці детально аналізуються показники: навантаження, вивантаження, робота дороги, оборот вагона, продуктивність і середньодобовий пробіг вагона і локомотива, а також ряд інших показників.

Для проведення такого аналізу необхідно мати схеми взаємозв'язку основних показників використання рухомого состава.

На базі запропонованих символіки і методики розрахунків основних показників використання локомотивів, запропонована схема взаємозв'язків цих показників, яка наведена на рис. 6.

Запропоновані схеми взаємозв'язків дозволяють проводити аналіз використання рухомого складу методами ланцюгового розкладання і ланцюгових підстановок.

Метод ланцюгового розкладання дозволяє встановити за рахунок яких факторів досягнуте поліпшення або допущене погіршення показників використання локомотивів. Аналіз цим методом доцільно починати з найбільш загальних - складних показників, залучаючи потім усе більш детальну інформацію, послідовно переходить до більш простих показників, що характеризують використання локомотивів.

Метод ланцюгових підстановок дозволяє простежити зміни розглянутого показника від визначальних його факторів.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		78

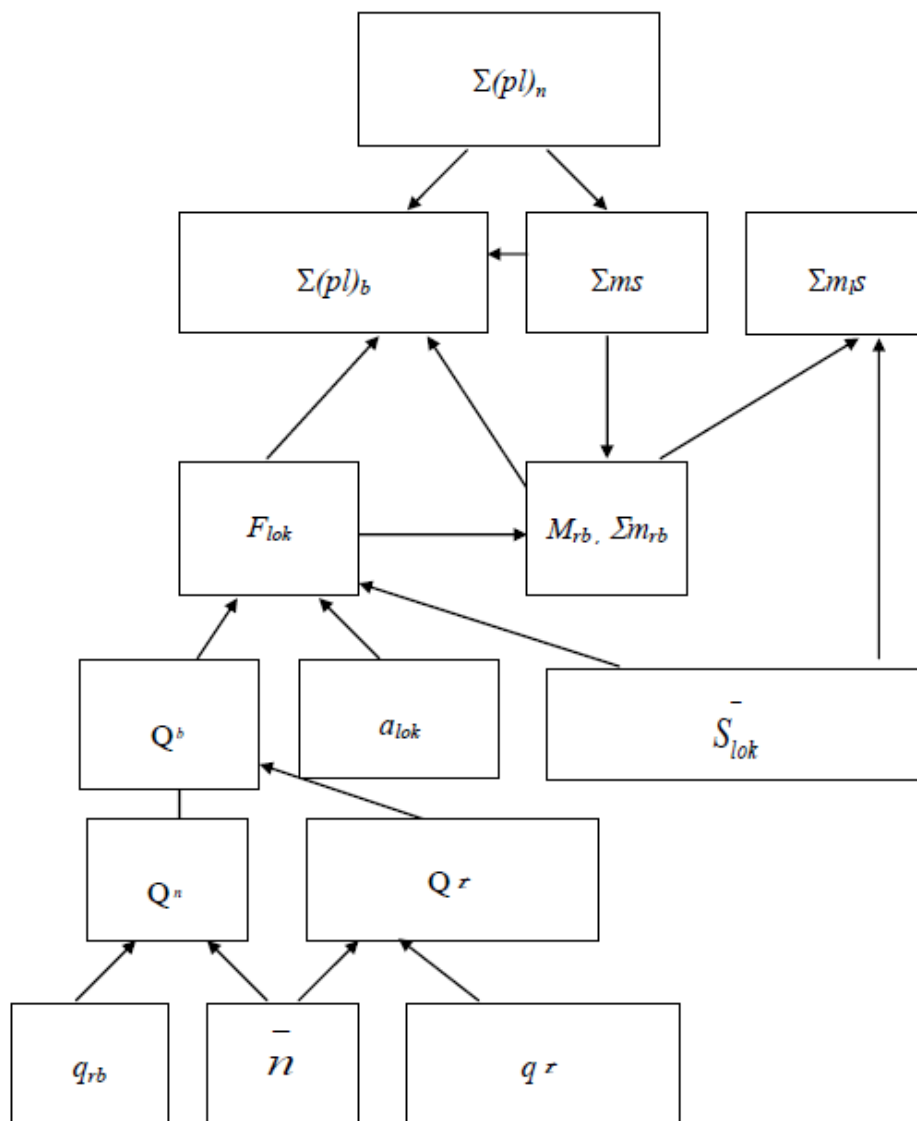


Рисунок 6 – Схема взаємозв'язку показників використання локомотивів

$\Sigma(pl)_n$ - вантажооборот нетто експлуатаційний; $\Sigma(pl)_b$ - вантажооборот брутто; Σms - пробіг в голові поїздів; Σm_s - лінійний пробіг; F_{loc} - середньодобова продуктивність локомотива експлуатованого праку, ткм, брутто M_{rb} - експлуатований парк локомотивів, лок-доби, Σm_{rb} - експлуатований парк локомотивів, лок; Q^b - середня маса поїзда брутто, т; a_{lok} - процент допоміжного пробігу локомотивів у лінійному пробігу; \bar{S}_{lok} - середньодобовий пробіг локомотивів; Q^n - середня маса поїзда брутто, т; Q^r - середня маса поїзда нетто, т; q_{rb} - динамічне навантаження завантаженого вагона, т/вагон; \bar{n} - середній склад вантажного поїзда; q^r - динамічне навантаження порожнього вагона, т/вагон.

Середньодобовий парк локомотивів визначається:

$$\sum m_l = \frac{\sum mt_l}{24t}, \quad (4.10)$$

де: $\sum mt_l$ локомотиво-годинник у даній обліковій категорії за звітний період; t - число календарних днів у періоді.

Вантажообіг нетто експлуатаційний (тонно-кілометри нетто) $\sum(pl)_n$ - показник, що характеризує обсяг перевізної роботи з урахуванням фактичної відстані переміщення вантажів. Він визначається як сума добутків маси поїзда нетто в тоннах на довжину поїздо-ділянки

$$\sum(pl)_n = \sum Q_n \cdot S_i. \quad (4.11)$$

Вантажообіг бруutto (тонно-кілометри бруutto) характеризує розміри перевізної роботи локомотивів залізниці. Визначається як сума добутків маси поїзда бруutto в тоннах на пройдене поїздом відстань:

$$\sum(pl)_b = \sum Q_{bi} \cdot S_i. \quad (4.12)$$

Вага діючих локомотивів у розрахункову вагу поїзда бруutto не включається, однак включається вага діючих вагонів електропоїздів і дизель-поїздів.

Вантажообіг бруutto визначається по видах тяги й видам руху відповідно показнику пробігу поїздів.

Середня маса поїзда бруutto, і середня маса поїзда нетто.

- середня кількість тонн вантажу в поїзді на всій ділянці слідування відповідно з обліком і без обліку маси тари рухомого складу (з'єднаний поїзд

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		80

незалежно від кількості ведучих його локомотивів приймається за один).

Середня маса поїзда брутто – це середня кількість тонн вантажу в поїзді на всій ділянці слідування з урахуванням маси тари рухомого складу. Вага ведучого локомотива в розрахунках не враховується. Визначається розподілом вантажообігу брутто на загальний пробіг поїздів (кілометр-кілометри-локомотиво-кілометри на чолі поїздів):

$$Q_b = \frac{\sum(pl)_b}{\sum ms}, \quad (4.13)$$

де: $\sum(pl)_b$ - вантажообіг брутто, тонно-км брутто; $\sum ms$ - загальний пробіг поїздів, поезде-км.

Середня маса поїзда нетто - середня кількість тонн вантажу в поїзді на всій ділянці слідування, без обліку маси тари рухомого складу. Визначається розподілом вантажообігу нетто на загальний пробіг поїздів (кілометр-кілометри-локомотиво-кілометри на чолі поїздів):

$$Q_n = \frac{\sum(pl)_n}{\sum ms}. \quad (4.14)$$

Середньодобова продуктивність локомотива (тонно-км брутто) F_{lok} - показник ефективності його використання.

У вантажному русі визначається відношенням вантажообігу брутто до величини експлуатованого парку, вираженому в локомотиво-добах:

$$F_{lok} = \frac{\sum(pl)_b}{\sum mt_{rb}} \epsilon \quad (4.15)$$

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		81

Середня технічна швидкість руху локомотива - відстань, пройдена локомотивом у середньому за одну година по перегону. Визначається розподілом пробігу локомотивів на витрату часу на перегонах.

$$v_t^{\overline{loc}} = \frac{\sum m_i s}{\sum m t_{dv}^{loc}}. \quad (4.16)$$

Середня технічна швидкість руху поїзда (км/год) – це відстань, пройдена поїздом у середньому за одну година по перегону. Визначається розподілом пробігу поїздів на витрату часу на перегонах:

$$\bar{v}_t = \frac{\sum ms}{\sum m t_{dv}}. \quad (4.17)$$

Середня дільнична швидкість руху локомотива (км/год) – це відстань, пройдене локомотивом по ділянці в середньому за одну година. Визначається розподілом пробігу локомотивів на витрату їх часу на ділянках, що включає простої на проміжних станціях:

$$v_u^{\overline{loc}} = \frac{\sum m_i s}{\sum m t_u^{loc}}. \quad (4.18)$$

Запропоновані основні показники використання рухомого состава, що найбільше повно характеризують роботу залізниць, символіка основних показників роботи залізниць, методика визначення об'ємних і якісних показників використання рухомого состава, формули розрахунків показників використання рухомого состава, алгоритми логічного контролю основних показників використання рухомого состава на основі схем їх взаємозв'язків, можуть бути основою для аналізу експлуатаційної роботи залізниць.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		82

ВИСНОВКИ

Питання експлуатації локомотивів на транскордонних тягових плечах для локомотивного депо Ковель є особливо актуальним, оскільки депо розташовується у безпосередній близькості до кордонів України з двома країнами – Республікою Білорусь та Республікою Польща. До станції Ковель прокладена залізниця шириною 1435 мм, до депо приписаний рухомий склад європейської ширини колії.

Однак в останні роки локомотиви та локомотивні бригади депо Ковель не обслуговують поїзда на закордонних ділянках. У свою чергу локомотиви Білоруських залізниць проходять у депо технічне обслуговування, локомотиви Польських залізниць забирають состави з території України і передають їх за кордон. Крім того, основним способом обслуговування поїздів локомотивами у депо Ковель є малоефективний плечовий спосіб. Це знижує ефективність і показники використання локомотивів депо Ковель.

З метою вирішення даного питання проаналізовані літературні джерела, що присвячені удосконаленню експлуатації локомотивів. Встановлено, що одним зі шляхів покращення показників використання локомотивів є раціоналізація їх пліч обертання та обслуговування поїздів на подовжених плечах.

Оскільки передбачається організувати експлуатацію локомотивів на подовжених тягових плечах проаналізована нормативна база України і сусідніх держав – Білорусі та Польщі, що присвячена допуску іноземних локомотивів та локомотивних бригад на їх територію і порядку експлуатації даних локомотивів. Виявлено, що між нормативними документами України та Білорусі принципових відмінностей немає, однак на Польських залізницях діють інші принципи організації роботи локомотивів та локомотивних бригад. Однак польське законодавство передбачає заключення окремих договорів та угод з іноземними державами про експлуатацію локомотивів на прикордонних ділянках.

Крім того, у Польщі діють принципи інтероперабельності, які

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		83

регламентуються відповідними директивами і ТСІ. У роботі дані принципи розглянуті стосовно допуску машиністів до роботи, їх підготовки, перевірки працездатності, ліцензування та сертифікації.

Дотримання розглянутої нормативної бази дозволить організувати подовжене тягове плече обслуговування пасажирського поїзда №67/68 «Київ-Варшава» з заїздом на територію Польщі до станції Хелм, до якої прокладена колія 1520 мм.

У роботі розраховані показники використання локомотивів на подовженому тяговому плечі у порівнянні з показниками при існуючій системі обслуговування. Розрахунок показав, що у випадку організації такого руху окремі кількісні та якісні показники використання локомотивів покращаться на 17 %.

Іншим важливим питанням, яке розглянуто у роботі, є питання стандартизації показників використання локомотивів між країнами, що входять до ОСЗ. З відповідних нормативних документів вибрані показники, які стосуються локомотивного господарства і запропоновано ввести їх до обліку у депо Ковель.

Таким чином, у роботі запропоновані шляхи організації експлуатації локомотивів на транскордонних тягових плечах і покращення показників експлуатації, що призведе до підвищення експлуатації локомотивів. Тобто поставлена мета роботи досягнута.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		84

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019-2023 роки. [Електронний документ]
Режим доступу:
[https://www.uz.gov.ua/files/file/about/documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-5-Typography%20\(%D1%83%D0%BA%D1%80\).pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-5-Typography%20(%D1%83%D0%BA%D1%80).pdf)
2. Інтегрований звіт АТ «Укрзалізниця» (Звіт про управління). 2020 р.
[Електронний документ] Режим доступу:
<https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/UZ%20Integrated%20Report%202020%20Ukr.pdf>
3. Рылеев, Г.С. Тепловозное хозяйство / Г.С. Рылеев Г.С и др. Под ред. П.К. Крюгера // Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Транспорт, 1972 г. 224 с.
4. Айзинбуд, С.Я. Локомотивное хозяйство : [Учеб. для вузов ж.-д. трансп. по спец. "Тепловозы и тепловоз. хоз-во" / С. Я. Айзинбуд, В. А. Гутковский, П. И. Кельперис и др.]; Под ред. С. Я. Айзинбуда. - М. : Транспорт, 1986. - 262 с.
5. Боднар Б. Є., Очкасов О. Б., Гришечкіна Т. С., Боднар Є. Б. Оцінка роботи локомотивного парку з використанням методів зменшення розмірності. Наука та прогрес транспорту. 2019. № 6 (84). С. 45–59. DOI: 10.15802/stp2019/195762.
6. Simulation of Locomotive Repair Organization by the Methods of Queue Systems Theory / В. Е. Vodnar, О. В. Ochkasov, Е. В. Vodnar, Т. S. Hryshechkina, М. V. Ocheretnyuk // Наука та прогрес транспорту. – 2018. – № 5. – С. 28–40. – DOI: 10.15802/stp2018/147740.
7. Вернигора, Р. В. Перспективи створення адаптивної системи оперативного управління роботою локомотивів та локомотивних бригад / Р. В. Вернигора, Л. О. Єльнікова // Транспортні системи та технології перевезень : зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. — Дніпропетровськ, 2012. — Вип. 4. — С. 25—29. — DOI: 10.15802/tstt2012/17122.
8. Боднар Б. Є., Очкасов О. Б., Боднар Є. Б., Бобир Д. В., Очеретнюк М. В. Дослідження впливу системи обслуговування тепловозів на організацію роботи

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		85

локомотивного депо. Наука та прогрес транспорту. 2020. № 5 (89). С. 32–44. DOI: 10.15802/stp2020/218609.

9. Єльнікова, Л. О. Удосконалення методики оперативного планування роботи парку вантажних локомотивів / Л. О. Єльнікова // Транспортні системи та технології перевезень : зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2016. – Вип. 12. – С. 25–31. – DOI: 10.15802/tstt2016/85880.

10. Гненний, О. М. Розробка методики визначення показників роботи рухомого складу для пасажирського поїзда / О. М. Гненний, І. І. Сидоренко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2006. – Вип. 12. – С. 229–232. – DOI:10.15802/stp2006/18874.

11. Романко, В. І. Продуктивність праці працівників локомотивного господарства Укрзалізниці / В. І. Романко, О. В. Романко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізничн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2009. – Вип. 28. – С. 268–272. – DOI: 10.15802/stp2009/14182.

12. Капіца, М. І. Стратегії експлуатації, технічного обслуговування та ремонту локомотивів / М. І. Капіца, Р. О. Коренюк // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2012. – Вип. 40. – С. 63–67. – DOI: 10.15802/stp2012/6925.

13. Підвищення ефективності використання локомотивного парку шляхом вдосконалення управління експлуатаційною роботою : авт. дис. к. т. н. : 05.22.20 / О. Л. Зіненко ; Дніпропетровський нац. ун-т залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. - Д. : ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2010.

14. Музикін, М. І. Аналіз основних показників роботи локомотивного парку / М. І. Музикін // Локомотив-інформ. – 2017. – № 03–04. – С. 60–64.

15. Моделювання процесу оперативного планування роботи локомотивного парку і локомотивних бригад / І. В. Жуковицький, В. В. Скалзуб, О. В. Ветрова, О. Л. Зіненко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2006. – Вип. 12. – С. 74–78. – DOI: 10.15802/stp2006/18586.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		86

16. Козаченко, Д. М. Удосконалення методів оцінки роботи залізничного транспорту у сфері міжнародних транзитних перевезень / Д. М. Козаченко, А. І. Верлан, Ю. М. Германюк // Залізничний транспорт України. – 2013. – № 2 (99). – С. 40–42.

17. Сайт «Железнодорожник Беларуси» [Електронний документ] Режим доступу: <http://xpress.by/2018/10/03/perspektivy-dvizheniya/>

18. Klemba, S Analiza porównawcza wykorzystania taboru trakcyjnego w krajach europejskich / S Klemba // Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 158 (2018) p. 19-24.

19. Дегтярева, О.С. Факторный анализ качественных показателей использования локомотивов в современных условиях / О.С. Дегтярева, В.Р. Майс [Електронний документ] Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/faktorny-analiz-kachestvennyh-pokazateley-ispolzovaniya-lokomotivov-v-sovremennyh-usloviyah>

20. Su, R. Locomotive Schedule Optimization for Da-qin Heavy Haul Railway / Ruiye Su, Leishan Zhou, and Jinjin Tang. // Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering Volume 2015, Article ID 607376, 14 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/607376>.

21. Engelhart, Ju. Methodical basis for comparative analysis of rolling stock modernization economic effectiveness. / Juliuzs Engelhart // Infrastruktura w transporcie szynowym. Issue 7, 2016, p. 23-26.

22. Абляимов, О.С. Показатели эффективности использования локомотивов в условиях эксплуатации // О.С. Абляимов. Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 9(78). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10700>

23. Правила технічної експлуатації залізниць України . [Електронний документ]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0050-97> .

24. Особливості регулювання робочого часу і часу відпочинку окремих категорій працівників залізничного транспорту, робота яких безпосередньо пов'язана із забезпеченням безпеки руху поїздів і обслуговуванням пасажирів.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		87

Затверджено наказом Укрзалізниці від 10.03.1994 р. №40-Ц.

25. Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. Утверждены Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 25.11.2015 №52. [Электронный документ]. Режим доступа: <http://depo-lida.by/images/pte2016.pdf>

26. Положение о рабочем времени и времени отдыха для отдельных категорий работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Утверждено Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 05.03.2009 №18 (в редакции постановления Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 30.06.2015 № 31) [Электронный документ]. Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/W21530162_1440104400.pdf

27. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów Ir-1. / Tekst przyjęty uchwałą Nr 693/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 27 czerwca 2017r., uwzględniający zmiany wprowadzone: 1) uchwałą Nr 1085/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 7 listopada 2017r. 2) uchwałą Nr 762/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 2 października 2018r. // [Электронный документ]. Режим доступа: https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Akty_prawne_i_przepisy/Instrukcje/Wydruc/Instrukcja_o_prowadzeniu_ruchu_pociagow_Ir-1_-_wchodzi_w_zycie_od_14_sty....pdf

28. Commission regulation (EU) No 1302/2014 of 18 November 2014 concerning a technical specification for interoperability relating to the ‘rolling stock — locomotives and passenger rolling stock’ subsystem of the rail system in the European Union [Электронный документ] Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1543158397758&uri=CELEX:32014R1302>

29. Directive 2007/59/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the certification of train drivers operating locomotives and trains on the railway system in the Community// Official Journal of the European Union. 3.12.2007 L 315. p.51-78.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		88

30. Technical Specification for Interoperability “Operation and traffic management”. // Official Journal of the European Union. 31.05.2011 L 144/1 p.1-144.

31. Директива 2004/748/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про безпеку залізниць у Співтоваристві, яка вносить зміни до Директиви Ради 95/49/ЄС про ліцензування підприємств залізничного транспорту та до Директиви 2001/14/ЄС про розподіл потужностей залізничних інфраструктур та стягнення платежів за використання залізничної інфраструктури та про сертифікацію безпеки" [Електронний документ] Режим доступа: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_953.

32. Directive 2007/59/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the certification of train drivers operating locomotives and trains on the railway system in the Community// Official Journal of the European Union. 3.12.2007 L 315. p.51-78.

33. Основные принципы подготовки локомотивных бригад для работы на сопредельных территориях. Утверждены на сорок седьмом заседании Совета по железнодорожному транспорту 22-23 ноября 2007 г. [Электронный документ]. Режим доступа: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/998_332

34. Положение о порядке предоставления машинисту-инструктору права на обкатку и оформление заключения локомотивным бригадам для самостоятельной работы на сопредельных территориях. Утверждено на пятьдесят третьем заседании Совета по железнодорожному транспорту 21 октября 2010 г. [Электронный документ].

35. Айзинбуд, С.Я. Эксплуатация локомотивов / С.Я. Айзинбуд, П.И. Кельперис // 2-е изд, перераб.и доп. – М.: Транспорт, 1990. 261 с.

36 P307. .Единая методика определения основных показателей работы железных дорог стран – членов ОСЖД. II издание. Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по транспортной политике и стратегии развития 20-23 октября 2009 г. Комитет ОСЖД г. Варшава. 62 с.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		89

СПИСОК РИСУНКІВ

Рисунок 1 – Схеми обслуговування поїздів локомотивами.

Рисунок 2 – Схема кільцевого способу обслуговування на подовженій ділянці обертання локомотивів

Рисунок 3 – Зона обороту локомотивів

Рисунок 4 –Класифікація показників використання локомотивів

Рисунок 5 – Схема раціоналізованих плечей обертання локомотивів депо Ковель

Рисунок 6 – Схема взаємозв'язку показників використання локомотивів

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		90

СПИСОК ТАБЛИЦЬ

Таблиця I – Приписний парк ТРС локомотивного депо Ковель

Таблиця II – Основні параметри локомотивного депо Ковель

Таблиця III – Необхідні рівні володіння іноземною мовою машиністами

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
						91
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

АННОТАЦИЯ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Магистерская работа состоит из введения, 4-х разделов основной части и выводов. Общий объем текста – 93 страницы: основной текст - 87 страниц, библиография, включающая 36 наименований - 5 страниц, 6 рисунков, 3 таблицы.

Целью работы является повышение эффективности эксплуатации локомотивов в локомотивном депо Ковель путем организации их работы на трансграничных тяговых плечах.

Объектом исследования в данной работе является система эксплуатации локомотивов в депо Ковель.

Предметом исследования являются показатели использования локомотивов и пути их повышения.

Во *введении* показана взаимосвязь темы работы с современными тенденциями развития локомотивного парка железных дорог Украины. Сформулирована цель исследования, пути ее достижения, предмет и объект исследования.

В *первом разделе* отображены направления развития локомотивного хозяйства и проанализированы научные работы, посвященные вопросу повышения эффективности эксплуатации локомотивов. Также дана краткая характеристика объекта исследования – системы технической эксплуатации локомотивов депо Ковель.

Второй раздел посвящен сравнительному анализу нормативной базы Украины, Республики Беларусь и Республики Польша, регламентирующей вопросы эксплуатации локомотивов и работы локомотивных бригад. Показана разница в подходах к решению этого вопроса.

В *третьем разделе* разработана технология эксплуатации локомотивов на трансграничных тяговых плечах. Рассмотрены способы обслуживания поездов локомотивами, определены общие требования к локомотивным бригадами, работающим в международном движении и предложены принципы подготовки

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		92

локомотивных бригад для работы на сопредельных территориях.

Четвертый раздел посвящен улучшению показателей использования локомотивов в депо Ковель. Рассмотрена система показателей использования локомотивов и предложено привести ее в соответствие с рекомендациями ОСЖД, предложено организовать удлиненное тяговое плечо, часть которого находится на территории Республики Польша с использованием кольцевого способа обслуживания поездов локомотивами. Рассчитаны показатели использования локомотивов для существующего варианта и для предложенного варианта. Определено улучшение основных показателей использования локомотивов на 17%.

Ключевые слова: эксплуатация локомотивов, способ обслуживания поездов локомотивами, трансграничное удлиненное тяговое плечо, сопредельная территория, требования, показатели использования локомотивов, улучшение.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		93

ABSTRACT AND KEYWORDS

Master's thesis consists of introduction, 4 sections of the main body and conclusions. The total amount of text consists of 93 pages: the main text consists of 87 pages, bibliography, including the 36 names consists of 5 pages, 6 drawings and 3 tables.

The aim of the paper is increasing the efficiency of locomotive utilization at the Kovel locomotive depot by organizing their work on the cross-border turnover sections.

The object of research is the system of locomotive utilization at Kovel locomotive depot

The subject of the research is the indicators of locomotive utilization and the ways of its improvement.

The locomotive utilization system in Kovel depot was considered. The measures to improve locomotive utilization were proposed. The indicators of locomotive utilization were calculated.

Keywords: utilization of locomotives, the mode of the trains service by locomotives, cross-border turnover sections, adjacent territory, requirements, indicators of locomotive utilization, improvement.

					032.206526.МДР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		94