

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

к.т.н., доцент Рей Рейдемейстер О. Г.
(вчене звання, ступінь) (підпис) (ПІБ)
« » 2022 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ
на отримання ОКР «магістр»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

Освітня програма «Інтероперабельність і безпека на залізничному
транспорті»

Тема УДОСКОНАЛЕННЯ РОБІТ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ ТА
ОБРОБЦІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ПО СТ. ТЕРНОПІЛЬ З
ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Виконала:

(підпис)

Головата Наталія Ігорівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник:

к.т.н.

(вчене звання, ступінь)

Терещак
(підпис)

Терещак Ю.В.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Львів-Дніпро

2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
СНАМ, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

к.т.н., доцент _____ Рейдемейстер О. Г.

(вчене звання, ступінь) (підпис) (ПІБ)

« ____ » _____ 2022 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ
на отримання ОКР «магістр»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

Освітня програма «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Тема **УДОСКОНАЛЕННЯ РОБІТ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ ТА ОБРОБЦІ
ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ПО СТ. ТЕРНОПІЛЬ З ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ
ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ**

Виконала:

Головата Наталія Ігорівна

(підпис)

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник:

к.т.н.

(вчене звання, ступінь)

(підпис)

Терещак Ю.В.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Львів-Дніпро

2022

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						1
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Вагони та вагонне господарство»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедрою:

к.т.н., доцент _____ Рейдемейстер О. Г.

(вч. звання, ступінь)

(підпис)

(ПІБ)

« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

Головата Н.І.

(ПІБ)

1. Тема роботи

Удосконалення робіт по обслуговуванню та обробці
вантажних вагонів по ст. Тернопіль з врахуванням вимог
інтероперабельності

затверджено наказом по університету _____ №499ст від «16» червня 2022р.

2. Термін подачі студентом закінченої роботи

«15» грудня 2022 р.

3. Вихідні дані для роботи

Нормативно – технічна документація, Директиви ЄС щодо залізничного транспорту, вимоги до рухомого складу та технічних характеристик, правові акти в сфері залізничного рухомого складу

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу	Об'єм, %	Рекомендована кількість слайдів
1. Технічне обслуговування та аналіз наукових робіт пов'язаних з експлуатацією та ремонтом рухомого складу	25	4
2. Технологічний процес технічного обслуговування по ст.Тернопіль та визначення місць для запровадження автоматизації виявлення ушкоджень вагонів	25	2
3. Аналіз нормативної документація України та країн ЄС що стосується технічного обслуговування вагонів та їх сертифікація відповідно до регламенту 2019/779	30	4
4. Теоретичні дослідження та розрахунки параметрів технічного обслуговування вагонів з урахуванням вимог інтероперабельності при впровадженні нових автоматизованих систем	25	2

Студент

Н.І. Головата

Науковий керівник

Ю.В.Терещак

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						2
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І СЛОВНИК ТЕХНІЧНИХ ТЕРМІНІВ

EN	Європейська норма
ЄС	Європейський Союз
TCI	Технічні специфікації інтероперабельності
AAR	Асоціація Американських залізниць
FRA	Федеральна залізнична адміністрація у США
США	Сполучені штати Америки
ТОіР	Система технічного обслуговування і ремонту
ДСТУ	Державний стандарт України
UIC	Міжнародна спілка залізниць (МСЗ)
СТП	Стандарт підприємства
ВНД	Внутрішній нормативний документ

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		3

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА АНАЛІЗ НАУКОВИХ РОБІТ ПОВ'ЯЗАНИХ З ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ ТА РЕМОНТОМ РУХОМОГО СКЛАДУ	8
1.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	8
1.2 ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ В УКРАЇНІ	8
1.3 СУЧАСНА СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ В УКРАЇНІ	10
1.4 СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ЗАКОРДОНОМ	12
1.5 АНАЛІЗ НАУКОВИХ РОБІТ ПОВ'ЯЗАНИХ З ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ, ОБСЛУГОВУВАННЯМ ТА РЕМОНТОМ РУХОМОГО СКЛАДУ	17
1.6 ВИСНОВКИ	21
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПО СТ. ТЕРНОПІЛЬ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ ДЛЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЯВЛЕННЯ УШКОДЖЕНЬ ВАГОНІВ.....	23
2.1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ ТА ОБРОБКИ ВАГОНІВ ПО СТ. ТЕРНОПІЛЬ	23
2.2 АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБІТ ПО ОБРОБЦІ ТА ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННЮ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ	63
2.3 ПОТЕНІЙНІ МІСЦЯ ДЛЯ РОЗМІЩЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ.....	79
2.4 ВИСНОВКИ	80
3. АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄС ЩО СТОСУЄТЬСЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНІВ ТА ЇХ СЕРТИФІКАЦІЯ ВІДПОВІДНО ДО РЕГЛАМЕНТУ 2019/779	81
3.1 НОРМАТИВНА ДОКУМЕНТАЦІЯ УКРАЇНИ.....	81
3.2 НОРМАТИВНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ .	84

					0031.216535.ДМР.2022.001				
Вим	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив	Головата Н.І.				Удосконалення робіт по обслуговуванню та обробці вантажних вагонів по ст. Тернопіль з врахуванням вимог інтероперабельності		Літ	Аркуш	Аркушів
Перевірів	Терещак Ю.В.						У	4	
Н. контр.							гр. 8-Інтер		
Затвердив	Рейдемейстер О.Г.								

3.3 Висновки	92
4. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНІВ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ПРИ ВПРОВАДЖЕННЯМ НОВИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ	94
4.1 Розрахунок основних показників та параметрів технічного обслуговування вагонів до запровадження автоматизованих систем згідно типових нормованих значень	94
4.2 Запровадження автоматизованих систем та перспективи запровадження CALS-технологій з приблизним розрахунком основних показників та параметрів технічного обслуговування вагонів	113
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	114
БІБЛІОГРАФІЯ.....	115
СПИСОК РИСУНКІВ	120
СПИСОК ТАБЛИЦЬ	121
АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА.....	122

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Залізничний транспорт займає велику нішу ринку транспортних послуг, які пов'язані з організацією та забезпеченням процесу перевезення вантажів, а також утриманням рухомого складу в належному стані. Головні завдання при цьому є забезпечення безпеки руху поїздів, на яку безпосередньо впливає швидкість руху, технічний стан рухомого складу, надійність елементів рухомого складу та інфраструктури, правильність проведення навантажувально – розвантажувальних робіт та робіт з перенавантаженням або зміною ходових частин для курсування вагонів в міжнародному сполученні. В Європі також велике та вирішальне значення мають питання підвищення рівня безпеки руху поїздів, що в свою чергу є важливою складовою ефективної роботи й розвитку та конкуренції залізничного транспорту на ринку перевезень. При цьому виникає проблема підтримання необхідного рівня безпеки руху поїздів та рухомого складу, що в багатьох випадках визначається технічним станом вагонів або вагонного парку та рівнем технічного обслуговування та якістю проведення ремонтів.

Щоб підтримувати якість ремонту та безпеку перевізного процесу в Євросоюзі залізничним агентством запроваджена система сертифікації ринку послуг та ремонтів відповідно до Регламенту 2019/779 та Директив ЄС 2016/798 та 2016/797.

Для сертифікації залізничного транспорту на мережі України існувала система УкрСепро, яка з 2016 року припини своє існування та втратила права на контроль якості залізничної продукції та її контроль. На даний момент на залізничному транспорті вже затверджені, але ще не вступили в дію Технічні регламенти з безпеки руху на залізничному транспорті та діють деякі ДСТУ.

Вказані вище недоліки, які на даний момент є на залізничному транспорті можна вирішити, шляхом дослідження директив ЄС, нормативно – технічної документації як країн ЄС так і України, розробки та імплементації документів в

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		6

світові нормативні документи та приведення ринку залізничних послуг в перевізному процесі до загально прийнятих з урахуванням національних особливостей, як для прикладу ширина колії 1520 мм на відміну від більшості західноєвропейських країн 1435 мм.

Актуальність запропонованої теми випускної магістерської роботи обумовлена необхідністю вирішення проблем, що виникають у інтеграції залізничного транспорту (обробки вантажних вагонів, дотримання нормативних документів, сертифікації даних послуг), підвищення надійності вагонів, підвищення міжремонтних пробігів, зменшення витрат на утримання та ремонт, підвищення технологічності під час ремонту наступних у міждержавному сполученні та дорогами України.

Метою роботи було: аналіз нормативно-технічної документації України, технологічного процесу технічного обслуговування по станції Тернопіль, документації країн ЄС та Європи колії 1520/1435 мм і запропонувати напрямки її впровадження (імплементации) до існуючої технічної документації відповідно до вимог інтероперабельності.

Об'єкт дослідження виступали: нормативно-технічна документація України, країн ЄС та Європи, наукові розробки по технічному обслуговуванню вантажних вагонів.

Предмет досліджень : узгодження і уніфікація нормативних документів, що мають діяти на залізницях України та їх імплементация, яка забезпечить експлуатацію вантажних вагонів згідно вимог інтероперабельності.

Таким чином, виконавши цю роботу можна зробити висновки про напрямки, вимоги та роботи, що потрібно зробити для швидшої інтеграції залізниць України та перевізників в загальну Європейську систему відповідно до вимог Директив ЄС, EN, Технічного регламенту та вимог Регламенту 2019/779 з урахуванням вимог інтероперабельності.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						7
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА АНАЛІЗ НАУКОВИХ РОБІТ ПОВ'ЯЗАНИХ З ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ ТА РЕМОНТОМ РУХОМОГО СКЛАДУ

1.1 Загальні положення

Розвиток системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів (ТОіР) рухомого складу є важливою частиною для забезпечення безпеки руху та здійснення процесу перевезень на залізничному транспорті. Дана система ТОіР являє собою динамічну систему, яка постійно із року в рік вдосконалюється з врахуванням досягнень науки і техніки: у методах діагностування рухомого складу, зміни та удосконалення конструкції рухомого складу, удосконалення технології ремонту з урахуванням сучасних технологій та багатьох інших факторів. Аналізуючи систему ТОіР вантажних вагонів, яка діє на Укрзалізниці можна стверджувати що вона постійно розвивалася і змінюється не тільки від умов експлуатації, а й від її інтенсивності використання рухомого складу [95, 126, 169].

1.2 Історія розвитку технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів в Україні

Історично вважається , що початковою точкою відліку прийнято вважати для розвитку ТОіР є перші післявоєнні роки з 1946 р. по 1955 р. коли діяла система ремонту за технічним станом рухомого складу, а сам залізничний транспорт інтенсивно відновлювався та розвиватися в даному періоді. При чому під час цього періоду розвитку практично були відсутні надійні засоби діагностування та прогнозування стану вантажних вагонів, які мали метало-дерев'яну конструкцію. Після переходу до суцільнометалевої конструкції вагонів та з переходом до чотиривісних вагонів, які по конструкції мали більш складну конструкцію, було прийнято рішення на перехід до планово-попереджувальної системи ремонту за напрацюванням відповідно до наказу № 4

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						8
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ЦЗ від 06.01.1955 по Міністерству транспорту. Відповідно до цієї системи ремонту вагонів передбачалося три види ремонту: капітальний, середній та поточний.

Капітальний ремонт (КР) проводився з періодичністю 10 років. Середній ремонт (СР) проводився з періодичністю 5 років (окрім спеціальних вагонів), а поточний ремонт та так званий річний ремонт, який з 1961 року почав називатися деповським. Така система ремонтів вантажних вагонів проіснувала до 1961 р., коли наказом № 40 Ц була введена нова система ТОіР, згідно якої передбачається два види ремонту: заводський ремонт (ЗР) та деповський ремонт (ДР). Далше в 1971 р. На чисельні звернення та рапорти до наказу № 36Ц було додано ще ряд наступних видів ремонту : поточний безвідчіпний, поточний відчіпний ремонти, технічний огляд та технічну ревізію.

Наступним етапом в системі технічного обслуговування є введення наукових основ та обґрунтування системи технічного обслуговування та ремонту. Тут слід виділити наказ № 32Ц від 22 вересня 1980 року, у якому вперше була введена та науково обґрунтована періодичність виконання планових ремонтів вантажних вагонів, що передбачала диференційований підхід до вагонів, як до складних об'єктів з різним ступенем експлуатації та терміном служби.

Перехід до більш прогресивного виду ремонту з урахуванням фактичного стану вантажного вагона частково врахований у наказі № 4Ц від 19 січня 1990 р «Про введення нової періодичності планових ремонтів вантажних вагонів». Цим наказом вводилася стратегія ДР за технічним станом, однак з деякими певними застереженнями, а саме що керівникам депо дозволялося проводити відстрочку та відтермінування планового виду ремонту рухомого складу (вагонів), які забезпечують за своїм безпосереднім технічним станом необхідну безпеку руху й збереження вантажів, але на термін не більше ніж на 6 місяців.

В 1995 року відповідно до наказу Державної адміністрації залізничного транспорту України знову була встановлена стратегія деповського ремонту (ДР)

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						9
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

за календарним напруцюванням- по суті це було повернення до наказу від 1980р. У 2002 р. впроваджена система ТОіР за напруцюванням, яка набула нового розвитку, що стало можливим надходження в ремонт вантажних вагонів з урахуванням фактично виконаної роботи, яка вимірювалася в кілометрах пробігу або так званий ремонт по пробігу [24,26 , 27].

На даний момент діє система технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів АТ «Укрзалізниця» планово- попереджувального ремонту рухомого складу відповідно до СТП 04 - 010:2018.

1.3 Сучасна система технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів в Україні

Система ТОіР вагонів призначена для забезпечення надійної та стійкої роботи вагонного парку, підтримання його технічного стану на заданому рівні (справному) та забезпечення перевізного процесу із дотриманням безпеки руху та навколишнього середовища.

Під час експлуатації можуть бути випадки виявлення несправних вагонів. Несправними вважаються вагони, котрі за своїм технічним станом не можуть бути допущені до експлуатації на залізничні колії загального відповідно до діючих нормативних документів (ПТЕ, СТП, різноманітних інструкцій) для користування. Несправність вагона встановлюється безпосередньо працівниками вагонного господарства на яких покладено цю роботу та відповідно до національного законодавства, покладено обов'язки з технічного обслуговування і контролю технічного стану вагонів.

Відповідно до СТП 04 - 010:2018 система ТОіР вантажних вагонів передбачає наступні види технічного обслуговування та ремонту [18]:

- комплекс технічних та технологічних операцій або операція з підтримання працездатності або справності вагона в уже сформованих або транзитних поїздах, а також порожніх вагонах під час підготовки їх до

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		10

перевезень без його відчеплення від складу поїзда або групи вагонів (ТО)-технічне обслуговування;

- технічне обслуговування порожніх вагонів при комплексній підготовці їх до перевезень з відчепленням від состава чи групи вагонів з подачею на спеціалізовані колії для проведення відповідних робіт (ТОВ-1);

- технічне обслуговування вантажних або порожніх вагонів з відчепленням їх від транзитних та поїздів, що прибули або від сформованих вже составів, яке виконується на коліях технічного обслуговування з відчепленням бо на спеціалізованих коліях станції (ТОВ-2);

- технічне обслуговування з діагностуванням (ТОД). Технічне обслуговування з діагностуванням (ТОД) – це є комплекс операцій з проведенням візуального контролю технічного стану складових частин вагона та використанням при цьому вимірювального обладнання та відповідних діагностичних засобів, що виконують вимірювання та перевірку після переведення вагона в неробочий парк та його подачею на спеціалізовані колії.

- технічна ревізія (ТР). Технічна ревізія (ТР) це є комплекс операцій, до складу яких входить візуальний та вимірювальний контроль технічного стану складових частин вагона, який виконують (контроль) після переведення вагона в неробочий парк та його подачею на спеціалізовані колії вагоноремонтного підрозділу. ТР по суті - це технічне обслуговування вагону, яке виконують відповідно до вимог чинної нормативної документації. При ТР підлягають конкретно складові частини конкретної моделі вантажного вагону, що впливають на збереження вантажів та безпеку руху.

- деповський ремонт (ДР). Деповський ремонт вагона (ДР) – ремонт вагона, який виконують для відновлення його справності та часткового відновлення ресурсу вагона, з контролем технічного стану його складових частин, при цьому забезпечують проведення заміни або відновлення деталей та вузлів вагона обмеженої номенклатури згідно відповідних СТП та інструкцій. Деповський ремонт вагону виконують за відповідними критеріями які прописані

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						11
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

в [5] в терміни згідно, в межах призначеного та подовженого терміну служби, який визначено технічними умовами на виготовлення вагона та чинною нормативною документацією. Залежно від технічного та фактичного стану вагона (експлуатаційні пошкодження, аварія, підвищені зноси, заміна власником по мірі можливості на більш новіші та кращі по експлуатаційних характеристикам деталі чи вузли ДР може бути підвищеного об'єму.

- капітальний ремонт (КР). Капітальний ремонт вагона (КР) – ремонт, який виконують для практично повного відновлення або близького до повного ресурсу вагона, із заміною або відновленням будь-яких його складових частин з вимогами до конструктивних розмірів більш жорсткими як для деповського ремонту.

- деповський ремонт з продовженням терміну служби (ДРП). Даний вид ремонту виник через брак вантажних вагонів і при ньому усуваються всі несправності, повністю поновлюються відповідальні вузли і деталі, проводиться модернізація, фарбування, продовжується термін служби вагонів.

- капітальний ремонт з продовженням терміну служби (КРП). Даний вид ремонту виник знову ж таки через брак вантажних вагонів і при ньому усуваються всі несправності, повністю поновлюються відповідальні вузли і деталі, проводиться модернізація, фарбування, максимально продовжується термін служби вагонів до номінального терміну служби. При такому виді ремонту може бути проведена модернізація і навіть зміна моделі. Так були проведені модернізації при проведенні КРП для платформ, котрі переробляли в напіввагони та криті вагони. Але дані модернізації широкого запровадження не отримали і від них поступово відійшли.

1.4 Система технічного обслуговування та ремонту закордоном

На закордонних залізницях можна виділити кілька підходів до організації системи ТОіР вагонів [12,14,21].

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						12
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Так, наприклад, на залізницях Німеччини основним документом, що регламентує систему ремонту вагонів, є промисловий стандарт DIN 31051 Технічне обслуговування. Найменування операції та технологія виконання». Відповідно до цього стандарту його технічний зміст включає комплекс операцій з підтримки та відновлення технічного стану об'єкту (вузла, складальної одиниці), а також оцінки фактичного технічного стану вагона. У документі регламентовано та прописано: технічне обслуговування, технічні огляди, ремонт та модернізація. Терміни між ремонтами встановлюють в залежності від запасу «зносу» та технічного стану основних вузлів та деталей. Наявність встановлених термінів між ремонтами в DIN 31051 свідчить про те, що тут є планова стратегія проведення ремонтів, що є аналогічною та використовується на вітчизняних залізницях.

На залізницях Великобританії застосовується система ремонту вантажних вагонів відповідно до якої передбачається виконання періодичного, генерального, проміжного та поточного ремонтів. Виконання даних ремонтів вагонів здійснювалося приватною фірмою за договорами, яка на своїх підприємствах проводить технічні огляди та ремонти вагонів в інтервалах між рейсами. Мета такого огляду та ремонтів – запобігти створенню аварійних ситуацій, які можуть виникнути в дорозі через технічні несправності вагонів. Окрім того, вагони один раз на два місяці подаються в спеціалізовані майстерні для виробництва, в раніше обумовленому із замовником або власником в обсязі, технічного обслуговування, що також свідчить про планову стратегію під час виконання ремонтів великих об'ємів робіт.

У Північній Америці (США) відсутня єдина система ТОіР, а ремонт проводяться лише по необхідності або за потребою [21]. Державні організації Асоціація Американських залізниць (AAR) та Федеральна залізнична адміністрація (FRA), встановлює лише технічні нормативи на експлуатацію та обслуговування, яким повинні відповідати вагони за умови забезпечення безпеки руху. Гальмівна система вагона є єдиним компонентом у конструкції вантажного

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

вагона, огляд та технічне обслуговування якої у США проводиться суворо за встановленим графіку, а нормативний стандарт з безпеки гальмівної системи залізничного рухомого складу встановлюється відповідними державними органами нагляду по даному питанню. В даний час перевірка пневматичної гальмівної системи проводяться в наступній хронології:

- Через 8 років після будівництва, ремонту чи модернізації вагона;
- Через кожні 5 років після події, описаної вище;
- Додатково: існує ще 12 інших причин або приводів для проведення ремонту.

Всі інші процедури з огляду та мінімального технічного обслуговування вагонів та візків регулюються стандартами AAR, які публікуються як систематизована серія керівних документів для вантажних вагонів.

Стандарти AAR є обов'язковими для всіх учасників ринку залізничної галузі (приватні чи державні). У США великі власники вантажних вагонів або лізингові компанії самостійно формують власну систему ТОiР вагонів, яка повинна відповідати вимогам стандартів AAR.

На залізницях Карм'є (Канада) застосовують циклічний ремонт вагонів, за якого вагони через кожні 45 днів (19 тис. км пробігу) надходять у депо для періодичного ремонту.

На залізницях Японії ремонт високошвидкісних поїздів та вантажних вагонів здійснюється згідно планово-аварійною системою [14]. Відмінною особливістю даної системи і те, що міжремонтні періоди у Японії менші по тривалості (часу), ніж на залізницях інших країн (США чи Європи). Загальний огляд, що виконується на вагоноремонтних заводах після виготовлення проводиться через 1–4 роки з простоєм у ремонті 2,2 дня. Частковий ремонт проводиться в умовах депо через 8 місяців, періодичний огляд – через 35–55 днів, а огляд поїзда – через кожні 16 годин.

На особливу увагу заслуговує система ТОiР італійських залізниць, яка заснована на плановому принципі. Кожна одиниця рухомого складу

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						14
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

розглядається як комплекс окремих вузлів та деталей, занесених до загальної (зведеної) бази даних та контрольованих за встановленими параметрами. В першу чергу увага приділяється ремонту вузлів та деталей, що безпосередньо впливають на безпеку руху поїздів. Таким чином, необхідність контролю технічного стану всього вагона відпадає. Потрібно лише своєчасно та якісно здійснювати ремонт відповідальних елементів за спеціально розробленим графіком, виходячи з середнього терміну служби кожного вузла, який визначається на основі експериментальних даних та теоретичних розрахунків. В інформаційній базі вказується термін служби вузлів та деталей, після закінчення якого їх використання припиняється, елемент замінюють і відправляють або ремонтують або ж відправляють на утилізацію [23].

В Австралії функціонує автоматизована система контролю, здійснює стеження за вузлами та деталями рухомого складу, що оцінює технічний стан вагонів за десятьма основними параметрами. Автоматична система веде історію кожного відповідального елемента вагона із зазначенням виявлених пошкоджень, термінів та обсягів проведених ремонтів, номерів вагонів, куди елемент встановлювався. Це дозволяє прогнозувати поведінку того чи іншого елемента конструкції в експлуатації, а на основі цих прогнозів плануються завантаження виробничих потужностей ремонтних підприємств, матеріальне-технічне забезпечення, закупівля нових вузлів та деталей для ремонту чи заміни. Тому такий підхід до організації системи технічного обслуговування та ремонту вже не є плановим на відміну систем, розглянутих вище. Однак він є також орієнтований на прогнозування індивідуальних показників пошкоджень елементів конструкції. Даний спосіб доцільно реалізувати для вузлів та деталей, які мають зовнішні ознаки наближення до непрацездатного стану, тобто. за допомогою контрольних вимірів можна оцінити темп зносу (ушкодження) конструкції та прогнозувати ремонтні роботи. Таку систему можна застосовувати і для цілого вагона, але тоді діагностична система на залізницях буде дуже складною та вартісною.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						15
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Однак при проведенні ремонтів великого обсягу (головний ремонт або капітальний ремонт) необхідно, насамперед всього, виявити можливі раптові відмови, які в процесі експлуатації вагона можуть призвести до катастроф і аварій. До таких ушкоджень можна віднести втомні тріщини основних несучих елементів вагонних конструкцій, поступовий знос нижче критичних розмірів, що мають зовнішні ознаки наближення до непрацездатного стану. Тому згадана вище автоматизована система , яка запроваджена в Австралії не дозволить оцінити темп деградації (зносу) конструкції, яка має можливі раптові відмови.

В наших ближніх сусідів поляків теж існує планово- попереджувальна система ремонту та ремонту по пробігу.

Так, наприклад, у Польщі існує наступна система ремонту та обслуговування вантажних вагонів, яка регламентується наказами по міністерству транспорту та відповідними інструкціями та документами.

Відповідно до інструкції Bt-3, Bw-1 є такі поняття:

1. Огляди технічні контрольні:

- огляд технічний – OT (ogłędziny techniczne);
- огляд міжнародний – PM (przeglądy międzypociągowe);
- огляд початковий - PZ (przeglądy zerowe);

2. Загальні технічні огляди:

- огляд різнний PO1 (. przegląd okresowy);
- розділений загальний огляд – PO2 (przegląd okresowy rozszerzony);
- Різнний огляд - PR (przegląd roczny).

3. Ремонт плановий (визначений):

- ревізія - R (rewizyjne);
- головний ремонт – G (główny).

4. Ремон позаплановий:

4.1.Поточний

- безотцепорчний BB (bez wyłączenia ze składu pociągu);
- відчіпний BW (z wyłączeniem ze składu pociągu).

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						16
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4.2 Аварійний (післяаварійний) - A (. poawaryjne);

4.3 Рекламация – RK (reklamasyjne).

Схему цих ремонтів наведено на рис. 1

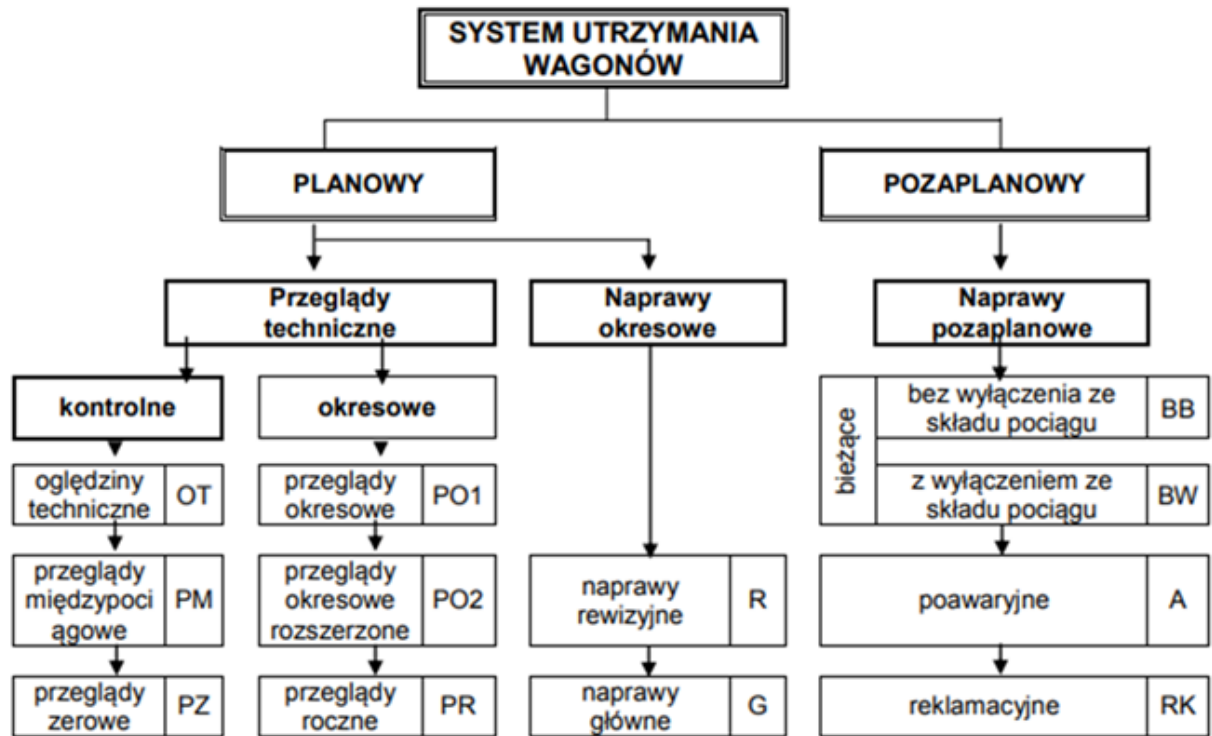


Рисунок 1 – Система технічного утримання та ремонту вагонів в Польщі

З усіх перелічених вище систем утримання , ремонту та обслуговування всі з них мають право на життя, проте слід обрати такі, які інтегрувались в західноєвропейську залізничну систему.

1.5 Аналіз наукових робіт пов'язаних з експлуатацією, обслуговуванням та ремонтом рухомого складу

Питаннями удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів та побудови оптимальної схеми займалися багато вітчизняних та зарубіжних учених і інженерів, праці яких становлять значний інтерес

Великий внесок у питання розрахункового обґрунтування термінів служби та проведення періодичності ремонту належить: В. О. Васильєву, Г. Готеллінгу, Д. В. Йоргенсону, П. Массе, Дж. С. Тейлору та ін.

Розвитком експлуатаційної надійності з постійним накопиченням інформації про фактичний та дійсний стан вузлів та деталей рухомого складу при впровадженні вагонів нового покоління та розробка нових методів та засобів відновлення ресурсу рухомого складу стали можливими завдяки працям таких вчених, як: А. А. Босов, Б. Є. Боднар, Є. П. Блохін, В. М. Бубнов, Т., М. І. Капіца, М. Б. Кельріх, І. Е. Мартинов, В. В. Мямлін, С. В. Мямлін, Л.А. Мурадян, О. М. Савчук, Е. Д., Тартаковський, П.О. Устич, А. П. Фалендиш та багатьох інших, які переважній більшості працювали в трьох основних залізничних закладах вищої освіти в Україні, а саме ДІІТ, ХІІТ та КУЕТ.

При СРСР в даному напрямку також проводились великі наукові дослідження радянських вчених В. І. Грідюшко, В. П. Бугаєва, Н. З. Криворучко, І. А. Середини та інші, які були присвячені науковому та обґрунтуванню, вдосконаленню та впровадженню планово-попереджувальну систему ремонту вагонів

До останнього часу роботи професора В. І. Сенька (Республіка Білорусь) висвітлювали та пропонувались шляхи вдосконалення організації та керування системою технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів. В більшості в цих роботах можна визначити необхідну потужність деповської вагоноремонтної бази, яка на даний момент є суттєвим фактором теорії експлуатаційного забезпечення парку вагонів. При цьому використовували багатофакторну модель, яка була розроблена на оцінці впливу експлуатаційної надійності вагонів та на потужність ремонтної бази.

Останні великі наукові роботи, які зустрічаються на Україні виконанні молодим вченим УДУНТу (ДІІТ) В.Ю. Шапошник, який виконав дисертаційну роботу [10]. Відповідно до [10] розглядаються питання забезпечення експлуатаційних

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						18
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

характеристик вантажних вагонів, оцінка технічного стану вагонів та її критерії при експлуатації та шляхи підвищення ефективності системи технічного обслуговування та ремонту з врахуванням реального стану вантажного вагона.

Відповідно до [10] та системи ремонту до СТП [18] у Україні для найбільш масового типу вагону – напіввагону є наступні критерії надходження в планові ремонти, яка зображена на рис. 2



Рисунок 2 - Критерії та часові норми надходження універсальних напіввагонів у ремонт

Згідно планово- попереджувальної системи ремонту до [2,18] та до [10] життєвий шлях стандартного універсального напіввагона у вигляді лінії з маркерами у часі буде мати наступний вигляд рис. 3

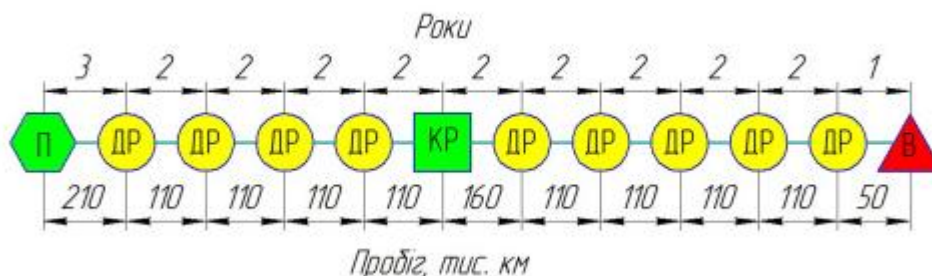


Рисунок 3 - Планово-попереджувальна система ремонту універсального піввагона

Але тут слід зауважити, що на підприємствах АТ «Укрзалізниці» при проведенні планових видів ремонту вантажних вагонів виконуються різноманітні модернізації: візків за проектами С03.04, С14.01, автозчіпного пристрою – наплення, встановлення зносостійких накладок, модернізація втулок та ін. Це дає можливість збільшити міжремонтний ресурс основних деталей та вузлів візка до 30 %, а в деяких випадках і до 50%. Тому міжремонтний

пробіг збільшується. І тому в положення про систему технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів [18] були внесені відповідні зміни, а саме:

- встановити для усіх вагонів, у яких норматив пробігу після КР 160,0 тис. км, встановити календарну тривалість використання вагона, яка складатиме 3 роки (замість діючих 2 років);

- вантажним вагонам (напіввагонам), ходові частини яких модернізовані з використанням знову ж таки зносостійких металевих або полімерних елементів у вузлах тертя, після ДР до наступного планового ремонту – норматив пробігу 160,0 тис. км, а календарну тривалість міжремонтного періоду – 3 роки;

- вантажним вагонам (напіввагонам), ходові частини яких модернізовані з використанням зносостійких металевих або полімерних елементів у вузлах тертя після

- капітального ремонту до наступного планового ремонту встановити норматив пробігу 210,0 тис. км, а календарна тривалість міжремонтного періоду до наступного ремонту складе 4 роки.

При виконанні модернізацій по проекту С03.04 при якому проводять модернізацію візків з використанням пружнокаткових ковзунів, фрикційних клинів з спеціального високоміцного чавуну, полімерних прокладок у п'ятнику та клиновій системі, а також обточку коліс по профілю ИТМ-73, що дозволяє збільшити міжремонтний ресурс візків у 4-5 разів.

Маючи такі нові вихідні дані по аналогії з залізницями Російської Федерації отримаємо систему планово-попереджувального ремонту піввагонів нового покоління або старих вагонів з проведеними відповідними модернізаціями, яка приведена на рис. 5.

Згідно цієї системи технічного утримання та ремонту напіввагонів у нас зростає різко термін служби вагона з 24 років до 32 роки, а пробіг сумарний за весь час служби з 2680 тис.км до 4000 тис. Км, при чому вагони будуть заїжджати в ремонт рідше, а отже витрати знизяться і рентабельність зросте.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						20
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

При цьому варто зазначити, що в системах ТОiР вантажних вагонів недостатньо розвинені як бортові системи діагностики, які стежать за технічним станом відповідальних елементів так і напольні системи, які могли б попереджувати про небезпечний технічний стан вагона і проводити своєчасну заміну чи ремонт того чи іншого вузла- деталі. Однак деякі з них вже встановлені і у нас на залізницях. Таким прикладом може виступити система контролю нагрівання букс (СКНБ) пасажирських вагонів або аналогічна система та датчики прискорення високошвидкісних поїздів «Сапсан»- це для бортових систем і система ДИСК або ПОНАБ – для напольних систем. Дані останні системи є вже застарілими і деяких країнах застосовують більш прогресивні та інформаційні системи котрі фіксують в автоматичному режимі пошкодження колісних пар, автозчіпного пристрою та інші вузли по відповідних параметрах, які знімаються напольними системами.

При виконанні даного розділу було розкриті питання:

Розглянуто питання історичного розвитку системи технічного обслуговування та ремонту вагонів;

– розглянуто розвиток системи технічного утримання в різних країнах закордоном;

- проаналізовано наукові роботи та здобутки в напрямку технічного обслуговування вагонів та їх ремонту та намічено шляхи та перспективи запровадження їх в Україні з урахуванням останніх вимог Директив та Регламентів.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						22
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПО СТ. ТЕРНОПІЛЬ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ ДЛЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЯВЛЕННЯ УШКОДЖЕНЬ ВАГОНІВ

2.1 Технологічний процес роботи та обробки вагонів по ст. Тернопіль

Відповідно до технологічного процесу на пункті технічного обслуговування (ПТО) вагонів станції Тернопіль [11] проводять виявлення та усунення технічних несправностей вагонів перед навантаженням, під час формування та розформування в сформованих та транзитних поїздах, з метою та для забезпечення збереження вантажів, які перевозяться вантажними вагонами, безпечного проходження поїздів згідно з графіком в межах гарантійної ділянки до місця вивантаження.

Технічні параметри плечей слідування мають наступні значення:

Тернопіль-Клепарів -139 км

Тернопіль-Красне -90 км

Тернопіль –Ходорів -115 км

Тернопіль –Шепетівка – 152 км

Тернопіль –Жмеринка – 218 км

Тернопіль – Чортків -90 км

Тернопіль-Ланівці-62 км

Тернопіль –Гречани-111 км

Технічне обслуговування (ТО) вагонів [11] в поїздах здійснюється на коліях парків станції Тернопіль. ТО включає в себе контроль технічного стану вагонів в сформованих складах і складах транзитних поїздів, а також порожніх вагонів під час підготовки їх до перевезень без відчеплення від складів чи груп вагонів; виявлення несправностей, виконання необхідного ремонту, що забезпечує безпеку руху, пожежну безпеку, збереження вантажів, що перевозяться, та вагонів; постановку в поїзди і прямування в них технічно справних вагонів.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						23
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

2.1.1 Технічна характеристика станції Тернопіль

Станція Тернопіль за характером та обсягом роботи є вантажною позакласною станцією.

Відомість парків і колій на яких проводиться технічне обслуговування вантажних вагонів наведена у табл. 1, а схема самої станції приведена на рис. 4.

Таблиця 1 - Технічна характеристика станції Тернопіль

№№ колій	Назва колій	Межі колій		Довжина, м		Місткість, умовних вагонів	Наявність на колії		
		від	до	між границьними стовпчиками	корисна		електричної ізоляції	контактної мережі	пристроїв кодування колій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Львівський парк									
XXXI	Головна для приймання, відправлення, пропускання пасажирських і вантажних поїздів в непарному напрямку	148	4	1729	1121	77	Є	Є	Є
XXXII	Головна для приймання, відправлення, пропускання, пасажирських і вантажних поїздів в парному напрямку.	120	2	1565	915	62	Є	Є	Є
33	Приймально-відправна для приймання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	144	38	1309	951/966	65/66	Є	Є	Є
34	Приймально-відправна для приймання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	124	4	1049	854	58	Є	Є	Є
35	Приймально-відправна для приймання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	130	40	1093	876	58	Є	Є	Є
36	Приймально-відправна для приймання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	128	46	1072	858	58	Є	Є	Є

Продовження таблиці 1

№№ колій	Назва колій	Межі колій		Довжина, м		Міс- ткі- сть, умо- вних ваго- нів	Наявність на колії		
		від	до	між гранич- ними стовп- чиками	ко- рис- на		елект- ричної ізоляції	кон- такт- ної мере- жі	при- строїв коду- вання колій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	Приймально-відправна для прий- мання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	122	44	993	877	60	Є	—	Є
38	Запобіжна для запобігання виходу рухомого складу на маршрут проход- ження поїздів	38	Упор	101	38	2	—	—	—
39	Запобіжна для запобігання виходу рухомого складу на маршрут проход- ження поїздів	116	Упор	112	55	3	—	—	—
40	Запобіжна для запобігання виходу рухомого складу на маршрут проход- ження поїздів	118	Упор	92	37	2	—	—	—
Шепетівський парк									
10у	З'єднувальна для пропускання пар- них і непарних пасажирських та ван- тажних поїздів.	52	8	567	411	26	Є	Є	—
24	Витяжна для сортування вагонів	214	Упор	795	380	24	—	—	—
42	Приймально-відправна для прий- мання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	74	182	905	898/879	61/60	Є	—	—
43	Приймально-відправна для прий- мання, відправлення, пропускання вантажних поїздів в обох напрямках.	180	82	967	845	57	Є	—	Є
44	Приймально-відправна для прий- мання, відправлення, пропускання пасажирських і вантажних поїздів в обох напрямках.	202	60	1167	836	57	Є	Є	Є

Продовження таблиці 1

№№ колій	Назва колій	Межі колій		Довжина, м		Міс- ткі- сть, умо- вних ваго- нів	Наявність на колії		
		від	до	між гранич- ними стовп- чиками	ко- рис- на		елект- ричної ізоляції	кон- такт- ної мере- жі	при- строїв коду- вання колій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	Сортувально-відправна для роз- формування, формування, відправ- лення парних та непарних вантажних поїздів.	176	52	1181	845	57	—	Є	—
46	Сортувально-відправна для роз- формування, формування, відправ- лення парних і непарних вантажних поїздів.	166	84	929	821	56	—	Є 100 м пар- ний бік, 100 м непар- ний бік	—
47	Сортувально-відправна для роз- формування, формування, відправ- лення парних і непарних вантажних поїздів.	230	72	1243	857	58	—	—	—
48	Сортувально-відправна для роз- формування, формування, відправ- лення парних і непарних вантажних поїздів.	214	54	1211	909	62	—	—	—
49	Сортувально-відправна для роз- формування, формування, відправ- лення парних і непарних вантажних поїздів.	168	68	1009	827	56	—	—	—
50	Сортувально-відправна для роз- формування, формування, відправ- лення парних і непарних вантажних поїздів.	178	90	910	819	56	—	Є 130 м пар- ний бік	—

Продовження таблиці 1

№№ колій	Назва колій	Межі колій		Довжина, м		Місткість, умовних вагонів	Наявність на колії		
		від	до	між граничними стовпчиками	корисна		електричної ізоляції	контактної мережі	пристроїв кодування колій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	Сортувально-відправна для розформування, формування, відправлення парних і непарних вантажних поїздів.	172	80	953	818	55	—	—	—
52	Сортувально-відправна для розформування, формування, відправлення парних і непарних вантажних поїздів.	162	70	970	796	54	—	—	—
53	Сортувально-відправна для розформування, формування, відправлення парних і непарних вантажних поїздів.	214	88	1045	792	54	—	—	—
54	Сортувально-відправна для розформування, формування, відправлення парних і непарних вантажних поїздів. Для відправлення вантажних поїздів в Пасажирський парк. Ходова для маневрових складів.	204	100	609	379	24	—	—	—
54А	Ходова для маневрових складів і локомотивів.	100	92	226	151	10	—	—	—
55	Сортувально-відправна для розформування, формування, відправлення парних і непарних вантажних поїздів.	164	100	473	328	20	—	—	—
56	Сортувально-відправна для розформування, формування, відправлення парних і непарних вантажних поїздів та відстою вагонів з вантажами класу небезпеки 1(ВМ) і небезпечними вантажами класу 2 (гази стиснені, скраплені, розчинені під тиском).	176	102	457	358	23	—	—	—

Продовження таблиці 1

№№ колій	Назва колій	Межі колій		Довжина, м		Місткість, умовних вагонів	Наявність на колії		
		від	до	між граничними стовпчиками	корисна		електричної ізоляції	контактної мережі	пристроїв кодування колій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	Витяжна для сортування вагоів	54	Упор	487	400	26	—	—	—
61	Запобіжна для запобігання самовільного виходу рухомого складу на маршрут проходження поїздів.	10	Упор	59	59	4	—	—	—

Всі ці роботи на даний момент виконують наступні категорії працівників які наведені в табл. 3.

Робота організовується експлуатаційним вагонним депо та має структуру яка наведена на рис. 3.



Рисунок 3 - Схема управління експлуатаційною роботою

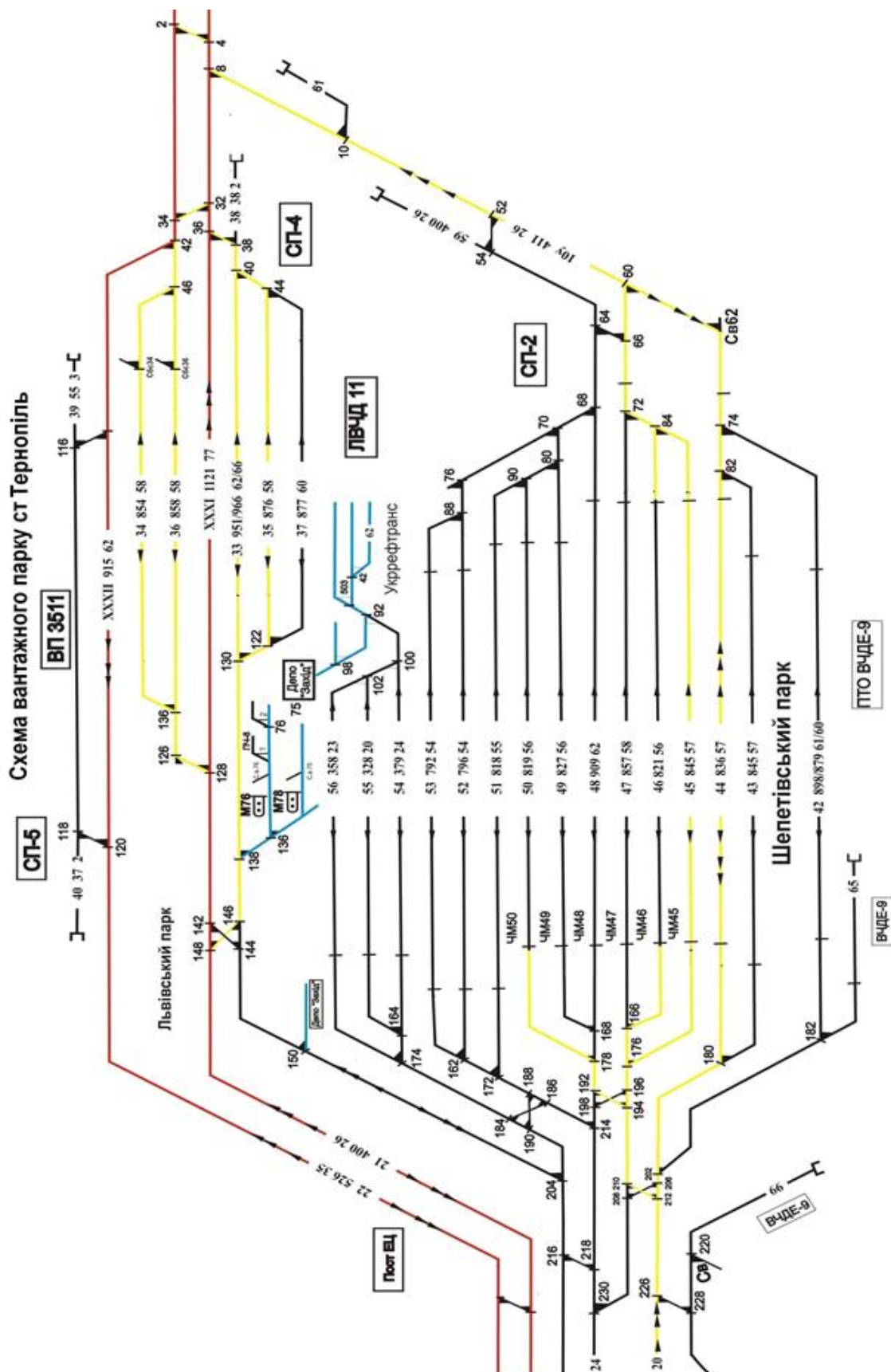


Рисунок 4 – Схема розташування колій вантажного парку по станції
Тернопіль

Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата
----	-------	---------	--------	------

0031.216535.ДМР.2021.001

Арк.

29

Таблиця 2 – Чисельність працівників ПТО в змін

Найменування професії	Фактична кількість працівників в змін	
	Вантажний парк	Пасажирський парк
Бригадир(звільнений підприємств залізничного транспорту)	1	
Старший оглядач - ремонтник вагонів	1	1
Оглядач-ремонтник вагонів	7	1
Слюсар по ремонту рухомого складу	1	0
Оператор	2	0

Організація роботи робочої зміни ПТО по ст. Тернопіль передбачає розстановку людей в бригадах, виконання технічного обслуговування та ремонт вагонів, ретельний контроль за якістю роботи, своєчасну підготовку інструменту, пристосувань, механізмів і запасних частин відповідно до чинних нормативних документів [1,2,11, 17].

Працівники ПТО співпрацюють між собою та працівниками інших підрозділів (диспетчерами, зв'язківцями, складачами та іншими працівниками залізничного господарства) для злагодженої роботи по технічному обслуговуванню і відправленню поїздів з дотриманням відповідних нормативних документів та відповідної якості виконання робіт. Перед початком роботи старший оглядач-ремонтник вагонів, який очолює зміну, отримує від чергового по станції (маневрового диспетчера) інформацію про план прибуття, формування і відправлення поїздів, згідно якого планується діяльність зміни, проводиться розподілення по робочих місцях оглядачів-ремонтників та оглядачів вагонів.

Рекомендовані схеми переміщення оглядачів-ремонтників вагонів під час технічного обслуговування є типовими та наведені на рисунку 5.

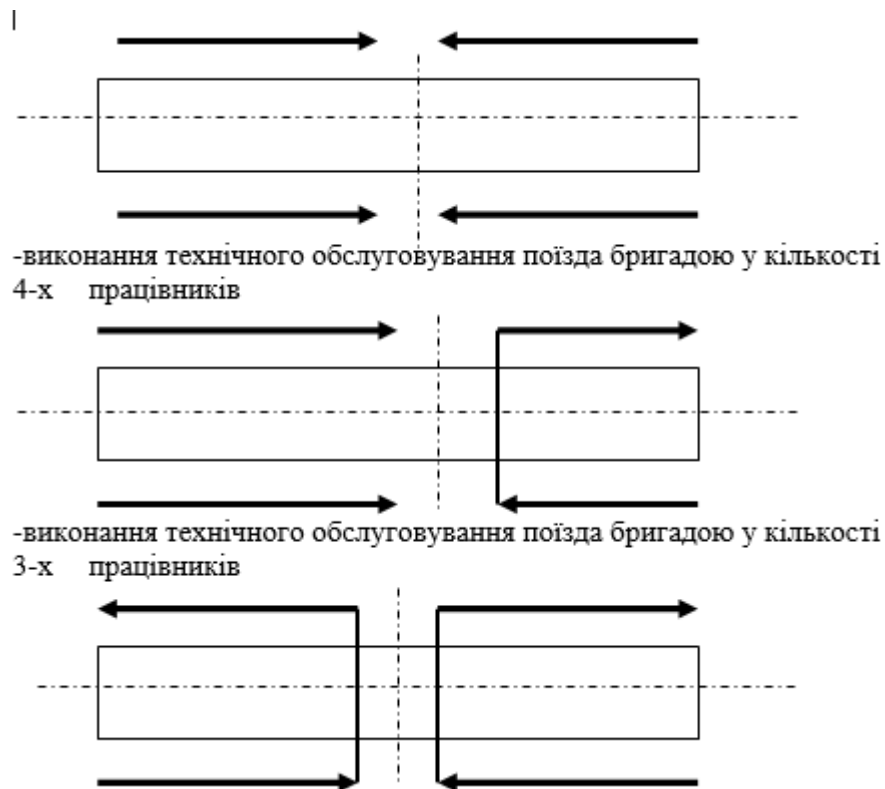


Рисунок 5 – Схеми виконання технічного обслуговування поїзда бригадою у кількості 2-ох, 3-ох та 4-ох працівників

Відповідно технологічного процесу роботи станції та ПТО [11] робота зміни, яка обслуговує та обробляє вантажні поїзди організовується за 12-ти годинним графіком з відпочинком після денної зміни – одну добу, після нічної – дві доби, з обідньою перервою згідно затвердженого графіку роботи.

Старший оглядач –ремонтник вагонів [1,2, 11,17] перед початком роботи приймає інвентар загального користування, перевіряє наявність запасних частин і матеріалів на стелажах. З метою забезпечення контролю за наявністю запасу деталей на старших оглядачів-ремонтників вагонів покладається відповідальність за вжиття заходів для вчасного поповнення стелажів. При проведенні технічного обслуговування поїздів оглядачі-ремонтники вагонів використовують запасні частини, які знаходяться у стелажах: №1 (біля колії № 42), №№ 2,4 (між коліями №№ 50, 51) , № 3 (біля колії № 37).

Після отримання інформації у поїзного диспетчера чи чергового по станції про послідовність відправлення або прибуття поїздів, старший оглядач-

ремонтник складає черговість обробки поїздів, дає необхідні вказівки операторам та бригадам про порядок технічного обслуговування вагонів. В процесі роботи зміни, старший оглядач-ремонтник підтримує зв'язок з працівниками станції і оперативно коригує намічений раніше план роботи. Вказівки бригадам, які працюють на коліях, передаються по радіостанції або по парковому гучномовному зв'язку.

Працівники змін ПТО повинні користуватися маршрутами службового проходу, обладнаними перехідними площадками, доріжками з твердим покриттям і спеціальними вказівними знаками. Відповідні схеми переходів повинні бути вивішені в приміщенні ПТО на видних місцях. Для роботи в темний час доби працівники зміни забезпечуються ліхтарями.

Відповідно до технологічного процесу [1, 2, 11,17] в штаті зміни є бригадир (звільнений підприємств залізничного транспорту), який контролює дотримання працівниками (підлеглими згідно службових інструкцій) зміни трудової і виробничої дисципліни, застосування безпечних умов праці, стан обладнання, механізмів, пристроїв і інструментів на робочих місцях. В межах своєї компетентності оформляє технічну документацію, повідомлення ф. ВУ-23М, ВУ-26М, ГУ-23, первинні акти, акти про затримку поїздів, акти заміни деталей, , акти контрольних перевірок рухомого складу та ін.

Старший оглядач–ремонтник вагонів в зміні забезпечує безпосередній контроль за дотриманням правил охорони праці. Перед виходом на паркові колії, старший оглядач-ремонтник вагонів інструктує працівників зміни по інструкціях з охорони праці, розроблених відповідно до місцевих умов, правилах охорони праці під час технічного обслуговування вагонів, перевіряє робочий одяг працівників зміни, особистий інструмент, розподіляє працівників в ремонтних бригадах. Котролює якість технічного обслуговування, а при потребі особисто приймає участь у технічному обслуговуванні вагонів в поїздах, оформляє пошкодження вагонів актами загальної форми.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		32

В процесі роботи старший оглядач - ремонтник вагонів здійснює постійний контроль за дотриманням вимог даного технологічного процесу, правил охорони праці та безпеки руху.

Безпосередні роботи по обробці, огляду та усуненню деяких несправностей виконує оглядач-ремонтник вагонів:

Оглядач-ремонтник вагонів зобов'язаний: перед початком роботи ознайомитися з наказами, і вказівками, телеграмами, що надійшли, пройти інструктаж з охорони праці та безпеки руху, перевірити наявність і справність інструменту, приладдя, засобів вимірювальної техніки, стан спецодягу та спецвзуття. Про виявлені недоліки доповісти керівнику зміни та вжити заходів по їх усуненню; під час виконання службових обов'язків протягом робочої зміни.

В процесі виконання своїх обов'язків оглядач-ремонтник вагонів проводить технічне обслуговування вагонів у поїздах, що прибувають, формуються та відправляються, пред'являються до технічного обслуговування перед подачею під навантаження, проводить технічне обслуговування та виконує випробування гальм у вагонах, визначає дефекти та несправності у ходових частинах, автозчепному пристрої, кузові, гальмівному обладнанні вузлах та деталях вагонів за допомогою вимірювальних інструментів і за зовнішніми ознаками. У разі виявлення несправностей, проводить роботу по їх усуненню на паркових коліях. При виявленні пошкоджень, які потребують усунення на коліях поточного ремонту оформляє повідомлення форми ВУ-23М для подачі пошкоджених вагонів на ремонтні колії, акти форми ВУ-25.

На протязі робочої зміни оглядач-ремонтник вагонів повинен перебувати у спецодязі, мати при собі справний інструмент, засоби вимірювальної техніки і контролю.

Координацію робіт під час зміни на ПТО виконує оператор ПТО. Відповідно в його обов'язки входить: оперативне управління роботою по технічному обслуговуванню поїздів старший оглядач - ремонтник вагонів виконує через оператора ПТО.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		33

Відповідно до типового техпроцесу та службових інструкцій оператор ПТО зобов'язаний : перед початком роботи ознайомитися з наказами, і вказівками, телеграмами з охорони праці та безпеки руху, що надійшли; при заступленні на зміну ознайомитись з наявністю поїздів на коліях парків і їх технічну готовність; одержати інформацію від чергового по станції про загальний підхід поїздів на зміну і по кожному поїзду – колію прибуття і з якого напрямку; контролювати та вести облік інформації з реєструючого пристрою АСДК-Б, в разі несправності приладу доповідати про це механіку ШЧ (дистанції зв'язку); інформувати оглядачів-ремонтників вагонів про колії приймання поїздів і показання засобів АСДК-Б; інформувати ОРВ про пред'явлення поїздів до технічного обслуговування; проводити огороження поїздів, знімати його, попереджати про це оглядачів-ремонтників вагонів, надавати інформацію про завершення робіт по технічному обслуговування поїзда черговому по станції; передавати оперативні команди старшого оглядача ремонтника- вагонів оглядачам-ремонтникам вагонів про їх перестановку в бригадах чи інші; вести облік вагонів, що прослідували станцію Тернопіль; реєструвати оперативні вказівки, накази, що поступають на ПТО, доводити їх керівництву депо, ПТО, зміни; вести облік вагонів, відчеплених в деповський, капітальний і поточний ремонт, облік всього неробочого парку вагонів на ділянках обслуговування депо; при здачі зміни і на протязі роботи інформувати начальника ПТО, керівництво депо про прослідування поїздів, що пройшли технічне обслуговування за зміну; вести контроль результатів огляду вагонів оглядачами-ремонтниками у порівнянні з технічними несправностями, які були виявлені приладами АСДК-Б, дані записувати в журнал ВУ-100.

Загальне керівництво роботою пункту технічного обслуговування здійснюється начальником ПТО, у випадку відсутності – працівником, на якого покладені його обов'язки. Начальник ПТО контролює виконання технологічного процесу, несе повну відповідальність за якість технічного обслуговування вагонів в пасажирських та вантажних поїздах, систематично слідкує за

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		34

використанням технологічного обладнання, проведення технічних заходів, що забезпечують безперебійну роботу ПТО, дотримання правил місцевих інструкцій з охорони праці, організовує безперебійне постачання ПТО запасними частинами, разом з старшими оглядачами-ремонтниками, несе відповідальність по колу своїх обов'язків, за безпечне прослідування пасажирських та вантажних поїздів в межах гарантійних дільниць, дотримання норм залишку вагонів неробочого парку.

В своїй роботі начальник ПТО відповідно технологічного процесу роботи станції Тернопіль постійно підтримує зв'язок з працівниками станції, керівництвом депо.

Оперативний зв'язок начальника ПТО із старшими оглядачами-ремонтниками вагонів всіх парків здійснюється через переносні радіостанції і через операторів ПТО.

Порядок огороження поїздів.

Огороження поїздів проводиться відповідно до Інструкції з сигналізації на залізницях України, місцевої Інструкції по централізованому огороженні поїздів на ПТО Тернопіль і здійснюється в обов'язковому порядку за допомогою переносних ручних сигналів огороження або централізованої системи огороження поїздів.

Технічне обслуговування поїзда після прибуття.

Поїзду, що прибуває на станцію, проводиться технічне обслуговування бригадою оглядачів-ремонтників вагонів в кількості від 2-х чоловік. Під час технічного обслуговування проводиться виявлення несправних вагонів, які потребують планового ремонту та технічного обслуговування з відчепленням, а також виявлення несправностей, які можуть бути усунені без відчеплення. Технічне обслуговування вагонів в поїзді виконується по схемах наведених на рисунку 5.

ДСП по прямому телефонному зв'язку завчасно повідомляє оператора ПТО про прибуття поїзда, з зазначенням номера поїзда, колії приймання поїзда

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		35

та напрямку з якого прибуває поїзд по наступній формі «На колію №... парку.... прибуває поїзд №.... транзитний (чи в розформування)».

У разі одночасного прибуття декількох поїздів, ДСП повідомляє оператора ПТО про черговість ТО.

Черговість прибуття та черговість проведення технічного обслуговування поїздів оператор ПТО, по гучномовному зв'язку, доводить до відома старшого оглядача-ремонтника вагонів по формі “Бригада №..., на колію №... прибуває поїзд №...” та робить відмітку у настільному журналі. ДСП відображає пред'явлення вантажних вагонів до ТО в книзі форми ВУ-14.

Оглядачі-ремонтники вагонів, отримавши вказівку оператора про прибуття поїзда, завчасно виходять до колії приймання поїзда, при цьому, головна група розміщується біля зупинки локомотива, а хвостова біля контрольного стовпчика в межах габариту з сторони хвоста поїзда. Під час огляду вагонів поїзда, що рухається, оглядачі-ремонтники за зовнішніми ознаками виявляють несправності поверхонь катання коліс та буксових вузлів – по характерних звуках, наявності диму; ресорного підвішування візка – по коливаннях та переміщення кузова; гальмової важільної передачі – по розміщенню важелів на момент гальмування та інших ознаках. Оглядачі вагонів (ОРВ), які оглядають поїзд «з ходу», у разі виявлення несправностей або їх ознак, повідомляють про них оператора ПТО по радіозв'язку, з зазначенням номера вагона.

Оператор ПТО, після одержання даних про результати перевірки поїзда «з ходу», передає оглядачам вагонів (ОРВ) відповідних груп для виконання ТО, називаючи номер вагона, нанесений на кузові вагона, та місця його розташування.

Оглядач-ремонтник вагонів головної групи після зупинки поїзда, перед початком технічного обслуговування вагонів, одержує від локомотивної бригади інформацію про роботу гальм і про зауваження при слідуванні поїзда.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		36

Після зупинки, поїзд закріплюється гальмівними башмаками. Закріплення поїзда проводять працівники станції згідно вимог техніко-розпорядчого акту станції.

Після зупинки поїзда, його стиснення, закріплення та відчеплення локомотива черговий по станції пред'являє поїзд до технічного обслуговування оператору ПТО по наступній формі «Вагонники, на колії № ... поїзд №... закріплений, можна приступати до технічного обслуговування. » Оператор відповідає : «Зрозуміло. На колії №... поїзд №.... закріплений, можна приступати до технічного обслуговування.» Час пред'явлення до технічного обслуговування оператор записує в робочий журнал.

Після отримання інформації про пред'явлення поїзда до технічного обслуговування, оператор ПТО проводить огороження поїзда і по гучномовному зв'язку та радіозв'язку, повідомляє бригаду по наступній формі: «Бригада, поїзд №.... на колії №.... закріплений та огорожений, приступайте до технічного обслуговування.» Після отримання інформації від оператора ПТО, оглядачі-ремонтники зобов'язані повторити отриманий дозвіл, підтвердивши цим, що повідомлення оператора зрозуміли вірно.

При несправності централізованої системи огороження старший оглядач-ремонтник вагонів особисто контролює огороження поїзда ручними переносними сигналами огороження і після його виконання, доповідає оператору про початок технічного обслуговування.

До технічного обслуговування вагонів оглядачі-ремонтники приступають одночасно з двох сторін поїзда [1, 2, 11, 18]. При огляді складу поїзда, оглядачі-ремонтники виявляють несправності кузова, рами, ходових частин, перевіряють стан буксових вузлів, проводять перевірку ударно-тягового обладнання, стан на наявність шворнів, стан та укомплектованість гальмівного обладнання, наносять крейдову розмітку про виявлені несправності, усувають їх за час передбачений даним технологічним процесом.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						37
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

За нормативний час технічного обслуговування оглядачі-ремонтники проводять перемикування повітророзподілювачів на рівнинний режим у вантажних поїздах після проходження ними діляниць із затяжними спусками, перевіряють дію автогальм в загальмованому стані, виявляють виключені повітророзподільники, несправності повітряної мережі, важільної передачі, зношені гальмівні колодки, несправні гальмівні прилади, триангелі, башмаки, запобіжні пристрої і інші несправності [1, 2, 11, 18].

Одночасно з виявленням несправностей, оглядачі-ремонтники виконують відпуск гальм вагонів перед розформуванням поїзда, усувають несправності важільної передачі, запобіжних пристроїв, замінюють зношені гальмівні колодки, перевіряють правильність установки композиційних колодок, перевіряють і при необхідності замінюють шплінти, нетипові і зношені валики, шайби, знімають поїздні сигнальні диски, які позначають хвіст вантажних та вантажно-пасажирських поїздів, усувають інші несправності.

Роз'єднання з'єднувальних рукавів перед розпуском вагонів з гірки не виконують.

Під час проведення технічного обслуговування [1, 2, 11, 18] оглядачам-ремонтникам вагонів особливу увагу потрібно звертати на виявлення так званих взаємопов'язаних несправностей. Так, у разі обриву башмака, випадання валика підвіски, падіння деталей важільної передачі, загублення, зламу деталей ресорного комплекту, ослаблення кріплення кришки буксового вузла, мають бути перевірені колісні пари цього візка на наявність вибоїн, нерівномірного прокату і навпаки, у разі виявлення вибоїн, нерівномірного прокату – має бути перевірено справність гальмівної важільної передачі, ресорного комплекту, наявність тріщин в литих деталях візків, елементах шворневого вузла.

Якщо поглинальні апарати втратили пружні властивості, виявлені пошкодження корпусу поглинальних апаратів, тоді потрібно ретельно перевірити відсутність: тріщин в корпусі автозчепу і тяговому хомуті; зламу,

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						38
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

тріщин клина тягового хомута; пошкоджень рами і торцевих стін (дверей) кузова вагона.

У разі нагріву буксового вузла, потрібно виявити причину нагріву, якщо виявити цю причину неможливо, тоді вагон потрібно подати на колії ПТОЗВ для визначення необхідності заміни колісної пари або прийняття іншого рішення.

У разі відсутності зазорів в ковзунах або невідповідність сумарного зазору встановленим нормативам, вагон потрібно відчепити та перевірити на наявність тріщин, зламів в шворневому вузлі і надресорній балці, повзунів, нерівномірного прокату поверхні катання коліс.

Окрім цього, під час огляду вагонів оглядачі-ремонтники мають виявляти цистерни з колісними парами, у яких бокові грані ободів коліс покриті шаром мастила (так звані «замазучені»), вагони для перевезення рідкого бітуму з неочищеними від бітуму колесами. Номери таких вагонів потрібно повідомляти оператору ПТО, для передачі інформації оператору станції (черговому по гірці) та для унеможливлення високих швидкостей скочування і небезпечних співударянь, які призводять до пошкодження вагонів.

Інформацію про виявлені несправності оглядач-ремонтник вагонів по радізв'язку передає оператору ПТО (номер колії, інвентарний номер вагона, бік частини состава, що оглядається, найменування ремонтних робіт). При цьому оглядач –ремонтник вагонів наносить чіткі написи крейдою відповідно до короткого найменування роботи в класифікаторі ПТО на бокових стінах кузова вагонів (між кутовими і боковими стоякам), на бортах платформі котлах цистерн [1, 2, 11, 18].

У випадку виявлення пошкоджень і несправностей вагонів, які неможливо усунути за встановлений для обробки поїзда час, оглядачі-ремонтники вагонів приймають рішення про відчеплення вагону від складу поїзда і проведення йому технічного обслуговування з відчепленням в об'ємі ТОВ-2 оформлюючи при цьому довідку ВУ-23.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						39
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Оглядачі-ремонтники вагонів [1,2, 11, 18] особисто несуть відповідальність за пропускання несправностей, які потребують для їх усунення, відчеплення і подачі вагонів на ПТОЗВ, і за пропускання в парк відправлення несправних вагонів без крейдової розмітки виявлених на них несправностей.

Кожен оглядач-ремонтник вагонів, після завершення технічного обслуговування на відведеній частині складу поїзда, доповідає оператору про закінчення технічного обслуговування по формі: “Оператор оглядач-ремонтник..., технічне обслуговування вагонів з хвоста (голови) складу поїзда на колії №... закінчено”.

Керуючись доповідями по рації оглядачів-ремонтників, оператор відмічає в журналі час закінчення технічного обслуговування вагонів, після чого, за допомогою радіозв’язку та по гучномовному зв’язку оголошує: “Поїзд № ... на колії №... готовий, технічне обслуговування завершено. Знімаю огородження.” або «Огородження можна знімати», якщо склад поїзда огороджувався переносними сигналами огородження.

Про закінчення технічного обслуговування вагонів складу поїзда, що прибув оператор ПТО повідомляє чергового по станції [1, 2, 11, 18]. Нормативний час технічного обслуговування поїзда після прибуття бригадою з 4-ох оглядачів-ремонтників вагонів становить – 45 хвилин (див. графік технічного обслуговування додаток № 1 технологічного процесу обслуговування та ремонту по ст. Тернопіль);

Нормативний час технічного обслуговування поїзда після прибуття розрахований виходячи з того, що в бригаді, яка обробляє поїзд працює не менше 4 оглядачів-ремонтників вагонів (2—з голови, 2-з хвоста). У випадку неукomплектованості бригади (бригад), старший оглядач-ремонтник вагонів завчасно інформує ДСП про необхідність збільшення часу на технічне обслуговування поїздів. В такій ситуації, нормативний час збільшується пропорційно до об’єму збільшеної роботи.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						40
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

При під'їзді локомотива під рухомий склад для проведення маневрових операцій, черговий по станції зобов'язаний по гучномовному зв'язку попередити про це працівників зміни ПТО.

Технічне обслуговування поїзда власного формування

Поїзду, що формується для відправлення, проводиться технічне обслуговування бригадою оглядачів-ремонтників вагонів в кількості від 2 чоловік. ТО вагонів в поїздах виконується по схемах наведених на рис. 5

Черговий по станції пред'являє по телефону або парковому зв'язку сформований рухомий склад до технічного обслуговування оператору ПТО, вказуючи номер колії, час відправлення, номер хвостового вагона.

Час пред'явлення до технічного обслуговування оператор записує в робочий журнал.

Якщо кількість составів по ст. Тернопіль, які одночасно знаходяться на відправленні, більше числа бригад ОРВ то черговий по станції повинен встановити черговість відправлення поїздів. При цьому час пред'явлення до технічного обслуговування кожного наступного состава рахується з моменту закінчення обслуговування попереднього. Про черговість відправлення поїздів оператор ПТО доводить до відома старшого ОРВ.

При огляді рухомого складу, оглядачі-ремонтники вагонів виявляють несправності кузова, ударно-тягового обладнання, ходових частин, які виникли при розпуску з гірки, перевіряють стан буксових вузлів, виконують перевірку механізмів автозчепу для запобігання саморозчепу, перевіряють різницю зчеплених автозчепів суміжних вагонів по висоті між повздовжніми осями, проводять регулювання гальмівної важільної передачі, усувають виявлені несправності. Також додатково контролюють усунення несправностей, виявлених після прибуття вагонів по попередніх крейдових розмітках, контролюють закриття і закріплення вантажоодержувачами (вантажовідправниками) розвантажувальних пристроїв вагонів, дверей, люків, бортів, переїзних містків, кришок зливних приладів цистерн, навішування

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		41

сигнальних дисків на хвостові вагони. Особливо ретельно потрібно перевіряти наявність пошкоджень у вагонів з фарбованими або покритими шаром мастила «замазученими» внутрішніми боковими гранями колісних пар, тому що такі вагони гірше загальмовуються на сповільнювачах та співударяються з більш високими швидкостями.

Після виконання робіт потрібно витерти нанесені крейдою написи про технічні несправності вагонів, крім написів, які характеризують роботу буксового вузла.

Після закінчення технічного обслуговування складу поїзда оглядачі-ремонтники вагонів передають оператору ПТО номери першого і останнього вагонів. Потім, оглядачі-ремонтники вагонів, окремо кожної сторони, доповідають оператору ПТО та керівнику зміни про завершення технічного обслуговування. Старший оглядач-ремонтник вагонів, переконавшись, в закінченні робіт та відсутності біля вагонів оглядачів вагонів, повідомляє щодо готовності состава поїзда оператору ПТО.

Про технічну готовність усього состава поїзда і можливість зняття сигналів огороження оператор ПТО доповідає ДСП з зазначенням часу закінчення ТО состава поїзда. Керівник зміни або старший оглядач-ремонтник вагонів заповнює книгу форми ВУ-14.

Перед підходом поїзного локомотива до состава поїзда, оператор ПТО попереджає про це групи оглядачів-ремонтників вагонів.

Після зчеплення поїзного локомотива з складом поїзда, з'єднання локомотивною бригадою гальмівних рукавів локомотива і головного вагона, зарядження гальмівної мережі, оглядач-ремонтник вагонів головної групи доповідає оператору ПТО про готовність поїзда до проведення випробування автогальм. Оператор ПТО проводить огороження поїзда, та оголошує по парковому та радівязку ОРВ про огороження та початок випробування автогальм. Групи ОРВ проводять повне випробування гальм, відповідно до вимог інструкцій ЦВ-0043, ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015. Після проведення випробування

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						42
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

автогальм, оглядач-ремонтник вагонів головної частини надає машиністу локомотива довідку про забезпечення поїзда гальмами та справну їх дію форми ВУ-45. У всіх випадках самовільного спрацювання гальм в поїзді на станції після виконання повного випробування оглядач-ремонтник вагонів (ОРВ) виконує повторне скорочене випробування гальм з перевіркою їх спрацювання у двох хвостових вагонах.

Про закінчення технічного обслуговування складу поїзда, вручення машиністу довідки ВУ-45, оператор ПТО повідомляє чергового по станції по формі: “Технічне обслуговування поїзда №.... на колії №.... закінчено. Довідка ВУ-45 вручена.”

Нормативний час технічного обслуговування поїзда свого формування бригадою з 4-ох оглядачів-ремонтників вагонів перед відправленням становить – 60 хвилин (згідно графіку технічного обслуговування додаток по ст. Тернопіль). Час закінчення технічного обслуговування і час вручення довідки форми ВУ-45 оператор фіксує у робочому журналі [1, 2, 11, 18].

Розрахунковий нормативний час технічного обслуговування поїзда свого формування перед відправленням розрахований виходячи з того, що в бригаді, яка обробляє поїзд працює не менше 4 оглядачів-ремонтників вагонів (2—з голови, 2-з хвоста). У випадку неукomплектованості бригади (бригад), старший оглядач-ремонтник вагонів завчасно інформує ДСП про необхідність збільшення часу на технічне обслуговування поїздів. В такій ситуації, нормативний час збільшується пропорційно до об’єму збільшеної роботи, а старший оглядач-ремонтник вагонів особистим керівництвом приймає участь у технічному обслуговуванні поїздів [1, 2, 11, 18].

У випадку виявлення пошкоджень і несправностей вагонів, які неможливо усунути за встановлений для обробки поїзда час, оглядачі-ремонтники вагонів приймають рішення про відчеплення вагону від складу поїзда і проведення йому технічного обслуговування з відчепленням в об’ємі ТОВ-1, ТОВ-2 [1, 2, 11, 18].

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						43
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Після чого, оператор ПТО оформляє повідомлення форми ВУ-23, повідомляє черговому по станції про необхідність відчеплення вагонів, попереджає бригади про виконання маневрової роботи, по доповідях оглядачів-ремонтників впевнюється про вивід людей з-під рухомого складу і знімає сигнали огороження. Після закінчення маневрів, огорожує рухомий склад і інформує про пред'явлення його до технічного обслуговування повторно.

Технічне обслуговування транзитних поїздів

Технічне обслуговування вагонів транзитних поїздів виконується після проходження ними гарантійної дільниці, на станції, де проводиться зміна локомотива або технічна зупинка поїзда 15 хв і більше., а також тимчасово залишених поїздів (з відчепленням локомотива) [1, 2, 11, 18].

Кожному транзитному поїзду, що прибуває на станцію, проводиться технічне обслуговування однією бригадою в кількості від 2-х оглядачів-ремонтників вагонів по схемах наведених на рисунку 5.

Оглядачі-ремонтники вагонів забезпечують технічне обслуговування вагонів в складі транзитного поїзда, як і поїзда (склада поїзда) власного свого формування, згідно з тією ж технологією.

При підході транзитного поїзда до станції, черговий по станції повідомляє оператора ПТО про номер колії та час прибуття. Оператор повідомляє про це оглядачів-ремонтників вагонів, які завчасно виходять на колії прибуття і розташовуються на спеціально відведених місцях для проведення контролю технічного стану вагонів на ходу (без зупинки) поїзда, що прибуває. Під час огляду вагонів поїзда, що рухається оглядачі за зовнішніми ознаками виявляють можливі несправності на поверхні кочення колісних пар, у буксових вузлах, визначають невідпущені гальма окремих вагонів, роботу привода генератора, інші несправності вагонів. При виявленні на ходу поїзда несправностей чиїхніх ознак, оглядач-ремонтник повинен помітити ці вагони, а після зупинки та огороження поїзда у встановленому порядку їх перевірити.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						44
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Черговий по станції, після закріплення складу поїзда, пред'являє по телефону його до технічного обслуговування оператору ПТО, вказуючи номер колії, час відправлення, номер хвостового вагона.

Час пред'явлення до технічного обслуговування оператор записує в робочий журнал.

Порядок пред'явлення складу поїзда оператором до технічного обслуговування, його огороження є аналогічним, як після прибуття та перед відправленням і виконується з дотриманням вимог Інструкції з сигналізації на залізницях України, місцевої Інструкції по централізованому огороженні поїздів на ПТО Тернопіль.

Транзитні поїзди, від яких після прибуття на станцію локомотив не відчіплюють, потрібно огорожувати разом з локомотивом, як з хвоста так і з голови, сигналами огороження згідно з технологічним процесом роботи ПТО. До зняття сигналів огороження заборонено проводити будь-яке переміщення поїзда.

До технічного обслуговування вагонів оглядачі-ремонтники приступають одночасно з двох сторін поїзда. При огляді складу поїзда оглядачі-ремонтники оглядають та виявляють несправності кузова, рами, ходових частин, перевіряють стан буксових вузлів, проводять перевірку ударно-тягового обладнання, стан наявності шворнів, стан та укомплектованість гальмівного обладнання, наносять крейдову розмітку про виявлені несправності, усувають їх за час передбачений даним технологічним процесом.

За нормативний час технічного обслуговування оглядач-ремонтник перевіряє дію автогальм в загальмованому стані, виявляє вимкнені повітророзподільники, несправності повітряної мережі, важільної передачі, зношені гальмівні колодки, несправні гальмівні прилади; триангелі, башмаки, запобіжні пристрої і інші несправності [1, 2, 11, 18].

У випадку виявлення пошкоджень і несправностей вагонів, які неможливо усунути за встановлений для обробки поїзда час, оглядачі-ремонтники вагонів

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						45
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

приймають рішення про відчеплення вагону від складу поїзда і проведення йому технічного обслуговування з відчепленням з оформленням повідомлення форми ВУ-23М.

Кожен оглядач-ремонтник вагонів, після завершення технічного обслуговування на відведеній частині складу поїзда, доповідає оператору про закінчення технічного обслуговування по формі: “Оператор оглядач-ремонтник...., технічне обслуговування вагонів з хвоста (голови) складу поїзда на колії №... закінчено”.

Керуючись доповідями оглядачів-ремонтників, оператор відмічає в журналі час закінчення технічного обслуговування вагонів, після чого, за допомогою радіозв’язку та по гучномовному зв’язку оголошує: “Поїзд № ... на колії №... готовий, технічне обслуговування завершено. Знімаю огороження. ”

Про закінчення технічного обслуговування вагонів складу поїзда, що прибув оператор ПТО повідомляє чергового по станції.

Випробування і перевірка автогальм у вантажних транзитних поїздах проводяться згідно з Інструкцією ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015.

Нормативний час технічного обслуговування транзитного поїзда із зміною локомотива бригадою з 4-ох оглядачів-ремонтників вагонів становить- 60 хвилин, без зміни локомотива із зміною локомотивних бригад становить -30 хвилин (графік технічного обслуговування п ст. Тернопіль додаток № 1);

Примітка: Нормативний час технічного обслуговування транзитного поїзда із зміною локомотива (без зміни локомотива, із зміною локомотивної бригади) розрахований виходячи з того, що в бригаді, яка обробляє поїзд працює не менше 4 оглядачів-ремонтників вагонів (2—з голови, 2-з хвоста). У випадку неукomплектованості бригади (бригад), старший оглядач-ремонтник вагонів завчасно інформує ДСП про необхідність збільшення часу на технічне обслуговування поїздів. В такій ситуації, нормативний час збільшується пропорційно до об’єму збільшеної роботи, а старший оглядач-ремонтник вагонів особистим керівництвом приймає участь у технічному обслуговуванні поїздів.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		46

Технічне обслуговування поїзда із зміною ваги та довжини.

При виконанні маневрів відповідно до [1,2,11,18] по відчепленні-причепленні вагонів від складу поїзда, ДСП повинен своєчасно повідомити оператора ПТО, вказавши:

- кількість вагонів, які відчіпляються або причіпляються;
- номер першого і останнього вагонів групи, яка буде відчеплена;
- місце відчеплення (голова, хвіст);
- номер поїзда, номер колії, на якій має бути виконане відчеплення/причеплення вагонів від складу поїзда .

Якщо відчеплення групи вагонів виконується перед технічним обслуговуванням складу поїзда, то вони додатково пред'являються до обробки на одній з колій парку. Якщо відчеплення виконується від складу, який пройшов технічне обслуговування, то ця група вагонів має бути переставлена на інші колії парку. Група вагонів, яка причіпляється до транзитного поїзда, повинна бути попередньо пред'явлена до технічного обслуговування, оброблена і, в момент прибуття поїзда, підготовлена до причеплення.

Вся маневрова робота виконується після закінчення технічного обслуговування і ремонту вагонів поїзда або ж на час причеплення повинно бути зупинено технічне обслуговування рухомого складу з метою дотримання правил безпеки. Для цього, оператор ПТО, отримавши від чергового по станції необхідні дані, по радіозв'язку та гучномовному зв'язку по встановленій формі повідомляє бригаду про зняття огороження та проведення маневрових робіт на відповідній колії.

Отримавши доповіді від оглядачів-ремонтників, впевнившись, що відсутні люди в зоні маневрів, оператор ПТО знімає огороження або дає вказівку забрати переносні сигнали огороження. Після закінчення маневрів, оператор ПТО огорожує вагони по встановленій формі та дає дозвіл проводити технічне обслуговування складу поїзда.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						47
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Час на технічне обслуговування поїзда до якого причеплялись вагони (в разі, якщо попередньо їм не було проведене технічне обслуговування) відповідно збільшується в розрахунку 2 хвилини на 1 вагон.

Причеплення локомотива до рухомого складу.

При під'їзді поїзного локомотива відповідно до [1,2,11,18] до огороженого складу поїзда, який знаходиться під обробкою, черговий по станції повідомляє про це оператора ПТО. Оператор ПТО, отримавши повідомлення чергового, по гучномовному зв'язку і радіозв'язку дає команду про вихід працівників з-під вагонів і після їх доповіді, знімає огороження.

Оглядач-ремонтник вагонів головної частини рухомого складу дозволяє підвести локомотив до рухомого складу і доповідає оператору ПТО про причеплення локомотива до складу поїзда. Оператор ПТО повторно проводить огороження поїзда та по радіозв'язку і гучномовному зв'язку дозволяє бригаді подальшу обробку поїзда.

Після зчеплення локомотива з рухомим складом до з'єднання рукавів гальмівної мережі, машиніст зобов'язаний перевірити надійність зчеплених автозчепів між локомотивом і першим вагоном короточасним рухом локомотива вперед, помічник машиніста повинен продуту гальмівну магістраль локомотива через кінцевий кран, з'єднати рукава гальмівної магістралі між локомотивом і першим вагоном, відкрити кінцеві крани спочатку в локомотива, потім у вагона. Про подачу стисненого повітря в гальмівну мережу поїзда, оглядач-ремонтник вагонів головної групи або старший оглядач-ремонтник вагонів повинен завчасно повідомити бригаду.

Після з'єднання рукавів між локомотивом і першим вагоном, зарядки гальмівної мережі, оглядачі-ремонтники вагонів приступають до випробування автогальм відповідно до вимог Інструкції ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015, з оформленням довідки форми ВУ-45. Про вручення довідки форми ВУ-45 машиністу локомотива, оглядач-ремонтник вагонів головної групи доповідає оператору ПТО про можливість відправлення поїзда.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						48
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Технічну готовність вагонів складу поїзда та їх технічну справність старший оглядач-ремонтник вагонів засвідчує своїм підписом в книзі форми ВУ-14, яка знаходиться у ДСП.

Випробування гальм. Повне випробовування гальм .

Повне випробування гальм виконується від локомотива відповідно до ЦВ-ЦЛ-ЦТ-0015. При повному випробуванні гальм перевіряється технічний стан гальмівного обладнання, цілісність і щільність гальмівної мережі, справність гальм у всіх вагонах, належним чином оформляється і вручається машиністу локомотива довідка форми ВУ-45.

Під час гальмування оглядач хвостової частини поїзда заміряє величину виходу штока гальмового циліндра хвостового вагона, записує номер хвостового вагона і ці дані передає при зустрічі оглядачу головної частини поїзда, що засвідчує зі своїм підписом в довідці форми ВУ-45.

Перед відправленням поїзда на ділянки із крутими, затяжними спусками, що прямують із станції Тернопіль у напрямку до станції Чортків та у напрямку до станції Ходорів, повне випробування гальм проводиться з 10-хвилинною витримкою у загальмованому стані, проводиться перемикання повітророзподільвачів на гірський режим, контролюється тиск у ГМ хвостового вагона.

За результатами повного випробування автогальм оглядач- ремонтник вагонів оформляє довідку форми ВУ-45 про забезпечення поїзда гальмами та справну їх дію.

Довідка форми ВУ-45 складається під копірку в двох екземплярах. Оригінал довідки передається машиністу локомотива, а копія зберігається протягом семи діб у оглядача-ремонтника вагонів, який виконував випробування гальм.

У довідці, що видається на всі види поїздів з локомотивною тягою, вказуються дані про потрібне і фактичне розрахункове натиснення колодок,

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		49

кількість ручних гальм в осях для утримання вантажних, вантажно-пасажирських та поштово-багажних поїздів на місці і наявність ручних гальмових осей в цих поїздах, номер хвостового вагона, величина виходу штока гальмового циліндра хвостового вагона, кількість (у відсотках) в поїзді композиційних колодок, час вручення довідки та номер вагона, біля якого зустрілись оглядачі при випробуванні гальм, дані про щільність гальмівної мережі поїзда.

Скорочене випробування автоматичних гальм

Скорочене випробування автоматичних гальм з перевіркою стану гальмової магістралі за дією гальм двох хвостових вагонів у поїздах потрібно проводити згідно вимог інструкцій ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015, ЦВ-0043. При причепленні до складу поїзда вагона (вагонів) скорочене випробування гальм проводиться з обов'язковою перевіркою роботи гальм всіх причеплених вагонів.

Заборонено відправляти поїзд на перегін без скороченого випробування або з недіючими гальмами в двох хвостових вагонах.

Контрольна перевірка гальм.

Контрольна перевірка гальм в поїзді проводиться по заявці машиніста або оглядача-ремонтника вагонів, у випадку незадовільної дії гальм на шляху слідування. Про необхідність проведення такої перевірки будь-якому поїзду, старший оглядач-ремонтник повідомляє поїзного диспетчера і ДСП [1, 2, 11, 18].

При контрольній перевірці на станції необхідно перевірити:

- зарядний тиск (фактичний і записаний на стрічці);
- щільність гальмівної мережі поїзда та тиск повітря в магістралі хвостового вагона;
- правильність включення на вантажних вагонах режимів гальмування відповідно до завантаження вагона та профілю колії;
- правильність установки композиційних та чавунних гальмівних колодок у відповідності з розташуванням валиків в отворах горизонтальних важелів;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						50
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- спрацювання гальма кожного вагона при повному випробуванні гальм. При цьому, визначити кількість і номери вагонів, гальма яких не спрацювали або були вимкнені, а також самовільно відпустили раніше 5хв. (на гірському режимі – раніше 10хв.).

Крім того, старший оглядач-ремонтник вагонів особисто разом з локомотивною бригадою приймає участь у перевірці справності роботи гальмівного обладнання локомотива, щільності його гальмівної магістралі.

Контрольна перевірка гальм проводиться у повній відповідності вимогам Інструкції ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015, ЦВ-0043 результати її старший оглядач-ремонтник оформляє актом встановленої форми в 2-екземплярах під копірку.

Послідовність контролю технічного стану вантажних вагонів по ст. Тернопіль.

Усім поїздам, які прибули на станцію, власного формування та транзитним проводиться технічне обслуговування вагонів з пролазкою.

Контроль технічного стану чотиривісного вагона оглядачем-ремонтником вагонів з пролазкою відповідно до ЦВ 0043nf [1, 2, 11, 18].

Контроль технічного стану чотиривісного вагона проводиться оглядачами-ремонтниками на 12 позиціях:

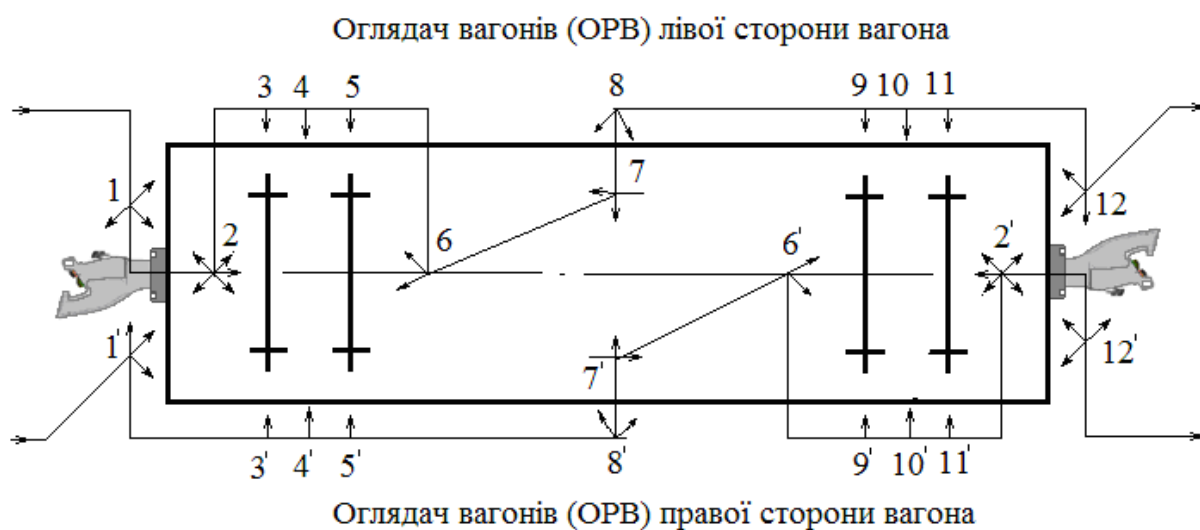


Рисунок 6 – Схема послідовності контролю технічного стану чотиривісного вагона

Відповідно до ЦВ-0043 [1,2, 11] на першій позиції оглядачі –ремонтники оглядають:

- а) у критих вагонів – торцеву стіну, стояки, розкоси, обшивку, драбину та її кріплення;
- б) у напіввагонів – торцеву стіну або торцеві двері та їх запори, стояки, обшивку, драбину та її кріплення;
- в) у платформ торцевий борт, торцевий запор;
- г) у цистерн – кінцеві балки, днище котла;
- д) у вагонів самоскидів – торцеву стіну, важелі (у видимій зоні), драбину та її кріплення;
- е) у вагонів бункерного типу – торцеву стіну, стояки, розкоси, обшивку, запасний резервуар, гальмівний циліндр, драбину;
- ж) у вагонів з перехідними площадками – стояки, поручні, сходинок, площадку;
- и) у хвостового вагона – сигнал огороження хвостового вагона.

Оглядач вагонів (ОРВ) лівої сторони (по ходу руху поїзда) оглядає згідно ЦВ 0043:

- а) кронштейн розчіпного приводу, розчіпний важіль, ланцюг розчіпного приводу, валик підйомника;
- б) ударну розетку, маятникові підвіски, центруючу балочку, автозчеп та видиму частину тягового хомута, кронштейни від саморозчеплення (за наявності);
- в) перевіряє ломиком-калібром дію механізму автозчепу на саморозчеплення;
- г) у головного і хвостового вагона перевіряє автозчеп шаблоном № 873;
- д) відстань від упора корпусу автозчепу до ударної розетки;
- е) різницю по висоті між поздовжніми осями зчеплених автозчепів.

Оглядач вагонів (ОРВ) правої сторони (по ходу руху) оглядає:

- а) кінцеву балку, поручень;
- б) кріплення кінцевого крана, кінцевий кран, з'єднувальний рукав, кріплення магістральної труби;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						52
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- г) видиму частину автозчепу;
- д) деталі стоянкового гальма (у разі наявності).

На другій позиції оглядач –ремонтник лівої сторони оглядає під вагоном згідно ЦВ 0043 [1,2 11]:

- а) кінцеву балку, балки рами;
- б) клин тягового хомута та його кріплення, хвостовик корпусу автозчепу, тяговий хомут, поглинальний апарат, задній і передній упори, підтримуючу балку (у видимій зоні);
- в) хребтову балку, шворневу балку, шворінь, видиму частину п'ятника, підп'ятника;
- г) запобіжні пристрої тріангеля, кріплення та запобіжні пристрої гальмівної важільної передачі;
- д) пружини (у видимій зоні) з внутрішньої сторони візка;
- е) вісь колісної пари по всій довжині (у видимій зоні), колеса першої колісної пари з внутрішньої сторони, місця сполучення маточини колеса з підматочинної частиною осі;
- ж) надресорну балку (у видимій зоні).

На третій позиції оглядачі –ремонтники оглядачі вагонів (ОРВ) оглядають згідно ЦВ 0043[1, 2, 11] :

- а) буксовий вузол відповідно до ЦВ-0043;
- б) колеса першої колісної пари відповідно до ЦВ-0043;
- в) гальмівну колодку, гальмівний башмак, тріангель, підвіску тріангеля та її кріплення;
- г) підніжки складачів, поручні;
- д) верхню та нижню обв'язки, обшивку стіни кузова, стояки, розкоси (за наявності);
- е) у напіввагонів – кришки люків та їх запори, наявність валиків в кронштейнах кріплення люків;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		53

- ж) у платформ – борта і бортові запори, у платформ для перевезення контейнерів фітингові упори (у разі навантаженого стану, оглядають у видимій частині);
- и) у вагонів бункерного типу – гальмівний циліндр, запасний резервуар, авторегулятор, горизонтальні важелі, розпірні тяги;
- к) бокову раму (у видимій зоні).

Перевіряють згідно ЦВ 0043 [1, 2, 11]:

а) буксовий вузол:

1) буксовий вузол з підшипниками в корпусі букси:

- зсув вздовж осі та (або) перекис корпусу букси;
- тріщини корпусу букси та кріпильної кришки, тріщини та деформація оглядової кришки (вм'ятини, випуклості, а також пробоїни, протертості від взаємодії з елементами торцевого кріплення та деталями підшипника);
- ослаблення (відсутність) болтів М20 кріплення кріпильної кришки або болтів М12 кріплення оглядової кришки букси;
- обрив (ослаблення) болтів М20, зрив (ослаблення) гайки торцевої М110 торцевого кріплення підшипників на осі (визначають обстукуванням оглядової кришки нижче її центра);
- викид мастила на диск і (або) обід колеса;
- нагрів верхньої частини корпусу букси.

У разі ненормальної роботи підшипників в корпусі букси, потрібно зняти оглядову кришку;

2) буксовий вузол з підшипником касетного типу під адаптер:

- зсув (перекис) адаптера відносно зовнішнього кільця підшипника або бокової рами візка;
- зсув підшипника вздовж шийки осі колісної пари;
- руйнування, відколи та (або) тріщини адаптера;
- відколи та (або) тріщини кільця зовнішнього;
- обрив (ослаблення) болтів М20 (або М24) торцевого кріплення підшипників на осі колісної пари;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						54
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- пошкодження ущільнень підшипника;
- викид мастила на диск та (або) обід колеса;
- нагрів верхньої частини адаптера;

б) поверхню катання колеса – товщину обода, гребеня, прокат, повзуни (вибоїни), вищербини, кільцеві виробки, розширення та відколи обода, вертикальний підріз та гострий накат гребеня.

Огляд колісних пар потрібно проводити в незагальмованому стані. З метою виявлення тріщин потрібно простукувати молотком поверхню катання коліс не менше ніж два рази через 500 мм. Особливу увагу потрібно приділяти простукуванню коліс з товщиною обода менше ніж 40 мм.

На четвертій позиції оглядачі –ремонтники оглядачі вагонів (ОРВ) оглядають згідно ЦВ 0043 [1, 2,11]:

- а) ковзуни;
- б) надресорну балку (у видимій зоні);
- в) бокову раму (у видимій зоні);
- г) осі колісних пар (у видимій зоні);
- д) фрикційні клини;
- е) ресорне підвішування, розташування пружин у ресорних комплектах;
- ж) авторежим та балочку авторежиму;
- и) у напіввагонів – кришки люків, люкові запори, наявність валиків в кронштейнах кріплення люків, обшивку, верхню і нижню обв’язку;
- к) у цистерн – стан поясів котлів, кріплення котла на рамі;
- л) у вагонів бункерного типу – розкоси, розпірні балки;
- м) у платформ – борти та бортові запори;
- н) у критих вагонів – підлогу вагона, стіну кузова, стояки, розкоси, обшивку.

Перевіряють:

- а) зазори між ковзунами за допомогою набору щупів;
- б) завищення, заниження фрикційних клинів, рівень завантаження вагона за положенням фрикційного клина.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		55

На п'ятій позиції оглядачі –ремонтники оглядачі вагонів (ОРВ) оглядають згідно ЦВ 0043 [1, 2, 11]:

- а) буксовий вузол відповідно до ЦВ-0043;
- б) колеса другої колісної пари відповідно до ЦВ-0043;
- в) гальмівну колодку, гальмівний башмак, триангель, підвіску триангеля та її кріплення;
- г) верхню/нижню обв'язки, обшивку стіни кузова, стояки, розкоси (за наявності);
- д) у напіввагонів – кришки люків та їх запори, наявність валиків в кронштейнах кріплення люків;
- е) у платформ – борта і бортові запори, у платформ для перевезення контейнерів фітингові упори (у разі навантаженого стану, оглядають у видимій частині);
- ж) у вагонів бункерного типу – трійник, повітророзподільник, рукоятки режимного перемикача, відповідність встановлення режиму повітророзподільника завантаженню вагона;
- к) бокову раму (у видимій зоні).

Перевіряють: буксовий вузол та поверхню катання колеса аналогічно третьої позиції; трафарети щодо виконання планових видів ремонту, нумерацію вагона.

На шостій позиції оглядач вагонів (ОРВ) лівої сторони оглядає під вагоном другу сторону візка згідно ЦВ 0043 [1, 2, 11]:

- а) шворневу балку, шворінь, видиму частину п'ятника, підп'ятника;
- б) запобіжні пристрої триангеля, кріплення і запобіжні пристрої гальмівної важільної передачі;
- в) пружини (у видимій зоні) з внутрішньої сторони візка;
- г) вісь колісної пари по всій довжині (у видимій зоні), колеса другої колісної пари з внутрішньої сторони, місце сполучення маточини колеса з підматочинною частиною осі;
- д) надресорну балку (у видимій зоні);
- е) положення вертикального важеля гальмівної важільної передачі.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						56
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

На сьомій позиції оглядачі –ремонтники оглядають:

- а) хребтову балку та балки рами, підлогу вагона;
- б) кріплення і стан гальмівної магістралі та деталей гальмівної важільної передачі, їх запобіжні пристрої;
- в) у напіввагонів – кришки люків та їх запори, наявність валиків в кронштейнах кріплення люків;
- г) у цистерн і вагонів бункерного типу, у думпкарів та вагонів, обладнаних пристроями механізованого відкривання кришок люків – завантажувальні та розвантажувальні пристрої.

Оглядач вагонів (ОРВ), з сторони якого знаходиться гальмівний циліндр, оглядає:

- а) стан та кріплення гальмівного циліндра (крім вагонів бункерного типу);
- б) горизонтальні важелі;
- в) ланцюг випускного клапана (крім вагонів бункерного типу);
- г) триходовий кран;
- д) камери повітророзподільника, рукоятки режимного перемикача;
- е) відповідність встановлення режиму повітророзподільника завантаженню вантажного вагона (крім вагонів бункерного типу).

Оглядач вагонів (ОРВ) протилежної сторони вагона оглядає кріплення та стан згідно ЦВ 0043 [1, 11]:

- а) авторегулятора (крім вагонів бункерного типу), розпірних тяг;
- б) роз'єднувального крана (крім вагонів бункерного типу);
- в) запасного резервуара (крім вагонів бункерного типу);
- г) трійника (крім вагонів бункерного типу).

На восьмій позиції оглядачі –ремонтники оглядають згідно ЦВ 0043:

- а) у критого вагона – обшивку бокової стіни, двері, дверний запор, напрямні дверей;
- б) у напіввагона – верхню/нижню обв'язки, бокову стіну, кришки люків та їх запірні механізми;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						57
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

в) у платформ – борта і бортові запори, у платформ для перевезення контейнерів фітингові упори (у разі навантаженого стану, оглядають у видимій частині);
г) у цистерн – вузли та деталі кріплення котла, драбину;
д) у вагонів бункерного типу – верхню обв'язку, обшивку бокової стіни бункера, стояки, розвантажувальні пристрої.

Обстукування колісних пар проводять на 3, 5, 9, 11; 3', 5', 9', 11' позиціях.

Огляд гальмівної магістралі проводять на позиціях 2, 4, 6, 7, 8, 10, 2', 4', 6', 7', 8', 10' (рис.6) [1, 2, 11, 18].

На позиціях 1' та 12, на відміну від 1 та 12', не оглядають деталі розчіпного привода, валик підйомника та його кріплення (рис 6.).

Контроль технічного стану другої половини вагона проводять в зворотній послідовності відповідно на дев'ятій – дванадцятій позиціях. Оглядач вагонів (ОРВ) правої сторони вагона проводить контроль технічного стану по позиціях, відзначених цифрами з штрихом.

Огляд позицій 2, 6, 7 проводить оглядач вагонів (ОРВ) лівої сторони, а позицій 2', 6', 7' – оглядач вагонів (ОРВ) правої сторони (рис 6.) [1, 2, 11, 18].

На всіх позиціях у кузові і рамі перевіряють цілісність зварних швів, наявність тріщин, зламів, прогинів, стан підсилюючих планок та накладок, закривання дверей, люків, бортів, переїзних містків, бункерів та зливних приладів порожніх вагонів, приведення в закрите положення вантажоотримувачами (вантажовідправниками) розвантажувальних пристроїв вагонів та бункерів бітумних напіввагонів.

Виявлені несправності позначають крейдою.

Порядок технічного обслуговування поїздів в період зміни чергування бригад.

Потрібно передбачити даний порядок у разі зміни чергування бригад при закінченні зміни. При цьому всі поїзди, пред'явлені до технічного обслуговування під час роботи зміни, обробляються згідно вимог даного

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						58
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Технологічного процесу . Керівники змін узгоджують між собою та з ДСП об'єми робіт, їх терміновість, за умови дотримання графіку руху поїздів та забезпечення принципу безперебійності виробничого процесу. У випадку потреби, оператор ПТО зміни, яка заступила на чергування пред'являє склад поїзда (поїздів) до повторного контрольного технічного обслуговування.

Технічне обслуговування вузлів і деталей вантажних вагонів в експлуатації.

Технічне обслуговування буксового вузла і колісних пар

Контроль технічного стану, технічне обслуговування та ремонт буксового вузла здійснюється у відповідності до вимог Інструкції з експлуатації та ремонту буксових вузлів колісних пар вантажних вагонів ЦВ-0143, СТП 04-001:2015 Колісні пари вантажних вагонів, Правила технічного обслуговування, ремонту та формування, Інструкції оглядачу вагонів ЦВ-0043, Інструкції з розміщення, встановлення та експлуатації засобів автоматичного контролю технічного стану рухомого складу під час руху поїзда, ЦВ-ЦШ-0053.

Контроль стану буксових вузлів проводиться засобами діагностування АСДК-Б, при зустрічі поїзда "з ходу" та при огляді вагонів під час стоянки поїзда [1,2, 11,17].

Оглядачі-ремонтники вагонів контроль технічного стану букс проводять візуально, на дотик та обстукуванням оглядової кришки буксового вузла контрольним молотком оглядача.

При зовнішньому огляді буксових вузлів, перевіряють відсутність потоків мастила, визначаютьчи є нагрівання букс у верхніх частинах на дотик тильною стороною долоні. При низьких температурах повітря суцільне ощупування не проводять, контроль проводиться за зовнішніми ознаками.

Обстукування оглядової кришки проводять легким ударом молотка, в нижній частині оглядової кришки. При обриві болтів стопорної планки

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		59

торцевого кріплення, тарілчастої шайби буде чути другий відзвук від удару (відбій).

Якщо гайка відвернулась і знаходиться в нижній частині букси, то при ударі молотком по оглядовій кришці буде чути глухий звук, при повторному ударі, в верхній частині оглядової кришки чути дзвінкий металевий звук.

Зміщення корпусу букс відносно лабіринтного кільця на шийці осі колісної пари перевіряють шаблоном Басалаєва.

У разі виявлення ознак несправності підшипників або торцевого кріплення, оглядач-ремонтник вагонів, знімає оглядову кришку для огляду та визначення технічного стану буксового вузла з наступною первіркою.

Для визначення сторонніх домішок, елементів, необхідно взяти незначну кількість мастила, при розкритті оглядової кришки, та розмазати на тильній стороні долоні.

Наявність в мастилі сталюї стружки вказує на несправність кільця підшипника, а латунної стружки – на несправність сепаратора.

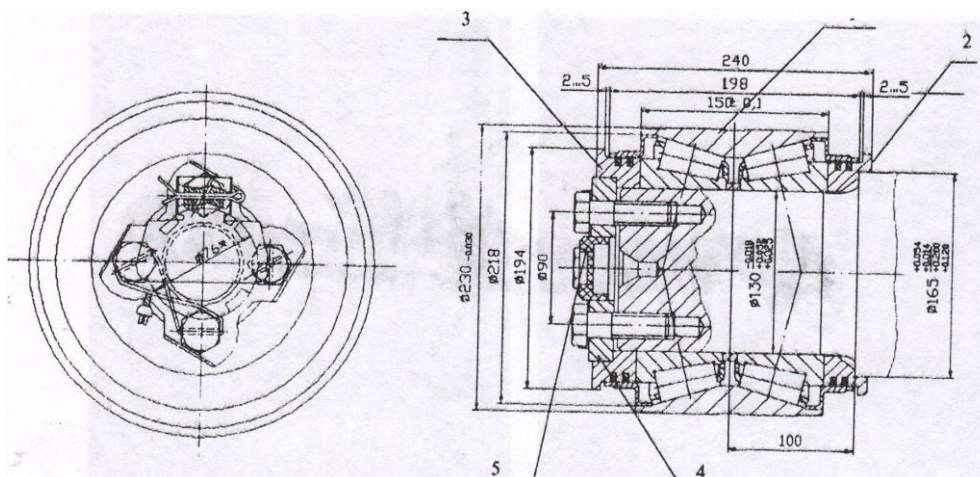
Найбільш характерні несправності буксових вузлів, які виявляються по зовнішніх ознаках, наведені в Інструкції ЦВ-0043.

Технічне обслуговування букс, обладнаних касетними дворядними конічними підшипниками (ТВU).

Технічне обслуговування буксових вузлів та колісних пар, обладнаних дворядними роликowymi конічними підшипниками касетного типу (ТВU), необхідно виконувати у відповідності до вимог Інструкції ЦВ-0143, Інструкції ЦВ-0043 та Інструкції з технічного обслуговування букс, обладнаних касетними конічними підшипниками ЦВ-ЦЛ- 0092.

У вантажних вагонах дворядні конічні підшипники ТВU використовуються у колісних парах візків моделі 18-100 та у візках нового покоління моделі 18-7020.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						60
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		



1 – дворядний касетний конічний підшипник TBU; 2 – задня кришка;

3 – передня кришка; 4 – торцева шайба; 5 – заглушка.

Рисунок 7 - Буксовий вузол колісної пари вантажного вагону з касетним конічним підшипником (без напівбукси – адаптеру або півадаптер)

При зустрічі складу поїзда з ходу визначаються зовнішні ознаки порушення роботи буксових вузлів з конічними підшипниками такими як: скрегіт, іскріння, задимлення і т.п.

При огляді вагонів дотиком руки виконується контроль температурного режиму підшипникових вузлів, наявність напівбукси (адаптеру) та його стан, обрив та послаблення болтів М20 торцевого кріплення підшипників, фіксуються випадки потоків та викиди мастила на диск колеса та через ущільнення підшипників.

При виявленні відсутності або обриву зв'язувальної проволочки, обриву або відсутності одного або більше болтів М20 торцевого кріплення підшипників перевіряється послаблення торцевого кріплення шляхом постукування по шайбі торцевого кріплення. При цьому, оглядачам забороняється наносити удари молотком по зовнішньому кільцю та іншим елементам підшипника.

Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата

0031.216535.ДМР.2021.001

Арк.

61

При огляді буксових вузлів вагонів під час стоянки поїзда відповідно до [1,2, 11,17] проводять наступні роботи:

а) з підшипниками CRU-Дуплекс 130x250x160 в корпусі букси проводиться контроль ослаблення болтів М20 кріплення кріпильної кришки, болтів М12 оглядової кришки; обрив болтів М20 торцевого кріплення підшипників визначається методом остукуванням оглядової кришки букси;

б) з підшипниками CRU-Дуплекс 150x250x160 і адаптером ослаблення болтів М24 (або М20) торцевого кріплення визначається методом обстукування і візуальним оглядом поверхонь.

Бракувальними ознаками згідно [39], що вимагають відчеплення вагона та заміни колісної пари, є:

- підвищений нагрів підшипників та адаптерів;
- обрив (відсутність) болтів М20 або М24 торцевого кріплення підшипників на осі;
- зрушення з посадочного місця напівбукси (адаптеру) або її відсутність;
- відколи та тріщини на видимій частині підшипника;
- відколи та тріщини на поверхнях напівбукси (адаптера);
- свіжий викид мастила через ущільнення підшипника зі слідами потьоків на передній кришці;
- викид мастила на диск та обід колеса, викликаний можливим перегрівом підшипників;
- наявність води або льоду в корпусі і викид мастила в його передню частину;
- зсув корпусу букси;
- підвищений нагрів верхньої частини корпусу букси або адаптера.

Температурний нагрів верхньої частини букси [39] не повинен перевищувати 60°C, без урахування температури навколишнього повітря і визначається за допомогою безконтактного вимірювача температури типу «Німбус» або іншого приладу аналогічного типу, прийнятого УЗ в установленому

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						62
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

порядку. Вимірювання проводиться у відповідності з методичними вказівками про порядок застосування безконтактного вимірювача температури «Німбус» або аналогічного типу, прийнятого УЗ в установленому порядку. При цьому, промінь інфрачервоного термометра повинен бути направлений в зону між верхніми опорними приливами корпусу букси, а за температуру навколишнього повітря повинна прийматися температура бокової рами візка, виміряна в зоні надресорним підвішуванням. Відстань від об'єктів, температура яких вимірюється, не більше одного метра.

2.2 Автоматизація робіт по обробці та технічному обслуговуванню вантажних вагонів

Комплексна автоматизація для постійного моніторингу технічного стану рухомого складу на ходу поїзда є на даний момент вже повсякденним на залізницях Європи та США. В Україні таж є запроваджена система контролю ходових частин : ДИСК та ПОНАБ. Маючи розвинутий єдиний інформаційний простір з'являється можливість не тільки виявляти дефекти деталей та вузлів рухомого складу, а й прогнозувати зміну їх стану у часі, на цій основі розробляти політику технічного обслуговування та ремонту.

Такі системи все частіше використовуються більш прогресивних країнах. Для цього слід мати в базі даних інформацію окремих вагонах та їх конструктивних елементах, накопичену під час проходження через кілька пунктів контролю, яка систематизується і за допомогою математичних методів (статистичних) можна спрогнозувати наступний вид ремонту або технічного обслуговування.

Крім того, при використанні єдиного інформаційного поля немає необхідності контролю стану рухомого складу в кожному пункті. Ця умова має дуже велике значення, тому що для роботи окремих приладів, наприклад для лазерних детекторів дефектів коліс, необхідні спеціальні умови експлуатації. Як

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		63

приклади можна навести: детектори дефектів коліс типу WILD виробництва Канади, ДДК (ВНДІЖТ, РФ), система вимірювання коліс WIS (США), систему контролю профілю колеса діагностичної системи ARGUS (Німеччина), де використовуються спеціально підготовлені вимірювальні рейки та критий павільйон, але не виключається застосовувати такі системи і на станціях з великим вантажеоборотом. Вимоги до покращення та безумовного забезпечення безпеки руху поїздів призводять до того, що найбільшого розвитку набули системи контролю, що входять до першої групи і особливо це стосується детекторів перегрітих букс [42].

Останні десятиліття на залізницях багатьох країн стали впроваджувати спеціальні системи контролю параметрів колісних пар рухомого складу в русі, які працюють на принципі безконтактного оптичного виміру. Ці системи дозволяють виявляти дефекти колеса задовго до того, як можуть спричинити аварію. Ряд таких систем запроваджено на залізницях Північної Америки (США), Західної Європи, Австралії, Білорусі та були експериментальні дослідження і в Україні.

Дані системи [42], в залежності від типу та моделі можуть вимірювати в динаміці такі параметри колеса, як діаметр, висота та товщина гребеня, ширина зношеної частини поверхні катання, товщина обода, нагрівання буксового вузла, а також дефекти коліс – повзуни, навари, несправності буксових підшипників та інші несправності. При цьому слід зазначити, що не всі відомі системи дозволяють виміряти повний спектр параметрів колеса. Бо чим більше йде вимірювань – тим дорожчою стає система.

Застосування комплексних систем технічної діагностики рухомого складу дозволить підвищити безпеку руху, що вимагають документи України та країн ЄС за рахунок вироблення рекомендацій щодо індивідуальних обсягів ремонту кожної одиниці рухомого складу з урахуванням дійсного технічного стану. Економічний ефект від впровадження кожної із систем можна прорахувати з наближенням, тому що на це потрібний час, на протязі якого буде виявлено дефекти та їх усунення, пораховано простої (зменшення), підвищення

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						64
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

швидкостей тощо, а на мережевому рівні за рахунок економії витрат енергії та палива на тягове зусилля локомотивів, а також у вагонних та локомотивних депо за рахунок зниження витрат на технічне обслуговування та підвищення терміну служби рухомого складу та збільшення міжремонтних пробігів.

Окрім технічного діагностування також в деяких країнах застосовують системи автоматичного зважування рухомого складу. Це є дуже актуальним особливо на автомобільних дорогах та на залізничних коліях. Так як перенавантаження може привести до виходу із ладу рухомого складу, або більш інтенсивне його зношування та негативний вплив при перегрузці на верхню будову колії.

Так на залізницях Німеччини [43] розроблено та широко застосовується діагностична система LASCA, яка самостійно в автоматичному режимі виконує ваговимірювальну функцію. Дана функція є більш прогресивною в порівнянні з існуючими вагонними вагами та їх обслуговуванням. Дана система є доцільною при прослідкуванні великих станцій. Так на Білоруській залізниці встановлено, та нормально впроваджено прогресивні технології систем LASCA, три комплекси цієї апаратури. На Німецьких залізницях дана система розповсюджена досить широко. Сама система має вимірювальні перетворювачі. В системі вони реалізовані та широко використовуються лазерні джерела випромінювання і фоторезисторні приймачі. Вимірювальна ділянка системи LASCA складається з шести пар лазерних датчиків, встановлених між шпалами. Схема виміру вертикального навантаження (осьового) показана рисунку 8.

Відстань між центрами шпал 600 мм для системи LASCA, а чутлива довжина вимірювальної ділянки становить 3 600 мм.

Для вимірювальної ділянки система забезпечує можливість контролю повністю всієї поверхні катання коліс (довжина поверхні катання становить приблизно 3000 мм і залежить від зносу обода колеса). У первинних сигнали системи містять значну кількість інформації, в тому числі і про місце

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						65
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

проходження поїзда, дату і час, номер поїзда, швидкість, напрямок, загальну кількість осей, довжину поїзда, його загальну масу, стан вузлів вагонів [42].

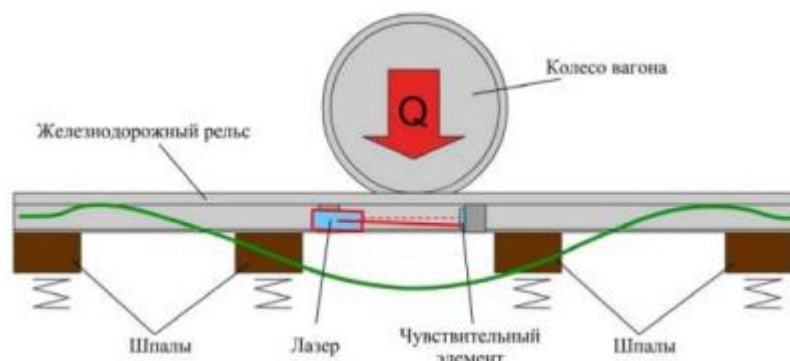


Рисунок 8 – Загальна будова системи LASCA

Проїжджаючи дану ділянку датчики зчитують інформацію частини сигналу, що характеризує динаміку взаємодії колеса і рейки Тут (рис.9) є частина сигналу на інтервалі часу, коли колесо безпосередньо проходить над датчиком. На рисунку 9 подано сигнали від проїзду колеса над шістьма датчиками з правої та лівої рейок. Довжина чутливої зони (інформативної зони або зони зчитування дефектів) становить 0,9 м. Лінія на діаграмі поз. 1 показує сигнали з датчиків, розташованих на лівій по ходу руху поїзда рейці, а червона лінія (поз. 2) – правій частині відповідно. Сигнали з датчиків лівого колеса характерні для ситуації, де відсутні дефекти поверхні катання. на другий лінії поз. 2 на рисунку 9 спостерігаються відхилення (позиції Defekt 1 і Defekt 2) від нормального кочення колеса, пов'язані з прокатуванням за дефектами поверхні катання

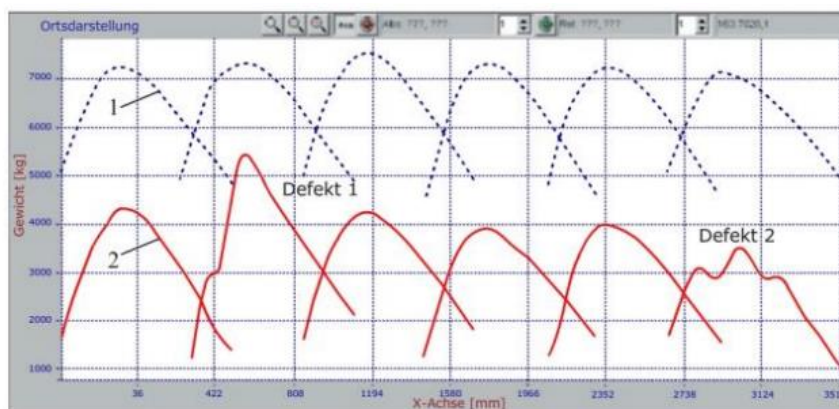


Рисунок 9 - Первинні сигнали системи LASCA

Подвійні піки, які зареєстровані на другому та шостому датчиках, сигналізують про порушення округлості колеса (тут є перевищення сигналу) , що свідчить про дефекти типів: повзун, вищербина, навар. Різні значення амплітуди піків на датчику свідчать про ексцентричність колеса. При виявленні дефектних коліс вагони направляються в депо для проведення підтверджуючого вимірювального контролю, за результатами якого приймають рішення про бракування колеса. Система LASCA на основі первинної інформації видає чотири види тривоги: зелена, жовта, червона та фіолетова. При сигналі «Фіолетова тривога» колесо містить гранично небезпечний дефект і поїзд негайно зупиняється. Таким чином, система дозволяє виявляти та класифікувати дефекти на чотири групи за ступенем небезпеки. Обмеженість системи пов'язана з значним впливом на значення амплітуд датчиків та відсутністю на даний момент кількісних, метрологічно забезпечених вимірюваних параметрів динамічних сил та відповідних розмірів дефектів поверхні катання до отриманих сигналів

Аналогічна система колись була запентована і в Україні. Тільки дана система представляла прилад , який планувалось встановлювати на молотку оглядача та сприймати акустичні сигнали з порівнянням їх до загальної бази. Але знову ж таки через базу несправностей , розміри та інші параметри дана система не була запроваджена. Також слід відзначити , що застосування акустичного методу має ряд недоліків: постійні шуми які є залізниці, шум від вітру, розмов, свистків локомотивів та інші. Тут потрібно ставити відповідні фільтри на шум: це можуть бути фізичні або програмні: вибирати конкретні гармоніки та аналізувати окремий спектр звуку.

Також в Україні проводились роботи по розробці системи контролю технічного стану вагонів через тензометричні датчики.

Ці розробки проводились в ДП ДНДЦ УЗ (Державне підприємство Дослідний науковий центр Укрзалізниці), але так і до кінця не були завершені. Такі розробки потрібні і для вимірювання геометричних параметрів колісних пар так і для моніторингу несправностей та їх систематизації, та створення бази

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		67

дефектів та вихід на новий рівень технічного обслуговування колісних пар та ходових частин з метою попередження несправностей та створення нової системи обліку , технічного стану, бази пошкоджень та прггнозування ремонтів як рухомого складу так і рейкової колії.

Вимірювальна система параметрів вагонів Argus

Принцип побудови даної [42] системи контролю параметрів колісних пар, заснований на опроміненні (освітленні) поверхні катання колеса лазером, площина променя якого перпендикулярна цій поверхні, реалізований у таких наступних системах, як Argus (Німеччина) та EVA (Іспанія). Лазер при цьому розташовується нижче за рівень головки рейки. Локальні вимірювальні станції Argus дозволяють безперервно контролювати та моніторити технічний стан вагонів та фактичне навантаження на шлях.

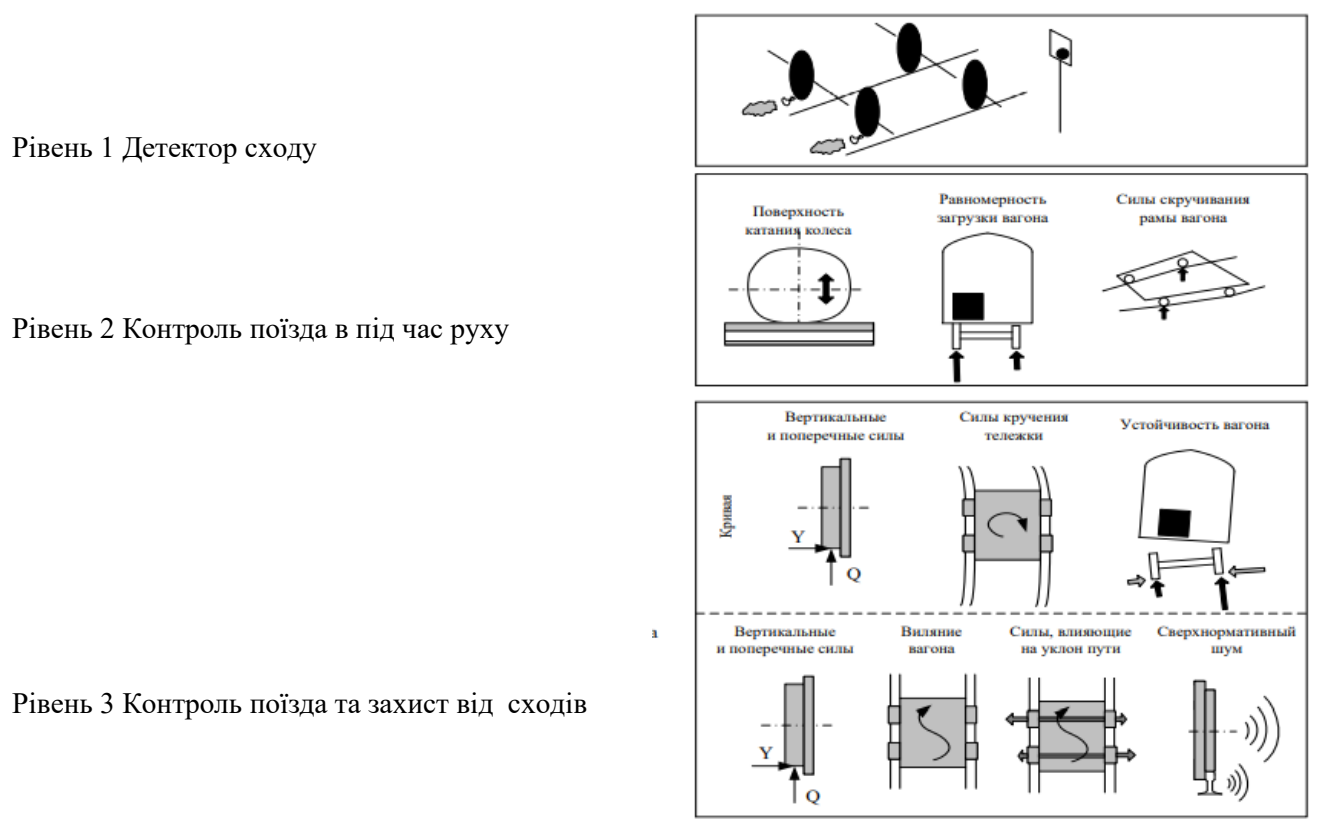


Рисунок 10 – Функції та можливості комплектації системи Argus

Система Argus відповідно до технічних характеристик забезпечує достатню високу точність та достовірність вимірів. Процедура вимірювань не перешкоджає

нормальному руху поїздів, а транспортні засоби не потребують додаткового обладнання.

Комплексна система контролю рухомого складу компанії Thales

Французькою компанією Thales [42] налагоджено постачання та виготовлення комплексних систем управління рухом поїздів та забезпечення безпечної експлуатації рухомого складу. При цьому Thales відповідає не тільки за системи сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) та інтервального регулювання руху поїздів, а й працює через системи зв'язку. Вона забезпечує управління технічним обладнанням, включаючи стаціонарну або напольну апаратуру контролю технічного стану рухомого складу в русі.

Ефективну та надійну з точки зору попередження несправностей експлуатацію залізниці забезпечуватиме повністю інтегрований центр диспетчерського управління, в якому використовуються безпечний інтерфейс користувача HIS та системи управління перевезеннями TMS, автоматизації та інформування Aramis, а також технічного обслуговування МСє. Всі ці системи є вже зареєстровані і впроваджуються відповідно до вимог Директив ЄС. Пункти контролю системи (крапки відліку або контролю) CheckPoint французької компанії Thales призначені для моніторингу стану вагонів, що проходять по рейковій колії через них. Датчики чотирьох різних видів збирають індивідуальну інформацію про кожен вагон, що пройшов систему. Ця інформація аналізується в концентраторах (накопичувачах) і через мережу передається до центру управління. Сигнал тривоги надходить безпосередньо поїзному диспетчеру, а в критичних ситуаціях поїзд зупиняється автоматично та самостійно- але це за умови що система сигналізації на локомотиві теж є інтегрованою в загальну мережу.

Дана система збирає наступні дані: за навантаженням від колеса на шлях обчислюється завантаження вагона, маса тари якого визначається за його типом, що ідентифікується автоматичним датчиком. Усунення вантажу визначається шляхом порівняння навантаження від коліс із двох сторін вагона. Детектор сходу

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						69
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

і руху юзом DDED виявляє вагон або колісну пару, що зійшов з рейок і здійснює моніторинг стану зчіпних пристроїв та кузова на наявність перекосу. Температура буксових вузлів контролюється інфрачервоними датчиками. Усі результати вимірювань передаються з лінійних пунктів контролю CheckPoint в центральний пункт цієї системи, а звідти за потребою диспетчерський центр залізниці. Загальна схема (структурна) CheckPoint на магістралі NSR наведено рисунку 11.



Рисунок 11 – Структурна схема CheckPoint на магістралі NSR

Автоматична система контролю геометричних параметрів колісних пар Sensorline

Найбільш широко в світі використовується система Sensorline [42], а саме в Іспанії, Франції, Південній Кореї, Литві, Німеччині, Австрії, Індії. Система Sensorline служить для своєчасного виявлення рухомого складу з дефектами поверхні катання колеса. Досвід використання системи на мережі залізниць показав, що її використання дозволило зменшити витрати, пов'язані зі зносом рухомого складу та залізничного полотна, шум та вібрацію, підвищити рівень комфорту при пасажирських перевезеннях. У цій системі використовуються

вбудовані датчики на основі волоконно-оптичної технології для вимірювання сили, що передається від колеса на рейки (тензометричне вимірювання). Зовнішній вигляд волоконно-оптичного датчика системи Sensorline та схема його установки показані на рисунку 12.



Рисунок 12 – Загальний системи волоконно-оптичного датчика системи Sensorline та схема його установки

Товщина датчиків системи Sensorline зроблена такою, що дозволяє встановлювати їх замість стандартної гумової підкладки під рейкою. При проходженні колеса над датчиком проходить деформація підкладки – датчика та збільшуються сили реакції в системі «рейка - шпала», що викликає деформацію датчика. Виміряні значення знімаються, перетворюються та передаються програмним забезпеченням протягом декількох секунд, локалізуючи дефектні колеса, та передаються до бази даних. Дані про дефектні колеса та їх місце розташування в поїзді передаються до пункту диспетчерського контролю по лінії передачі даних. Довжина вимірювальної ділянки системи Sensorline може становити від 4,2 до 7,8 м. Це залежить від типу рухомого складу та точності вимірювання. При збільшеній ділянці підвищується достовірність контролю. Колесо в процесі контролю на збільшеній ділянці здійснює два і більше обороти. Система здатна працювати на швидкостях від 35 до 350 км/год, однак мінімальна похибка вимірювання 3% досягається при швидкості руху складу до 60 км/год, що дуже гарним показником для вантажних вагонів.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						71
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Система контролю поверхні катання коліс Multirail WheelScan

Наступна діагностична система Multirail WheelScan (Німеччина) використовується для контролю поверхні катання коліс залізничного рухомого складу. Системи даного типу встановлені як на головні, так і на другорядні колії. У процесі експлуатації встановлено на німецьких залізницях було встановлено, що висока економічна ефективність підлогових діагностичних систем досягається на коліях із значним вантажопотоком. Зовнішній вигляд діагностичного обладнання системи Multirail WheelScan наведено рисунку 13.



Рисунок 13 - Зовнішній та загальний вигляд діагностичного обладнання системи Multirail WheelScan

Система Multirail WheelScan дозволяє під час руху поїзда проводити діагностику колісних пар, а також ідентифікувати рухомий склад, який через наднормативне завантаження або динамічні сили здатний нанести пошкодження інфраструктурі залізничних ліній [42].

При русі складу діагностичною ділянкою система автоматично визначає відхилення профілю колеса від кола, динамічні сили по колесах, візкам, вагонам. У програмному забезпеченні, яке йде разом із системою передбачені функції визначення номера вагона, збереження всіх результатів діагностики в загальну базу, яка зберігається на комп'ютер або передає на сервер, роздруківки

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						72
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

діагностичних даних, їх візуалізації в спеціалізованій підпрограмі. Система проводить контроль навантаження від вагонів, осей та коліс, а також ідентифікує навантаження у вагоні праворуч – ліворуч та спереду – ззаду. Після проходу поїзда всі дані передаються у систему управління рухом. Система дозволяє підключати зовнішні діагностичні комплекси для ідентифікації вагонів.

Система Multirail WheelScan застосовується для автоматизації контролю залізничного рухомого складу, динамічних сил та їх розподілу на основі вимірювання сил реакції шпал, тензодатчиків та вібродатчиків. Особливістю системи є те, що в ній використовуються спеціалізовані ваговимірювальні шпали, що встановлюються замість стандартних, на діагностичній ділянці колії. Вимірювальна технологія Multirail WheelScan дозволяє реєструвати навантаження, що діють між рейкою та колесом. На підставі цього визначаються дефекти, критичні для рухомого складу та верхньої будови шляху. Визначення ваги вагона та його розподіл між осями дозволяє проводити моніторинг роботи відправників вантажу. Досвід використання системи Multirail WheelScan на залізницях Німеччини показав, що її застосування дозволяє виявляти вагони, які можуть призвести до пошкодження залізничної колії внаслідок перевантаження або через наднормативні динамічні сили та зусилля, які спричинені дефектами поверхні катання коліс.

Система виявлення дефектів колісної пари WILD

У США розроблено діагностичну систему Wheel Impact Load Detector (WILD). Зовнішній вигляд вимірювального обладнання системи WILD представлено на рисунку 14 [42]. Вимірювальна ділянка загальною довжиною 16 м монтується безпосередньо на дорозі над 25 шпалами. Конструктивно він складається із трьох вимірювальних зон: центральної та двох бічних. Відстань між зонами обмежується трьома шпалами, довжина бічних зон становить шість, а центральної зони – сім шпал. На шию рейки у проекції між шпалами встановлюється вісім тензорезисторів, які потім з'єднуються у мостову схему. Тензорезистори розташовані на рейці таким чином, щоб вихідний сигнал був

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						73
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

пропорційний вертикальній силі, яка передається від колеса на рейку. Посилений та відфільтрований сигнал з виходу мостової схеми передається в центральний процесор системи.

При проході поїзда через вимірювальну зону система реєструє сигнали і у разі перевищення заданого порогового рівня направляється повідомлення в центр управління рухом [42]. Лабораторні та польові випробування, які проводились для даної системи показали мінімальну чутливість до бокових впливом колеса на рейку. Вихідний сигнал від колеса, що не має дефектів поверхні катання і обороту в зоні установки тензорезисторів, має трапецієподібну форму з досить однорідною чутливістю. На вихідний сигнал впливає швидкість руху, частотна характеристика системи «колесо-рейка-підрейкова основа», яка залежить від наведеної маси рейки та динамічної жорсткості шляху.



Рисунок 14 – Загальний вигляд системи WILD

Амплітуда вихідного сигналу функціонально пов'язана із зміною маси складу, викликаним нерівностями колеса та рейки, а також динамікою вагона. Зона чутливості однієї групи тензодатчиків становить 20 см. Система WILD відповідно до заявлених характеристик працює в діапазоні швидкостей від 40 до 300 км/год з роздільною здатністю при вимірі вертикальних сил, що дорівнює 40 Н. При експлуатації системи на залізницях Німеччини з'ясувалося, що довгі нерівності на колесах на високих швидкостях є причиною найбільшого

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						74
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

динамічного впливу. Дані дефекти практично не виявляються при візуальному огляді, але вони є дуже небезпечними і часто призводять до сходів.

Якщо розглядати системи, які використовують найближчі сусіди Білорусь та Росія то там використовуються наступні системи: старі ПОНАБ, ДИСК в Комплекс-2, САИПС, акустичні системи контролю (АСК), АСКИН (автоматична система контролю інвентарних номерів, (АСКО ПВ автоматична система комерційного огляду вагонів, дистанційна акустична система (DAS) та інші.

Практично всі ці системи виконують автоматичний контроль окремих функцій але зведення в загальну базу поки непередбачена, що унеможлиблює їх інтеграцію в загальні європейські системи.

Так система Комплекс призначена для вимірювання геометричних параметрів поверхні катання, виявлення зносу та дефектів цільнокатаних коліс на ходу поїзда, реєстрації несправностей колісних пар та оперативної передачі отриманої інформації на найближчий ПТО. Система сертифікована для роботи в діапазоні швидкостей від 5 до 60 км/год за температури від -50 до $+50$ °C.

В основу технічного рішення щодо контролю геометричних параметрів колісної пари покладено принцип безконтактного сканування коліс, показаний на малюнку 1.8, з використанням набору активних вимірювальних коліс датчиків тріангуляційного типу. Кожне з коліс паралельно та незалежно сканується двома вимірювальними датчиками (внутрішнім та зовнішнім).

Дистанційна акустична система (DAS) [42] для контролю рухомого складу призначена для вирішення завдань щодо виконання вимог щодо підвищення безпеки руху поїздів, з одночасним скороченням експлуатаційних витрат, необхідно застосування ефективних цифрових систем діагностування та моніторингу технічного стану рухомого складу на основі новітніх технологій.

В даний час ціла низка розвинених залізниць приділяє особливу увагу технологіям моніторингу, заснованим на розподілених віртуальних акустичних датчиках в оптоволокну. У волоконно-оптичний кабель передаються світлові імпульси високої частоти наступною оцінкою відбитого сигналу На довжину

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						75
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

відбитої хвилі λ_B впливає будь-яка варіація фізичних чи механічних параметрів брегівської решітки, що зображено на рис. 15.



Рисунок 15 - Технічні та конструкційні властивості волоконно-оптичного кабелю

Крім температури та розтягування, волоконні решітки Брегга можна використовувати для вимірювань інших фізичних величин, таких як тиск, прискорення, зміщення і.т.п., вбудувавши брегівські решітки в датчик. Застосування технічних рішень на основі волоконної брегівської решітки FBG (Fibre Bragg Grating) підтвердило важливу придатність оптоволоконних технологій для моніторингу технічного стану рухомого складу [42]. Технологія FBG передбачає формування в оптоволоконні за допомогою лазерного джерела сигналів періодичної структури, що має властивості відбивача для певної імпульсів довжина хвилі.

І підсумовуючи вище описані технології можна зробити таку структурну схему, яка більше застосовується на залізницях Білорусії Та Російської Федерації та зображена на рис. 16



Рисунок 16 - Комплексна система діагностики рухомого складу

Дана структурна схема має три рівня і вони відповідають за конкретні роботи та вимірювання.

Перший рівень структури включає систему контролю параметрів колісних пар [42], що виконує автоматичний вимір параметрів під час руху рухомого складу, ручний вимір параметрів колісних пар при ремонті та ТО. Автоматичний вимір параметрів комплексних пар виконується за допомогою двох підсистем: автоматичної системи обмірювання колісних пар (АСОК) та автоматичної системи виявлення тріщин та дефектів поверхні катання колісних пар. Ручний вимір параметрів колісних пар проводиться за допомогою комплексного переносного вимірювача параметрів колісних пар (КІП), шаблонів та дефектоскопії. Усі підсистеми автоматичного та ручного вимірювання параметрів колісних пар супроводжуються метрологічним забезпеченням. Вихідна інформація із зазначених підсистем надходить на програмний комплекс контролю за нормативними параметрами колісних пар та веденням електронних паспортів колісних пар. Причому інформація з підсистем ручного виміру

вводиться у програмний комплекс через пристрої автоматичного та ручного введення даних. Також до програмного комплексу вводяться нормативні показники.

Відповідно до отриманих значень програмний комплекс обробляє інформацію, що надходить із підсистеми (комплексу) вимірювання параметрів колісних пар, формує електронні паспорти на кожну колісну пару відповідної одиниці рухомого складу, порівнює отримані результати вимірювань з нормативними показниками, систематизує інформаційний потік та організує базу даних для передачі на наступний рівень комплексної системи. Крім цього, програмний комплекс через пристрої аварійного попередження про висновки параметрів колісних пар за межі допуску подає відповідні сигнали до підсистем виміру, а також формує фразу поточних даних обстеження колісних пар для подальшого використання при обробці та прогнозуванні в службах депо.

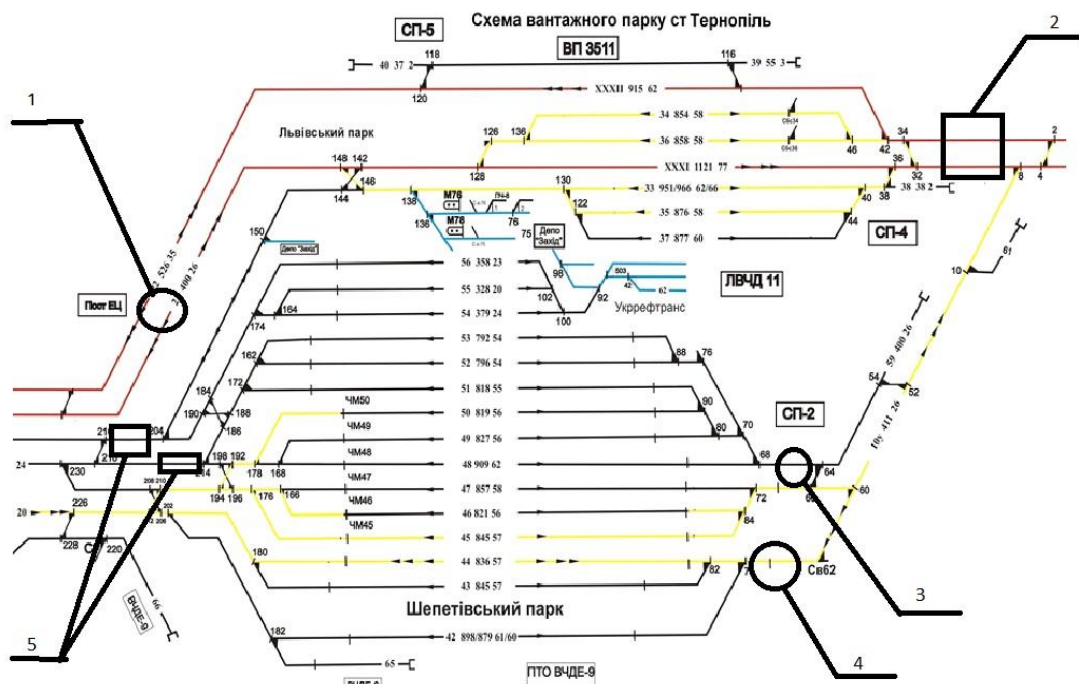
Другий рівень структури (див. рис. 16) АРМ з колісних пар [42], який включає програмний комплекс аналізу стану колісного парку депо або ПТО. У програмний комплекс обов'язково вводиться нормативні технічні параметри обслуговування колісних пар. Програмний комплекс також організовує та створює базу даних (БД) для передачі на наступний рівень структури комплексної системи ТД, видає інформацію для складання звітних форм і через підсистему планування обслуговування колісних пар формує відповідні дані.

Третій рівень структури складається з програмного комплексу оптимізації ТО та ремонту колісних пар за критеріями економічної ефективності підсистеми контролю та управління ремонту колісних пар.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		78

2.3 Потенційні місця для розміщення систем автоматизованого контролю та діагностики

Відповідно проаналізувавши місця де є найбільша інтенсивність проходження вагонів та місця випуску їх з поточного ремонту я пропоную встановити наступні автоматизовані комплекси з міжнародного досвіду і місцях відмічених на рис. 17.



1 – система автоматичного стану вагонів (рухомого складу) по ознакам динамічного впливу на колію; 2 – система автоматичного стану вагонів (рухомого складу) по ознакам геометричних параметрів рухомого складу та зчитування інформації про пробіги; 3 - система автоматичного стану вагонів (рухомого складу) по ознакам динамічного впливу на колію та контролю параметрів поверхні кочення колеса; 4 – система автоматичного контролю геометричних розмірів після виконання ремонту (поточного ремонту з відчепленням) 5 – системи автоматичного зважування вагонів

Рисунок – 17 Пропоновані місця встановлення автоматичних систем по ст. Тернопіль

Отже до існуючої системи технічного обслуговування та обробки відповідно до нормативних документів по ст. Тернопіль та на залізницях

України додаємо автоматизовані системи, які будуть паралельно діяти з існуючими, але поступово з введенням нових, які практично є інтегрованими в загальну загальноєвропейську систему та відповідають нормативним документам та значенням.

Цікавим є те що параметри системи (порогові значення) можна налаштовувати вручну і один той же вагон може бути в базі з різними параметрами і автоматично проводити підбір з метою допущення його по тим чи іншим параметрам або ні до міжнародних перевезень

2.4. Висновки

В даному розділі проведено та описано діючий технологічний процес роботи по обробці та обслуговуванню вантажних вагонів, нові та діючі системи автоматичного контролю параметрів вагонів, що на мою думку значно підвищать виявляємість ушкоджень та ефектів та їх попередження.

Це в свою чергу зменшить витрати Укрзалізниці на компенсацію коштів, які вона виплачує внаслідок сходів , аварій, інцидентів.

Отже виконавши даний розділ можна зробити наступні висновки:

- потрібно поряд із старою системою автоматичного контролю, яка на даний момент функціонує впроваджувати інтелектуальні системи, які не тільки б виявляли пошкодження та дефекти, але й прогнозували – упереджували їх виникнення;

Систему потрібно робити сумісною із західноєвропейськими, так як при входженні в загальний транспортний простір, ці дефекти та параметри могли б передаватись іншим перевізникам та операторам перевезень, які б на це вчасно реагували;

Описано існуючі системи серед яких доцільно було б запровадити систему автоматичного зважування вагонів, щоб виключило втрату вантажу, контроль ваги поїзду, утримання верхньої будови колії та інші параметри, що також стосуються самого ремонту рухомого складу- закупівлю обладнання, запасних частин і.т.п.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						80
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

3. АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЯ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄС ЩО СТОСУЄТЬСЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНІВ ТА ЇХ СЕРТИФІКАЦІЯ ВІДПОВІДНО ДО РЕГЛАМЕНТУ 2019/779

3.1. Нормативна документація України

На залізницях України діють наступні нормативні документи, що стосуються технічного обслуговування та ремонту вагонів:

- ЦВ-0039 Типовий технологічний процес технічного обслуговування з відчепленням вантажних вагонів, затверджено наказом Укрзалізниці від 21.11.2001 № 633-Ц

ЦВ-0043 Інструкція з технічного обслуговування вагонів в експлуатації, затверджено наказом Укрзалізниці від 25.09.2008 № 417-Ц

- Правила технічного експлуатації залізниць України;
- Закон України про залізничний транспорт;
- Технічні регламенти безпеки на залізничному транспорті;
- СТП 04-021:2020 Вагони вантажні залізниць колії 1520. Правила з технічного обслуговування з відчепленням.

- СТП 04-027:2020. Вагони вантажні. Технічне оснащення виробничих підрозділів з ремонту та експлуатації;

- СТП 04-028:2020 Вагони вантажні гальмівне обладнання настанова з організації та ремонту;

- Т.17.04 Типовий технологічний процес роботи пункту технічної передачі вагонів у складі ПТО станцій та контролю за збереженням вагонного парку;

СТП 04-010:2018 Вагони вантажні. Система технічного обслуговування та ремонту за технічним станом, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол №Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 08.08.2019 року № 519

СТП 04-015:2018 Рухомий склад залізничного транспорту. Автозчепний пристрій. Правила ремонту і обслуговування, затверджено рішенням Правління

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						81
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 07.08.2019 № 505

СТП 04-018:2018 Комплект документів на технологічний процес вхідного контролю відповідальних деталей та вузлів вантажних вагонів, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 09.08.2019 № 524

СТП 04-019:2018 Вагони вантажні. Ремонт візків. Правила виконання, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 08.08.2019 № 520

СТП 04-020:2018 Вагони вантажні та контейнери. Правила ремонту при зварюванні та наплавленні, затверджено рішенням правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 13.06.2019 № 384

СТП 10-001:2016 Якість і безпека продукції. Вхідний контроль. Основні положення, затверджено рішенням правління від 23.03.2017 (протокол № Ц-57/22 Ком.т.), введено в дію наказом ПАТ «Укрзалізниця» від 10.05.2017 № 297

СТП 10-002:2016 Якість і безпека продукції. Вхідний контроль. Правила проведення вхідного контролю, затверджено рішенням правління від 23.03.2017 (протокол № Ц-57/22 Ком.т.), введено в дію наказом ПАТ «Укрзалізниця» від 10.05.2017 № 297

СТП 10-004:2019 Якість і безпека продукції. Атестація виробництва. Порядок здійснення, затверджено рішенням правління від 30.01.2019 (протокол № Ц-46/5 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 26.02.2019 № 142

ЦВ-0063 Правила виключення вантажних вагонів із інвентарного парку, затверджено наказом Укрзалізниці від 11.05.2005 № 151-ЦЗ

ЦВ-0067 Методичні вказівки з виконання вимірювань і контролю параметрів основних елементів візків вантажних вагонів при ремонті, затверджено наказом Укрзалізниці від 15.07.2005 № 209-Ц

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						82
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ЦВ-0118 Інструкція з неруйнівного контролю деталей та вузлів вагонів магнітопорошковим, вихрострумовим та ферозондовим методами та з випробування на розтягання, затверджено наказом Укрзалізниці від 28.12.2009 № 720-Ц

ЦВ-0126 Облікові та звітні форми по вагонному господарству, затверджено наказом Укрзалізниці від 01.04.2011 № 114-Ц

ЦВ-0127 Методичні вказівки з порядку складання облікових та звітних форм по вагонному господарству, затверджено наказом Укрзалізниці від 01.04.2011 № 114-Ц

ЦВ-0143 Інструкція з експлуатації та ремонту буксових вузлів колісних пар вантажних вагонів, затверджено наказом Укрзалізниці від 16.01.2014 № 009-Ц/од

ЦВ-ЦЛ-0013 Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів, затверджено наказом Укрзалізниці від 25.01.2005 № 022-ЦЗ ЦВ-ЦЛ-0092 Інструкція з технічного обслуговування букс, обладнаних касетними конічними підшипниками, затверджено наказом Укрзалізниці від 18.04.2007 № 231-Ц

СТП 04-102:2021 Вагони вантажні. Технічне обслуговування. Правила з підготовки вантажних вагонів до перевезень;

Відповідно до вище зазначених вимог до обробки, ремонту та технічного обслуговування вантажних вагонів ставлять наступні вимоги:

- безпечність;
- мінімальний вплив на живі організми та навколишнє середовище;
- забезпечення безпеки руху;
- добра при аварійних режимах;
- забезпечення міжремонтного гарантійного пробігу
- сумісність з іншими системами ремонту та технічного обслуговування .

Відповідно до [] устаткування на ПТО , станціях МВРП повинно мати відповідне сертифіковане обладнання як для залізниць України та і для вагонів в міжнародному сполученні.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						83
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

3.2 Нормативна документація відповідно до вимог інтероперабельності

Вантажні вагони, призначені для міжнародних перевезень вантажів коліями шириною 1520 мм та коліями 1435 мм, тобто вагони для інтероперабельних (безперевантажувальних) перевезень, отримали умовну назву «вагони Схід-Захід». Такі вагони повинні одночасно відповідати вимогам нормативних документів, що діють у країнах СНД та відповідних пам'яток UIC.

У 1999 набула чинності Пам'ятка №О+Р516 «Вантажні вагони сполучення між залізницями колії 1435 мм та залізницями колії 1520 мм. Технічні розпорядження та технічні умови для допуску вагонів», яка була розроблена спільно експертами ОСЗ (організація співдружності залізниць) та UIC. Цим документом визначаються технічні умови для вагонів нового покоління та технічні умови для їхнього допуску до експлуатації. При розробці наведених нижче технічних вимог розвинуто основні положення зазначеної вище Пам'ятки та вимог TSI WAG з урахуванням результатів досліджень на тему, а також Директив з безпеки на залізничному транспорті Директиви 2016/797 ЄС [3], Директиви 2016/798 ЄС [4].

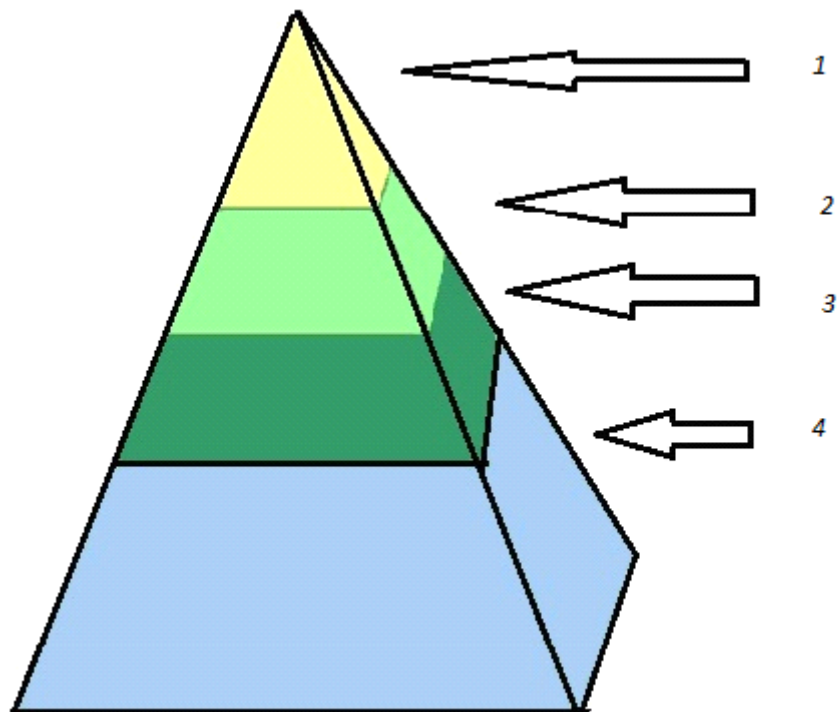
Окрім того в країнах ЄС діють окремі нормативні документи в кожній країні. Останнім часом ці документи оператори залізничного транспорту приводять та систематизують в єдину загальну базу. Правда кожна країна враховуючи особливості розвитку, технічного забезпечення має свій окремий шлях розвитку.

В нашому випадку з при зміні нормативно – технічної документації слід звернути увагу на залізниці країн Балтії (Литву, Латвію та Естонію) в яких є дуже велика подібність до залізниць України, а саме : ширина колії 1520 мм, стара нормативна база з бувшого СРСР, входження систему технічного обслуговування країн бувшого СНД, наданий момент країни є країнами ЄС і більшість нормативних документів гармонізовані з міжнародними. Також слід

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						84
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

звернути увагу , що ці країни теж мають порти та великий автопарк, для здійснення інтермодальних перевезень.

Структурувавши вище описане можна уявити структуру документів та його ієрархію як представлений на рис.



1 – Директива ЄС (DIRECTIVE (EU) 2016/797 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 May 2016 на interoperability rail system with European Union (recast) та інші Директиви та Регламенти ЄС з залізничного транспорту

2 – TSI WAG Guide для застосування WAG TSI According to Framework Mandate C (2007)3371 final of 13/07/2007 та інші директиви пов'язані з ремонтом вантажних вагонів+ ЕСМ 2019/779;

3 – Нормативні документи країн чи співдружностей (ГОСТ, ДСТУ, EN, PN, Пам'ятки О, О+Р країн ОСЗ, UIC, DIN, МСЗ...)

4 – Інструкції та керівні нормативні документи щодо проведення ремонту вантажних вагонів та їх окремих частин (ЦВ 0118, СТП...)

Рисунок 18 – Ієрархія документів згідно з вимогами Євросоюзу

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						85
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Крім того, на етапі експлуатації виявляються прорахунки й помилки, які сталися під час проектування і виробництва вагона, які оперативно усуваються по мірі можливості, а якщо ні – то йде обмеження на випуск такого рухомого складу. В країнах Європи та інших закордонних країнах є так званий життєвий цикл рухомого складу (LCC), по якому оператори, власники рухомого складу слідкують та моніторять доцільність утримання дано того чи іншого рухомого складу та зміна його у випадку незадовільних параметрів п ремонту, ремонту, кількості відмов, тощо. Операторам на сучасному ринку перевезень потрібно чітко знати, який тип рухомого складу буде надійним та мати «довге життя» з огляду на перевізний процес та умови роботи. Це насамперед стосується в сертифікації рухомого складу до перевезень, яка на даний момент відповідно до Регламенту ЄС 2019/779 є обов'язковою.

В загальному взаємодія нормативних документів в ЄС є досить складною і постійно змінюється у відповідності до Директив ЄС по безпеці руху та інтегрованості 2016/797 та 2016/798 і представляє собою наступну схему, як приведена на рис.19

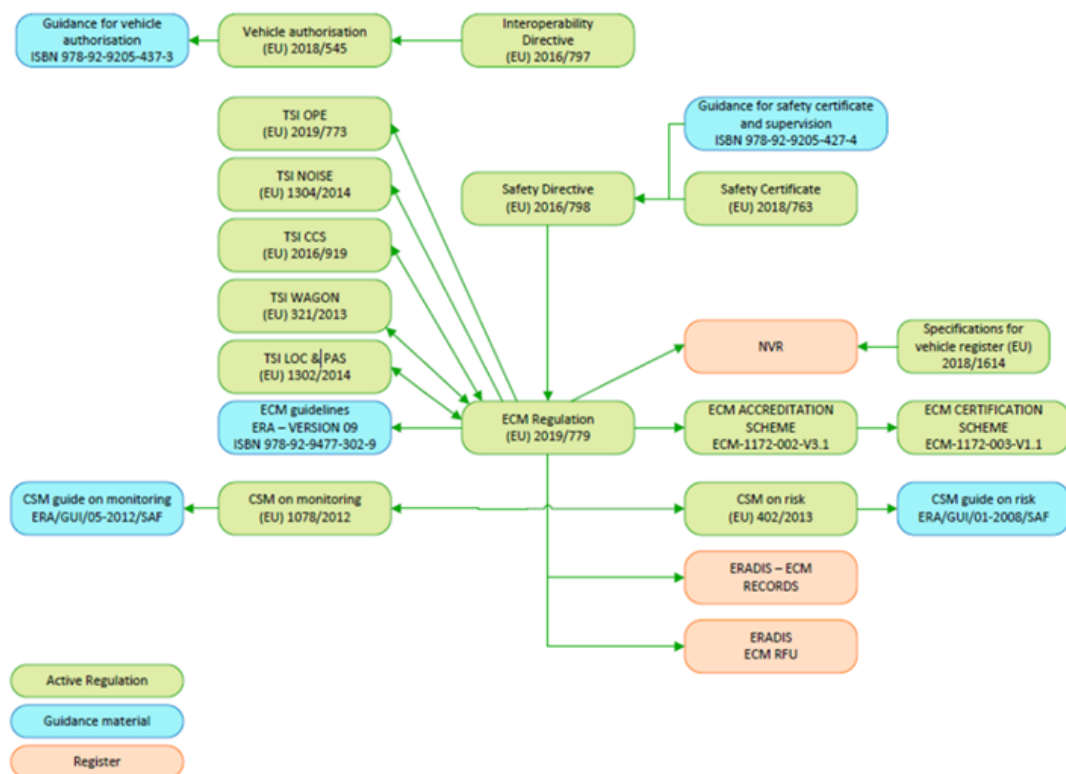


Рисунок 19 – Структура взаємодії нормативних документів

Із даної структури слід зауважити , що сертифікація рухомого складу по питанням перезень із забезпеченням безпеки руху стосується практично всіх TSI та супутніх до них документів.

В загальному якщо розглянути процедуру сертифікації відповідно до Регламенту 2019/779 то сертифікація підприємств, фірм, операторів та рухомого складу може відбуватись двома способами сертифікації: отримання сертифіката ЕСМ та демонстрація відповідності в рамках процесу отримання єдиного сертифіката безпеки або дозволу безпеки. Сама ж сертифікація згідно Регламенту 2019/779 не є довільною і залежить від трьох факторів, які графічно можна зобразити на рис.20.

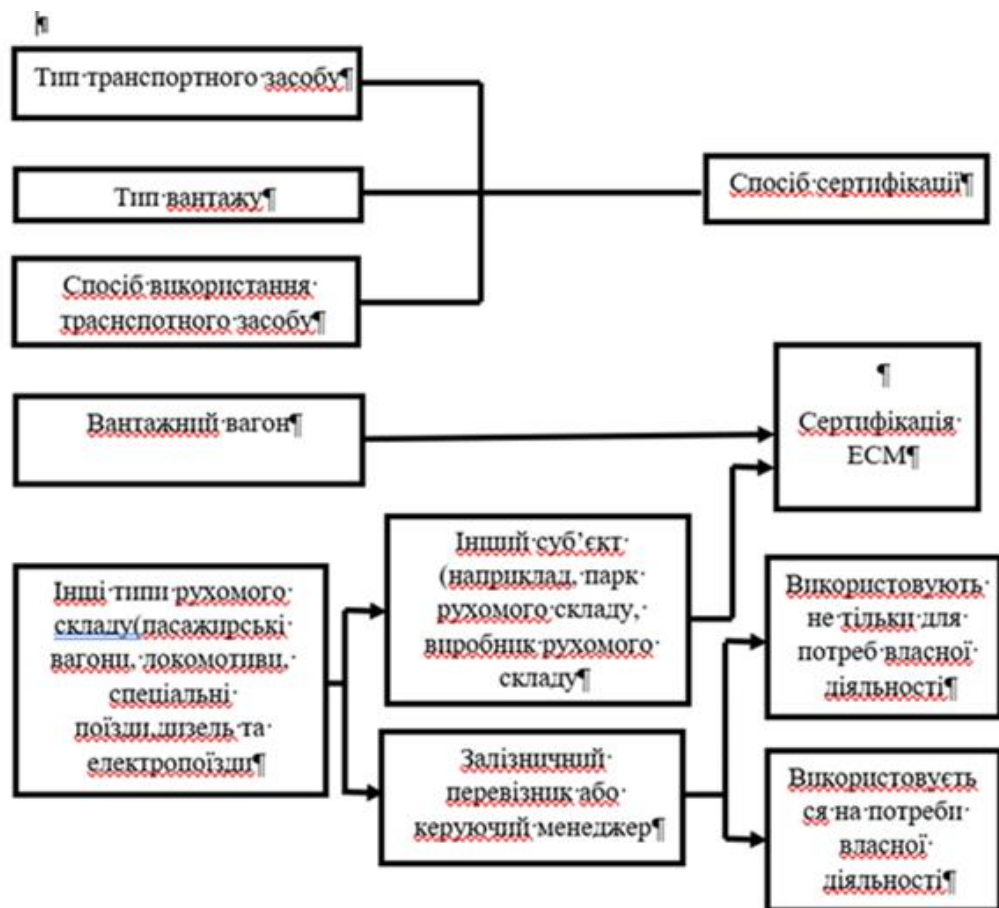


Рисунок 20 – Структура (схема) сертифікації відповідно до 2019/779

Відповідно до рис. 20 ці шляхи наступні:

- тип транспортних засобів, за технічне обслуговування яких відповідає суб'єкт – правила для суб'єктів, що обслуговують вантажні вагони, будуть

відрізнятися від правил для суб'єктів, які обслуговують інші види транспортних засобів;

- тип організації – важливо, чи є ЕСМ також перевізником, сертифікованим з питань безпеки, чи уповноваженим менеджером з безпеки;
- як використовуються транспортні засоби – для перевізників чи менеджерів важливо, чи обслуговують вони транспортні засоби виключно для власних бізнес-цілей.

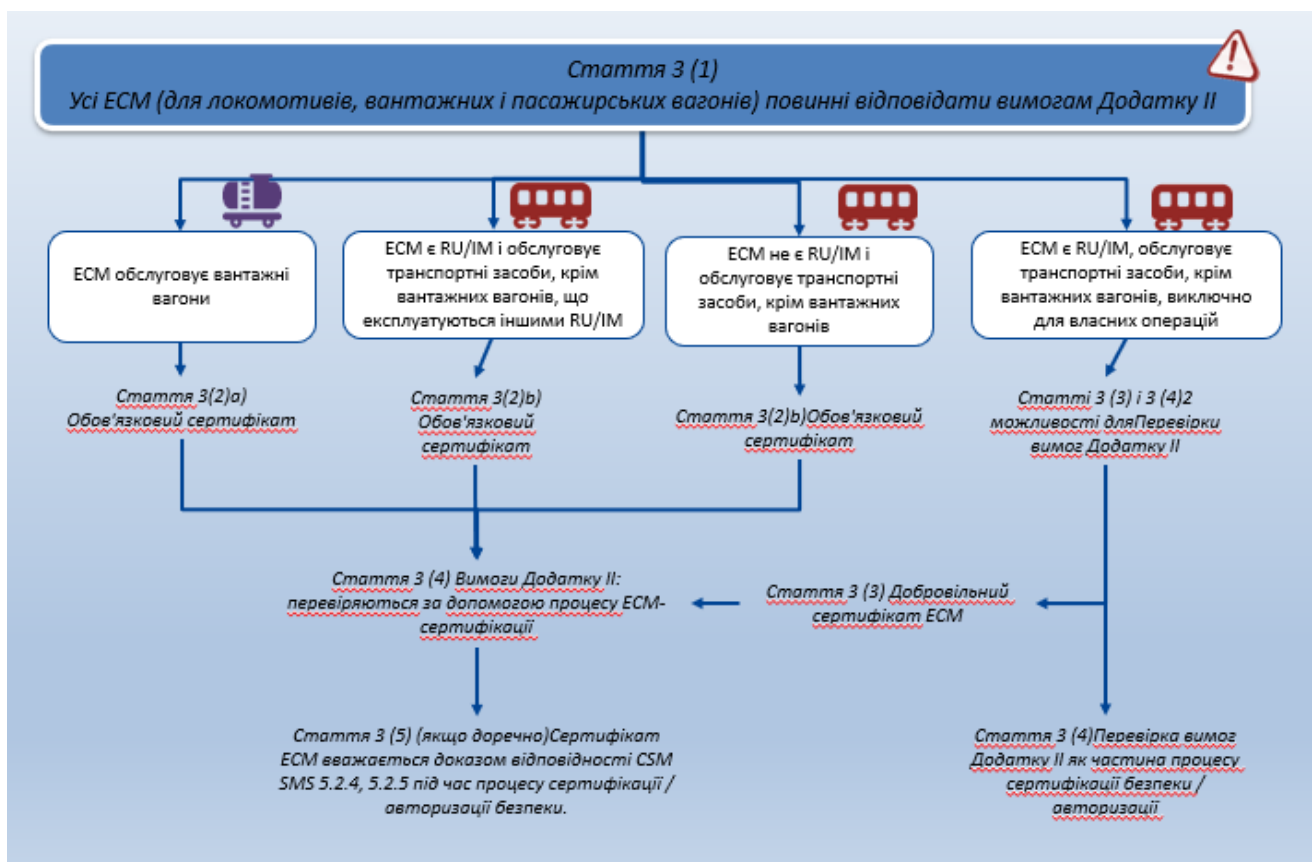


Рисунок 21 - Структура ЕСМ для технічного обслуговування вантажних вагонів та інших транспортних засобів

Згідно зі статтею 1(1) регламенту 2019/779, система технічного обслуговування рухомого складу повинна бути та складається з наступних функцій:

ЕСМ-F1, який контролює та координує зазначені функції технічного обслуговування у пунктах (ЕСМ-F2) - (ЕСМ-F4) та забезпечує безпечний стан транспортного засобу в залізничній системі;

ЕСМ-F2, який відповідає за керування технічним обслуговуванням документація, включаючи управління конфігурацією, засноване на проекті та оперативні дані, а також про ефективність і віддачу від досвіду;

ЕСМ-F3, який керує вивезенням автомобіля (рухомого складу) для технічного обслуговування та його поверненням експлуатація після ТО;

ЕСМ-F4, який забезпечує необхідне технічне обслуговування автомобіля або його частин його, включаючи документацію щодо випуску в експлуатацію

Якщо розглянути Регламент ЄС 2019/779 то з точки зору суб'єктів, які відповідають лише за технічне обслуговування вантажних вагонів, суттєвих змін немає. Організація повинна бути сертифікована ЕСМ. У цьому випадку інші два фактори не мають значення: чи є ЕСМ також перевізником або менеджером і як використовуються його транспортні засоби. Жодного перехідного періоду для даного випадку не було передбачено, і сертифікати ЕСМ, видані до цього часу особам, відповідальним за технічне обслуговування вантажних вагонів, залишаються дійсними (стаття 16 Регламенту 2019/779). Тому суб'єкти господарювання можуть продовжувати свою діяльність на основі своїх існуючих дозволів.

Цей випадок застосовуватиметься, лише якщо ЕСМ обслуговує лише вантажні вагони. Якщо, крім того, цей суб'єкт також буде віднесений до інших типів транспортних засобів у національному реєстрі транспортних засобів, необхідно буде оновити його сертифікат до 16 червня 2022 року.

Графік дії Регламенту по сертифікації для різних видів транспорту приведений на рис. 22

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						89
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

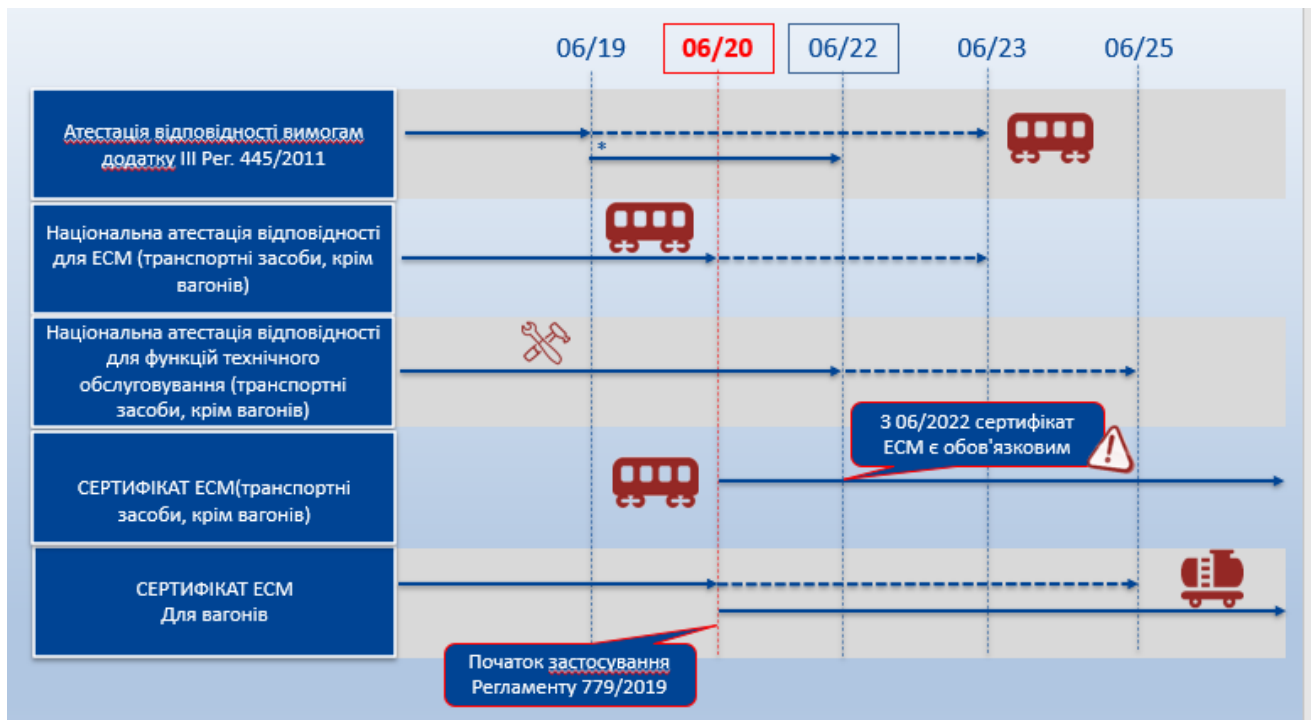


Рисунок 22 – Схема запровадження сертифікації ЕСМ відповідно Регламенту 2019/779

ЕСМ є положення , що для сертифікація є обов’язковою для транспортних засобів окрім вантажних вагонів, які теж можуть бут несертифіковані перевізником або уповноваженим менеджером.

Обговорюваний кейс стосується, наприклад, компаній, що орендують рухомий склад (так звані пули рухомого складу), або виробників рухомого складу. При цьому не важливо, як експлуатуються транспортні засоби, що обслуговуються. Ці організації повинні будуть отримати сертифікат ЕСМ, на який у них є час до 16 червня 2022 року (стаття 15(5) Регламенту 2019/779).

Для випадку коли транспортні засоби , окрім вантажних вагонів мають сертифікованого перевізника або уповноваженого менеджера інфраструктури , який використовує транспортні засоби не тільки для власних потреб але й для бізнесу то при цьому буде включено суб’єкта оренди транспортних засобів, незалежно від того, короткострокова чи довгострокова оренда. Отже, до цієї категорії буде входити як суб’єкт, який здав свій транспортний засіб в оренду

іншому перевізнику, наприклад, на рік в рамках заміни рухомого складу, так і на день-два для нерегулярних перевезень. Іншим прикладом ситуації, що кваліфікується для описаного випадку, також буде здійснення міжнародних перевезень за погодженням з іноземним перевізником, який буде відганяти транспортний засіб даної особи від кордону. У наведених вище ситуаціях не можна стверджувати, що транспортні засоби використовуються виключно для власних потреб певного перевізника або менеджера, яким є ЕСМ, і тому вони повинні бути кваліфіковані до описаного випадку.

Ключовим фактором у розрізненні випадків 3 і 4 є використання транспортних засобів, зокрема, чи використовуються транспортні засоби, що обслуговуються, виключно для власного бізнесу. Ця передумова була сформульована у зв'язку з різним рівнем ризику та складністю діяльності суб'єкта, який самостійно використовує свої транспортні засоби, та того, хто здає їх в оренду іншим суб'єктам. Перевізник, який використовує транспортні засоби лише для потреб власного бізнесу, повністю контролює їх пробіг, несправності та спосіб використання.

Організації, які підпадають під цю справу, повинні отримати сертифікат ЕСМ до 16 червня 2022 року.

В Регламенті прописано, що сертифікати ЕСМ може мати перевізник, який обслуговує транспортні засоби крім вантажних вагонів а також даний перевізник або оператор повинен бути уповноваженим менеджером інфраструктури (наприклад Укрзалізниця), які він використовує виключно для власних потреб чи бізнесу. Тут можна віднести спеціалізований рухомий склад та техніку.

Це положення спрощує ситуацію для тих перевізників і керівників, які обслуговують транспортні засоби, що використовуються виключно для цілей їхньої діяльності (стаття 3(2) і (4) Регламенту 2019/779). Вони були звільнені від зобов'язання отримати сертифікат ЕСМ, але натомість вони повинні були продемонструвати відповідність вимогам Додатку II під час отримання сертифікатів безпеки або дозволів. Таким чином, на практиці набір вимог, яким

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						91
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

необхідно відповідати, не змінюється, змінюється лише порядок демонстрації їх виконання.

Спочатку такий випадок не було враховано при формулюванні перехідних періодів у Регламенті 2019/779. Однак це було виправлено Регламентом 2020/780, який роз'яснив, що перехідний період до 16 червня 2022 року поширюється на всі організації, відповідальні за технічне обслуговування транспортних засобів, крім вантажних вагонів. Таким чином, він також охоплює цю справу.

Від бізнес-рішення перевізника або менеджера інфраструктури (чи захоче він орендувати транспортні засоби, які ним обслуговується), залежить, на який випадок (3 чи 4) відповідає дана організація.

З метою створення умов для безперебійного розвитку підприємств, заснованих на різних бізнес-моделях, Президент УТК рекомендує використовувати третій шлях імплементації вимог Регламенту 2019/779. Для ЕСМ, які також є залізничним підприємством або менеджером, вигідніше отримати сертифікат ЕСМ. Незалежно від шляху демонстрації відповідності (сертифікат ЕСМ або сертифікат безпеки чи авторизація), перевіряються однакові вимоги згідно з Додатком II Регламенту 2019/779. Отримавши сертифікат ЕСМ, суб'єкт може, однак, вільно розпоряджатися обслуговуванням рухомим складом і зберігає можливість здавати його в оренду іншим суб'єктам.

3.3 Висновки

Відповідно до опрацьованого матеріалу можна зробити висновки:

1. Україна на даному етапі може поступово відходити від стандартів та нормативної документації бувшого СРСР та сучасного СНД та переходити на стандарти країн ЄС та інших партнерів (США, Великобританії та інші);
2. Потрібно затвердити (прийняти з доповненнями) Закон України про залізничний транспорт;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						92
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

3. Ввести в дію Технічні регламенти безпеки, які є вже затвердженими але починають діяти з січня 2024 р.

4. Сертифікувати продукцію та послуги за вимогами Регламенту ЄС 2019/779;

5. Розробити порядок та правила рівноправного доступу до інфраструктури залізничного транспорту для усіх суб'єктів господарювання з врахуванням вимог безпеки

6. Програма забезпечення інтероперабельності залізничної системи України;

7. Розробити та затвердити та нову редакцію Статуту залізничного транспорту України.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		93

4 ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНІВ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ТА ВПРОВАДЖЕННЯМ НОВИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

4.1 Розрахунок основних показників та параметрів технічного обслуговування вагонів до запровадження автоматизованих систем згідно типових нормованих значень

Унаслідок збільшення швидкості руху вантажних поїздів до 100 км/год , водіння здвоєних поїздів, підвищення вантажопідйомності вагонів, впровадження засобів механізації вантажно-розвантажувальних операцій значно зросли навантаження на вузли і деталі вагонів.

Аналізуючи роботу ПТО по мережі залізниць видно, що в парку відправлення, при існуючій типовій технології, витрачається близько 10-15 хвилин на повторний пошук несправностей вагонів і безпосередньо на ремонт і випробування гальм тільки 15-20 хвилин. При діючому порядку технічного обслуговування вагонів на сортувальних станціях має місце дублювання огляду, що знижує продуктивність праці працівників ПТО, не забезпечує виконання повного обсягу ремонтних робіт. Тому виконання більш трудомістких робіт з ремонту рухомого складу передбачається не в парку відправлення, а на спеціалізованих шляхах сортувального парку, виділених для цієї мети й обладнаних відповідним технологічним оснащенням. Щоб усунути дані повторні операції слід запровадити автоматизовані системи контролю найбільш важливих деталей : візків та колісних пар. Ці комплекси мають впаралель працювати з існуючою структурою та програмним забезпеченням, яке діє на мережі залізниць України з поступовим переходом на європейські стандарти відповідно до вимог Директив та Регламентів.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						94
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Комплекс задач автоматизованої системи управління ПТО (АСУ ПТО) розроблено як складову частину автоматизованої системи управління роботою сортувальної станції (АСУ СС) у єдиному технологічному процесі її роботи. Технологія АСУ ПТО розроблена з урахуванням виділення додатково двох шляхів (тупиків) для нагромадження і ремонту вагонів потоковим відчепним ремонтом.

Пропонована технологія дозволяє організувати безвідчепний ремонт вагонів у парку відправлення і поточковий відчепний - на спеціалізованих шляхах сортувального парку по нарядах. Ця система створює умови для певного і якісного усунення несправностей вагонів, забезпечення контролю за наявністю запасу деталей і матеріалів і використанням робочої сили в змінах. Впровадження АСУ дозволить робити аналіз зупинок поїздів за показниками приладів ПОНАБ і ДИСК-БКВ-Ц.

На основі збору первинних даних ПТО представляється можливим формувати інформаційний масив або іншими словами базу даних, що є базою для рішення задач по контролю за якістю підготовки поїздів у рейс і надалі за технічним станом вагонів усієї мережі залізниць. Цю базу даних по кожному пошкодженню потрібно зберігати та реєструвати, щоб в подальшому з введенням нових автоматизованих систем з штучним інтелектом прогнозувати подачу вагонів до настання кінцевого пробігу чи часу проведення того чи іншого ремонтів.

Технологія АСУ ПТО повинна впроваджуватися при оснащенні існуючих сортувальних станцій засобами обчислювальної техніки, а також при розробці документації на будівництво нових і реконструкцію діючих сортувальних станцій. Впровадження комплексної автоматизації і механізації виробничих процесів, подальше подовження гарантійних ділянок руху поїздів, а також підвищення продуктивності і поліпшення умов праці.

Забезпечення високого рівня працездатності вагонного парку є досить складною задачею, що потребує участі багатьох територіально-розділених підрозділів вагонного господарства з великою кількістю виконавців. Це викликає

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						95
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

необхідність створення самостійної підсистеми Управління експлуатацією і ремонтом вагонів (АСУ-В), що входить своєю складовою частиною в автоматизовану систему управління залізничним транспортом (АСУЗТ) – що зараз діють на мережі залізниць України.

Робота підсистеми АСУ-В побудована на сукупності адміністративних і економіко-математичних методів управління, заснованих на застосуванні обчислювальної техніки і засобів зв'язку. Підсистема призначена для збору, передачі, обробки і аналізу інформації, а також видачі оптимальних рекомендацій для керуючого складу управління господарством.

На рівні вагонного депо (ВЧД або ВЧДЕ) та його підрозділів (ППВ, ПТО, ПКТО, ПТП і ПТОВ) намічено робота ДИСКОР-В, яка включає задачі формування наряду на об'єм ремонтних робіт в рухомих складах, в парку відправлення, облік і аналіз результатів обробки вагонів в транзитних і заново сформованих потягах на ПТО і відділку за добу, місяць, квартал.

На основі накопленого за роки роботи промисловими підприємствами досвіду в вагонному депо та вагонній сфері експлуатації та ремонту запроваджена комплексна система управління якістю продукції (КС УКП), яка заснована на впровадженні слідуючих міроприємств: розробка форм і методів контролю якості, заснованих на попередженні випадку браку в роботі, постійний облік дефектів, визначених у відремонтованих вагонах; навчання виконавців прийомам і методам високоякісного виконання трудових операції та підвищення їхньої кваліфікації; застосування ефективних форм і умов морального й матеріального заохочення за високу якість праці.

Пункти підготовки вагонів до перевезень (ППВ) і пункти технічного обслуговування (ПТО), що знаходяться в підпорядкуванні вагонного депо(переважно зараз ВЧДЕ, які є забезпечені необхідними технічними засобами, матеріалами і запасними частинами безпосередньо через депо.

Технологія проектуючого вагонного депо установлює порядок оперативного інформаційного взаємообміну між вагонним депо та залізничними станціями,

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						96
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

передачі повідомлень лінійного рівня і формування інформаційних запитів у ДОЦ і ГІОЦ в режимі реального часу при експлуатації й організації ремонту вантажних вагонів із врахуванням фактично виконаного обсягу робіт.

Мета розробки технології-реалізація вимог. Правил експлуатації нової системи ремонту вантажних вагонів.

Основними вимогами для робітників станції є, по перше, передача оперативних повідомлень про склад та просування поїздів у повному обсязі, по друге, проведення контролю за виконанням вагонами обсягів робіт з ціллю своєчасного направлення їх до ремонту. Основною вимогою для робітників пункту технічного обслуговування вагонів є своєчасна передача повідомлень 1354 при виході вагонів з ремонту.

Вхідні інформаційні повідомлення надходять на адресу ІОЦ у реальному часі зі станції, з ВЧДЕ та їх підрозділів і інших пунктів зародження і передачі інформації. Для інформаційних повідомлень зі станції обов'язковою умовою надійного функціонування задачі є повнота, достовірність та своєчасність вхідної інформації про просування поїздів на відділенні, що надходить з інформаційних пунктів та пунктів концентрації інформації, розташованих на станціях.

З огляду на те, що підрахунок пробігу вагонів у поїздах здійснюється по відстанях НДІ, є обов'язковою передача 200-х повідомлень про рух усіх категорій вантажних поїздів з станцій відправлення і прибуття, встановлена обов'язковість передачі зі всіх без винятку інформаційних пунктів та станціях, таких вхідних повідомлень про операції з усіма категоріями вантажних поїздів: формування; розформування; причеплення; відчеплення; перехід стику (дорожнього, міждержавного); прибуття; відправлення та про слідування по станціях залізниці.

Вхідні інформаційні повідомлення з вагонних депо ґрунтуються на тому, що після деповського ремонту вагоноремонтне депо на підставі повідомлення форми ВУ-36М формує і передає у ІОЦ залізниці електронне повідомлення 1354

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						97
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

”Про вихід вагону з ремонту” із вказівкою в полі ”модернізація” коду 7600, що означає переведення вагона на нову систему планування ремонту.

Технологія переведу вантажних вагонів на нову систему планування ремонту вантажних вагонів по пробігу викладена у ”Правилах експлуатації вантажних вагонів при навій системі ремонту і технологічного обслуговування на основі передачі в ремонт з урахуванням фактично виконаного обсягу робіт (пробіг у кілометрах)”.

На підставі переданих в ІОЦ із усіх пунктів зародження інформації даних про операції з вантажними вагонами формуються загальні зведені дані про розміри показників виконаної роботи і заносяться у ВМЗ. ВМЗ містить дані про пробіг вагону у порожньому стані, про пробіг вагону в завантаженому стані від його першої появи у вхідному інформаційному повідомленні до здачі з залізниці.

Будь-який абонент АСОУП мусить мати можливість по запиту 213 одержати довідку 118 про наявність у складі поїзду вагонів, які потребують ремонту. АСОУП забезпечує можливість видачі довідки про будь-якій адресі по вчиненню будь-якої події з поїздом у регламенті.

АСОУП реалізує заборону на прийом натурного листа поїзда у випадку постановки до його складу вагонів, що досягли ”жовтого” порогу, при цьому заборона не діє, якщо вагон пересилається по супровідному листку форми ВУ-26, тобто в натурному листі на вагон в першій особливій відмітці проставлений код 9, а в примітці значення – пересилка.

Вихідна інформація на станціях включає слідує. На сортувальних, дільничних, вантажних станціях інформація про виконаний міжремонтний пробіг, що міститься у довідках ІОЦ залізниць №№118-”Наявність в поїзді вагонів, які потребують ремонту” та 204-”Картотечні дані на вагони у поїзді”, повинна подаватись оперативно - диспетчерському персоналу, який безпосередньо забезпечує керівництво переробкою вагонопотоку: маневровим диспетчерам, черговим по станціях, операторам технічних контор, товарним касирам, прийомоздатчикам.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						98
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

По одержанні довідок 118, та 204 оперативно-диспетчерським персоналом станцій має бути забезпечена відповідна розмітка сортувальних містків, накопичувальних відомостей, відомостей подач-забирань та фактична подача на колії вагонного депо та ПТО порожніх вагонів, які досягнули одного із двох міжремонтних нормативів (нормативу пробігу або нормативу календарної тривалості експлуатації). Ця інформація стосується вагонів власності і приписки до Укрзалізниці. У випадку прослідкування вагонів іноземної (закордонної) приписки всі дані є закритими. Така ситуація на даний момент є із вагонами Білорусії Та Росії.

Вихідна інформація у вагонному депо та ПТО має своє трактування. Для оперативного інформування і видачі необхідної інформації про пробіг вантажних вагонів при наявності технічного обладнання працівники депо і ПТО мають можливість отримувати такі інформаційні повідомлення з АСОУП:

- Довідка 118 (про наявність в поїзді вагонів, що потребують ремонту);
- Довідка 204 (картотечні дані на вагони, що знаходяться в поїзді);
- Довідка 2610 (картотечні дані на вагони);
- Довідка 5280 (дані про пробіг вагонів).

При прийомці поїзда на станцію (в парк станції) працівник оперативно-диспетчерського апарату господарства перевезень, що працює з терміналом АСОУП (парку) отримує із АСОУП довідку про наявність у поїзді вагонів, що потребують ремонту за зразком документа 118 запиту 213 у двох екземплярах.

Довідки підписуються працівником оперативно-диспетчерського апарату господарства перевезень з боку станції і старшим оглядачем вагонів з боку ПТО з вказанням дати і часу вручення, а також засвідчуються штампелем станції. Один екземпляр довідки залишається у чергового по станції (парку), а другий видається оглядачу вагонів (старшому оглядачу).

Оглядач вагонів, користуючись даними, що містяться в довідці (номера вагонів, розміщення вагонів в поїзді, відомості про необхідність виконання ремонту), виявляє у складі поїзда вагони, що потребують ремонту.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						99
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

При підготовці вантажних вагонів під завантаження або подачі вагонів на під'їзні колії повинен мати відомості про виконаний пробіг. Це необхідно для планування відстані руху завантажених вагонів. Тут встановлюється наступний порядок дій: працівник оперативно-диспетчерського апарату господарства перевезень, що працює з терміналом АСОУП (парку) отримує із АСОУП (АСКСС) довідку про виконані пробіги вагонів, що повинні бути надані під завантаження (або на під'їзну колію). Ці довідки підписуються працівником оперативно-диспетчерського апарату господарства перевезень з боку станції і старшим оглядачем вагонів з боку ПТО з вказанням дати і часу вручення, а також засвідчуються штампелем станції. Один екземпляр довідки залишається у чергового по станції (парку), а другий видається оглядачу вагонів (старшому оглядачу).

Оглядач вагонів, користуючись, що містяться в довідці (номера вагонів, розміщення вагонів в поїзді, відомості про необхідність виконання ремонту), виявляє у складі поїзда вагони, що потребують ремонту по пробігу або по строку і далі діє за встановленою технологією.

В разі виявлення таких вагонів працівник ПТО повинен повідомити працівника оперативно-диспетчерського апарату і робітників товарної контори про вагони, що можуть бути не можуть подані під здвоєні операції або під навантаження через необхідність відстановки в ремонт або наближення терміну ремонту- з подачею в ремонт.

Обсяг роботи сортувальної станції Тернопіль характеризується добовим вагонопотоком, що проходить через станцію.

Він визначається за формулою :

$$M = \sum_{k=1}^{i=1} B_i * C_i, \quad (1)$$

де К - число ділянок полігона;

B_i - розміри руху на і-тій ділянці;

C_i – середня кількість вагонів у поїздах на і-тій ділянці.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						100
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Схема сортувальної станції-двостороння.

Загальний пробіг вагонів на полігоні вираховується за формулою:

$$N = 2 \sum_{i=1}^k A_i * B_i * C_i, \quad (2)$$

де A_i – довжина ділянки даного полігона.

Розрахунок робочого і наявного парків вагонів проводиться згідно наступних формул:

Робочий парк вагонів підраховується за формулою:

$$D = D_1 + D_2 + D_3, \quad (3)$$

де D_1 – кількість вагонів у русі ;

D_2 – кількість вагонів, які знаходяться на переробці на технічних станціях;

D_3 – кількість вагонів, які знаходяться під вантажними операціями.

Тоді кількість вагонів у русі визначається згідно виразу:

$$D_1 = \sum_{i=1}^k B_i * C_i = M, \quad (4)$$

Кількість вагонів, які знаходяться на переробці на технічних станціях по плечам обслуговування визначається за формулою:

$$D_2 = \frac{2\gamma * e * p * v}{24 * k}, \quad (5)$$

де γ – число призначень поїздів за планом формування, $\gamma = 5$;

e – параметр нагромадження, $e = 7$;

p – число технічних станцій, $p = k - 1 = 5 - 1 = 4$;

v – сумарне число вагонів у поїздах усіх ділянок.

Тоді сумарне число вагонів у поїздах усіх ділянок буде рівне:

$$V = \sum_{i=1}^k C_i, \quad (6)$$

$$D_3 = \frac{T * (V_1 + V_2)}{24}, \quad (7)$$

де T – норма простою вагонів під однією вантажною операцією, яка приймається $T = 9$ год.;

U_1 – середньодобове вивантаження, $U_1 = 55$ вагонів;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						101
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

У2- середньодобове навантаження, У2=60 вагонів.

У1 та У2 то є максимальні проєктовані значення

Тоді кількість вагонів, які знаходяться на переробці на технічних станціях

$$D2 = \frac{2*5*7*4*287}{24*5} = 669,7(\text{вагонів})$$

$$D3 = \frac{9 * (55 + 60)}{24} = 43,125(\text{вагона})$$

$$D=11250+669.7+43.125=11963(\text{вагона}).$$

Загальний інвентарний парк вагонів розраховується за формулою :

$$Z=D*(1+\text{£}), \quad (8)$$

Де £- коефіцієнт, що враховує вагони, які знаходяться в неробочому парку, £=0,125 .

$$Z=11963*(1+0,125)=13458(\text{вагонів}).$$

Інвентарний парк визначених вагонів розраховуємо за формулою :

$$Z1=\beta*Z, \quad (9)$$

де β- коефіцієнт, що враховує наявність у загальному парку вагонів визначеного типу (напіввагонів), β=0,49 .

$$Z1=13458*0,49=6594,42(\text{вагона})$$

Потреба вагонів у ремонті для потреб ВЧД (ремонтного підприємства). Вона розраховується по типовим нормам, але дуже неточною тому що не враховує багато факторів: рік побудови, технічний сан вагонів, потужність підприємства (ВЧД), наявність у підприємства дозволів та ліцензій тощо.

Кількість вагонів, що підлягають капітальному ремонту розраховуємо за формулою :

$$L1=F1*(Z1-Z2)+Z3, \quad (10)$$

де F1- коефіцієнт циклічності ремонту, зворотний міжремонтному періоду в літах, F1=0,1 ;

Z2-кількість нових вагонів, включений в інвентарний парк за міжремонтний період, Z2=20 ;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						102
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Z3- кількість вагонів, які вперше підлягають капітальному ремонту в плановому році, $Z3=180$:

Тоді отримаємо

$$L1=0,1*(6594,42-20)+180=837,442 \text{ (вагонів).}$$

Кількість вагонів, що підлягають деповському ремонту розраховуємо за формулою :

$$L2=Z1-L1*(1+F2), \quad (11)$$

де F2-коефіцієнт враховуючий постачання нових вагонів, а також наявність вагонів, які пройшли капітальний ремонт у попередні роки, $F2=0,4$.

$$L2=6594,42-837,442(1+0,4)=5422 \text{ (вагона).}$$

Дане значення може змінюватись за умови , що є ще інші ПТО і вони теж відбирають вагони в ремонт.

Утримання вагонів у технічно справному стані є основою всієї експлуатаційної роботи вагонного господарства. Для цього на великих сортувальних станціях організуються ПТО вагонів, на яких проводиться робота з виявлення й усунення всіх несправностей на вагонах, для забезпечення схоронності вантажів і проходження вагонів без відчеплення до місця призначення.

Сортувальна станція складається з парку прибуття, сортувального парку і парку відправлення.

В розділі 2 вже попередньо був описаний технологічний процес робіт. Тут буде лишень розраховані основні показники

Розрахунок робочої сили проводиться для кожного парку:

Розрахунок робочої сили для парку прибуття

Кількість бригад парку прибуття розраховується за формулою:

$$R1 = \frac{0,8*U*T1}{1440}, \quad (12)$$

де U- середньодобова кількість прибуваючих на станцію поїздів;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						103
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$U = \sum_{k=1}^i B_i, \quad (13)$$

$U=38+40+40+40+38=196$ (поїздів);

T_1 - тривалість обробки складу в парку прибуття, згідно типового техпроцесу складає $T_1=15$ хв.

$$R_1 = \frac{0,8 * 196 * 15}{1440} = 1,63(\text{бригади})$$

Приймаємо дві бригади.

Явочна кількість працівників однієї бригади парку прибуття розраховується за формулою:

$$S_1 = \frac{1,14 * V * H_1}{k * T_1} \quad (14)$$

де 1,14- коефіцієнт, що враховує непродуктивні переходи бригад [15,С.9];

H_1 - трудомісткість технічного обслуговування одного вагона в парку прибуття, $H_1=2,12$ чол.-хв. :

$$S_1 = \frac{1,14 * 287 * 2,12}{5 * 15} = 9,25(\text{люд})$$

Приймаємо 9 людей.

Розрахунок робочої сили для парку відправлення

Число комплексних бригад парку відправлення розраховуємо за формулою :

$$R_2 = \frac{U * T_2}{1440'} \quad (15)$$

де T_2 - тривалість обробки складу в парку відправлення згідно типового техпроцесу складає , $T_2=30$ хв;

U - середньодобова кількість прибуваючих на станцію поїздів, $U=196$ поїздів.

$$R_2 = \frac{196 * 30}{1440} = 4,08(\text{бригади}).$$

Приймаємо 4 бригади.

Явочна кількість працівників однієї бригади парку відправлення розраховується за формулою :

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						104
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$S2 = \frac{1,14 * V * H2}{k * T2}, \quad (16)$$

де H2- трудомісткість технічного обслуговування одного вагона в парку відправлення, H2=4,92 люд-хв.

$$S2 = \frac{1,14 * 287 * 4,92}{5 * 30} = 10,73(\text{люд}).$$

Приймаємо 11 людей.

Якщо порівняти дані з штатним розкладом, який наведений в табл.2 то кількість по ст. Тернопіль є меншою, так як станція працює не на повну потужність і штат ПТО є неповністю укомплектований.

Розрахунок потреби в стиснутому повітрі для потреб ПТО та розрахунок повітропроводу

Продуктивність компресорної установки для забезпечення стисненим повітрям поїзду при одночасному іспиті гальм, визначаємо в такій послідовності.

Розраховується витрата повітря, мЗ, на нагромадження гальмівної мережі усіх вагонів одного випробуваного складу за формулою:

$$V_{\text{нак}} = V_{\text{тс}} * \frac{P_{\text{зар}}}{P_o}, \quad (17)$$

де $V_{\text{тс}} = V_{\text{в}} * t_{\text{в}}$ - загальний обсяг гальмівної мережі складу, мЗ ;

$V_{\text{в}}$ - середній обсяг гальмівної мережі чотиривісного вантажного вагона, $V_{\text{в}} = 0,107 \text{ мЗ}$;

$t_{\text{в}}$ - максимальна кількість вагонів у поїзді, $t_{\text{в}} = 60$ вагонів ;

$P_{\text{зар}}$ - зарядний тиск, $P_{\text{зар}} = 0,65 \text{ МПа}$;

P_o - атмосферний тиск, $P_o = 0,1 \text{ МПа}$.

$$V_{\text{нак}} = 0,107 * 60 * \frac{0,65}{0,1} = 41,73(\text{м}^3)$$

Визначаємо витрати повітря, мЗ, на нагромадження в гальмівній магістралі складу в період зарядки й випробування гальм за формулою:

$$V_{\text{ум}} = \frac{\alpha_{\text{сп}} * t_{\text{зар}}}{P_o} * V_{\text{тс}}, \quad (18)$$

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						105
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

де $\alpha_{\text{ср}}$ - середній темп падіння тиску повітря в магістралі складу через витоки,
 $\alpha_{\text{ср}}=0,015$ МПа/хв.;

$t_{\text{зар}}$ - час зарядки й іспиту гальм, згідно типового технологічного процесу складає $t_{\text{зар}}=15$ хв.

$$V_{\text{ум}} = \frac{0,015 * 15}{0,1} * 6,42 = 14,4(\text{м}^3)$$

Дальше будемо розраховувати обсяг повітря, м^3 , на випробування гальм складу за формулою;

$$V_{\text{онр}} = \frac{(P_{\text{зар}} - P_{\text{сп}})}{P_0} * V_{\text{мс}}, \quad (19)$$

де $P_{\text{сп}}$ - тиск у гальмівній магістралі загальмованого складу, $P_{\text{сп}}=0,47$ МПа :

$$V_{\text{онр}} = \frac{(0,65 - 0,47)}{0,1} * 6,42 = 11,6(\text{м}^3)$$

Визначаємо витрату повітря, м^3 , на один випробуваний склад за формулою:

$$V = V_{\text{нак}} + V_{\text{ум}} + V_{\text{онр}}, \quad (20)$$

$$V = 41,73 + 14,4 + 11,6 = 68(\text{м}^3).$$

Визначаємо обсяг додаткових повітрозбірників для іспиту гальм одного складу з умови, що при виключеному компресорі можна зробити зарядку й іспит гальмів складу за рахунок зниження тиску в повітрозбірниках із $P_{\text{пр}}=0,8$ МПа до $P_{\text{зар}}=0,65$ МПа.

Цю умову можна виразити рівнянням:

$$V_c = V_{\text{сб}} * (P_{\text{пр}} - P_{\text{зар}} - \alpha * t_{\text{зар}}) * \frac{1}{P_0}, \quad (21)$$

де $V_{\text{сб}}$ - обсяг додаткових повітрозбірників, м^3 ;

$P_{\text{пр}}$ - граничний тиск у мережі і повітрозбірників, $P_{\text{пр}}=0,8$ МПа;

$\alpha * t_{\text{зар}}$ – зниження тиску в стаціонарному трубопроводі в результаті витоків через його нещільності згідно типового технологічного процесу, $\alpha * t_{\text{зар}}=0,025$ МПа.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						106
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

З рівняння (21) обсяг додаткових повітрязбірників буде дорівнювати:

$$V_{сб} = \frac{V_c * P_o}{P_{np} - P_{zap} - \alpha * t_{zap}}, \quad (22)$$

$$V_{сб} = \frac{68 * 0,1}{0,8 - 0,65 - 0,025} = 54,4(\text{м}^3)$$

Визначаємо витрати повітря на наповнення витоків у стаціонарному трубопроводі в період іспиту гальм одного складу за формулою [10,С.154]:

$$V_{mp} = \frac{\alpha * t_{zap}}{P_o} * V_{сб}, \quad (23)$$

$$V_{mp} = \frac{0,025}{0,1} * 54,4 = 13,6(\text{м}^3)$$

Загальна витрата повітря на випробування гальм одного складу з урахуванням витоків та втрат повітря на нещільності у стаціонарному трубопроводі визначаємо за формулою:

$$V_{заг} = V_c + V_{mp}, \quad (24)$$

$$V_{заг} = 68 + 13,6 = 81,6(\text{м}^3)$$

Продуктивність компресорної установки для забезпечення стисненням повітрям одночасно іспиту гальм заданої кількості поїздів визначається за формулою:

$$Q_k = \frac{1,12 * V_{заг} * N_c}{t_{zap} * G_k}, \quad (25)$$

де 1,12- коефіцієнт, який враховує витрату повітря витрату його для контрольного пункту автогальм та ПТО;

N_c - кількість одночасно складів, що випробують гальма випробуваних, $N_c=2$;

G_k - об'ємний коефіцієнт корисної дії компресора, якимий може бути від 0,8-0,92, приймаю $G_k=0,91$:

$$Q_k = \frac{1,12 * 81,6 * 3}{15 * 0,91} = 20(\text{м}^3/\text{хв})$$

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						107
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно розрахункових показників на компресорній станції вигідно розмістити чотири стандартних компресора типу 302 ВП-10/8, один з яких-резервний. Розміри машинного залу для цієї компресорної станції: 18х9х6 м.

4.2 Запровадження автоматизованих систем та перспективи запровадження CALS-технологій з приблизним розрахунком основних показників та параметрів технічного обслуговування вагонів

Відповідно до вимог інтероперабельності та після запровадження автоматизованих систем можна зробити аналіз по кількості оброблювальних поїздів по технічним характеристикам самих автоматизованих комплексів за умови виконання більшості робіт ними і лишень частково враховувати працю оглядачів та інших працівників вагонного господарства, які задіяні в перевізному процесі.

За кордоном дуже часто на даний момент використовують так звану CALS-технологію в управлінні виробництвом та персоналом.

Саме зараз інформаційні технології (ІТ) стоять поряд з прогресивними технологіями матеріального виробництва, дозволяють суттєво підвищувати продуктивність праці та якість продукції і водночас застосування тих чи інших ІТ значно дозволяє скорочувати строки постановки на виробництво нових виробів, обробки составів, пошуку найкращих шляхів для завантаження вагонів, їх ремонт, що відповідають запитам та очікуванням споживачів.

Досвід, накопичений у процесі впровадження різноманітних автономних інформаційних систем (ПОНАБ, ДИСК), дозволив зрозуміти необхідність інтеграції різних ІТ у єдиний комплекс, що базується на створення у межах підприємства чи групи підприємств (віртуального підприємства) інтегрованого інформаційного середовища (ІС), Таким середовищем є АСУ обліку вагонів, що підтримує всі етапи життєвого циклу (ЖЦ), рухомого складу та їх вузлів.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						108
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Ідея ІС та інформаційної інтеграції етапів ЖЦ стала базовою в багатьох сферах виробництва та послуг у підході, який отримав у США назву CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – безперервна інформаційна підтримка поставок та життєвого циклу).

Згідно з прийнятим в даний час міжнародним визначенням, CALS – це стратегія промисловості та уряду, яка є спрямована на ефективне створення, обмін, керування та використання електронних даних, що підтримують повний життєвий цикл виробу за допомогою міжнародних стандартів, реорганізацію підприємницької діяльності та передові технології. Тут слід зазначити міжнародних стандартів. Тобто Укрзалізниця при входженні має дотримуватись всіх норм, Директив, Регламентів ЄС.

В даний час ідея CALS сформувалася в цілий напрямок в галузі ІТ та оформилася у вигляді стандартів ISO.

CALS з моменту свого народження і до сьогодні на відміну від інших підходів передбачала:

- використання для цілей аналізу організаційної діяльності єдиної та широко використовуваної методології системного (структурного) аналізу та проектування (SADT);

- використання єдиної системи опису та інтерпретації різноманітних даних, що застосовуються під час проектування організаційної діяльності всіх етапах життєвого циклу виробу або його переміщення (вантажів).

Ці моменти та положення CALS змістили акцент з вирішення локальних завдань в традиційному розумінні на процес проектування організаційної діяльності у рамках життєвого циклу конкретного виробу або вузлів та перенесли його до оперативного реагування:

До ключових областей CALS в даний час належать:

- реінжиніринг та управління проектами;
- паралельне проектування однієї і тієї ж проблеми – питання - задачі;
- створення віртуальних підприємств;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						109
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- електронний обмін даними між учасниками процесу перевезень та обслуговування;
- розподіл систем та підсистем для підтримки прийняття рішень;
- інтегрована логістична підтримка із вибором – рекомендації найбільш кращих варіантів;
- система є розрахована на багато користувачів бази даних не тільки в Україні але й закордоном;
- укрупнений опис систем понять та їх зберігання;
- репозиторії описів предметних областей здійснення процесу перевезень;
- міжнародні стандарти та сертифікати(посилення та відповідність).

Основним змістом CALS-технологій є створення стандартних так званих «інтерфейсів» для різноманітних промислових технологій, бізнес-процесів та інших сфер людської діяльності (наприклад для операторів ринку транспортних перевезень).

Рушійною силою розвитку цього напрямку інформаційних технологій стало усвідомлення наростаючої складності проблем, що виникають на стиках різних технологічних процесів при перевезенні, перенавантаженні, розмитненні та ін..

При реалізації стратегії CALS доцільно використовувати три групи технологій:

1) технології аналізу та реінжинірингу бізнес-процесів – набір організаційних методів реструктуризації способу функціонування підприємства з метою підвищення його ефективності. Дані технології потрібні для того, щоб коректно перейти від паперового варіанту до електронного документообігу та впровадити нові методи розробки виробу, що зараз відбувається н Укрзалізниці;

2) технології подання даних про виріб та послуги в електронному вигляді - набір методів для подання в електронному вигляді у вигляді спеціальних таблиць , форм та даних про виріб, що належать до окремих процесів ЖЦ виробу. Ці технології призначені для автоматизації окремих процесів;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						110
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

3) технології інтеграції даних про виріб або процес – набір методів для інтеграції автоматизованих процесів ЖЦ та відносяться до них даних, поданих в електронному вигляді, у рамках ЄП.

На економічні показники підприємств, які застосовують CALS-технології безпосередньо впливають наступні фактори:

- скорочення витрат та трудомісткості процесів для технічної підготовки, обробки та освоєння виробництва нових виробів;
- скорочення термінів виведення ринку нових конкурентоспроможних виробів на базі типових або із розробкою нових по запитам клієнтів - замовників;
- скорочення відмов вагонів або постійних ремонтів та витрат, пов'язаних із внесенням змін у конструкцію (збільшення міжремонтних пробігів по технічному стану);
- збільшення обсягів продажу виробів та послуг, забезпечених електронною технічною документацією (зокрема, експлуатаційною), складеною відповідно до вимог міжнародних стандартів;
- скорочення витрат на експлуатацію, обслуговування та ремонт виробів , вагонів та їх вузлів («витрат на володіння»), які для складної наукомісткої продукції часом рівні чи перевищують витрати на її закупівлю.

Найважливішими кількісними оцінками ефективності впровадження CALS у промисловості США , а саме в залізничному транспорті та суміжних галузях є:

- пряме скорочення витрат на проектування - від 10 до 30% (побудова вагонів на основі базового варіанту або типового вузла);
- скорочення часу розробки виробів – від 40 до 60% із застосуванням технологій моделювання та комп'ютерних розрахунків;
- скорочення часу виведення нових виробів ринку – від 25 до 75%;
- скорочення частки несправностей та відмов від загального обсягу конструктивних змін – від 20 до 70%;
- скорочення витрат на підготовку технічної документації – до 40%;
- скорочення витрат за розробку експлуатаційної документації – до 30%.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						111
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

В Україні доцільно прийняти державну науково-технічну програму «CALS-технології», яку вже підтримали наші сусіди Республіка Білорусь. Вони в рамках цієї програми визначили пілотні підприємства, на яких здійснюватиметься розробка та впровадження компонента підтримки життєвого циклу продукції при конструюванні, технологічній підготовці випуску, управлінні виробництвом, збуті та експлуатації продукції.

З огляду на вище розраховані показники можна зробити висновок, що застосування автоматизованих комплексів для визначення несправностей та дефектів а також зняття параметрів рухомого складу може призвести до збільшення міжремонтних пробігів по технічному стану, який буде моніторити та обробляти автоматичні системи.

В порівнянні з попереднім розрахунками можна зауважити, що технічна складова, як компресорні станції та розрахунком потрібного повітря не зміниться, зміниться лишень час простою в обробці поїздів що формуються, час прослідкування транзитних поїздів та поїздів з обробкою.

Такі розрахунки проводились в роботі [41] з кореляцією на наш випадок по ст. Тернопіль кількість поїздів що може обробитися зросте приблизно на 30...35 %, що відповідно по вагонам складе

$$13458 \cdot (1 + 0,35) = 18168 \text{ вагонів в рік}$$

Ту є питання доступу до цієї системи, хоча на сьогодні ці питання можуть бути вирішенні входженням та реєстрації наших операторів в загальну базу перевізників Європи та світу.

Так при запровадженні даних автоматизованих систем по технічному контролю стану вантажних вагонів може призвести до наступного:

1. Зменшення витрат на утримання рухомого складу;
2. Підбір оптимального рухомого складу для здійснення перевезень;
3. Автоматизація робіт по оформленню вантажів та їх розмитненню, що вже впроваджена на автомобільному транспорті і має місце на життя для перенесення в залізничний транспорт або інтермодальні перевезення;

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						112
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4. Зменшення витрат на закупівлю нового рухомого складу з вибором оптимальних параметрів діючого та їх удосконаленням по заявкам перевізників та отримувачів;
5. Створення загальної бази по рухомому складу та внесення її в загальноєвропейську, що розширить кількість клієнтів;
6. Оперативне реагування на зміну пресування рухомого складу з найшвидшим отриманням відповідних сертифікатів ЕСМ для допуску в країни Європи.

4.3 Висновки

Виконавши даний пункт я прийшла до висновку , що дуже важко порівняти параметри по обробці кількості вантажних вагонів, які може обслужити ст. Тернопіль. Тут слід чітко розуміти , що загальний об'єм оброблених вагонів може змінюватись як в сторону збільшення так і в сторону зменшення. Це обумовлено вантажообігом, завантаженістю станції порожніми вагонами, завантаженість транзитними вагонами, наявністю спеціалізованих механізованих установок для проведення робіт по технічному обслуговуванню.

Так тут на станції можна було б встановити багато різноманітного технологічного обладнання, яке полегшило роботу та пришвидшило роботу оглядачів.

Для оцінки та оперативного управління необхідно вводити CALS - технології із поєднанням бази України у загальноєвропейську.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						113
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Під час виконання роботи та в процесі роботи було напрацьовано багато матеріалу та проведені теоретичні розрахунки. Також був проведений аналіз нормативних документів, відповідно до яких можна зробити наступні висновки та рекомендації, а саме:

- розглянуто актуальність питання досліджень в області підвищення безпеки руху в Україні для різних вагонів;
- проаналізовано нормативно – технічну документацію та наукові роботи вітчизняні та закордонні в області технічного обслуговування, ремонту та обробки вантажних та пасажирських вагонів;
- намічено шляхи якими Україна на даному етапі може поступово відходити від стандартів та нормативної документації бувшого СРСР та сучасного СНД та переходити на стандарти країн ЄС та інших партнерів (США, Великобританії та інші);
- - потрібно затвердити (прийняти з доповненнями) Закон України про залізничний транспорт;
- необхідно Ввести в дію Технічні регламенти безпеки, які є є вже затвердженими але починають діяти з січня 2024 р.
- потрібно сертифікувати продукцію та послуги за вимогами Регламенту ЄС 2019/779;
- необхідно розробити порядок та правила рівноправного доступу до інфраструктури залізничного транспорту для усіх суб'єктів господарювання з врахуванням вимог безпеки
- розробити програму забезпечення інтероперабельності залізничної системи України;
- розробити та затвердити та нову редакцію Статуту залізничного транспорту України.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						114
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ЦВ-0039 Типовий технологічний процес технічного обслуговування з відчепленням вантажних вагонів, затверджено наказом Укрзалізниці від 21.11.2001 № 633-Ц
2. ЦВ-0043 Інструкція з технічного обслуговування вагонів в експлуатації, затверджено наказом Укрзалізниці від 25.09.2008 № 417-Ц
3. Directive (EU) 2016/797 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on the interoperability of the rail system within the European Union
4. Directive (EU) 2016/797 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on railway safety (recast)
5. COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2019/779 of 16 May 2019 laying down detailed provisions on a system of certification of entities in charge of maintenance of vehicles pursuant to Directive (EU) 2016/798 of the European Parliament and of the Council and repealing Commission Regulation (EU) No 445/2011
6. Правила технічної експлуатації залізниць України. Затверджені наказом Міністерства транспорту України від 20 грудня 1996 р. №411. Зі змінами, внесеними згідно з Наказами Мінтрансу №226 від 08.06.98 р., №386 від 23.07.99 р. №179 від 19.03.2002 р., № 962 від 10.12.2003 р. [Електрон. документ] Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0050-97>
7. Закон України про залізничний транспорт;
8. Технічний регламент безпеки інфраструктури залізничного транспорту Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2013 р. № 494
9. СТП 04-021:2020 Вагони вантажні залізниць колії 1520. Правила з технічного обслуговування з відчепленням.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						115
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

10. Шапошник В.Ю.. Підвищення ефективності системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів: дис. к. т. н.: 05.22.07 – Дніпро, ДНУЗТ, 2019.
11. Технологічний процес технічного обслуговування вагонів по станції Тернопіль. Тернопіль, ВЧДЕ Тернопіль 2022р., -97с
12. Мажидов Ф. А. Оценка остаточного срока службы грузового вагона с учётом его технического состояния Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. по ВАК РФ 05.22.07. МИИТ, 2016г – 162с
13. Мурадян Л.А. Розвиток наукових основ забезпечення надійності вантажних вагонів на етапах життєвого циклу .дисертація на здобуття доктора технічних наук. 05,22,07 -Дніпро 2020р.
14. Вагонное хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / П.А. Устич, И.И. Хаба, В.А. Ивашов и др.; Под ред. П.А. Устича. — М.: Маршрут, 2003. — 560 с.
15. СТП 04-027:2020. Вагони вантажні. Технічне оснащення виробничих підрозділів з ремонту та експлуатації;
16. СТП 04-028:2020 Вагони вантажні гальмівне обладнання настанова з організації та ремонту;
17. Т.17.04 Типовий технологічний процес роботи пункту технічної передачі вагонів у складі ПТО станцій та контролю за збереженням вагонного парку;
18. СТП 04-010:2018 Вагони вантажні. Система технічного обслуговування та ремонту за технічним станом, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол №Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 08.08.2019 року № 519
19. СТП 04-015:2018 Рухомий склад залізничного транспорту. Автозчепний пристрій. Правила ремонту і обслуговування, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 07.08.2019 № 505

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						116
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

20. Устич, П.А. Применение информационных технологии в системе технического обслуживания и ремонта вагонов / П.А. Устич, А.А. Иванов, Ф.А. Мажидов // Бюллетень транспортной информации. – 2016. – №9. – С. 13-21.
21. Патрик, Т. Амин. Порядок допуска грузовых вагонов на сеть железных дорог северной Америки / Амстед рейл. Москва. 2016. С. 37.
22. Морчиладзе, И.Г. Железнодорожные цистерны: учеб. пособ. для вузов ж.-д. трансп. / И.Г. Морчиладзе, А.П. Никодимов, М.М. Соколов, А.В. Третьяков. – М.: ИБС-Холдинг, 2006. – 516 с.
23. Осяев, А.Т. Современные методы и инновационные технологии технического обслуживания подвижного состава / А.Т. Осяев // Железнодорожный транспорт. – 2014. – №10. – С. 74-77.
24. «Положение о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении». Затверджене 47-ю Радою по залізничному транспорту держав-учасників Співдружності, протокол від 22- 23 листопада 2007 р.. Введене в дію наказом Укрзалізниці від 07.12.2007 №573-Ц.
25. Шапошник, В. Ю. Нові стратегії технічного обслуговування і ремонту вантажних вагонів // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті. 2017. № 13. С. 88–94.
26. Мурадян Л. А., Мямлин С. В., Шапошник В. Ю. Определение стратегии технического обслуживания и ремонта вагонной техники // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: материалы седьмой Всероссийской науч.- техн. конф. Иркутск, 2016. С. 369–373.
27. Проблеми існуючої системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів в Україні / С. В. Мямлін, [та ін.] // Проблеми механіки залізничного транспорту. Безпека руху, динаміка, міцність рухомого складу та енергозбереження: тези доп. XIV Міжнар. конф. / Дніпропетр.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						117
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, Ін-т техн. мех. НАН України і нац. косміч. агенства України, НВП Укртрансакад. Дніпропетровськ, 2016. С. 89–91.

28.Мямлін С. В., Шапошник В. Ю. Розвиток системи ремонту вантажних вагонів на залізницях України // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: тези доп. 76 Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 19-20 трав. 2016 р.) / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ. 2016. С. 40–41.

29.Устич, П.А. Надёжность рельсового нетягового подвижного состава / П.А. Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников. – М.: ИГ Вариант, 1999. – 416 с

30.СТП 04-018:2018 Комплект документів на технологічний процес вхідного контролю відповідальних деталей та вузлів вантажних вагонів, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 09.08.2019 № 524

31.СТП 04-019:2018 Вагони вантажні. Ремонт візків. Правила виконання, затверджено рішенням Правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 08.08.2019 № 520

32.СТП 04-020:2018 Вагони вантажні та контейнери. Правила ремонту при зварюванні та наплавленні, затверджено рішенням правління від 05.09.2018 (протокол № Ц-64/70 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 13.06.2019 № 384

33.СТП 10-002:2016 Якість і безпека продукції. Вхідний контроль. Правила проведення вхідного контролю, затверджено рішенням правління від 23.03.2017 (протокол № Ц-57/22 Ком.т.), введено в дію наказом ПАТ «Укрзалізниця» від 10.05.2017 № 297

34.СТП 10-004:2019 Якість і безпека продукції. Атестація виробництва. Порядок здійснення, затверджено рішенням правління від 30.01.2019 (протокол № Ц-46/5 Ком.т.), введено в дію наказом АТ «Укрзалізниця» від 26.02.2019 № 142

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						118
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- 35.ЦВ-0067 Методичні вказівки з виконання вимірювань і контролю параметрів основних елементів візків вантажних вагонів при ремонті, затверджено наказом Укрзалізниці від 15.07.2005 № 209-Ц
- 36.ЦВ-0118 Інструкція з неруйнівного контролю деталей та вузлів вагонів магнітопорошковим, вихрострумовим та ферозондовим методами та з випробування на розтягання, затверджено наказом Укрзалізниці від 28.12.2009 № 720-Ц
- 37.ЦВ-0127 Методичні вказівки з порядку складання облікових та звітних форм по вагонному господарству, затверджено наказом Укрзалізниці від 01.04.2011 № 114-Ц
- 38.ЦВ-0143 Інструкція з експлуатації та ремонту буксових вузлів колісних пар вантажних вагонів, затверджено наказом Укрзалізниці від 16.01.2014 № 009-Ц/од
- 39.ЦВ-ЦЛ-0013 Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів, затверджено наказом Укрзалізниці від 25.01.2005 № 022-ЦЗ ЦВ-ЦЛ-0092 Інструкція з технічного обслуговування букс, обладнаних касетними конічними підшипниками, затверджено наказом Укрзалізниці від 18.04.2007 № 231-Ц
- 40.СТП 04-102:2021 Вагони вантажні. Технічне обслуговування. Правила з підготовки вантажних вагонів до перевезень;
- 41.<https://sworld.com.ua/konfer22/776.htm>
- 42.Автоматизированные системы контроля подвижного состава : учеб. пособие / В. В. Бурченков ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 226 с.

СПИСОК РИСУНКІВ

Рисунок 1 – Система технічного утримання та ремонту вагонів в Польщі

Рисунок 2 - Критерії та часові норми надходження універсальних напіввагонів у ремонт

Рисунок 3 - Планово-попереджувальна система ремонту універсального піввагона

Рисунок 4 – Схема розташування колій вантажного парку по станції Тернопіль

Рисунок 5 – Схеми виконання технічного обслуговування поїзда бригадою у кількості 2-ох, 3-ох та 4-ох працівників

Рисунок 6 – Схема послідовності контролю технічного стану чотиривісного вагона

Рисунок 7 - Буксовий вузол колісної пари вантажного вагону з касетним конічним підшипником (без напівбуksi – адаптеру або півадаптер)

Рисунок 8 – Загальна будова системи LASCA

Рисунок 9 - Первинні сигнали системи LASCA

Рисунок 10 – Функції та можливості комплектації системи Argus

Рисунок 11 – Структурна схема CheckPoint на магістралі NSR

Рисунок 12 – Загальний системи волоконно-оптичного датчика системи Sensorline та схема його установки

Рисунок 13 - Зовнішній та загальний вигляд діагностичного обладнання системи Multirail WheelScan

Рисунок 14 – Загальний вигляд системи WILD

Рисунок 15 - Технічні та конструкційні властивості волоконно-оптичного кабелю

Рисунок 16 - Комплексна система діагностики рухомого складу

Рисунок – 17 Пропоновані місця встановлення автоматичних систем по ст. Тернопіль

Рисунок 18 – Ієрархія документів згідно з вимогами Євросоюзу

Рисунок 19 – Структура взаємодії нормативних документів

Рисунок 20 – Структура (схема) сертифікації відповідно до 2019/779

Рисунок 21 - Структура ЕСМ для технічного обслуговування вантажних вагонів та інших транспортних засобів

Рисунок 22 – Схема запровадження сертифікації ЕСМ відповідно Регламенту 2019/779

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						120
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ТАБЛИЦЬ

Таблиця 1 - Технічна характеристика станції Тернопіль

Таблиця 2 – Чисельність працівників ПТО в змін

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		121

АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА

Головата Наталія. Дипломна магістерська робота «Удосконалення робіт по обслуговуванню та обробці вантажних вагонів по ст. Тернопіль з врахуванням вимог інтероперабельності» 119 с., 22 рис., 3 табл., 42 дж.

ВАНТАЖНІ ВАГОНИ, РЕГЛАМЕНТ, СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ, РЕМОНТ ВАГОНІВ, ТЕХНІЧНІ СПЕЦІФІКАЦІЇ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Метою даної роботи був аналіз нормативно-технічної документації України, технологічного процесу технічного обслуговування по станції Тернопіль, документації країн ЄС та Європи колії 1520/1435 мм із наступною пропозицією та напрямків її впровадження змін в технологію роботи по технічному обслуговуванню та ремонту та імплементації вже до існуючої технічної документації ЄС відповідно до вимог інтероперабельності.

Об'єкт дослідження виступали: нормативно-технічна документація України, країн ЄС та Європи, наукові розробки по технічному обслуговуванню вантажних вагонів та вимоги що ставляться до технічного обслуговування та сертифікації даних робіт.

Предмет досліджень : узгодження і уніфікація нормативних документів, що мають діяти на залізницях України та їх імплементація, яка забезпечить експлуатацію вантажних вагонів згідно вимог інтероперабельності.

Таким чином, виконавши дану роботу можна зробити висновки про напрямки, вимоги та роботи, які необхідно провести для швидшої інтеграції залізниць України та перевізників в загальну Європейську систему відповідно до вимог Директив ЄС, EN, Технічного регламенту та вимог Регламенту 2019/779 з урахуванням вимог інтероперабельності.

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						122
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ABSTRACT AND KEYWORDS

Natalia Golovata. Master's thesis on the topic: "Improvement of work on maintenance and processing of freight cars according to Art. Ternopil, taking into account interoperability requirements"119 p., 22 figs., 3 tables., 42 sources.

FREIGHT WAGONS, REGULATIONS, AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS, REPAIR OF WAGONS, TECHNICAL SPECIFICATIONS OF INTEROPERABILITY

The purpose of this work was to analyze the normative and technical documentation of Ukraine, the technological process of technical maintenance at the Ternopil station, the documentation of the EU and European countries of the 1520/1435 mm gauge with the following proposal and directions for its implementation of changes in the technology of maintenance and repair work and implementation to the already existing technical documentation of the EU in accordance with the requirements of interoperability.

The object of the study was: regulatory and technical documentation of Ukraine, EU and European countries, scientific developments on maintenance of freight cars and requirements related to maintenance and certification of these works.

The subject of research: coordination and unification of regulatory documents that should be in force on the railways of Ukraine and their implementation, which will ensure the operation of freight cars in accordance with the requirements of interoperability.

Thus, after completing this work, it is possible to draw conclusions about the directions, requirements and work that must be carried out for the faster integration of Ukrainian railways and carriers into the common European system in accordance with the requirements of EU Directives, EN, Technical Regulations and the requirements of Regulation 2019/779, taking into account the requirements of interoperability

					0031.216535.ДМР.2021.001	Арк.
						123
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		