

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Львівський інститут

(назва факультету)

Рухомий склад залізниць і колія

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему: «Організація експлуатації рейкових автобусів у моторвагонному депо
Львів»

за освітньою програмою Локомотиви та локомотивне господарство
зі спеціальності: 273 "Залізничний транспорт"

(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент

групи: ЛГ 18118


(підпис студента)

/ Юрій ПАЛІЙЧУК /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

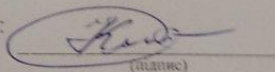
Керівник:


(підпис)

/ доцент Володимир ДЖУС /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

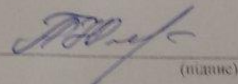

(підпис)

/ викладач Іван КРАВЕЦЬ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент


(підпис)

Львів – 2022 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Lviv Institute

(faculty)

Railway Rolling Stock and Tracks

(department)

Explanatory Note
to Master's Thesis

Bachelor _____

(higher education degree)

on the topic: Organization of operation of rail buses in the Lviv railcar depot
according to educational curriculum Locomotives and locomotive economy
in the Speciality: 273 "Railway transport"

(speciality and its code)

Done by the student of the group: ЛГ 18118

/ Yurii PALIICHUK /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/ docent Volodymyr DZHUS /

position, name, surname)

Normative controller :




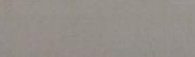
/ lecturer Ivan KRAVETS /

(position, name, surname)

Lviv – 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОТОРВАГОННОГО ДЕПО ЛЬВІВ.....	8
1.1 Коротка історія локомотивного депо.....	8
1.2 Основні параметри депо.....	9
1.3 Мета та порядок планування діяльності депо.....	12
1.4 Аналіз та прогнозування динаміки показників використання рейкових автобусів.....	15
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ РЕЙКОВИХ АВТОБУСІВ У МОТОРВАГОННОМУ ДЕПО ЛЬВІВ.....	16
2.1 Короткий опис та основні параметри рейкового автобуса.....	16
2.2 Пропозиції з удосконалення плечей обороту. Складання графіку руху поїздів.....	188
2.3 Розрахунок основних показників ремонту рейкових автобусів.....	221
3 ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ.....	25
4 СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ У МОТОРВАГОННОМУ ДЕПО ЛЬВІВ.....	31
4.1 Організація охорони праці у моторвагонному депо Львів.....	31
4.2 Заходи безпеки при проведенні технічного обслуговування та ремонту рейкового автобуса.....	34
4.3 Пристрій для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса.....	39
ВИСНОВКИ.....	44
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	45
ДОДАТОК А.....	46
ДОДАТОК Б.....	47
ДОДАТОК В.....	48

0041.180558.01.ВКР.ПЗ				
Зм	Арк	№ документа	Підпис	Дата
Розробив		Ю ПАЛІЙЧУК		
Консульт				
Керівник		В ДЖУС		
Н. контр.		І КРАВЕЦЬ		
Зав. каф.		О БАЛЬ		
			Організація експлуатації рейкових автобусів у моторвагонному депо Львів	
			Літера	Аркуш
			5	48
ЛІ УДУНТ				

**(ЗАВДАННЯ НА РОБОТУ (ОКРЕМИЙ ДОКУМЕНТ, ОДИН ЛИСТ З
ДВОХ СТОРІН ЗГІДНО ШАБЛОНУ)**

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

(рівень освіти)

52 с., 3 рис., 8 табл., 3 додатки, 11 джерел.

Об'єкт розробки – технологія експлуатації рейкових автобусів.

Мета роботи – поліпшення організації експлуатації рейкових автобусів у моторвагонному депо Львів

Методи дослідження – загальнонаукові методи, до яких відносяться такі методи, як: класифікації, конкретизації, системного аналізу, абстрагування, формалізації індукції, дедукції, зіставлення, синтезу, аналізу і аналітики –

Результати роботи можуть використатись в удосконаленні експлуатації рейкових автобусів.

Ключові слова: РЕЙКОВИЙ АВТОБУС, ТЯГОВИЙ РУХОМИЦЬ СКЛАД,
ПЛЕЧІ ОБОРОТУ

**ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ТРС	тяговий рухомий склад
ТО	технічне обслуговування
ПР	поточний ремонт
ПТОЛ	пункт технічного обслуговування локомотивів

ВСТУП

Провідне місце займає залізничний транспорт в системі Міністерства інфраструктури України. Не зважаючи на суттєве зменшення перевезень, дійсне зменшення вантажного потоку та інших економічних показників у порівнянні з довоєнними, головна задача залізничного транспорту залишилась, - це повне та своєчасне задоволення потреб народного господарства та населення у перевезеннях, а також забезпечення якісної та ефективної діяльності усіх галузей і підсистем транспорту.

Локомотивне господарство відіграє вирішальну роль у системі залізничного транспорту. У ньому працюють 22% усіх робітників залізничного транспорту, припадає 41% експлуатаційних витрат, 24% витрат енергоносіїв, близько 14% основних фондів.

Розвиток локомотивобудування на Україні в даний момент обмежуються перш за все браком матеріальних коштів на фінансування розробки нових типів рухомого складу, будування та випробування нових зразків, а також відсутністю навиків побудови нових сучасних залізничних транспортних засобів.

Незважаючи на це у останні роки на залізниці України, у тому числі моторвагонне депо Львів поступають нові типи локомотивів та моторвагонного рухомого складу. Одним з нових видів транспортних засобів залізниць України є рейкові автобуси. Це сучасний погляд на реальні можливості забезпечення пасажирського руху тяговим рухомим складом.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОТОРВАГОННОГО ДЕПО ЛЬВІВ

1.1 Коротка історія локомотивного депо

Одним з найважливіших видів залізничного рухомого складу АТ «Укрзалізниця» є пасажирський вагонний парк. Його здатність задовольняти потреби в перевезеннях та технічний стан впливає на якість обслуговування і своєчасність доставки пасажирів, продуктивність і економічну складову роботи залізничного транспорту.

Невід'ємною частиною пасажирського комплексу залізниць є пасажирський моторвагонний рухомий склад, який забезпечує потребу на сервісні послуги у перевізному процесі. Покращення показників комфортності і енергоефективності одночасно відбуваються із підвищенням швидкостей руху поїздів. Це є одним з пріоритетних напрямів науково-технічного прогресу на залізничному транспорті. Слід зазначити, що значне підвищення швидкостей руху пасажирських поїздів буде носити при певних умовах і комерційний інтерес для галузі, так як залізниці України зможуть надавати пасажиром конкурентоспроможну по відношенню до авіа- і автотранспорту послугу. Вирішення цієї та ряду супутніх задач може бути виконано лише за умови тісної співпраці промислових машинобудівних підприємств з науковими та освітніми організаціями нашої країни. Системна робота у цьому напрямку дасть змогу впровадити інноваційні технології та сучасні конструктивні рішення у галузь залізничного машинобудування.

В другій половині ХХ ст. у місті Львові було засноване депо, що отримало назву „ Моторвагонне депо Львів ”[1].

Моторвагонне депо Львів (далі депо) - це відокремлений підрозділ регіональної філії «Львівська залізниця» в складі публічного акціонерного товариства «Укрзалізниця» (далі УЗ), що спеціалізується на експлуатації, ремонті та обслуговуванні моторвагонного рухомого складу (електропоїздів, дизель-поїздів)

Цікавою є історія створення депо. Його будівництво було розпочате у 1981 році і здано в експлуатацію в червні 1983 року, а вже у 1993 році сюди зайшов перший електропоїзд. На початку створення депо парк електропоїздів складався в основному із електропоїздів серії СР-3, 1949 року випуску, з часом приписний парк поповнювався електропоїздами серії ЕР-2. У 1995 році повністю проведено заміну електропоїздів серії СР-3 на електропоїзди серії ЕР-2, які надійшли з інших залізниць. Перший новий електропоїзд серії ЕР-2Т виробництва Ризького вагонобудівного заводу депо отримало в 1994 році.

На початку депо тут працювали 343 працівники. Сьогодні у моторвагонному депо Львів працюють біля 1000 осіб, майже 40% з яких є спеціалістами високого рівня з вищою освітою.

Сьогодні в колективі працює 986 осіб, з них: локомотивні бригади – 256 осіб, провідники – 258 осіб, слюсарі з ремонту рухомого складу – 133 особи. Депо обслуговує 33 електропоїзди, а у першому кварталі 2008 року приписний парк підприємства поповнився новими електропоїздами серії ЕПЛ-2Т.

На даний час депо є одним з найбільших та найпотужніших на УЗ за своїм призначенням. В депо є велика ремонтна база, виконуються всі види ремонту електропоїздів. Станом на сьогодні, депо відіграє стратегічно важливу роль в роботі залізничного транспорту в складний час війни.

1.2 Основні параметри депо

Основним локомотивним депо називається лінійне підприємство локомотивного господарства залізничного транспорту, яке має приписний парк локомотивів, включає тягову територію на якій розміщені цехи з майстернями для виконання ремонту, пункти екіпіровки зі складами для палива, піску, службово-технічні, соціально-побутові споруди та інші пристрої локомотивного господарства [1, 2].

План і профіль колії пліч обслуговування депо характеризується наявністю складних елементів. На Львівській залізниці складними ділянками гірської місцевості являються ділянки Лавочне-Воловець і Сянки-Волосянка. На першій ділянці підйом становить 30‰, а величина підйому на другій ділянці - 32‰. Крім того, вказані ділянки характеризуються великою кількістю кривих. Специфічні умови роботи викликають значні зношення механічного та електричного обладнання, недостатньо якісне використання рекуперативного гальмування на гірських ділянках, що, в свою чергу призводить до зносу гальмівного обладнання.

Технічне обслуговування виконується у поєднанні з екіпіровочними операціями, у зв'язку з цим, на території пункту технічного обслуговування знаходяться необхідні екіпіровочні пристрої. Організаційне і технічне керівництво пунктом технічного обслуговування локомотивів проводиться начальником основного локомотивного депо.

Моторвагонне депо Львів має приписний парк локомотивів, тягову територію на якій розміщені майстерні для ремонту локомотивів, пункти екіпіровки, складські приміщення для зберігання піску, палива, службово-технічні та соціально-побутові будівлі, і інші споруди локомотивного господарства. Приписний парк рухомого складу складає 26 одиниць.

Перевезення пасажирів Моторвагонне депо Львів забезпечує на плечах обороту, схема яких наведена на листі 1. Інвентарний парк депо складають електропоїзди та рейкові автобуси. Основні параметри моторвагонного депо

Королево та структура інвентарного парку наведені у табл. 1.1 – 1.2.

Таблиця 1.3 – Характеристики тягових пліч моторвагонного депо Королево

Плече	L км	Дато експлуатації	п, пар поїздів	Vт, км/год	Vд, км/год	Кд
Львів -Ворохто	230	01.09.06 - 01.01.07	1	59,3	58,5	0,987
Львів - Чернівці	268	01.01.07 - 01.03.07	1	60,6	58,9	0,972
Львів - Рідне	207	1009.07- 11.08.08	1	8Р6	83,5	0,987
Львів -Моршин	90	11.08.08 - 01.10.09	1	65,9	67,6	0,976
Сихів - Підзамче	18	01.10.09- 30.05.10	7	10,8	9Л	0,873
Львів - Тернопіль	140	30.05.10 - 25.12.10	1	85,9	83,8	0,976
Львів - Івано-Франківськ	141	з 25.12.10	1	71,9	67,8	0,973
Львів - Ворохто	230	з 25.12.10	1	58,7	77,9	0,816
Мостиська 2-Тернопіль	218	проект	5	96,2	87,2	0,91

Таблиця 1.2 - Технічна характеристика моторвагонного депо Львів

Характеристика депо	Одиниця виміру	Значення
Площа тягової території всього у т.ч. – забудовна	м ²	27302 6761,4
Загальна корисна довжина колій всього у т.ч. на тяговій території у спорудах депо	м	5921 5503 718
Загальна корисна площа цехів всього у т.ч. стійлової частини майстерень та підсобних цехів службово-побутових приміщень	м ²	8651 3312 2539 2800
Загальна кількість стійл	од.	3

Таблиця 1.3 – Інвентарний парк депо

Вид МВРС	Кількість
Моторний вагон	17
Причіпний вагон	18
Всього составів	8,5
Склад поїзда, вагонів	4

Тягова територія депо розташована поблизу горловин приймально-відправних парків зі сторони протилежній будівлі пасажирського вокзалу і житлового масиву. Для зв'язку тягової території з приймально-відправними парками можна виділити два шляхи, по одному з яких здійснюється рух локомотива в депо від парку прибуття, а по другому в парк відправлення. На тяговій території депо розташовані споруди для поточних ремонтів, технічного обслуговування і екіпіровки локомотивів, службово-побутові, допоміжні приміщення, котельня і інші. Також на території депо знаходяться спеціалізовані шляхи для прослідування локомотивів від контрольного посту в депо і в зворотньому напрямку, колії відстою МВРС, подачі і розвантаженню піску, запасних частин і палива, розміщення парка колісних пар і інших господарських потреб.

Колійний розвиток тягової території і споруд деповського господарства забезпечує необхідну пропускну і провізну здатність.

1.3 Мета та порядок планування діяльності депо

Метою діяльності моторовагонного депо Львів є:

- забезпечення технічно справного стану локомотивного парку і стабільної та ефективної роботи локомотивів в експлуатації;
- забезпечення безпеки руху поїздів, розробка і здійснення заходів щодо попередження порушень, аварій і випадків браку в роботі;

-розвиток, утримання у справному стані і раціональне використання деповських пристроїв та устаткування, впровадження новітніх досягнень науки й техніки, передового досвіду, максимальне використання виробничих потужностей, підвищення рівня механізації трудових процесів, організація двозмінного, а на унікальному й дорогому устаткуванні й там, де необхідно за умовами виробництва, трьох або чотирьох змінного режиму роботи;

-поліпшення умов праці, організації робочих місць і дотримання вимог, правил і норм техніки безпеки та виробничої санітарії.

Продукцією депо є перевезення та ремонт. Для обліку продукції локомотивного депо прийняті наступні одиниці: 1000 т-км брутто по видах руху й тяги, 1000 локомотиво-годин маневрової та господарської роботи, один відремонтований локомотив по серіях і видах ремонту, об'єм ремонту в приведених одиницях [2]. Депо розробляє річні плани на основі контрольних цифр, показників, що впливають із госпрозрахункових відносин, економічних нормативів і лімітів, затверджених службою.

Для формування плану депо встановлюються контрольні цифри - прибуток, ріст продуктивності праці, показники розвитку соціальної сфери.

У якості показників, що затверджуються, встановлені об'єм реалізації платних послуг населенню та виробництво непродовольчих товарів народного споживання [2, 16].

Затверджуваними показниками, які впливають із госпрозрахункових взаємин, є наступні:

-тонно-кілометри брутто у вантажному русі в межах ділянок обслуговування локомотивними бригадами;

-тонно-кілометри брутто в пасажирському русі в межах ділянок обслуговування локомотивними бригадами;

-тонно-кілометри брутто в передаточному та вивізному русі;

-локомотиво-години маневрової роботи;

-локомотиво-години господарського руху;

-програма поточного ремонту і технічного обслуговування рухомого складу по видах ремонту та серіях локомотивів, у тому числі для депо інших доріг та інших міністерств і відомств;

- деповський відсоток несправного рухомого складу;
- норма простою несправного рухомого складу у ремонті;
- норма витрати електроенергії, палива на тягу поїздів;
- експлуатаційний парк рухомого складу [2].

Виходячи з конкретних умов роботи депо, приміська служба може затвердити інші показники, що впливають із госпрозрахункових відносин депо з різними підприємствами та організаціями.

План локомотивного депо розробляється на основі економічних нормативів:

- плати в локомотивну службу за виробничі фонди;
- відрахувань локомотивній службі від розрахункового прибутку для централізованих розрахунків;

- відрахувань від розрахункового прибутку, а також від амортизаційних відрахувань на повне відновлення основних фондів у централізований фонд розвитку виробництва, науки й техніки;

- утворення фонду соціального розвитку;
- утворення фонду розвитку виробництва, науки й техніки;
- утворення фонду матеріального заохочення;
- утворення загального фонду заробітної плати;

- граничного рівня запасів товарно - матеріальних цінностей на гривню витрат;

- співвідношення між приростом середньої заробітної плати і приростом продуктивності праці [16].

В депо встановлено ліміт на матеріально-технічні ресурси, що розподіляються централізовано, з урахуванням їх економії.

Річний план економічного й соціального розвитку депо включає наступні розділи:

- об'єм експлуатаційної роботи та програма ремонту рухомого складу;
- техніко-виробничі показники;
- план по праці;
- план експлуатаційних витрат;
- визначення собівартості та розрахункової ціни по депо.

1.4 Аналіз та прогнозування динаміки показників використання рейкових автобусів

Аналіз показників використання рухомого складу можна проводити на основі двомірних рядів динаміки. Ряди динаміки дозволяють отримати аналітичний вигляд залежностей і на основі них проводити розрахунок та прогнозування на майбутні періоди [3].

При графічному зображенні на осі абсцис будується рівномірна шкала часу, а на осі ординат - шкала значень рівнів ряду в рівномірному чи логарифмічному масштабі.

Перш за все в рядах динаміки необхідно виявити закономірність в зміні рівнів ряду. В одних випадках ця закономірність проявляється доволі чітко, в інших вона затушовується за рахунок випадкових відхилень і коливань. Тому одним з перших завдань є виявлення тренду, тобто основної тенденції зміни ряду. Власне тренд - це лінія регресії ряду динаміки. Термін "регрес" на противагу прогресу означає рух назад, - в даному випадку в минуле, на основі якого збираються судити про майбутнє. Таким чином, замість продовження "на око" до даних про минуле потрібно підібрати математичну функцію і потім використовувати її для оцінки майбутнього [4].

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ РЕЙКОВИХ АВТОБУСІВ У МОТОРОВАГОННОМУ ДЕПО ЛЬВІВ

2.1 Короткий опис та основні параметри рейкового автобуса

Рейковий автобус являє собою самохідний вагон, який обладнаний двома кабінами управління і силовою установкою, розміщеною під кузовом. Довжина автобуса по осях автотяги 27,5 м, маса в службовому стані 51 т, дальність ходу на одній заправці - не менше 1 тис. км.

Кузов рейкового автобуса несучий, розкісного типу. Він має по двоє вхідних дверей з кожної сторони і вклеєні тоновані бокові вікна. Для зовнішньої обшивки використовується нержавіюча сталь, внутрішньої — полімерні матеріали. Зовнішня обшивка кабін виконана із склопластика, який за допомогою клею кріпиться до несучого каркасу кузова. В каркас кабіни вклеєно панорамне багатопланове лобове скло, а також два бокових скла.

Пасажи́рський салон має 95 місць для сидіння та 110 стоячих місць. Салон обладнаний системами штучного освітлення, вентиляції, опалення і кондиціонування повітря. Передбачений екологічно чистий туалет з умивальником. Виділено місце для пасажирів на інвалідних візках, а також для тих, хто має багаж великого розміру. Уздовж бокових стін салону і над вікнами змонтовані багажні полиці. Для зручності входу в пасажирський салон з високої або низької платформи служать сходи́нки, які розміщені нижче проїзду дверей і висуваються з кузова за допомогою електроприводу.

Кабіни машиніста відповідають сучасним естетичним та ергономічним вимогам. На пульті управління розміщені системи управління рейковим автобусом, діагностування, інформаційні дисплеї, контрольні пристрої, маніпулятори тяги і гальмування, радіостанції КВ і УКВ-діапазонів, електронний вимірник швидкості, який реєструє швидкість руху, час, пройдений шлях і режими гальмування. Там же встановлено комбінований пристрій безпеки (АЛС-МУ), а також кольоровий дисплей, на який подається зображення від зовнішніх і

внутрішніх телевізійних камер нагляду.

Додатково кабіни обладнані системами вентиляції, опалення і кондиціонування. У них встановлені зручні крісла для машиніста і його помічника, сонцезахисні пристрої, а також санітарно-побутове обладнання: підігрівач для питної води, холодильник, аптечка і шафа для одягу (в одній кабіні).

Рейковий автобус має два двовісні візки (один - тяговий), обладнані двома дисковими гальмами на кожній осі. Осі колісних пар тягового візка обладнані кутовими редукторами, через які передається крутний момент колесам від гідروпередачі. База візка 2,1 м, діаметр по колу катання нових коліс - 0,84 м.

Ресорне підвішування кузова двоступінчате. Першу ступінь складають виті пружини, другу — пневморесори. Візки пов'язані з кузовом у вертикальному і горизонтальному, повздовжньому і поперечному напрямках за допомогою пружних і демпфуючих елементів.

У якості силової установки в рейковому автобусі використано привідний модуль "Powerpack" фірми MTU (Німеччина), розташований під кузовом. Модуль складається з: чотиритактного шестициліндрового дизеля фірми MT11 потужністю 315 кВт із системою рідинного охолодження, двохступінчатої тягової гідродинамічної передачі фірми "Voith" (Німеччина), компресора, електричного генератора постійного струму для допоміжних потреб та інших агрегатів.

Дизель і тягова передача обладнані мікропроцесорними пристроями управління і діагностування, які інтегровані в загальну систему управління і діагностування рейкового автобуса. Для попереднього розігріву дизеля і тягової передачі передбачений форсунковий обігрівач, розміщений під кузовом поблизу привідного модуля.

Рейковий автобус обладнаний наступними видами гальм: гідродинамічним з трьома ступенями гальмування, пневматичним з електропневматичним управлінням і пружинним стояночним. Передбачена автоматична протиковзна

система з мікропроцесорним управлінням.

2.2 Пропозиції з удосконалення плечей обороту. Складання графіку руху поїздів

У зв'язку з запровадженням швидкісного руху на залізницях України та побудовою третьої колії для руху пасажирських поїздів на ділянці Львів – Тернопіль, а також враховуючи військові дії нами пропонується впровадити плече обертання рейкового автобуса між державним кордоном (ст. Мостиська ІІ, містами Львів та Тернопіль. На плечі обертання пропонується запровадити зупинки на станціях Золочів, Красне та Львів, які розміщені у містах, що багаті на пам'ятники історії та культури.

На вказаному плечі пропонується організувати денний рух рейкових автобусів, нічний же час передбачити для проведення технічних обслуговувань та поточних ремонтів.

На нашу думку, при складенні розкладу руху поїздів необхідно попередньо оцінити значення ділянкової швидкості, яка може бути досягнута на плечі обертання і виходячи з неї розробити розклад, який був би ритмічним та зручним для пасажирів. Зручність для пасажирів буде забезпечена при відправленні рейкових автобусів з основних станцій через рівні інтервали часу.

Виходячи з цього нами пропонується впровадити розклад руху рейкових автобусів, який наведений на листі .

Як видно з розкладу, час проходження ділянки Мостиська 2 - Тернопіль протяжністю 218 км буде становити 2 год 45 хв (2,75 год), що відповідає ділянковій швидкості:

$$v_a = \frac{218}{2,75} = 79,27 \text{ км/год.}$$

Нами пропонується запровадити три зупинки: на станції основного депо Львів - тривалістю 15 хв (0,25 год); на станції Красне - тривалістю 3 хв (0,05 год) і на станції Золочів - тривалістю 3 хв (0,05 год).

При цьому технічна швидкість рейкового автобуса буде складати

$$L_a = \frac{E_{ai} \cdot V_{ai}}{Q_{ad} \cdot e_{ai}} \cdot 10^4,$$

$$v_o = \frac{218}{(2,75 - 0,25 - 0,05 - 0,05)} = 90,83 \text{ км/год.}$$

Як видно з аналізу експлуатації рейкових автобусів на плечах обертання, вказані значення ділянкової та технічної швидкостей можуть бути досягнуті. Вихідні дані для подальших розрахунків зведемо у табл. 2.1

Таблиця 2.1 - Вихідні дані для розрахунків

Періодичність виконання ГО-2 рейкового автобуса складає 48 годин.

Час проходження поїзда по ділянці встановлюється по заданій довжині ділянок,

Параметр	Значення
Довжина ділянок, км:	
Львів - Мостиська II	78
Львів - Тернопіль	140
Характер руху	Пасаж.
Ділянкова швидкість, км/год	79,27
Технічна швидкість, км/год	90,83
Тип профілю на ділянках	Рівнин.
Службова маса рейкового автобуса, т	51
Розрахункова кількість місць	205
Витрата умовного палива, кг у.п./10 ⁴ ткм бр	89,6

ділянковій швидкості та простоях на станціях основного та оборотного депо. З урахуванням цих положень попередньо прийємо розташування пунктів ГО-2 на станції основгого депо.

Пункти екіпіровки рейкового автобуса встановимо з урахуванням найбільшого пробігу рейкових автобусів між наповненнями баків дизельним паливом та бункерів піском.

Найбільший пробіг рейкового автобуса між заправками дизельним паливом визначається за формулою

$$L_{ai} = \frac{E_{ai} \cdot V_{ai}}{Q_{a\delta} \cdot e_{ai}} \cdot 10^4, \quad (2.1)$$

де E_{ai} - коефіцієнт який враховує 10...20 %-ний запас палива ($E_{ai} = 0,8...0,9$);

V_{ai} - сумарна місткість паливних баків, $V_{ai} = 800$ кг;

$Q_{a\delta}$ - маса поїзда брутто, т, для моторвагонного рухомого складу приймається службова маса $Q_{a\delta} = 51$ т;

e_{ai} - норма витрат натурального дизельного пального, кг/10⁴ т-км брутто, на ділянці Львів-Тернопіль $e_{ai} = 89,6$ кг/10⁴ т-км брутто.

$$L_{ai} = \frac{0,85 \cdot 800}{51 \cdot 89,6} \cdot 10^4 = 1488 \text{ км.}$$

Пробіг рейкового автобуса між пунктами забезпечення піском на нашу думку визначати не доцільно, оскільки за час експлуатації ще не виникало потреби у подачі піска під колеса рейкового автобуса.

Виходячи з розрахунків і заданої довжини ділянок пропонується розмістити пункт екіпіровки рейкового автобуса на станції основного депо - станції Львів.

Протяжність ділянок, які обслуговуються локомотивними бригадами, вибирається такою, щоб час безперервної роботи бригади (в один бік) не перебільшував (з врахуванням приймання та здачі локомотива) 7-8 годин, а безпосередньо в дорозі прямування бригада знаходилась, як правило, не більше 6-ти годин.

Необхідність організації проміжних пунктів зміни локомотивних бригад на ділянках визначається виходячи з часу проходження поїздів по цих ділянках.

Знаючи час, який допускається для безперервної роботи локомотивної бригади, можна визначити потрібну кількість пунктів зміни бригад на ділянках. Час в чистому ході на ділянках визначимо розділивши протяжність ділянки на ділянкову швидкість. Він буде становити:

$$t_{E-I} = t_{I-E} = \frac{78}{79,27} = 0,984 \text{ год} = 0 \text{ год} 59 \text{ хв};$$

$$t_{E-O} = t_{O-E} = \frac{140}{79,27} = 1,77 \text{ год} = 1 \text{ год} 46 \text{ хв}.$$

З проведених розрахунків можна зробити висновок, що повний оборот рейкового автобуса на ділянці Мостиська - Тернопіль займає 5,51 год. У зв'язку з цим доцільно зміну локомотивних бригад проводити на станції основного депо. Схема обслуговування ділянки рейковими автобусами, пункти екіпіровки та зміни локомотивних бригад наведені на рис. 2.1.

На основі розкладу руху рейкових автобусів побудуємо скорочений графік руху поїздів. Графік руху поїздів визначає послідовність та час займання поїздами перегонів, час прибуття, відправлення та стоянки по кожному роздільному пункту. Розклад та графік руху поїздів наведені на листі. Робота рейкових автобусів організовується на основі графіка руху поїздів.

На практиці для оцінки діяльності підрозділів локомотивного господарства використовують ще більшу кількість показників, що не завжди доцільно, тому що вони не тільки дублюють один одного, але і дають, часом, суперечливу оцінку виробничої діяльності. Тому ведуться дослідження в області встановлення мінімально необхідного числа найбільш об'єктивних і ємних (комплексних) показників, що всебічно характеризують якість праці і рівень експлуатації локомотивів.

На основі статистичних даних по роботі локомотивного депо за 2019–2021 р.р. проаналізована тенденція розвитку основних показників ремонту рейкових автобусів. З використанням теоретичних положень, що викладені вище, побудовані лінії тренду для даних показників, які відображають динаміку їх розвитку. Дані по фактичних показниках ремонту рейкових автобусів отримані зі щорічних звітів локомотивного депо. При аналізі показників використовувалась нормативно-технічна документація, що діє на теперішній час.

Простої на планових видах ремонту визначаються згідно Наказу начальника Львівської залізниці №903 від 26.10.07 року і для експлуатованих рейкових автобусів серії 620М наведені у табл. 2.2. Динаміка показників ремонту у табличній формі наведені у табл 2.3, у графічній - на листі 2. Аналізуючи вказані показники можна відмітити наступне. Негативним явищем є зростання простоїв у ремонтах.

Таблиця 2.2 - Установлені міжремонтні строки рейкових автобусів серії 620М

Вид	ТО-2	ТО-3	ПР-1	ПР-2	ПР-3	КР-1
Пробіг	$\frac{48 \text{ год}}{1 \text{ тис км}}$	$\frac{10 \text{ діб}}{5 \text{ тис км}}$	$\frac{60 \text{ діб}}{30 \text{ тис км}}$	$\frac{12 \text{ міс}}{180 \text{ тис км}}$	$\frac{24 \text{ міс}}{360 \text{ тис км}}$	$\frac{10 \text{ років}}{1000 \text{ тис км}}$
Норма простою в ремонті	1,5 год	8 год	12 год	4 доби	8 діб	30 днів

Порівняння даних табл. 2.3 і 2.4 показує, що норми простоїв у ремонтах в об'ємі ПР-1 виконуються, а на технічному обслуговуванні ТО-3 у 2021 році занижені по причині відсутності достатнього часу на проведення ремонту через особливості графіка руху рейкового автобуса та за рахунок покращення якості проведення ремонтних робіт та підвищення культури обслуговування рейкових автобусів і підтримання належного їх технічного рівня у експлуатації.

Таблиця 2.3 - Показники ремонту рейкових автобусів

Показник	Нормативне (розрахункове)	Величина по роках			
		2018	2019	2020	2021
Програма ремонту ПР-3, од.	-	-	-	1	-
Простій у ремонті ПР-3, діб	8	-	-	6,2	-
Програма ремонту ПР-1, од.	10	7	9	9	10
Простій у ремонті ПР-1, год	12	11,5	11,3	11,8	11,85
Програма ТО-3, од.	45	41	43	44	46
Простій у ТО-3, год	8	8,3	10,5	5,66	5,5
Кількість непланових ремонтів	-	1	1	-	-

Всі показники ремонту рейкових автобусів залишились практично на однаковому рівні в порівнянні з попередніми роками, що свідчить про достатньо високий рівень організації проведення і якості ремонту та, як наслідок, експлуатації без заходу на неплановий ремонт.

Програму ремонту розраховано за методикою [5]. Річну програму ремонту рейкових автобусів визначають із урахуванням експлуатаційного парку Мек та міжремонтного строку Т, встановленого для кожного виду ремонту за Наказом начальника Львівської залізниці №903 від 26.10.07 р. (таблиця 2.2).

3 ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ

У теперішній час приміські перевезення на ділянці Львів - Тернопіль здійснюються електропоїздами ЗР9М.

Електропоїзд ЗР9М призначений для приміського сполучення на електрифікованих ділянках залізниць з шириною колії 1524 (1520) мм при напрузі в контактній мережі 25000 В змінного струму частотою 50 Гц. Вагони мають комбінований вихід, що допускає їх експлуатацію на ділянках з високими і низькими платформами.

Управління поїздом здійснюється з кабіни машиніста в головному вагоні. Кожен моторний вагон має електричний привід від чотирьох електродвигунів, що отримують живлення від контактної мережі через трансформатор і напівпровідникову випрямну установку, що перетворює змінний струм в постійний.

Салони електропоїзда забезпечені напівм'якими сидіннями, примусовою вентиляцією, калориферно-пічним опалюванням і радіосповіщенням пасажирів. Вагони електропоїзда обладнані електропневматичним гальмом з двостороннім натисненням колодок на колеса.

За основну поїзну одиницю прийнятий 10-вагонний електропоїзд, що складається з двох головних, п'яти моторних і трьох причіпних вагонів. Проте поїзд можна формувати з 4, 6, 8 і 12 вагонів. Зменшення числа вагонів досягається виключенням одній, двох або трьох секцій. Кожна секція складається з моторного і причіпного вагонів.

Кузови вагонів електропоїзда ЕР9М - суцільнометалеві несучі конструкції, виконані з набору подовжніх і поперечних елементів жорсткості, перекритих тонким сталевим листом. Подовжні елементи жорсткості (бічні балки рами, верхні обв'язувальні косинці та гофри бічних стін, гофри даху) і поперечні (стійки бічних стін, дуги даху і поперечні балки рами) є єдиною конструкцією, яка забезпечує одночасну роботу всіх елементів кузова.

Більшість деталей і вузлів головних, моторних і причіпних вагонів уніфікована і виконана з штампованих або катаних профілів. Для виготовлення їх застосовують вуглецеві і низьколеговані сталі.

Рама кузова - зварна, без хребтової балки. По центру консольної частини рами розташована зварна балка, що сполучає буферний брус з шкворневою балкою і передає тягові і ударні зусилля через розкоси на бічні елементи кузова. Металева підлога зібрана із сталевих гофрованих листів завтовшки 1,8 мм, приварених до балок рами.

Бічні стіни обшиті гофрованими листами завтовшки 2 і 2,5 мм. У боковині моторного вагону замість фасонного профілю застосована г-подібна стійка, що полегшує конструкцію. Лобові і торцеві стіни вагонів є каркасом, обшитим сталевим гофрованим листом завтовшки 2 і 2,5 мм.

Дах кузова - суцільнометалій, виготовлений з рівномірно розташованих штампованих дуг г-подібного перетину, обшитих гофрованими листами завтовшки 1,5 мм.

Внутрішня обшивка бічних стін і стелі салону складається з дерев'яного каркаса, теплоізоляційних плит (пінопласту ПСБ-С або міпори), гідроізоляційної плівки ПК-4 і декоративного пластика завтовшки 3 мм.

Підлога салону виконана із столярних плит, укладених на обрешетування з дерев'яних брусів, які кріпляться до металевої гофрованої підлоги кузова.

Проміжки між брусами заповнені пінопластом. Плити підлоги покриті лінолеумом.

Зовнішні входні двері - розсувні двостулкові алюмінієві. Кожна стулка за допомогою кронштейнів підвішена до рейки, яка, спираючись на два ряди кульок, закладених в сепаратор, переміщається в швелероподібній рейці; привід дверей - електропневматичний. Для сигналізації закритого положення дверей обладнані електричним блокуванням.

Двері пасажирських салонів - розсувні (відкатні) алюмінієві. Всі двері - двостулкові, окрім дверей переднього тамбура причіпних і головних вагонів.

Стулки дверей підвішені на роликах, які перекочуються по похилій рейці. Нахил рейки до середини вагону дозволяє обом стулкам дверей після відкриття їх закриватися під дією власної ваги. Внизу стулки ковзають по направляючій рейці. Для амортизації при закриванні служить буфер.

Вікна кабіни машиніста забезпечують хорошу видимість в умовах експлуатації електропоїзда при температурі від +60 до -40°C. Скляні панелі лобових вікон кабіни машиніста виготовлені з безосколочного скла, яке не піддається абразивній дії і не впливає на нормальне сприйняття сигналів. Плівковий електрообігрів запобігає їх обмерзанню і запитанню.

Бічні вікна кабіни машиніста мають нерухому і рухому частини. Панеллю нерухомої частини вікна і панелі лобових вікон являють собою електрообігрівний триплекс; панель частини бічного вікна, що відкривається, виготовлена з безосколочного загартованого скла.

Всі вікна пасажирських приміщень мають підйомні кватирки, які фіксуються в закритому і повністю відкритому положеннях-стержнями, розташованими в ручках. Кватирки широких вікон для полегшення підйому мають механізм підйому.

Електропоїзд ЗР9М можна експлуатувати на лініях, що мають як високі, так і низькі платформи. Для цієї мети є підніжки і знімні мостки, які на дорогах з низькими платформами зберігаються в шафах кожного вагону. При експлуатації поїзда на ділянках з високими платформами мостки кріплять болтами до підлоги тамбура [7, 8].

У перспективі пропонується використовувати у приміському русі на ділянці Львів - Тернопіль рейкові автобуси серії 620М. Оскільки конструкція рейкового автобуса передбачає можливість використання його за системою багатьох одиниць, то пропонується його експлуатація в кількості двох спарених одиниць. Кузов рейкового автобуса спирається на двовісний моторний і двовісний підтримуючий візки. До рами кузова ближче до моторного візка розташовані дизель і гідромеханічна передача. Кузов та рама рейкового автобуса спирається

на візки через шкворні та за допомогою пневматичних подушок і гідравлічних амортизаторів. Ресорне підвішування складається з циліндрових пружин і спеціальних амортизаторів.

Передні частина кузова рейкового автобуса обтічної форми. У них розташовані кабіни машиніста. У кабіні машиніста розміщені пульт управління, крісло для машиніста та його помічника. Одне велике лобове та два бічні вікна забезпечують машиністові хороший огляд. Біля лобового вікна, обладнаного склоочисниками з електричним приводом, встановлені електронагрівальні елементи, які оберігають скло від замерзання зимою. Додатково в скло дзеркал заднього виду також встановлено електронагрівальні елементи для запобігання їх замерзання та покращення огляду.

На пульті управління справа є рукоятки контролера і реверсу, гальмування, з лівої сторони - пульт управління радіостанцією, система управління автоматичною протипожежною сигналізацією. На пульті перед кріслом машиніста знаходиться панель приладів контролю стану систем рейкового автобуса, прилад пильності. Позаду крісла помічника машиніста в кабіні управління № 1 розміщено декілька панелей з кнопками, перемикачами, сигнальними лампами і контрольними приладами, запобіжниками, автоматами, а також виводи проводів електричної схеми до основних вузлів та агрегатів, і додатково розміщено пульт керування системою оплання салону. У кабіні № 2 позаду крісла помічника машиніста встановлено прилади гальмівної системи

В кабіні машиніста для різних оголошень пасажирам встановлено мікрофон, а біля рукоятки контролера машиніста дисплей з зображенням відеокамер, які розташовані в салоні та ззовні по обидві сторони кузова для контролю за посадкою і висадкою пасажирів. На нижній стінці кабіни позаду помічника машиніста прикріплений електронний кодовий показчик несправностей. Над стелею кабіни встановлений прожектор, а під кабіною знизу - колієочисник.

Дизельний двигун потужністю 315 кВт приводить в рух гідромеханічну передачу, яка в свою чергу через шліцевий вал і редуктор приводить в рух другу

по ходу колісну пару. Редуктор через додатковий шліцевий вал передає обертовий момент на першу колісну пару.

Повітря в циліндри дизеля поступає через фільтр, а випускні гази видаляються через випускну трубу. Пуск дизеля проводиться електростартером, що живиться від акумуляторної батареї, розміщеної в ящиках під підлогою правої сторони рейкового автобуса. Генератор для живлення кіл управління та насос системи охолодження приводяться в рух шляхом пасової передачі, з'єднаної з валом дизеля.

У пасажирському салоні встановлені двомісні і тримісні крісла. Салон відокремлений від службового приміщення дверима. В середині пасажирського салону розташовано вакуумний туалет, що вентилюється дефлектором.

Дах, бічні стіни, підлога і перегородки кузова утеплені ізоляцією. У середині салону стіни і стелі фанеровані пластиком, а підлоги покриті лінолеумом. Антена поїзної радіостанції знаходиться на даху рейкового автобуса. Для посадки і висадки пасажирів передбачені зовнішні розсувні двостулкові двері з електричним приводом. Підніжки рейкового автобуса забезпечують посадку пасажирів з низьких і високих платформ. У салоні встановлені крани екстреного гальмування.

Опалювання салону проводиться за допомогою двох спеціальних опалювальних агрегатів, а також з використанням тепла охолоджуючої рідини дизеля. В салоні передбачено окрім постійного яскравого освітлення також і лампи нічного світла. Всі світильники розташовані в два ряди на стелі салону. У стелі салону вмонтовані динаміки радіосповіщальної установки для пасажирів.

Рейковий автобус обладнаний електропневматичним гальмом і автоматичною протипожежною сигналізацією, датчики якої розташовані в салоні, кабінах управління, туалеті, на дизелі та опалювальних агрегатах ^еБазію. Компресор для живлення пневматичної системи розташований безпосередньо на дизелі і приводиться в рух механічним приводом від колінчатого валу дизеля.

Порівняння параметрів рейкового автобуса 620М та електропоїзда ЗР9М приведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Параметри рейкового автобуса 2-620М та електропоїзда ЗР9М

Параметр	Значення для типу МВРС	
	2-620М	ЗР9М
Конструкційна швидкість, км/год	120	130
Повна довжина поїзда по осях автозчепів, м	54,8	80,0
Кількість вагонів:		
головних	2	2
моторних	-	2
Маса тари вагонів, т:		
головного	54	39
моторного	-	60
Кількість місць для сидіння у вагоні:		
головному	95	83
моторному	-	107
Розрахункова заселеність, чол	410	596
Вага при розрахунковій заселеності, кН	1381,25	2410,12
Кількість гальмівних осей у вагоні:		
головному	4	4
моторному	-	4
Натиснення гальмівної колодки на вісь, тс у вагоні:		
головному	10	9
моторному	-	10
Сумарне натиснення гальмівник колодок, тс	80	152

4 СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ У МОТОВОАГОННОМУ ДЕПО ЛЬВІВ

4.1 Організація охорони праці у моторовагонному депо Львів

Система управління охороною праці здійснюється згідно з вимогами Закону України „Про охорону праці”, „Про працю”, “Положення про систему управління охороною праці в моторовагонному депо Львів (наказ №205 від 23.06.96). Закон України “Про охорону праці” вимагає від керівників підприємств чітко визначеного порядку вирішення широкого кола питань, спрямованих на створення в кожному структурному підрозділі на робочому місці безпечних і нешкідливих умов праці. Для вирішення цього завдання начальник депо забезпечує функціонування системи управління охороною праці [10].

Система управління охороною праці - це регламентована нормативними і технічними документами сукупність організаційних, технічних, соціальних, санітарно - гігієнічних заходів, направлених на забезпечення безпеки праці у всіх ланках виробничого процесу. Повна схема системи управління охороною праці показана на рисунку 4.1.

Вагоме місце та роль колективного договору підприємства у вирішенні завдань охорони праці, забезпечення прав і соціальних гарантій працівників визначено Законом України „Про охорону праці” [11].

Договірне регулювання з питань охорони праці поставлено на високий рівень, передбачається значна участь громадських інституцій у цьому процесі. Згідно Закону України права громадян на охорону праці обумовлюються при укладанні колективного договору. У ньому передбачається окремий розділ „Охорона праці”.

захворювань у порядку і на умовах, що визначаються законодавством і трудовим договором.

У депо впроваджена загальна система управління контролю за виконанням та знанням по охороні праці. Кожен працівник локомотивного депо в залежності від його спеціалізації за правилами, діючими на усіх підприємствах Укрзалізниці, у певний строк проходить інструктаж та перевірку знань з охорони праці. Для цього в депо є спеціалізований кабінет охорони праці, обладнаний сучасними стендами та посібниками, телевізором, відеомагнітофоном, комп'ютером, та іншими допоміжними пристроями, що дозволяють добре підготувати та дати знання працівникам із охорони праці. В кабінеті працюють фахівці, що досконало володіють знаннями діючих нормативних положень з охорони праці.

В депо здійснюється трьохступеневий, відомчий та оперативний контроль за станом охорони праці.

Оперативний контроль за додержанням вимог безпеки праці в ході роботи здійснюється керівниками цих робіт у відповідності з посадовими обов'язками. Сектор охорони праці виконує щоденну перевірку цехів та підрозділів по затвердженому графіку з видачею приписів.

Відомчий контроль здійснюють: начальник депо, головний інженер, заступники начальника депо, головний механік, сектор охорони праці - при проведенні щотижневих цільових та раптових перевірок згідно тематиці, що розробляється щомісячно. Результати перевірок реєструються в часописах цільових та раптових перевірок.

Трьохступеневий контроль здійснюється адміністрацією депо разом із профспілковою організацією.

При проведенні трьохступеневого контролю перевіряється стан умов, безпеки праці на робочих місцях, виробничих ділянках, в цехах та на підприємстві в цілому.

Об'єктами контролю на кожній ступені повинні бути:

- на першій ступені - робочі місця, обладнання, засоби захисту, виконавці робіт;

- на другій ступені - бригада, група або інші аналогічні їм підрозділи, що входять у склад виробничої ділянки, цеху;

- на третій ступені - виробничі ділянки, цехи та інші структурні підрозділи, що входять у склад депо.

Першу ступень контролю здійснюють майстри, бригадири, машиністи - інструктори, чергові по депо, заступник начальника депо по матеріально-технічному забезпеченню, керівники підрозділів сумісно з уповноваженими трудового колективу.

Перша ступень контролю здійснюється щоденно перед початком та на протязі робочої зміни. Виявлені порушення, у кількості не менше двох, записуються в часопис першої ступені контролю встановленої форми.

Другу ступень контролю здійснюють: заступники начальника депо по ремонту, по експлуатації, головний механік сумісно з уповноваженими трудових колективів з охорони праці. Результати перевірок заносяться у часопис другої ступені контролю.

Третя ступень контролю проводиться комісійно щотижнево по п'ятницях, окрім третьої п'ятниці кожного місяця. Результати перевірки оформляються актом.

Розбір та проведення підсумків роботи з охорони праці за тиждень проводиться по понеділках з оформленням протоколу розбору.

4.2 Заходи безпеки при проведенні технічного обслуговування та ремонті рейкового автобуса

Підготовка до обслуговування та ремонту Очищення тягового рухомого складу (ТРС) від бруду, пилу, снігу і льоду до його постановки на відповідні види ТО та ПР має велике значення для забезпечення хороших та безпечних умов праці ремонтного персоналу.

Очищення локомотивів виконують на спеціалізованій механізованій позиції, що має відповідне обладнання. У депо, де немає таких позицій, допускається до їх побудови, вводити локомотиви у стійла без зовнішнього обмивання і проводити очищення рухомого складу у стійлах технічного обслуговування і поточного ремонту чи на відкритих коліях. Механізація процесів очищення ТРС сприяє попередженню професійних шкірних захворювань, усуває ручну працю обтирників ТРС.

Введення та виведення ТРС у депо чи ПТОЛ здійснюється, як правило, на зниженій напрузі, що сприяє підвищенню безпеки обслуговуючого персоналу. У локомотивних депо застосовуються різні варіанти пристроїв введення ТРС на зниженій напрузі. Найбільш поширеним є введення за допомогою тролея або кабельного барабана.

Введення і виведення ТРС з депо чи ПТОЛ проводять за командою лише однієї особи - чергового по депо (його помічника) чи старшого майстра ПТОЛ під наглядом змінного майстра (бригадира). Швидкість руху ТРС при вводиті (виводі) в стійла та на відкриті позиції не повинна перевищувати 3 км/год. Переміщення поштовхами не допускається. Під час вводу (виводу) ТРС у стійла створи (штори) воріт надійно закріплюють у відкритому положенні. Знаходження людей на даху і підніжках рухомого складу, а також у просвіті воріт у цей час не допускається.

Перед введенням (виведенням) ТРС оповіщують працівників, що знаходяться у цьому стійлі чи на рухомому складі, що встановлений тут раніше. Працівники виходять з оглядової канави, на яку вводиться чи виводиться локомотив, сходять з даху рухомого складу.

До початку технічного обслуговування і ремонту тепловозів та дизель-поїздів необхідно зупинити дизель. На пульті керування та в апаратній камері витягнути запобіжники, а на губки пускових контакторів надягнути ковпачки з ізоляційного матеріалу. Кабельні наконечники відєднати від полюсів акумуляторної батареї, а на її рубильник повісити плакат „ Не вмикати!

Працюють люди!”. У кузові і капоті відкрити усі двері, люки. Перед початком огляду та ремонту температура масла та води в дизелі не повинна перевищувати 50⁰С. З тепловозів та дизель-поїздів, які будуть проходити поточний ремонт ПР-2 та ПР-3, зливають охолоджуючу воду і дизельне масло, а перед поточним ремонтом ПР-3 також і паливо [7].

Охорона праці при ремонті екіпажної частини. Роботами по підніманню та опусканню кузовів тягового рухомого складу керує бригадир. Під час підйому (опускання) кузова і викочені (підкочуванні) візків знаходження людей в кузові, на даху і під кузовом не допускається.

Підйом (опускання) кузова локомотива проводять одночасно усіма домкратами. Спочатку піднімають кузов на 50-100 мм і оглядають візкове обладнання. Перекіс кузова, що виміряний за допомогою виска та лінійки по нижньому краю кузова, не повинен перевищувати 100 мм на одну сторону локомотива.

Викочувати (підкочувати) візки необхідно під керівництвом майстра чи бригадира. Переміщувати візки тепловозів з електричною передачею необхідно шляхом підключення тягових електродвигунів до джерела живлення напругою до 250 В. Колісні пари візків, що стоять на коліях, повинні бути підкинені.

Колісні пари та букси, що зняті при розбиранні на поточній лінії, перед ремонтом очищують від бруду у мийній машині. При розбиранні букс на конвеєрі поточної лінії його рухомі частини, до яких можливий доступ персоналу, огороджують.

Переміщення рам візків ланцюговим конвеєром здійснюють після зупинки робіт на усіх позиціях, про що повинна сигналізувати лампа, що встановлена на пульті керування конвеєром, і звуковий сигнал.

Зняття та встановлення фрикційного апарату і головки автозчепу проводять за допомогою спеціальних підйомників. При збиранні вузлів та деталей для суміщення отворів у тягах, балансирах, важелях і інших деталях потрібно використовувати бородки та молоток.

Обточування бандажів колісних пар без викочування з-під ТРС проводять на колісно-фрезерному станку КЖ-20М, що обладнаний установкою для пневматичного прибирання стружки.

Охорона праці при ремонті дизеля та допоміжного устаткування. Ремонт дизеля і його допоміжного устаткування пов'язаний з переміщенням важких і громіздких вузлів і деталей. При розбиранні і ремонті дизеля працюючі мають контакт із різними маслами, дизельним паливом, охолоджуючою рідиною і іншими речовинами, які можуть мати шкідливий вплив на шкіру людини. Тому основою поліпшення умов праці при ремонті дизелів є механізація й автоматизація важких, трудомістких, шкідливих і небезпечних робіт.

Перед пуском дизеля його необхідно оглянути, забрати всі зайві предмети й установити запобіжні огороження й сітки. При цьому на тепловозі (дизель-поїзді) перебувають тільки особи, пов'язані з його обслуговуванням. У момент пуску подають попереджувальний сигнал свистком тепловоза (дизель-поїзда). Один працівник з обслуговуючого персоналу повинен перебувати біля рукоятки ручного відключення дизеля, щоб у випадку перевищення граничної частоти обертання, порушення нормальної роботи агрегату негайно зупинити його. З появою ненормальних шумів або стуків дизель повинен бути зупинений. Повторний пуск дизеля може бути проведений тільки після виявлення та усунення несправностей.

Після пуску дизеля по диференціальному манометрі контролюють ступінь розрідження в картері. У випадку підвищення тиску дизель повинен бути негайно зупинений для з'ясування причин несправностей. Повторний пуск дизеля повинен бути проведений після усунення причин підвищення тиску в картері.

Демонтаж і монтаж секцій холодильника проводять із використанням технологічних стаціонарних платформ.

Специфічні вимоги охорони праці та виробничої санітатії при експлуатації та ремонті рейкового автобуса. У рейковому автобусі 620М знайшли

застосування наступні заходи по забезпеченню виробничої санітарії та охорони праці.

Для опалення приміщень для пасажирів використовується енергія з системи охолодження двигуна внутрішнього згорання. Крім цього для опалення пасажирського салону використовується водяний опалювальний пристрій HYDRONIC35 фірми WEBASTO, який являє собою систему закритого опалення з розміщеними вздовж стін нагрівачами. Кабіна машиніста обігривається теплим повітрям, яке нагрівається у водяному нагрівачі.

Рейковий автобус має вхідні розсувно-висувні двері з електричним приводом та можливістю відкриття самими пасажирами. Двері обладнані системою попередження від затиснення пасажирів під час закриття.

У рейковому автобусі застосовуються вклеєні глухі вікна, які одночасно є аварійними виходами, а також глухі вікна з відкидною верхньою частиною. Автобус обладнаний системою оповіщення пасажирів, яка призначена для передачі повідомлень та іншої інформації.

У рейковому автобусі застосовується система діагностування електричних мереж та система виявлення пожежі у вагоні та у відсіку двигуна.

Розміщення елементів систем мікроклімату та охорони праці у рейковому автобусі наведено на листі графічної частини.

При експлуатації та ремонті рейкового автобуса необхідно дотримуватись наступних, специфічних лише для даного рухомого складу, вимог охорони праці.

У рейковому автобусі застосовується система кондиціонування повітря, при обслуговуванні якої необхідно дотримуватись правил охорони праці.

При обслуговуванні елементів системи пожежної безпеки необхідно дотримуватись встановлених вимог, таких як: обслуговуючий персонал повинен бути атестований для роботи з електроустановками напругою до 1000В, підключення сигнальної лампи потрібно проводити при відсутності живлення тощо.

4.3 Пристрій для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса

Для забезпечення якісного проведення очищення під кузовного обладнання рейкового автобуса серії 620М пропонується застосування спеціального пристрою (рис. 4.2).

Даний пристрій обладнаний вентиляційною камерою 1 з боковими відкидними щитами 2, з'єднаною з витяжним повітрепроводом 3. Пристрій для очищення під кузовного обладнання рейкового автобуса серії 620М встановлено на рухомих каретках 4, щити 2 встановлені на них і забезпечені сопловими наконечниками 5 для подачі стисненого повітря в камеру 1, в якій розташовано з можливістю переміщення поперечні перегородки 6, які розділяють її на окремі секції.

Під кузовом рейкового автобуса серії 620М 8 розташовано обладнання 9, а витяжний повітрепровід 3 має спеціальні отвори 10 для видалення забрудненого повітря, на яких змонтовано автоматичні клапани 11.

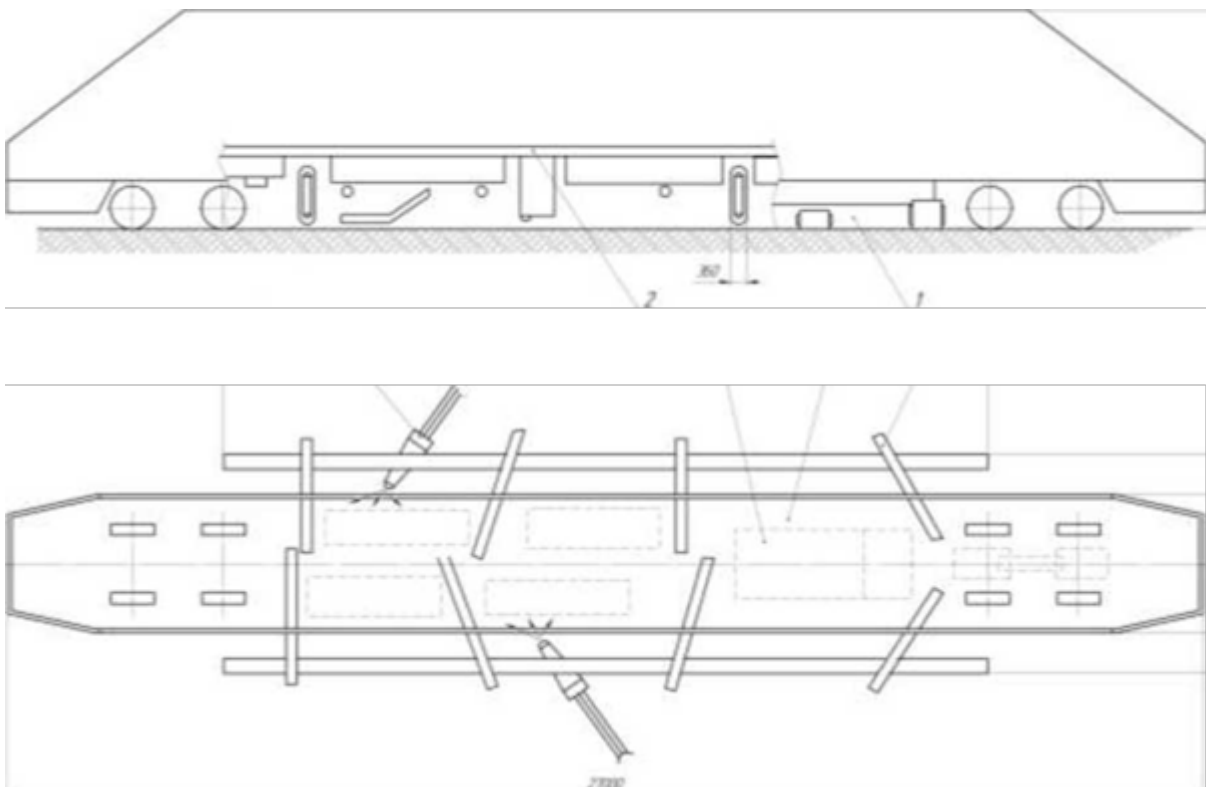


Рисунок 4.2 - Пристрій для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса серії 620М

За допомогою даного пристрою можливо проводити очищення наступних вузлів і агрегатів рейкового автобуса 620М:

- дизельний двигун;
- гідродинамічна передача;
- радіатори охолодження і гідродвигуни;
- проміжний редуктор і з'єднуючий його з дизелем вал;
- генератор;
- компресор системи кондиціонування;
- трубопроводи дизеля, пневматичні трубопроводи;
- обладнання приводу висування/засування сходинок.

Пристрій працює наступним чином: до кузова підводять рухомі каретки 4, на яких встановлено рухомі щити 2. При цьому автоматично відкриваються клапани 11 тих спеціальних отворів 10, які потрапляють в камеру 1. Потім подають стиснене повітря в соплові наконечники 5, за допомогою яких проводиться очищення підкузовного обладнання 9. Забруднене повітря видаляється через спеціальні отвори 10 і витяжний повітрепровід 3. У випадку необхідності для забезпечення кращого очищення підкузовного обладнання в камеру 1 встановлюють поперечні перегородки 6, що розділяють її на окремі секції 7. Управління даним пристроєм може виконуватись дистанційно.

При необхідності можна підвести до соплових наконечників воду з додаванням спеціальних розчинів для кращого очищення. При цьому необхідно забезпечити пристрій насосом для створення необхідного тиску рідини та відповідною ванною для забрудненої рідини.

Технічні характеристики пристрою для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса серії 620М наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні характеристики пристрою для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса

Параметр	Значення
Довжина, м	17,25
Ширина, м	5,0
Висота, м	0,5-1,0
Маса, т	10,0
Об'єм розчину, м	6,0
Ємність бака, м	8,0
Робоча температура, °С	70,0-80,0
Потужність, кВт	45,0
Робочий тиск при очищенні, МПа	90,0±10,0

Застосування даного пристрою дозволяє механізувати очищення підкузовного обладнання рейкових автобусів серії 620М та локалізувати виділення пилу при очищенні, тим самим покращити умови праці на робочому місці при підготовці рейкового автобуса до ремонту.

Розташування пристрою для очищення підкузовного обладнання під рейковим автобусом серії 620М наведено на листі .

Перед початком робіт по очищенню підкузовго обладнання необхідно переконатися у закріпленні рейкового автобуса, причому при очищенні спеціальним розчином дизельний двигун рейкового автобуса повинен працювати, щоб запобігти потрапляння рідини насамперед у генератор (працює на видування). Власне генератор необхідно очищати тільки стисненим повітрям. Те саме стосується і приводу висування/засування сходів, оскільки на торцевих внутрішніх стінках сходінок розташовані датчики, чутливі до вологи. Секції охолодження повітрянаддуву та охолоджуючої дизель рідини очищають також

за допомогою спеціального розчину, але гідро двигуни у даному випадку повинні бути вимкнені для запобігання пошкодження пластмасових вентиляторів.

До управління пристроєм для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса серії 620М можна залучати машиністів мийних установок, які є в локомотивному депо, при цьому вони повинні знати будову установки, що обслуговується, вимоги до процесу очищення рейкових автобусів, призначення та склад розчинів, що застосовуються і правила застосування промивальних матеріалів.

Завдання і обов'язки машиніста мийної установки наступні: повинен обслуговувати мийну установку під час миття локомотивів, будову машин для обмивання деталей та вузлів (дизеля, гідропередачі, редукторів, візків, букс, деталей ресорного підвищування та гальмової передачі) рухомого складу, визначає хімічний склад їдких та шкідливих речовин, вибирає рецептуру мийних розчинів, нейтралізує залишкові речовини, контролює якість обмивання локомотивів та їх деталей.

Робітник може направлятися на додаткові роботи по розпорядженню керівника підрозділу з обов'язковим проходженням цільового інструктажу з ОП.

Машиніст мийної установки має право:

-доповідати керівнику про всі виявлені недоліки і порушення правил охорони праці.

-вимагати від керівника робіт забезпечення здорових і безпечних умов праці.

-робити зауваження, які порушують правила охорони праці.

Машиніст мийної установки несе відповідальність за:

-несвоєчасне і неякісне виконання робочих обов'язків і завдань, доручень начальника цеху;

-порушення правил внутрішнього розпорядку та трудової дисципліни.

Висновок: у розділі висвітлена система управління охороною праці у депо, порядок здійснення контролю та перевірок знань працівників. Розроблені заходи з охорони праці при ремонті та експлуатації рейкового автобуса - нового виду рухомого складу, який поступи в експлуатацію у депо.

З метою удосконалення охорони праці нами запропоновано до впровадження пристрій по очищенню підкузовного обладнання, що значно покращить умови роботи мийників депо.

ВИСНОВКИ

У дипломному проекті розроблені шляхи удосконалення системи технічної експлуатації рухомого складу у депо Львів-Захід, тобто поставлена мета досягнута.

З метою розробки шляхів поліпшення використання рейкових автобусів проаналізований досвід їх експлуатації на тягових плечах, встановлені основні показники використання. Зважаючи на збільшення пасажиропотоку запропоновано організувати тягове плече рейкових автобусів Мостиська-2 (Держкордон) - Львів - Тернопіль. Рух рейкових автобусів передбачено у світлу пору доби, через рівні інтервали часу. Складено графік руху, визначено, що для забезпечення заданого об'єму перевезень необхідно чотири рейкових автобуси. Розраховані основні показники ремонту рейкових автобусів.

Проведено порівняльні тягові розрахунки, які підтвердили можливість реалізації запланованих показників - технічної і ділянкової швидкості, часу ходу по перегонах. Розраховано витрати енергоресурсів на тягу поїздів у випадку застосування рейкових автобусів та електропоїздів ЕР9М.

Встановлено, що час проходження рейкового автобуса 2-620М на ділянці Львів-Тернопіль практично не зміниться у порівнянні з електропоїздом ЕР9М (96,25 хв. проти 95,25 хв.), сумарна витрата електроенергії електропоїздом ЕР9М на ділянці складе 1218 кВтгод, питома витрата електроенергії на даній ділянці буде становити 146 кВтгод/104пас км, витрата дизельного палива рейковим автобусом 2-620М складає 101,8 кг у абсолютному показнику та 25,38 кг ум. п./104 пас. км. у відносних одиницях.

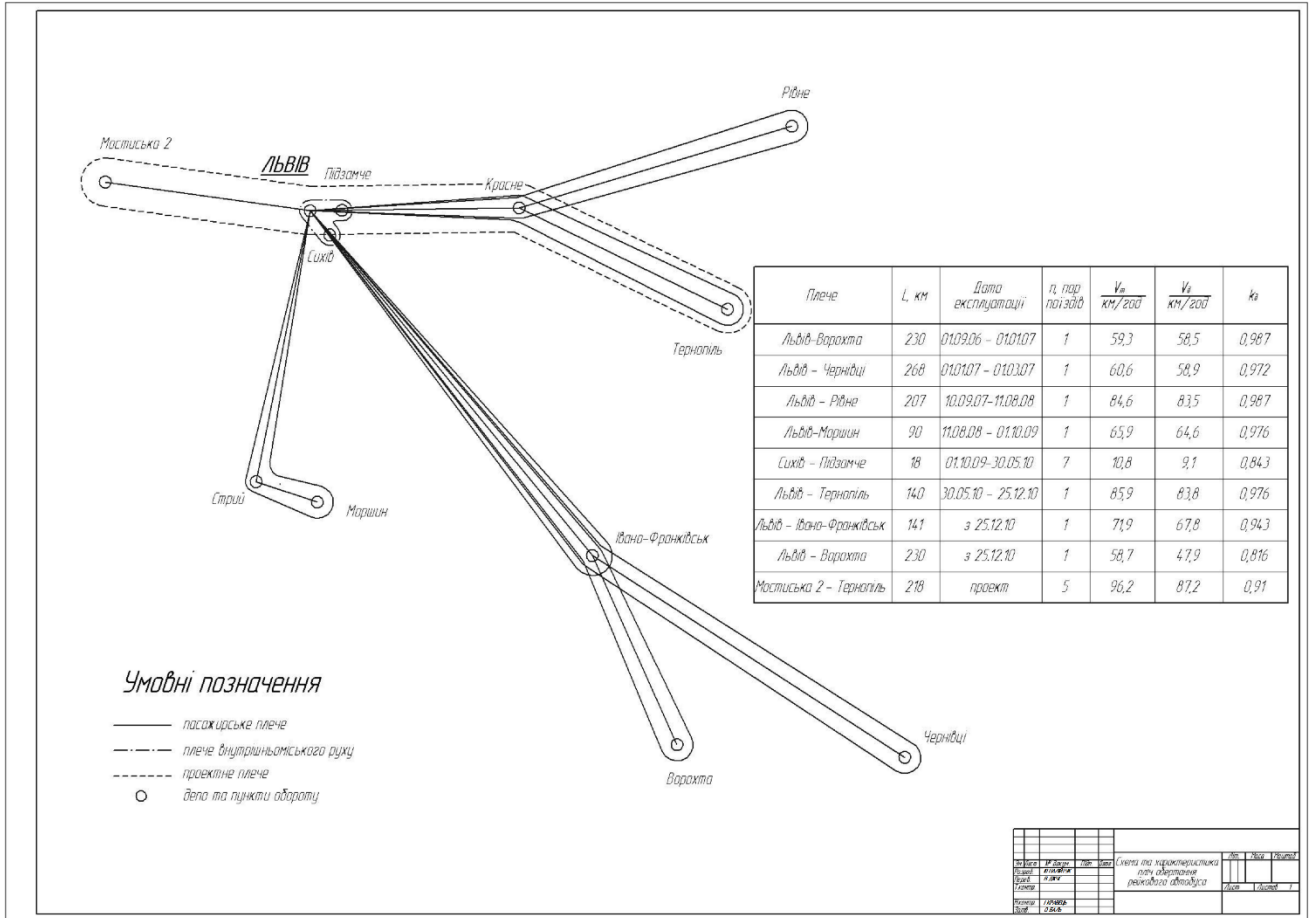
Розрахунок економічної ефективності показав, що використання рейкових автобусів на ділянці є умовно доцільним, строк окупності складає 13,8 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Офіційний сайт Регіональної філії "Львівська залізниця" Акціонерного товариства "Українська залізниця". Електронне посилання: <http://railway.lviv.ua>.
2. Хасин Л.Ф., Матвеев В.Н. Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством / Под ред. Л.Ф. Хасина: Учебник для техникумов и колледжей ж.д. трансп. - М.: Желдориздат, 2002. - 452 с.
3. Локомотивное хозяйство / Под ред. С.Я. Айзинбуда - М.: Транспорт, 1986 - 264 с.
4. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов. - М.: Транспорт, 1990 - 261 с.
5. Вайну Я. Я.-Ф. Кореляция рядов динамики. - М.: Статистика, 1977. - 119 с.
6. Експлуатація локомотивів та локомотивне господарство. Методичні вказівки до виконання курсового проекту / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. імені акад. В. Лазаряна; Уклад.: Л. Ф. Гагін, М. І. Капіца - Д., 2007. - 44с.
7. Технологічна інструкція на технічне обслуговування та поточні ремонти рейкових автобусів серії 620М. №105.25000.00209/ Затверджено Головним управлінням приміських пасажирських перевезень Укрзалізниці 13.08.2009 р.- К.: Укрзалізниця, 2009.
8. Технические условия изготовления и приемки. Техническо-эксплуатационная документация 620М. Инструкция обслуживания рельсового автобуса. - РЕ8А Вуб§082С2, Республіка Польща, 2005. - 345 с.
9. Левицький А. Л., Сибаров Ю. Г. Охрана труда в локомотивном хозяйстве. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1989. - 216 с.
10. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Ученик для вузов ж.-д. тр- та /Под ред. Ю. Г. Сибарова. - М.: Транспорт, 1981. - 287 с.
11. Закон України "Про охорону праці". Електронне посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.

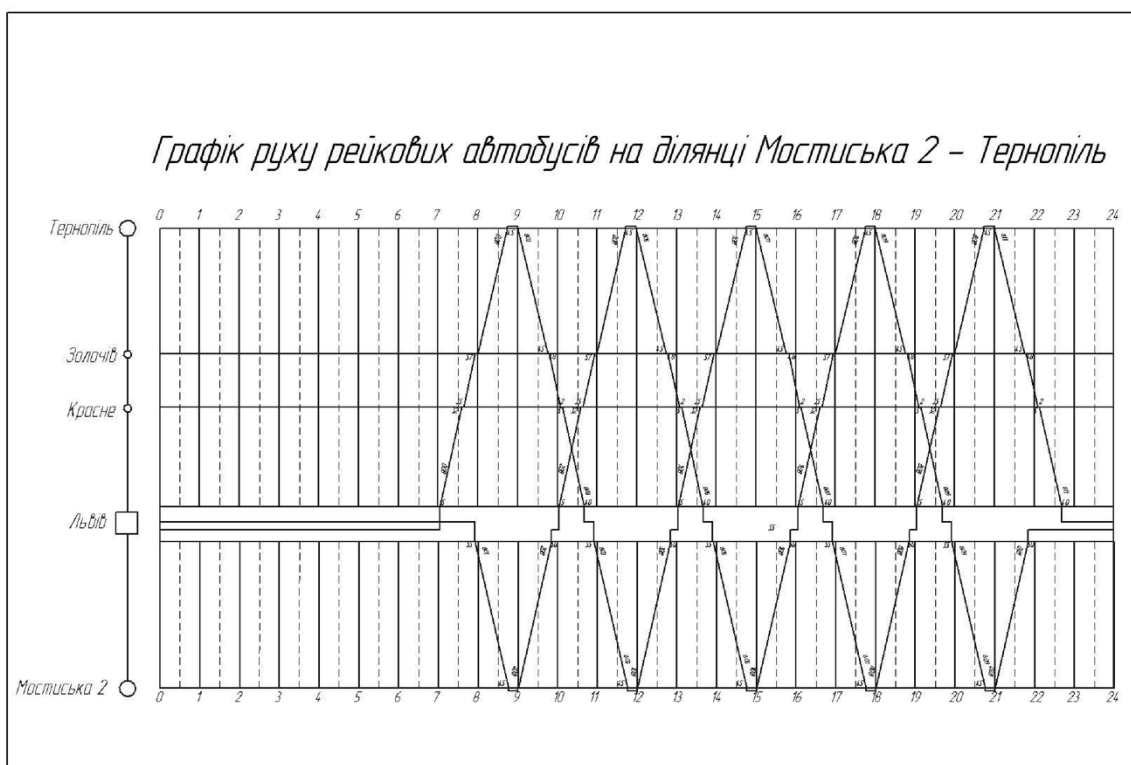
ДОДАТОК А

Схема та характеристика плечей обертання рейкового автобуса



ДОДАТОК Б

Графік руху рейкового автобуса та відомості обороту



Розрахункова відомість обороту рейкових автобусів депо на ділянці Львів – Тернопіль

№ поїзда	Час прибуття на ст. Львів	Простій на ст. Львів	Час відправлення зі ст. Львів	Час у дорозі	Час прибуття на ст. Тернопіль	№ поїзда	Час відправлення зі ст. Тернопіль	Простій на ст. Тернопіль	Час у дорозі назад	Час прибуття на ст. Львів	Робота бригади за 1 оборот
801	2150	0:15	23:05	1:40	24:45	803	9:00	0:15	1:40	10:40	3:20
802	9:50	0:15	10:05	1:40	11:45	805	12:00	0:15	1:40	13:40	3:20
804	12:50	0:15	13:05	1:40	14:45	807	15:00	0:15	1:40	16:40	3:20
806	15:50	0:15	16:05	1:40	17:45	809	18:00	0:15	1:40	19:40	3:20
808	18:50	0:15	19:05	1:40	20:45	811	21:00	0:15	1:40	22:40	3:20
		$\Sigma_1 = 10:15$		$\Sigma_2 = 6:20$				$\Sigma_3 = 1:15$	$\Sigma_4 = 6:20$		

Розрахункова відомість обороту рейкових автобусів депо на ділянці Львів – Мостиська 2

№ поїзда	Час прибуття на ст. Львів	Простій на ст. Львів	Час відправлення зі ст. Львів	Час у дорозі	Час прибуття на ст. Мостиська 2	№ поїзда	Час відправлення зі ст. Мостиська 2	Простій на ст. Мостиська 2	Час у дорозі назад	Час прибуття на ст. Львів	Робота бригади за 1 оборот
81801	22:40	0:15	23:55	0:50	24:45	802	9:00	0:15	0:50	9:50	1:40
803	10:40	0:15	10:55	0:50	11:45	804	12:00	0:15	0:50	12:50	1:40
805	13:40	0:15	13:55	0:50	14:45	806	15:00	0:15	0:50	15:50	1:40
807	16:40	0:15	16:55	0:50	17:45	808	18:00	0:15	0:50	18:50	1:40
809	19:40	0:15	19:55	0:50	20:45	810	21:00	0:15	0:50	21:50	1:40
		$\Sigma_1 = 10:15$		$\Sigma_2 = 6:20$				$\Sigma_3 = 1:15$	$\Sigma_4 = 6:20$		

Зроблено	Відомості	Львів	Тернопіль	Графік руху рейкових автобусів та відомості обороту	Лист	№	Дата
					11		
Мониторинг	Тернопіль	08.04.18					

ДОДАТОК В

Пристрій для очищення підкузовного обладнання рейкового автобуса

