

ЗАЯВА

Я, Бурак Андрій Романович

(ПІБ повністю)

Студент групи 8-Інтер

Спеціальності 273 Залізничний транспорт

(код та назва спеціальності)

освітньої програми Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті

(назва освітньої програми)

Освітнього ступеня підготовки магістр

Заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему: Удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС

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

Прошу перевірити її на наявність академічного плагіату.

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

Дата 15.12.2021

Підпис

Керівник М.О. Бад'як

Підпис

(ПІБ керівника)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Управління експлуатаційною роботою»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
СНАМ, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

к.т.н., доцент _____ Окороков А. М.
(вч. звання, ступінь) (підпис) (ПІБ)

« ____ » _____ 2021 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

на отримання ОКР «магістр»

Напрямок 27 «Транспорт»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

Спеціалізація «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Тема УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ УКРАЇНОЮ
ТА ЄС

Виконав:

_____ Бурак Андрій Романович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник:

к.т.н., доцент _____ Баб'як М.О.
(вч. звання, ступінь) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Дніпро
2021

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
						1
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Управління експлуатаційною роботою»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«До ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

к.т.н., доцент _____ Окорочков А.М.
(вч. звання, ступінь) (підпис) (ПІБ)

« ____ » _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

Бурак Андрій Романович

(ПІБ)

1. Тема роботи Удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС

затверджено наказом по університету № 166-ст від “ 09 ” “ 04 ” 2021

2. Термін подачі студентом закінченої роботи _____ 10.12.2021 р.

3. Вихідні дані для роботи Нормативні документи Європейського Союзу і України по міжнародних перевезеннях.
Технічні характеристики тягового рухомого складу

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

1.1.1.1 НАЗВА РАЗДІЛУ	Обсяг %	Кількість слайдів
1. Аналіз нормативних документів Євросоюзу у сфері тягового рухомого складу	15	1
2. Реформи на залізничному транспорті	20	1
3. Порівняльний аналіз тягового рухомого складу для роботи в напрямку Україна - Євросоюз	25	2
4. Розробка режимних карт з використанням програмного забезпечення ГАС Railway 2010	15	2
5. Оцінка тягових розрахунків на ділянці Лавочне - Бескид	25	2

Студент _____ / Бурак А.Р./

Науковий керівник _____ / Баб'як М.О./

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк. 2
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Спи сок скорочень та словник технічних термінів

ЄС	Європейське співтовариство (Європейський Союз)
ЄКК ООН	Європейська економічна комісія ООН
МТК	Міжнародний транспортний коридор
ОСЗ	Організація співробітництва залізниць
УЗ	Українська залізниця
ЦТ	Головне управління локомотивного господарства
ТЧ	Локомотивне депо
ПТЕ	Правила технічної експлуатації
АЕІФ	Європейська асоціація за сумісністю залізниць
EN	Європейські норми
ERA	Європейська залізнична агенція
ERTMS	Європейська залізнична система управління рухом
TSI / TCI	Технічні специфікації інтероперабельності
UIC	Міжнародний союз залізниць

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
						3
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

	стр.
ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЄВРОСОЮЗУ У СФЕРІ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	10
1.1. ТРАНСПОРТНА ПОЛІТИКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ	10
1.2 ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЄС В ОБЛАСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	19
2 РЕФОРМИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	25
2.1 ЕВОЛЮЦІЯ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО СЕКТОРА В ЄС	25
2.2 ПЕРШІ СПРОБИ ПРОВЕДЕННЯ РЕФОРМИ	30
2.3 ПЕРШИЙ ПАКЕТ ЗАХОДІВ В ОБЛАСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	32
2.4 ДРУГИЙ ПАКЕТ ЗАХОДІВ В ОБЛАСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	34
2.5 ТРЕТІЙ ПАКЕТ ЗАХОДІВ В ОБЛАСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	35
2.6 ПЕРЕГЛЯД ПЕРШОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ПАКЕТУ І ЧЕТВЕРТИЙ ПАКЕТ ЗАХОДІВ В ОБЛАСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	36
2.7 ЕВОЛЮЦІЯ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ В КРАЇНАХ ЕЭК ООН.....	40
3 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ РОБОТИ В НАПРЯМКУ УКРАЇНА - ЄВРОСОЮЗ	42
3.1 АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ІСНУЮЧОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	42
3.1.1 АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗІВ ВЛ10.....	45
3.1.2 АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗІВ ВЛ11м	51
3.2. АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОПОНОВАНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	57
3.2.1 АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗІВ 2ЕС6	57
3.2.2 АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗІВ 2ЕС10	68
4 РОЗРОБКА РЕЖИМНИХ КАРТ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАС RAILWAY 2010.....	72
4.1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТЕЛ.....	74

					0041.206513.ДМР.2021.001			
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	Удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС	Літера	Арк.	Аркушів
Розробив	Бурак А.Р.						4	119
Перевірив	Баб як М.О.					ДНУЗТ, 8-Інтер		
Н. контр.	Баб як М.О.							
Затвердив	Окороков А.М.							

4.2. МЕТА ДОСЛІДНИХ ПОЇЗДОК ТЕЛІ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ЇХ ПРОВЕДЕННЯ	75
4.3. ДОСЛІДНЕ ОБЛАДНАННЯ ТЕЛІ.....	76
4.4. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. ГРАФО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА RAILWAY 2010.....	78
5 ОЦІНКА ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКІВ НА ДІЛЯНЦІ ЛАВОЧНЕ - БЕСКИД ..	87
5.1 ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ10	88
5.1.1 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ10 ІЗ ВСТАНОВЛЕНОЮ МАСОЮ	88
5.1.2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ10 ІЗ МАКСИМАЛЬНОЮ МАСОЮ	91
5.1.3 РОЗРАХУНОК ОБМЕЖЕНОЇ МАСИ ПОЇЗДА ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ10	92
5.2. ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ11м.....	93
5.2.1 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ11м ІЗ ВСТАНОВЛЕНОЮ МАСОЮ ...	93
5.2.2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ11м ІЗ МАКСИМАЛЬНОЮ МАСОЮ ...	94
5.2.3 РОЗРАХУНОК ОБМЕЖЕНОЇ МАСИ ПОЇЗДА ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ11м.....	95
5.3 ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС6	96
5.3.1 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС6 ІЗ ВСТАНОВЛЕНОЮ МАСОЮ	96
5.3.2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС6 ІЗ МАКСИМАЛЬНОЮ МАСОЮ.....	97
5.3.3 РОЗРАХУНОК ОБМЕЖЕНОЇ МАСИ ПОЇЗДА ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС6	98
5.4 ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС10	99
5.4.1 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС10 ІЗ ВСТАНОВЛЕНОЮ МАСОЮ	99
5.4.2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС10 ІЗ МАКСИМАЛЬНОЮ МАСОЮ ...	100
5.4.3 РОЗРАХУНОК ОБМЕЖЕНОЇ МАСИ ПОЇЗДА ДЛЯ ЕЛЕКТРОВОЗА 2ЕС10	101
5.5 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКІВ.....	101
ВИСНОВКИ.....	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНИХ ИСТОЧНИКОВ.....	108
СПИСОК РИСУНКІВ	114
СПИСОК ТАБЛИЦЬ	117
АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА.....	118
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	119

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
						5
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ВСТУП

Транспортний комплекс — це великий сектор народного господарства, що забезпечує потреби економіки країни і населення в перевезеннях різними видами транспорту. Тому вдосконалення внутрішньодержавного, а також міждержавного регулювання громадських стосунків в області транспорту — найважливіший напрям економічних реформ, що проводяться у сучасному світі.

Транспорт є ключовою галуззю загальноєвропейської економіки. У 2017 р. в секторі транспорту і зберігання (включаючи поштові і кур'єрські заходи) в Європейському Союзі - 28 зайняті близько 11,2 млн чоловік. Близько 53% з них працюють на наземному транспорті(автомобільному, залізничному і трубопровідному транспорті), 3% на водному транспорті(морському і внутрішньому водному транспорті), 4% на повітряному транспорті і 25% на складських і допоміжних і транспортних роботах(обробка вантажів, зберігання і складування), а інші 16% - в поштовій і кур'єрській службах [1].

Цікаво, що за даними інфографіки, представленої на сайті Європейської комісії, в Європі 1 з 20 робочих місць доводиться на транспортний сектор, 11 млн європейців працюють на пов'язаних з транспортною галуззю робітниках місцях, а це майже населення Греції.

У міському і приміському пасажирському транспорті зайняті близько 850 тис. чоловік, що складає близько 8% загальної робочої сили транспортної галузі [2].

У зв'язку з економічною кризою кількість пасажирських перевезень скоротилася. Особливо гостро це торкнулося залізничного транспорту. Про це свідчить аналіз статистичних даних, що відбивають кількість пасажирів, що скористалися залізничним транспортом з 2008 р. Проте з 2011 р. ситуація почала повільно стабілізуватися.

З 2015 р. кількість пасажирів, перевезених залізничним транспортом,

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		6

істотно виросла. Сьогодні можна стверджувати, що транспортна система Європи потихеньку справляється з наслідками економічної кризи.

Відмітна особливість транспорту як галузі матеріального виробництва полягає в тому, що він не створює нових матеріальних цінностей і тому не збільшує багатства суспільства. Його продукція — діяльність по територіальному переміщенню вантажів або людей [3].

Таким чином, транспорт найбезпосереднішим і дуже істотнішим чином впливає на інтеграційні процеси, що ґрунтуються на принципах вільного пересування товарів, послуг, капіталів і робочої сили.

Згідно з матеріалами Європейської економічної комісії ООН «виробництво і розподіл товарів, а також внутрішня і зовнішня торгівля залежать від ефективної роботи транспортних мереж». Важливий і акцент, зроблений на засадничу роль транспорту в забезпеченні повної збалансованішої між багатими і бідними регіонами в межах групи країн [4].

Залізниці України взаємодіють із залізницями Росії, Білорусі, Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини, забезпечують роботі 40 міжнародних залізничних переходів, а також обслуговують 18 українських морських портів Азовсько-Чорноморського басейну. По території України проходять три транс'європейські коридори (№ 3, 5 і 9). Через українські порти Ізмаїл і Рени Укрзалізниця взаємодіє з транс'європейським коридором № 7, який проходить по Дунаю. Активно розвиваються перевезення по міжнародних транспортних коридорах ТРАСЕКА Європа - Кавказ - Азія і Чорне море - Балтійське море.

Основою вантажопотоку українських залізниць є перевезення масових вантажів : вугілля, залізорудної сировини, продукції чорної металургії, мінеральних добрив, нафтових вантажів і тому подібне. В той же час в умовах фінансової кризи залізничники ставлять перед собою завдання залучення додаткових перевезень в конкурентних сегментах транспортного ринку, а це в першу чергу організація контейнерних і

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		7

контрейлерних перевезень.

Нарощують об'єми контрейлерні перевезення. У 2003 році запуснені потяги комбінованого транспорту «Вікінг» по маршруту Іллічівськ (Україна) - Клайпеда (Литва); а також «Ярослав» по маршруту Луганськ - Київ (Україна) – Славкув (Польща).

Сьогодні розробляються нові маршрути таких перевезень з Європи в Росію і Казахстан, а до співпраці в цьому сегменті ринку вантажних перевезень запрошуються залізничні оператори європейських країн.

Для розвитку цього сегменту транспортного ринку в Україні удосконалюється законодавча і нормативна база, впроваджуються нові інформаційні технології.

Британський інститут з проблем транспорту «Рендел» присвоїв в 2002 році Україні найвищий коефіцієнт транзитності до Європи, тому що Україна не лише створює, але і забезпечує сприятливі умови для збільшення об'ємів транзитних перевезень. Пріоритетне завдання для України сьогодні - це реалізація свого транзитного потенціалу, як сухопутного моста, між Європою і Азією.

З метою усунення технічних бар'єрів і аналізу параметрів, які є визначальний для збереження технічної і експлуатаційної сумісності залізничної системи шляху 1520 мм на межі СНД-ЄС, в 2006 році була створена контактна група Європейського залізничного агентства(ERA, надалі в тексті ЕЖДА) і Організації співпраці залізниць(надалі в тексті ОСЖД).

Проведена контактною групою ОСЖД/ЕЖДА робота по порівняльному аналізу технічних параметрів систем шляху 1520 і 1435 мм дозволила ЕЖДА рекомендувати європейській комісії ввести залізничну систему шляху 1520 мм до складу технічних специфікацій інтероперабельності (ТСИ), що розроблялися. Євросоюз(ЄС) визнав необхідність включення системи шляху 1520 мм у своє законодавство нарівні з системою шляху 1435 мм, що було основним з цілей організації

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		8

роботи контактної групи ОСЖД/ЕЖДА.

Свого часу країни ЄС прийшли до розуміння необхідності уніфікації усіх законодавчих норм і технічних процедур у сфері безпеки і технічного регулювання для залізничного транспорту шляху 1435 мм, починаючи від процесів проектування, розробки залізничних систем і об'єктів до процедур підтвердження відповідності. Існування єдиного євразійського транспортного простору має на меті, окрім введення єдиних технічних норм, ще і дотримання єдиних підходів до питань оцінки відповідності залізничної продукції(сертифікації, декларуванню, випробуванню), взаємного визнання результатів оцінки відповідності, розробки нових видів залізничної техніки і тому подібне

На цей час назріла необхідність уніфікації галузевої нормативної документації України з ЄС, що полегшить інтеграцію залізниць України в транс'європейську транспортну мережу. Це стає можливим лише за досягнення відповідності нормативних документів і технічної сумісності мереж залізниць.

У дипломній магістерській роботі не розглядається політична складова міжнародної співпраці між Україною та іншими країнами, а робиться наголос виключно на технічні можливості удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС.

Удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС може бути здійснене при виконанні умов: перевезення вантажів і пасажирів при мінімальній тривалості; збільшення пропускної спроможності залізниць; залучення і ефективного використання інвестицій; більш висока міра безпеки рухомого складу; скорочення енергоспоживання рухомим складом; інтероперабельність, суть якої полягає в створенні і забезпеченні умов для експлуатаційної і технічної інтеграції різних залізничних систем; розробка законів, стандартів, правил, спрямованих на створення єдиних документів, що регулюють діяльність залізниць; використання сучасного потужного і енергоощадного рухомого складу.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		9

1 АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЄВРОСОЮЗУ У СФЕРІ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

1.1. Транспортна політика Європейського Союзу

Величезна соціальна і економічна залежність процесів багатонаціональної інтеграції — міграції, вільної торгівлі, переміщення робочої сили від цього сектора господарювання визначила насущну потребу в створенні особливої «загальної» транспортної політики. Транспортна політика була проголошена одним з важливих напрямів співпраці Співтовариства ще в Римському договорі 1957 р. Це було обумовлено тим, що саме в Римському договорі 1957 р. було поставлено завдання створення спільного ринку у рамках ЄЕС, рішення якої не представляється можливим без забезпечення вільного руху людей і товарів, а значить співпраці в області транспорту.

Знайомство із засадничими принципами загальної політики і правовими основами функціонування європейських транспортних коридорів має принципове значення для сучасної Росії не лише з тієї простої причини, що країни - учасниці багатонаціональної європейської інтеграції складають регіональне об'єднання, що є головним зовнішньоторговельним партнером Росії. Необхідно враховувати і перспективні тенденції розвитку європейських транспортних коридорів, що мають можливість продовження маршрутів і поширення їх правового режиму на азіатські напрями, з подальшим перетворенням в євразійські маршрути.

Як у вітчизняній, так і в зарубіжній доктрині, демонструється два основні підходи до дефініруванню поняття транспорт. У першому випадку, категорія "транспорт" сприйматиметься як різновид сервісу - підприємницькій діяльності по наданню послуг з перевезення товарів і(чи) вантажів; в цьому випадку йтиметься про професійний

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		10

транспорт. Тому тут діють принципи свободи надання послуг - одній з найважливіших фундаментальних свобод в ЄС, і це є головний напрям транспортної політики ЄС. З 1 січня 1993 р. ліцензія ЄС повністю замінила національні ліцензії, що видаються раніше державами іноземним перевізникам. У другому випадку, транспорт виступатиме засобом пересування, належним громадянам або підприємствам на праві власності. В цьому випадку йтиметься про власний транспорт [5].

Так або інакше, транспортні послуги можливі за наявності таких засобів виробництва як транспортні засоби і транспортна інфраструктура(шляхи і термінали).

«Транспорт» в першому з вказаних значень підпадає під дію принципів спільного ринку ЄС, що гарантують свободу підприємницької діяльності фізичним і юридичним особам на усій території інтеграційного об'єднання.

Компетенція ЄС у сфері транспортної інтеграції і кооперації дуже велика:

- ЄС визначає загальні правила міждержавних транспортних перевезень;
- формує умови надання транспортних послуг перевізникам-нерезидентам в країнах ЄС;
- визначає заходи транспортної безпеки;
- визначає ліцензійний порядок надання транспортних послуг(наприклад, на залізничному транспорті) і так далі

Загальна транспортна політика здійснюється шляхом координації зусиль держав-членів. Така координація відноситься до предметів «спільного ведення» ЄС і його учасників. У Договорі про функціонування ЄС викладена компетенція держав в процесі регулювання власних транспортних політик. Йдеться:

- 1) про відміну всякої дискримінації, що полягає в застосуванні транспортними агентствами різних тарифів і різних умов при перевезеннях

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		11

одного і того ж товару і по одних і тих же транспортних шляхах залежно від країни походження або призначення товарів (п. 1 ст. 95), що перевозяться;

2) про заборону застосування державою-членом до транспортних операцій, здійснюваних усередині ЄС, тарифів і умов, що містять який-небудь елемент підтримки або захисту в інтересах одного або декількох певних підприємств або галузей промисловості, якщо це не санкціоновано Комісією (п. 1 ст. 96).

Розвиток транспортної системи ЄС стикається з рядом серйозних проблем, що значно знижують її ефективність :

– транспортна перевантаженість деяких територій і напрямлений і, передусім, автомобільних магістралей. Ця ж проблема має безпосереднє відношення до залізничної мережі, міських доріг, аеропортів і тягне істотні економічні втрати, зниження якості життя населення, а також одночасне погіршення транспортного забезпечення ряду периферійних територій;

– транспортна аварійність;

– побоювання шкідливої дії на довкілля, здоров'я населення і клімат, що змінюється [6].

Сьогодні в ЄС є позначення, так звані екологічні знаки, не лише для продуктів екологічно чистого сільського господарства, споживання побутовою технікою енергії і води, але навіть для витрати пального і емісії CO₂ транспортними засобами;

– значительное потребление не возобновляемых ресурсов, например, нефтепродуктов.

Нині в ЄС діє Директива № 2009/28/ЄС про стимулюванні використання енергії з поновлюваних джерел, спрямована на збільшення споживання енергії з поновлюваних джерел. Директива не обмежується виключно заохоченням використання поновлюваних джерел енергії у виробництві електроенергії, а встановлює в якості спільної мети, що 20%

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		12

від загальної частки енергії до 2020 р. повинно робитися з поновлюваних джерел. Це відноситься і до транспортного сектора.

Держави-члени повинні виробити до 2020 р. відповідні загальні національні стандарти: в Австрії поновлювані джерела енергії до 2020 р. робитимуть 34% від загальної споживаної енергії.

Держави-члени повинні прийняти національні плани дій з використання поновлюваних джерел енергії. У усіх державах — членах ЄС до 2020 р. має бути встановлений обов'язковий мінімальний показник 10% для долі біопалива в споживаному бензині і дизельному паливі [7].

Директива № 2009/33/ЄС торкається викидів CO₂ в дорожньо-транспортній системі шляхом заохочення виробництва екологічно чистих і енергоефективних і транспортних засобів.

Сучасна загальна транспортна політика ЄС базується на принципах лібералізації і гармонізації [8]. За допомогою встановлення єдиних правил діяльності у рамках спільного ринку ліквідируються препони і відмінності, існуючі в транспортному законодавстві держав-членів ЄС. Виправданість зусиль ЄС, що робляться в цьому напрямі, визначається значущістю перевезень як найважливішою складовою розвиненої економіки. Останні частенько стають джерелом проблем і суперечок, особливо з питань зайнятості і бюджетних відрахувань.

Питання бюджетування і фіску на транспорті особливо актуальні в ЄС. Постійна підтримка інфраструктури за рахунок водіїв — це джерело соціального невдоволення. Чому треба приділяти увагу підтримці вже побудованих доріг? Тому що один євро, вкладений на підтримку автодоріг, еквівалентний двом-трьом євро, вкладеним в ремонт автомобілів. Тому для ЄС підтримувати дороги рентабельней, чим підтримувати автомобілі.

У Європі вважається, що ця достатня основа для того, щоб автомобілісти платили за добре підтримувані дороги, оскільки цей платіж дешевший, ніж ремонт автомобіля, експлуатованого в поганих дорожніх умовах. Багато підприємців ЄС рахують таку мотивацію аргументом,

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

використовуваним органами ЄС для створення більшого бюджету "в громадських інтересах". Тобто основною проблемою є прийняття або неприйняття концепції "плати за інфраструктуру": кожен користувач транспортної інфраструктури шкодить суспільству шумом і забрудненнями, які робить його транспортний засіб, тому повинен цьому суспільству заплатити суму, яка покриє вартість пошкодженої інфраструктури і довкілля.

Слід зазначити, що біля третини податків на транспорт витрачається власне на розвиток транспорту - 2/3 європейських транспортних податків вже йдуть до загального бюджету. Відповідно до положень Договору про функціонування ЄС різні збори, які стягуються з транспортних засобів при перетині меж на додаток до транспортних тарифів, не повинні перевищувати розумного рівня, враховуючи вже зроблені у зв'язку з цим фактичні витрати (ст. 97).

Поставлене завдання лібералізації перевезень між державами-членами не мало практичного рішення до середини 1980-х рр., а кількість джерел транспортного права ЄС була украй незначною. Транспорт у момент створення Європейської економічної спільноти потрапив в "секторну" політику Співтовариства. Проте, якщо в таких сферах економічного розвитку країн ЄС, як промисловість або енергетика, механізми регулювання і інтеграції ЄС виступали в основному додатковими заходами до національних пріоритетів, то сільське господарство і транспорт планувалися як політика Співтовариства, спрямована на фактичну заміну національних механізмів регулювання [9].

У 1962 році Комісією був розроблений спеціальний план необхідних заходів. Раду цей план відхилив. «Загальну» транспортну політику сформувавши не вийшло. Як, втім, і сам «спільний ринок» ЄС, який в законодавчому порядку повністю набув чинності з лише 1 січня 1993 р.

Створення єдиного економічного простору припускало і наявність «єдиного ринку» транспортних послуг. Саме це завдання і повинна була

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		14

виконати транспортна політика ЄС. Але це завдання виявилось не таким простим як за об'ємом, так і по засобах рішення.

Європейською радою в Гетеборгу в червні 2001 р. була прийнята так звана «Біла книга — Європейська транспортна політика на період до 2010 року: час рішень» [10].

«Біла книга» є збіркою документів і пропозицій Європейської комісії зі зміцнення зв'язків між різними видами транспорту, наданню населенню необхідних високоякісних і безпечних транспортних послуг і містить близько 60 розробок по розвитку транспортної політики в європейських країнах. Прийнятий документ був покликаний змінити до 2010 р. співвідношення видів транспорту шляхом пожвавлення залізниць, сприяння морському транспорту і транспорту на внутрішніх водних шляхах і з'єднання різних видів транспорту, а також включав план дій, спрямованих на поліпшення якості транспортного парку Європи.

Літом 2006 р. Європейська комісія схвалила перегляд середньострокових перспектив розвитку транспорту в ЄС і представила «Білу книгу», в якій зроблений акцент на загальні для усіх країн ЄС підходи і спільний діалог по проблемах транспорту. Документ також містить план розвитку галузі до 2020 г [11].

Слід зазначити, що до 2020 р. на здійснення тільки проектів ЄС в області розвитку Транс'європейської транспортної мережі(TEN - T) планувалося виділити, в цілому, близько 600 млрд. євро - цифра величезна. Європейська комісія уперше поставила потреби споживачів в центр своєї стратегії і запропонувала заходи для виконання цього завдання. Комісія також пропонує стратегію, спрямовану на поступовий розрив взаємозв'язку між постійним зростанням транспорту і економічним зростанням, щоб понизити дію на довкілля і запобігти утворенню заторів на дорогах, зберігаючи при цьому економічну конкурентоспроможність ЄС.

У Брюсселі Європейська рада 28 березня 2011 р. прийняла чергову Білу книгу — дорожню карту переходу Єдиної європейської транспортної

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		15

зони до конкурентної і енергоефективної транспортної системи [12]. Документ містить положення про заходи, необхідні для переходу до конкурентної низкоуглеродної економіки до 2050 р.

Серед бажаних досяжних ефектів-результатів, позначених в документі завдань :

- відсутність машин, що використовують традиційне паливо, в містах;
- досягнення показника в 40% по використанню палива з низьким вмістом вуглецю(вугілля) в авіації, принаймні, на 40% зниження викидів від судноплавства;
- зміщення на 50% питомої ваги пасажирських і вантажних перевезень на середні дистанції з автомобільного транспорту на залізничний і водний транспорт;
- скорочення до середини століття(до 2050 р.) за допомогою перерахованих заходів транспортних викидів в атмосферу на 60%.

У жовтні 2013 р. Європейська комісія затвердила нову стратегію розвитку транспортної інфраструктури на 2014-2020 рр., спрямовану на створення TEN — T [13].

Планується, що на території ЄС будуть створено дев'ять мультимодальних транспортних коридорів (кожен з яких повинен поєднувати в собі мінімум три види транспорту, сполучати три держави і мати дві транскордонні секції): два коридори «Північ-південь», три коридори «Схід-захід» і чотири діагональні коридори, а саме: Середземноморський (схід Піренейського півострова — Італія — Угорщина — Україна); Атлантичний(захід Піренейського півострова — Париж — порт Гавра — Страсбург); Північне море — Середземне море (Ірландія — Шотландія — Нідерланди — Бельгія — Люксембург — Франція); Рейн — Альпи(порт Роттердама і Антверпена — порт Генуї); Рейн — Дунай (Страсбург — Франкфурт — Чорне море і Україна); Скандинавія — Середземномор'я(Фінляндія — Швеція — Сицилія); Схід

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		16

— східне Середземномор'я (Росток — Гамбург — Греція); Балтика — Адріатика (Гданьськ — Щецін — Трієст — Венеція); Північне море — Балтика (Талін — Рига — Вільнюс — Роттердам — Антверпен через Польщу і Німеччину).

Передбачається, що до 2030 р. оновлена транспортна мережа з'єднає 94 морських і річкових порту, 38 ключових аеропортів і дозволить оновити 15 тис. км залізниць, налагодивши на них швидкісний рух. Стратегія також передбачає 35 трансграничних проектів скорочення «вузьких місць».

Нова політика спрямована на розвиток ефективнішої транспортної мережі, оптимізацію трансграничних перевезень для пасажирів і підприємств, поліпшення взаємозв'язків між різними видами транспорту і сприяння ЄС по зміні клімату.

«Стартовим капіталом» для стимулювання інвестицій в країнах ЄС являються 26,3 млрд. євро. Орієнтовна вартість реалізації першого етапу фінансування центральної транспортної мережі в 2014-2020 рр. становить 250 млрд. євро.

Транспортний сектор, будучи частиною спільного ринку, у рамках транспортної політики ЄС забезпечується спеціальними нормами, які встановлюють Європейський парламент і Раду. Сьогодні ці норми спільно з положеннями розд. VI "Транспорт" частини III Договору про функціонування ЄС є джерелами права ЄС субінституту, що формується в системі, - транспортного права.

Проте, з транспортною інтеграцією в Співтоваристві госуларства-члени не квапилися, незважаючи на те що вже в Римському договорі 1957 р. був спеціальний розділ «Транспорт», в якому на Співтовариство покладался обов'язок координації національних заходів держав-членів у сфері транспорту. Норми цього розділу і склали основу правового регулювання політики в області транспорту на території ЄС. Ці положення зберегли практично первозданний вид, сформувавши однойменний розд. VI «Транспорт» Договору про функціонування ЄС. Та все ж в розділ

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		17

Маастрихтського договору, присвячений транспорту, були внесені деякі зміни. Так, на сферу транспортної політики було поширено голосування кваліфікованою більшістю, а питання безпеки перевезень увійшли до компетенції Ради. У ч. 3 Договору про функціонування ЄС був також включений окремий розд. XVI, присвячений створенню транс'європейських мереж, який сьогодні має важливе значення для регулювання сфери транспорту. У нім визначається інтеграційна роль транспортного сектора в рішенні проблем розвитку єдиної регіональної економіки ЄС.

Об'єм повноважень ЄС в сфері транспортної політики полягає в наступному:

- встановлення загальних правил, застосованих до міжнародних транспортних перевезень, що відправляються з території або направляються на територію держави-члена або перетинають територію одного або декількох держав-членів;

- умови, на яких нерезиденти, що представляють транспортні послуги, можуть робити їх на території держави-члена;

- заходи по підвищенню безпеки на транспорті і усі інші необхідні положення.

Компетенція держав-членів обумовлена:

- по-перше, заборонаю будь-якої дискримінації в перевезеннях усередині Співтовариства, що полягає в застосуванні транспортними агентствами тарифів і різних умов при перевезенні одного і того ж товару і по одних і тих же транспортних шляхах залежно від країни походження або призначення товару(ст. 95 Договорів про функціонування ЄС);

- по-друге, заборонаю застосування без санкції Комісії господарством-членом до перевезень усередині Співтовариства тарифів і умов, що містять який-небудь елемент підтримки або захисту в інтересах одного або декількох певних підприємств або галузей промисловості(ст. 96 Договорів про функціонування ЄС) [14].

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		18

Проте, не усі види транспорту спочатку схильні до регулювання «союзними органами» ЄС, а лише ті, які вважалися найважливішими в контексті спільного ринку Співтовариства : автомобільний, залізничний і внутрішній водний. Усі інші види знаходяться у сфері компетенції держав-членів, хоча Рада ЄС і має право вжити якісь регулятивні заходи, але абсолютно не зобов'язаний це робити.

1.2 Особливості правового регулювання ЄС в області залізничного транспорту

Поступово знижуються об'єми перевезень залізничним транспортом, тому у більшості країн ЄС цей сектор є збитковим і фінансується державою. З цим пов'язано і "останнє місце", що відводиться "європейському залізничному праву" серед інших підгалузей загальної транспортної політики. Слід також відмітити, що залізничний транспорт все ж має потенціал для зростання і збільшення своєї долі на ринку. Проте зростання пасажирських перевезень по залізницях не встигає за розвитком інших видів транспорту(див. Регламент Європейського парламенту і Ради ЄС № 2016/2338).

В цілому регулювання діяльності в області залізничного транспорту в Європі багато в чому визначається не власне нормами "європейського права", а нормами традиційних міжнародних догозлодіїв, до яких відносяться : вантажні конвенції Берну 1966 р. (КОТИФ) з Додатковою угодою 1966 р. і Угода про міжнародном залізничному вантажному сполученні 1998 р. (СМГС) з подальшим доповненням(МТТ) [15].

Та все ж на ЄС покладається завдання забезпечити дію принципів спільного ринку стосовно цього виду транспорту [16]. ЄС унифіцирует моделі управління для єдиної системи залізничного транспорту. Держави - члени ЄС самостійно розвивають мережі залізниць і забезпечують дотримання стандартів безпеки залізничними підприємствами. Згідно з

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		19

Директивою № 91/440/ ЄЕС про розвиток залізниць Співтовариства під залізничним підприємством розуміється будь-яке державне або приватне підприємство, що має ліцензію, видану відповідно до чинного законодавства ЄС, основна діяльність якого полягає в наданні послуг транспортування товарів і(чи) пасажирів по залізницях за умови, що підприємство є транспортним.

Слід згадати ще одну важливу Директиву № 2001/14/ЄС про залізничну безпеку, яка покликана забезпечувати гармонізацію загальних принципів оплати використання залізничних мереж, єдиного порядку експлуатації інфраструктури залізниць, а також систему контролю держав-членів цих встановлень.

Слід згадати ще одну важливу Директиву № 2001/14/ЄС про залізничну безпеку, яка покликана забезпечувати гармонізацію загальних принципів оплати використання залізничних мереж, єдиного порядку експлуатації інфраструктури залізниць, а також систему контролю держав-членів цих встановлень.

Директива № 91/440/ЄЕС про розвиток залізниць Співтовариства, Директива № 95/18/ЄС про ліцензування залізничних підприємств і Директива № 2001/14/ЄС про залізничну безпеку були істотно змінені. Ці Директиви були прийняті в новій редакції і об'єднані в один акт в інтересах ясності - Директива № 2012/34/ЄС про створення єдиного європейського залізничного простору, яка встановлює: правила, вживані до управління, що стосуються дозволу на введення в експлуатацію транспортних засобів залізниці. Вона є переробкою положень Директиви № 2001/16/ЄС про експлуатаційну сумісність звичайних(традиційних) транс'європейських залізничних систем і Директиви № 96/48/ЄС про експлуатаційну сумісність високошвидкісних транс'європейських залізничних систем. Раніше процедура дозволу на введення в експлуатацію регулювалася Директивою № 96/48/ЄС, залізничної системи, що поширювалася на нові або оновлені частини, і Директивою № 2004/49/ЄС,

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		20

що встановлювала основні вимоги і нові стандарти до безпеки залізничних колій, що стосуються транспортних засобів, що вже знаходяться в експлуатації.

У 2016 р. були прийняті дві нові Директиви Європейського парламенту і Ради ЄС :

1) № 2016/797 про експлуатаційну сумісність залізничних систем в рамках ЄС, де підкреслюється, що Директива дорожніх систем у рамках ЄС, де підкреслюється, що Директива № 2008/57/ЄС була істотно змінена кілька разів, тому зважаючи на необхідність внести додаткові поправки, вона має бути переглянута в інтересах ясності. Директива (ЄС) № 2016/797 встановлює умови в області проектування, будівництва, введення в експлуатацію, модернізації, оновлення, експлуатації і технічного обслуговування частин залізничної системи, а також вимоги до професійної кваліфікації і умов для здоров'я і безпеки, що застосовуються до співробітників, які вносять свій вклад в її експлуатацію і технічне обслуговування. Вказані вимоги і умови необхідно виконати для забезпечення сумісності у рамках залізничної системи Союзу відповідно до Директиви(ЄС) 2016/798, з тим щоб визначити оптимальний рівень технічної гармонізації для поліпшення надання якості послуг залізничного транспорту у рамках Союзу і з третіми країнами, а також внести вклад на завершення процесу створення єдиного європейського залізничного простору;

2) № 2016/798 про безпеку на залізничному транспорті, де звертається увага на те, що Директива № 2004/49/ЄС встановила загальну нормативну базу для безпеки на залізничному транспорті шляхом узгодження змісту правил безпеки, сертифікації безпеки залізничних підприємств, завдань і функцій національних органів безпеки і розслідування нещасних випадків. Проте, для продовження зусиль із подальшого розвитку єдиного європейського залізничного району необхідно ретельно переглянути її.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		21

Директива (ЄС) № 2016/798 встановлює положення, що забезпечують розвиток і вдосконалення безпеки залізничної системи Союзу і поліпшення доступу до ринку послуг залізничного транспорту шляхом узгодження структури регулювання в державах-членах; визначення обов'язків між учасниками системи залізниць Союзу; розробки спільних цілей безпеки ("CSTs") і загальних методів безпеки ("CSMs") з метою поступового усунення необхідності в національних правилах; визначення принципів видачі, оновлення, зміни і обмеження або відгуку сертифікатів безпеки і дозволів; визначення загальних принципів управління, регулювання і нагляду за безпекою залізниць.

Директива № 2016/798 покликана оживити залізничний сектор, підвищити якість обслуговування і збільшити вибір пасажирів. Вона працює разом з положеннями про Європейське агентство по залізницях і директивою про функціональну сумісність залізничної системи.

Окрім перерахованих основних директив, що формують гармонизований залізничний пакет, сферу залізничних транспортних перевезень регулює ряд нормативних актів, покликаних уніфікувати питання відміни окремих тарифних і нетариф-транспортних перевезень регулює ряд нормативних актів, покликаних уніфікувати питання відміни окремих тарифних і нетарифних обмежень, створення єдиної структури субсидування і інвестиційної діяльності і установи єдиного залізничного агентства в цілях встановлення контролю за конкурентним середовищем.

Відносно останнього слід вказати, що Регламентом Європейського парламенту і Ради ЄС № 881/2004 (Регламент про Агентство) було засновано Європейське залізничне агентство. Зважаючи на зростаючу роль Агентства у сфері виконання завдань, пов'язаних з видачею дозволів на транспортні засоби і сертифікатів безпеки на рівні Союзу у вказаний Регламент неодноразово вносилися зміни. З цієї причини в 2016 р. вона була скасована і замінена новим правовим актом - Регламентом

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		22

Європейського парламенту і Ради ЄС № 2016/796 про Європейське агентство по залізницях. Як вказано в ст. 1 Регламенту № 2016/796, його положеннями підтримується і регулюється створення єдиного Європейського залізничного простору, і зокрема: взаємодія у рамках залізничної системи Союзу, передбачене в Директиві (ЄС) №2016/797; забезпечення безпеки залізничної системи Союзу, передбаченої в Директиві (ЄС) № 2016/798; проведення атестації махайнистов, передбаченою в Директиві № 2007/59/ЄС. Основними завданнями Агентства згідно ст. 2 Регламенти (ЄС) № 2016/796 являються сприяння подальшому розвитку і ефективному функціонуванню єдиного європейського залізничного простору без меж, забезпечення гарантій високого рівня безпеки і взаємодії на залізничному транспорті, а також підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту.

Фундаментальні тенденції розвитку в області правового регулювання залізничного сектора в ЄС полягають в усуненні усіх адміністративних, технічних, експлуатаційних, економічних і фізичних бар'єрів при перевезеннях усередині єдиної території ЄС. Це стає можливим завдяки цілеспрямованій і ефективній політиці об'єднання і координації зусиль усіх держав-членів ЄС на основі гармонізації, стандартизації, системного планування і фінансування.

Основними напрямками політики ЄС у сфері залізничного транспорту є: створення єдиної системи управління перевезеннями і поїздами, комунікаційних і інформаційних мереж, загальних методів експлуатації і технічного змісту рухомого складу, уніфікованих тарифів на перевезення і так далі

Згідно з «Сценарієм залізничного бізнесу 2020 року» з часом ЄС зможе об'єднати 30 країн. В той же час очікується, що до 2020 р. об'єм пасажирських перевезень зросте до рівня 7500 млрд пасажиро-км, а у сфері вантажних перевезень — 6000 млрд тонни/км. Таким чином, загальна протяжність залізничних ліній досягне до 2020 р. 15 тис. км.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		23

Вказані результати можуть бути досягнуті при виконанні наступних умов :

- 1) перевезення вантажів і пасажирів при мінімальній тривалості;
- 2) збільшення пропускної спроможності залізниць;
- 3) залучення і ефективного використання інвестицій;
- 4) більш висока міра безпеки;
- 5) скорочення енергоспоживання;
- 6) інтероперабельність, суть якої полягає в створенні і забезпеченні умов для експлуатаційної і технічної інтеграції різних залізничних систем ЄС.

Першим кроком в цьому напрямі стала реєстрація і введення в дію в грудні 2002 р. Технічних умов для високошвидкісних потягів, підготовлених ЛЕЕ/ (Європейською асоціацією по інтероперабельности залізниць);

7) розробка законів, стандартів, правил, спрямованих на створення єдиних документів, що регулюють діяльність залізниць.

Таким чином, можна констатувати, що в області залізничного транспорту ЄС уніфікація права проявляється як за допомогою реалізації методу гармонізації, так і шляхом створення однакових норм цивільного права.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		24

2 РЕФОРМИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

2.1 Еволюція реформування залізничного сектора в ЄС

За останні десятиліття законодавчі органи Європейського союзу значно перетворили залізничний сектор ЄС в плані сприяння підвищенню конкурентоспроможності і забезпечення відкритості ринку [17]. У основу підходу ЄС до реформування покладена та ідея, що посилення конкуренції сприяє оформленню ефективнішої і орієнтованої на запити клієнтів галузі [18].

Цей підхід витікає з Маастрихтського договору, що має на меті створення в ЄС єдиного транспортного ринку. Стаття 129b Маастрихтського договору про Європейський союз (1992 роки) свідчить: "Співтовариство сприяє установі і розвитку транс'європейських мереж в області транспорту, телекомунікацій і енергетичних інфраструктур".

Були також прийняті заходи по підвищенню експлуатаційної сумісності і безпеки національних мереж, так само як і по стимулюванню створення комплексної залізничної системи з подальшим формуванням єдиного європейського залізничного простору, як це передбачено в «Білій книзі» з транспорту за 2011 рік (Європейська комісія, 2016 рік) [12].

Реформування залізничного сектора в ЄС переслідує три основних мети:

- а) відділення управління інфраструктурою від здійснення залізничних перевезень, В деяких випадках також використовується термін «розукрупнення»;
- б) забезпечення відкритості ринку і лібералізація залізничних послуг;
- с) створення єдиного транспортного ринку за рахунок стимулювання експлуатаційної сумісності і узгодження технічних вимог.

Під розділенням розуміється виділення із складу інтегрованого залізничного підприємства, що являлося раніше єдиною інстанцією і що

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		25

об'єднував функції організації руху потягів і управління інфраструктурою, ряду більш менш незалежних суб'єктів (Van de Velde, 2015) [19].

Вертикальне розділення припускає відокремлення видів діяльності, що мають конкурентний потенціал (наприклад, залізничні перевезення), і тих видів діяльності, для яких характерна природна монополія (наприклад, управління інфраструктурою); крім того, робляться зусилля із полегшення недискримінаційного доступу до залізничної мережі для невідоміючих операторів і нових учасників ринку.

Можна виділити різні рівні вертикального розділення :

– розділення бухгалтерської звітності диктує необхідність ведення стосовно забезпечення залізничного сполучення і управління інфраструктурою(при єдиному організаційному підпорядкуванні) окремих рахунків;

– організаційне розділення диктує необхідність передачі власне залізничних перевезень і управління інфраструктурою у ведення окремих дочірніх компаній у рамках одного холдингу на умовах не лише ведення окремих рахунків, але і незалежності при ухваленні рішень;

– інституціональне розділення диктує необхідність організаційного оформлення діяльності по забезпеченню залізничного сполучення і управлінню інфраструктурою у рамках окремих компаній, причому обоє належать одному власникові, наприклад, державі [20].

Горизонтальне розділення припускає розчленовування діючого залізничного оператора на спеціалізованих операторів по сегментах ринку або технічної складової, наприклад на операторів вантажних і пасажирських перевезень.

Забезпечення відкритості ринку має на меті розширення прав доступу до залізничної інфраструктури для невідоміючих операторів, а також для підприємств базового обслуговування(наприклад, терміналів і депо поточного ремонту) [21].

Разом із заходами по лібералізації ринку, поруч із заходами по

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		26

лібералізації ринку, ЄС форсував зміцнення потенціалу національних органів, що регулюють роботу залізничного транспорту, і створення регулюючої установи ЄС - Європейського залізничного агентства; нині перетворено в Залізничне агентство Євросоюзу.

ЄС форсував зміцнення потенціалу національних органів, що регулюють роботу залізничного транспорту, і створення регулюючої установи ЄС - Європейського залізничного агентства; нині перетворено в Залізничне агентство Євросоюзу.

Успіх лібералізації в ЄС частково залежить від усунення існуючих між державами-членами бар'єрів фізичного і технічного характеру в порядку забезпечення потягам можливості безперешкодного перетину національних меж [22].

Наявність таких бар'єрів є потужним конкурентним "антистимулом", що ставить міжнародні залізничні вантажні перевезення в не вигідне становище по порівнянню, наприклад, з дорожніми перевезеннями. ЄС прагне до усунення цих перешкод за рахунок проведення - за допомогою встановлення відповідних законодавчих норм - курсу на забезпечення експлуатаційної сумісності і узгодження технічних вимог, так само як і на введення технічних стандартів експлуатаційної сумісності (ТСЭС), покликаних прискорити процес галузевої стандартизації зважаючи на повільний прогрес, яким характеризується діяльність добровільних галузевих робочих груп [23].

Експлуатаційна сумісність також припускає узгодження нормативних положень відносно безпеки перевезень і прав пасажирів (Steer Davies Gleave, 2014) [24].

У таблиці 2.1 резюмується еволюція залізничного законодавства ЄС з 1991 року. Йдеться про ряд директив і регламентів ЄС, включаючи директиву 91/440/ЕС і чотири так звані залізничні пакети(2001, 2004, 2007 і 2016 років), а також про подальші заходи [25].

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		27

Таблиця I - Огляд змін залізничного законодавства ЄС з 1991 року

ПАКЕТ	ДИРЕКТИВА / РЕГЛАМЕНТ	ПРЕДМЕТ
Перші спроби проведення реформи	ДІР. 91 /440/ЕЕС	1 Розділення рахунків 2 Надання прав обмеженого доступу до міжнародного ринку
	ДІР. 95/18/ЄС	3 Ліцензування залізничних операторів
	ДІР. 95/19/ЄС	2 Розподіл пропускної спроможності залізничної інфраструктури 2 Стягування зборів за користування інфраструктурою
	ДІР. 96/48/ЄС	3 Експлуатаційна сумісність транс'європейської високошвидкісної залізничної мережі
Перший залізничний пакет	ДІР. 2001/12/ЕС	1 Організаційне розділення (модель «холдингової компанії») 2 Надання прав доступу на ринок міжнародних вантажних перевезень
	ДІР. 2001/13/ЕС	3 Загальні критерії ліцензування залізничних операторів
	ДІР. 2001/14/ЕС	2 Неупереджений розподіл пропускної спроможності серед залізничних операторів 2 Створення національних регулюючих органів
	ДІР. 2001/16/ЕС	3 Експлуатаційна сумісність транс'європейської звичайної залізничної мережі

					0041.206513.ДІР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		28

Другий залізничний пакет	РЕГЛ.81/2004/ЕС	3 Установа Європейського залізничного агентства
	ДІР. 2004/49/ЕС	3 Директива про загальний підхід до безпеки на залізничному транспорті
	ДІР. 2004/50/ЕС	3 Загальний підхід до забезпечення експлуатаційної сумісності на залізничній мережі ЄС
	ДІР. 2004/51/ЕС	2 Повне відкриття мережі залізничних вантажних перевезень ЄС (з 2006 року)
Третій залізничний пакет	ДІР. 2007/58/ЕС	2 Відкриття ринку міжнародних пасажирських залізничних послуг (з 2010 року)
	ДІР. 2007/59/ЕС	3 Сертифікація машиністів і членів бригад потягів
	РЕГЛ.1370/2007/ЕС	2 Регламент про присудження державних контрактів на надання послуг
	РЕГЛ.1371/2007/ЕС	3 Регламент про права і обов'язки залізничних пасажирів
Проміжні кроки	ДІР. 2008/57/ЕС	3 Переробка директиви про експлуатаційну сумісність
	ДІР. 2008/110/ЕС	3 Директива про безпеку на залізничному транспорті з поправками
	РЕГЛ.1335/2008/ЕС	3 Регламент про Європейське залізничне агентство з поправками
	ДІР. 2012/34/EU	1 Перегляд першого залізничного пакету

					0041.206513.ДІР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		29

Четвертий залізничний пакет, технічна частина	РЕГЛ. 2016/796/EU	3 Установа Залізничного агентства Євросоюзу
	ДІР. 2016/797/EU	3 Переробка директиви про експлуатаційну сумісність
	ДІР. 2016/798/EU	3 Переробка директиви про безпеку
Четвертий залізничний пакет, ринкова частина	РЕГЛ.2016/2337/EU	1 Загальні правила бухгалтерського обліку для залізничних операторів
	РЕГЛ.2016/2338/EU	2 Конкурентні торги на присудження державних контрактів на залізничні перевезення
	ДІР. 2016/2370/EU	2 Повне відкриття внутрішніх ринків пасажирських перевезень

Пояснення: 1 – розділення;
2 – забезпечення відкритості ринку і лібералізація;
3 – експлуатаційна сумісність і узгодження технічних вимог.

2.2 Перші спроби проведення реформи

У 1985 році Європейський суд (постанова по справі 13/83) настійно призвав Раду вжити заходи в сфері транспортної політики і підтримати лібералізацію європейських ринків транспортних послуг. Якщо лібералізація автомобільного сектора почалася в 1985 році, тобто відразу ж після винесення ухвали Європейського суду, то перший серйозний демарш Європейської комісії в залізничному секторі послідував лише в 1991 році з прийняттям директиви 91/440/ЕС (Esposito et al., 2016) [26].

Ця директива стала відправною точкою у справі початку вертикального розділення між управлінням інфраструктурою і забезпеченням залізничного сполучення. В якості обов'язкової вимоги

					0041.206513.ДІР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		30

директивою встановлювалося лише розділення рахунків, тоді як організаційне або інституціональне розділення розглядалося в якості факультативної опції.

Директивою 91/440/ЕС також передбачалися відповідні нормативні положення відносно відкритості ринку, що забезпечують операторам, що бажають обмірковувати міжнародні перевезення, права певного доступу; переслідувалася мета добитися розширення конкурентного доступу до ринку (Steer Davies Gleave, 2014) [27].

Права доступу до залізничної інфраструктури в одному окремо взятому державі-членові були розширені і поширені на:

- залізничних операторів інших держав-членів, що бажають надавати послуги в міжнародному комбінованому сполученні, тобто здійснювати інтермодальні вантажні перевезення;

- об'єднання залізничних операторів, що бажають здійснювати міжнародні перевезення (у тому числі пасажирські) між країнами, в яких вони засновані.

Згодом в ЄС були опубліковані директива 95/18/ЕС про ліцензування залізничних операторів і директива 95/19/ЕС про розподіл пропускної спроможності залізничної інфраструктури і стягування зборів за користування інфраструктурою [28].

Реформування у сфері підвищення експлуатаційної сумісності залізничних систем почалося в середині 1990-х років. Першою мірою, спрямованою на забезпечення експлуатаційної сумісності транс'європейської високошвидкісної залізничної системи, стала директива 96/48/ЕС, що мала на меті сприяти забезпеченню такої сумісності на різних етапах формування високошвидкісної залізничної мережі, включаючи, наприклад, споруду, поступове введення в дію і експлуатацію

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		31

2.3 Перший пакет заходів в області залізничного транспорту

Згодом в ЄС були опубліковані директива 95/18/ЕС про ліцензування залізничних операторів і директива 95/19/ЕС про розподіл пропускної спроможності залізничної інфраструктури і стягування зборів за користування інфраструктурою [28].

З метою подолання цієї негативної тенденції, що виражається у відсутності прогресу, в подальші роки були затверджені чотири нормативні «пакети заходів в області залізничного транспорту» - в 2001, 2004, 2007 і 2016 роках. Ці пакети, що зводили воедино усі попередні директиви, а також що розвивали і оновлювали їх, сприяли динамічній зміні ринку.

Перший пакет заходів в області залізничного транспорту був затверджений в 2001 році і охоплював чотири директиви, виконання яких було намічене до 2003 року.

Директивою 2001/12/ЕС(що вносить зміни в директиву 91/440/ЕЕС) передбачалися подальші кроки по вертикальному розділенню з обов'язковим виділенням діяльності по управлінню інфраструктурою і забезпеченню залізничного сполучення в дві різні організаційні структури.

В порядку надання новим залізничним операторам можливості справедливого доступу до ринку залізничних послуг пред'являлася вимога у вигляді відособлення таких інших функцій, як, наприклад, розподіл пропускної спроможності, стягування зборів за користування інфраструктурою і ліцензування, від залізничних транспортних операцій.

Щоб уникнути перехресного фінансування директивою 2001/12/ЕС також обмовлялися додаткові вимоги в плані горизонтального розділення бухгалтерської звітності. До залізничних операторів пред'являлася вимога ведення окремих балансових відомостей і рахунків прибутків і збитків по пасажирських і вантажних перевезеннях, а також розділення бухгалтерської звітності стосовно послуг з перевезень громадським

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		32

транспортом і іншим пасажирським перевезенням.

Крім того, операторам заборонялося перерозподіляти засоби, отримані у рамках державних контрактів, на діяльність, пов'язану з наданням інших транспортних послуг.

Перший пакет заходів в області залізничного транспорту також знаменував собою наступний важливий крок шляхом відкриття ринку, бо директивою 2001/12/ЕС передбачалося наступне поступове розширення прав доступу для операторів залізничних вантажних перевезень :

– до 2003 року будь-який залізничний оператор, що має ліцензію, отриману в Європейській спільноті, придбаває право рівного і недискримінаційного доступу до національних ділянок Транс'європейської залізничної мережі вантажних перевезень (ТЕЖСГП);

– починаючи з 2008 року, уся європейська залізнична мережа стає відкритою для конкуренції у сфері міжнародних вантажних перевезень(правда не обмовлялися умови каботажу, тобто перевезення, здійснюваного між двома пунктами в межах однієї і тієї ж країни іноземним оператором).

Директивою 2001/13/ЕС (що вносить зміни в директиву 95/18/ЕС) передбачалися загальні критерії ліцензування залізничних операторів ЄС Директивою ж 2001/14/ЕС встановлювалися нормативні положення відносно розподілу пропускної спроможності залізничної інфраструктури, пропонувався неупереджений розподіл пропускної спроможності серед залізничних операторів і диктувалася необхідність створення національних регулюючих органів - повністю незалежних від будь-якого керівника інфраструктурою, органу по стягуванню зборів, органу по розподілу пропускної спроможності або залізничного оператора - для контролю за ринком залізничних перевезень [30].

На підставі директиви 2001/16/ЕС міри по забезпеченню експлуатаційної сумісності, аналогічні передбаченим в директиві 96/48/ЕС для транс'європейської високошвидкісної залізничної системи, були

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		33

поширені на транс'європейську звичайну залізничну мережу. У обох вказаних директивах основний упор робиться на технічні аспекти - як те облаштування безпеки, системи контролю, засобу сигналізації, вантажні вагони і порядок підготовки персоналу, задіяного в ході міжнародних залізничних перевезень, - і вони покликані забезпечити безперешкодний і безпечний перетин меж в залізничному сполученні.

2.4 Другий пакет заходів в області залізничного транспорту

У 2003 році Європейська комісія провела аналіз транспонування першого пакету заходів в області залізничного транспорту в національні правові системи. Хоча процес перенесення був завершений не повністю, отримані результати свідчили про позитивні зрушення, обумовлені посиленням конкуренції на ринку залізничних перевезень (Esposito et al., 2016) [31].

Зроблені висновки стали спонукальним стимулом до пропозиції нового набору правових інструментів. Другий пакет заходів в області залізничного транспорту, у рамках якого основний акцент робився на подальшу лібералізацію вантажних перевезень, а також на сприяння узгодженню технічних норм і стандартів безпеки, був затверджений в 2004 році і охоплював три директиви, виконання яких було намічене до 2006 року, і один регламент.

Директива 2004/51/ЄС (що вносить зміни в директиву 91/440/ЄЕС) знаменувала собою подальший крок вперед у напрямі відкритості ринку, усуваючи усі перешкоди на шляху доступу до внутрішніх ринків для операторів залізничних вантажних перевезень, що мають ліцензію ЄС. Цією директивою встановлювалася вимога забезпечення відкритості усієї європейської залізничної мережі для г

Подальшим зрушенням у справі підвищення експлуатаційної сумісності сприяли директива 2004/49/ЄС (що вносить зміни в директиви

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		34

95/18/ЕС і 2001/14/ЕС), спрямована на стимулювання узгодження нормативної бази у сфері безпеки на залізничному транспорті, а також директива 2004/50/ЕС (що вносить зміни в директиви 96/48/ЕС і 2001/16/ЕС), що мала на меті уточнити вимоги, що пред'являються до експлуатаційної сумісності, і розширити сферу застосування директиви 2001/16/ЕС, розповсюдивши її на усю європейську залізничну мережу [32].

Згідно з Регламентом 881/2004/ЕС було засноване Європейське залізничне агентство для керівництва процесом технічної розробки вимог до експлуатаційної сумісності і безпеки і його координації.

У директиві 2004/49/ЕС (що вносить зміни в директиви 95/18/ЕС і 2001/14/ЕС) основний упор робився на аспектах безпеки; нею передбачалося впровадження загальних методів забезпечення безпеки і відповідних цільових показників, а також диктувалася необхідність створення національних органів по безпеці, що відповідають за видачу залізничним операторам сертифікатів безпеки і проведення аудиторських перевірок безпеки

2.5 Третій пакет заходів в області залізничного транспорту

Третій пакет заходів в області залізничного транспорту, що включає дві директиви і два регламенти, був затверджений в 2007 році. Їм передбачалося повне відкриття ринку міжнародних пасажирських залізничних послуг, а також регулювання порядку ліцензування машиністів і регулювання залізничного обслуговування у рамках зобов'язання за поданням соціально значимих послуг, так само як і встановлювалися права і обов'язки залізничних пасажирів [33].

Директивою 2007/58/ЕС (що вносить зміни в директиву 91/440/ЕЕС і директиву 2001/14/ЕС) передбачалося повне відкриття, починаючи з 2010 року, ринку міжнародних пасажирських залізничних послуг. Проте в цю

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		35

директиву були закладені ряд виключень, у тому числі можливість обмеження прав доступу у разі маршрутів, що обслуговуються по лінії державних контрактів на надання послуг (Holvad, 2017) [34].

Третій пакет заходів в області залізничного транспорту зробив можливим подальші кроки у напрямі технічного узгодження. Директивою 2007/59/ЕС встановлювалася європейська система ліцензування машиністів; у ній обмовлялися мінімальні вимоги, що пред'являються до стану здоров'я, базової освіти і загальних професійних навичок [35].

У регламенті 1371/2007 були прописані ряд заходів по захисту і розширенню прав пасажирів, що здійснюють поїздки по залізниці.

Регламент зобов'язує залізничних операторів:

- забезпечувати інвалідам і особам з обмеженими можливостями пересування недискримінаційний доступ до потягів і надання їм допомоги;
- виплачувати пасажиром компенсацію у разі загибелі або отримання травм або за ушкодження багажу;
- надавати допомогу і виплачувати компенсацію у разі затримки потягу або відміни рейсу;
- створити механізм по розгляду скарг на порушення передбачених Регламентом прав;
- публікувати інформацію про розклади, тарифи і доступність послуг, що надаються.

Регламент 1371/2007 також зобов'язував держави-члени створити національні правозастосовні органи(НППО) для забезпечення виконання положень Регламенту (Steer Davies Gleave, 2012) [36].

2.6 Перегляд першого залізничного пакету і четвертий пакет заходів в області залізничного транспорту

Наступний крок у справі розділення і формування єдиного європейського залізничного простору знаменувала собою так звана

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		36

переробка першого залізничного пакету на підставі директиви 2012/34/EU. Згідно з цією директивою, законодавчі органи діставали можливість спростити, уточнити і об'єднати існуючі положення, що стосуються фінансування інфраструктури і управління нею, доступу до об'єктів залізничного призначення (депо, ремонтні майстерні і інше), так само як і функціонування і міри незалежності регулюючих органів (Casullo, 2016) [37].

Перегляд першого залізничного пакету замислювався в якості міри по спрощенню і консолідації законодавчої бази і передбачав зведення воедино трьох діючих директив і поправок до них (ЕЭК ООН, 2012 рік). Крім того, переслідувалася мета модернізації законодавства і усунення ключових проблемних областей і недоліків, що позначилися за останнє десятиліття.

Зокрема, йдеться:

- про підвищення міри транспарентності, в тому що стосується умов доступу до ринку залізничних перевезень(наприклад, за рахунок пред'явлення вимоги відносно складання повніших описів національних мереж і розширення доступу до сектора залізничного обслуговування);

- про забезпечення більшої незалежності національних регулюючих органів від будь-яких інших державних відомств і розширення сфери їх компетенції(наприклад, на послуги, пов'язані із залізничними перевезеннями);

- про внесення більшої ясності в нормативні положення, що стосуються фінансування інфраструктури і управління нею(наприклад, за рахунок пред'явлення вимоги відносно підписання між державою і керівником інфраструктурою багаторічних договорів і встановлення чіткіших принципів стягування зборів за доступ до інфраструктури).

На початку 2013 року Європейська комісія представила четвертий пакет заходів в області залізничного транспорту, по суті покликаний усунути усі юридичні, інституціональні і технічні перешкоди, що

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		37

залишаються, на шляху створення єдиного європейського залізничного простору. Четвертий залізничний пакет включає «ринкову частину»(торкається управління залізницями і відкриття ринку пасажирських перевезень) і «технічну частину»(торкається безпеки на залізничному транспорті і експлуатаційній сумісності).

"Ринковою частиною", спочатку представленою в 2013 році, встановлюються далекосяжні заходи по забезпеченню новим учасникам можливості доступу до ринку, включаючи вимогу до держав-членів присуджувати усі державні контракти на надання послуг на основі конкурентних торгів, а також пропозицію домагатися в обов'язковому порядку повного розділення залізничних підприємств і керівників інфраструктурою.

Ці реформи в тому вигляді, в якому вони замислювалися спочатку, не зустріли одностайної підтримки серед держав-членів. Після дискусії, що відбулася, «ринкова частина» в переглянутій редакції була офіційно затверджена Радою міністрів в жовтні 2016 року, а Європейським парламентом - в грудні 2016 року.

У підсумковому тексті знайшли відображення важливі зміни, внесені в первинні пропозиції Комісії, які, на думку багатьох сторін, що представили свої зауваження, є не такими масштабними в порівнянні з цими первинними пропозиціями.

«Ринкову частину» в її остаточному варіанті складають три ключові нормативні акти:

– Регламент 2016/2337/EU (відмінюючий Регламент 1192/69/ЕЕС) про загальні правила бухгалтерського обліку для залізничних підприємств;

– Регламент 2016/2338/EU (що вносить зміни в Регламент 1370/2007/ЕС) про присудження державних контрактів на надання послуг. Цей Регламент покликаний сприяти відкриттю ринку внутрішніх пасажирських залізничних перевезень. До 2020 року для конкуренції, причому на основі вільного доступу, мають бути відкриті комерційні

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		38

пасажирські перевезення на великі відстані, тоді як конкурентні торги на присудження державних контрактів на залізничні перевезення стануть нормою до грудня 2023 року; у особливих випадках допускаються виключення, при цьому контрактами, що присуджуються безпосередньо, повинне передбачатися виконання цільових показників ефективності і якості;

– Директива 2016/2370/EU (що вносить зміни в директиву 2012/34/EU) про єдиний європейський залізничний простір. В цілях сприяння відкриттю внутрішнього ринку пасажирських перевезень ця директива покликана зміцнити незалежність і підвищити безсторонність керівників інфраструктурою; в той же час - згідно з цією директивою, - за умови наявності певного юридичного, фінансового і функціонального розділення, допускається вертикальна інтеграція (Railway Gazette, 14 грудня 2016 року). По суті, директивою прямо визнається можливість забезпечення необхідного розділення систем розподілу ниток руху і стягування зборів за доступ до інфраструктури для руху потягів у рамках вертикально інтегрованої структури (Horton and Turner, 2017) [38].

Три компоненти, що становлять «технічну частину», були погоджені в червні 2015 року і офіційно затверджені Європейським парламентом в квітні 2016 року (Railway Gazette, 14 грудня 2016 року) [39]. Що входять в «технічну частину» три нормативні документи служать основою для подальших кроків у напрямі забезпечення експлуатаційної сумісності і узгодження технічних вимог :

– Директива 2016/797/EU про експлуатаційну сумісність залізничної системи Європейського союзу(перероблена);

– Директива 2016/798/EU про безпеку на залізничному транспорті(перероблена);

– Регламент 2016/796/EU (відмінюючий Регламент 881/2004/ЕС) про Залізничне агентство Євросоюзу.

Держави-члени розташовують строком до червня 2019 року для

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		39

перенесення цих директив у своє внутрішнє законодавство [40-42]. Після набуття «технічної частини» чинності в червні 2016 року на зміну Європейського залізничного агентства прийшло Залізничне агентство Євросоюзу.

Регламентом передбачається посилення ролі Агентства в плані видачі дозволів на експлуатацію рухомого складу і сертифікатів безпеки. В зв'язку з цим слід зазначити, що, як затверджувалося останніми роками поруч зацікавлених сторін, сертифікати безпеки - видавалися досі національними органами по безпеці на підставі директиви 2004/49/ЄС - можуть стати перешкодою для дістання доступу на деякі національні ринки (Steer Davies Gleave, 2014) [43-45].

Для протидії цієї тенденції і вселення більшої упевненості в тих, хто бажає подати відповідну заявку, Регламентом передбачається, починаючи з 2019 року, спільне виконання цих функцій Європейським агентством і компетентними національними органами по безпеці. У 2019 році мають бути введені в дію єдиний сертифікат безпеки і єдиний дозвіл на експлуатацію рухомого складу, дійсні по усій Європі.

2.7 Еволюція реформування залізниць в країнах ЕЭК ООН

У країнах ЕЭК ООН, що не є членами ЄС, процес реформування залізничного сектора побудований по різних моделях і йде різними темпами. Можна виділити три великі групи країн :

– до першої групи входять країни Центральної і Північної Європи, зокрема Норвегія і Швейцарія;

– до другої групи входять країни, офіційно або що потенційно є кандидатами на вступ в ЄС: Албанія, Боснія і Герцеговина, колишня югославська Республіка Македонія, Косово, Сербія, Туреччина і Чорногорія. Країни, що знаходяться в процесі стабілізації і асоціації(який передуює вступу в Європейський союз), вибудовують свою структурну

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		40

політику в області залізничного транспорту відповідно до принципів, закладених відповідних залізничних пакетів ЄС(ЕЭК ООН, 2017 рік);

– до третьої групи країн входять республіки колишнього Радянського Союзу : Азербайджан, Вірменія, Білорусь, Грузія, Казахстан, Киргизстан, Республіка Молдова, Російська Федерація, Таджикистан, Туркменістан, Узбекистан і Україна. З точки зору темпів реформування їх, у свою чергу, можна підрозділити на:

– країни, що добилися певного прогресу у справі проведення реформ по «російській моделі» : Казахстан і Російська Федерація;

– країни, де реформи є предметом широкого обговорення і вже прийняті деякі законодавчі акти, але реальні практичні кроки представляються досить скромними: Узбекистан і Україна;

– країни, де проведення реформ доки ще не намічене: Азербайджан, Вірменія, Білорусь, Грузія, Киргизстан, Республіка Молдова, Таджикистан і Туркменістан (ЕЭК ООН, 2017 рік).

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		41

3 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ РОБОТИ В НАПРЯМКУ УКРАЇНА - ЄВРОСОЮЗ

3.1 Аналіз характеристик існуючого рухомого складу

На даний час електровози Укрзалізниці зношені понад 90%.

Для вирішення даної технічної проблеми ще у червні 2019 року між Укрзалізницею і компанією Alstom була домовленість про виробництво 110 електровозів [52].

Локомотиви від Alstom повинні виробити до 2025 року на Запорізькому електровозоремонтному заводі. Згідно з домовленостями, в підсумку УЗ повинна була отримати 210 електровозів Alstom. Французька сторона заявляла, що готова фінансувати постачання локомотивів в Україну.

13 травня 2021-го Україна і Франція підписали чотири рамкових угоди на загальну суму понад 1,3 млрд євро. Одна з угод передбачає постачання в Україну 130 електровозів Alstom на суму до 900 млн євро.

2 липня Верховна Рада ратифікувала угоду між Україною та Францією про постачання в Україну 130 вантажних електровозів Alstom.

Президент України Володимир Зеленський підписав закон про ратифікацію угоди між Францією і Україною про закупівлю 130 вантажних електричних локомотивів компанії Alstom. Їх закуплять для АТ "Укрзаліниця", повідомляє пресслужба Офісу президента [53].

Сума угоди – 882,5 млн євро. Повідомляється, що 85% контракту профінансує Франція. 350 млн євро Україна отримає як позику казначейства Франції і ще 400 млн євро – як кредит від французького банку. Близько 15% на купівлю дасть український держбюджет.

Україна закупить 80 двосистемних і 50 односистемних локомотивів. За угодою передбачається 35% локалізація виробництва в Україні [52].

"Проект передбачає придбання у Франції товарів і послуг, а також

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		42

придбання українських або іноземних товарів і послуг в межах 50% від суми контрактів. За виконання контрактів відповідає французький постачальник за умови, що офіційна підтримка, надана на придбання українських товарів і послуг, не перевищує 50% від суми експортних контрактів." [53].

Технічно рухомий склад будь якої іноземної компанії ще належить сертифікувати в Україні. Крім того, потрібен час на розробку технічної документації та виробництво електровозів. На це піде до двох років [62].

Тим часом, питання заміни застарілих морально та фізично локомотивів Укрзалізниці назріло давно. Йдеться про магістральні електровози, які перевозять до 80% вантажів і, таким чином, приносять основний дохід залізниці України.

Основу парку вантажних локомотивів постійного струму Укрзалізниці становлять електровози серії ВЛ8, що зійшли з конвеєра до 1957 року; електровози ВЛ10, які випускалися в СРСР на Новочеркаському електровозобудівному заводі в період з 1961 по 1975 рік; та електровози серії ВЛ11, які випускалися в СРСР на Тбіліському електровозобудівному заводі з 1973 по 1989 рік.

Через відсутність власних коштів у Укрзалізниці, одним із найважливіших критеріїв закупівлі є фінансування [52]. Укрзаліниця підписала меморандуми практично з усіма провідними виробниками локомотивів, окрім російських компаній, які перебувають під санкціями.

Що стосується електровозів, то основний вибір лежить між виробниками з Франції (Alstom), Китаю (CRRC) та Німеччини (Siemens). При цьому багато комплектуючих для локомотивів поставляються одними і тими ж провідними спеціалізованими компаніями

У домовленості між Україною та Францією, з боку європейського партнера передбачено кредитування у розмірі 750 млн. євро терміном до 10 років. У рамковій угоді йдеться про виробництво локомотивів на базі електровозів Alstom Prima T8 (8-осьові) [52].

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		43

Але це електровози змінного струму, які не використовуються на Карпатському перевалі, який є основним напрямком для організації міжнародних перевезень між Україною та Євросоюзом.

Тому актуальним залишається пошук того електровоза, який прийде на заміну старим ВЛ10 та ВЛ11.

У міжнародному контракті між Україною та Францією, передбачається, що 80 електровозів з усього числа будуть двосистемними, тобто можуть працювати як у мережі змінного (напругою 25 кВ), і постійного (3 кВ) струму [52].

Це ніби то актуально для України, оскільки наша країна має змішану електрифікацію залізниць.

Але, двосистемні електровози, як свідчить аналіз ринку, істотно дорожче за односистемні [52]!

Тим паче, що у них не передбачена система рекуперативного гальмування, яка є в першу чергу гарантом безпеки руху на затяжних спусках 29...33 промілле, які є на Карпатських перевалах.

У першій половині 2010-х Укрзалізниця також розглядала варіант придбання двосистемних електровозів F120MS канадської компанії Bombardier [62]. Дані локомотиви виготовлялися на заводі у місті Енгельс (РФ) під найменуванням 2EB120 "Князь Володимир". З 2020 року Bombardier входить до складу гурту Alstom.

Через погіршення відносин між Україною та Росією не було поставлено у 2014 році електровози 2ЕС10 "Святогор" для УЗ. Їхню партію виробили в РФ на базі електровозів 2ЕС10 "Граніт" (спільна розробка з концерном Siemens), із застосуванням комплектуючих українських постачальників [52].

Досвід проведених тягово-енергетичних випробувань експлуатації електровозів 2ЕС6 та 2ЕС10 дає можливість виконувати такі ж попередні тягові розрахунки до закупівлі нової серії електровозів, тому мають бути основою для пошуку можливості підвищення потужності електровозів для

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		44

збільшення перевізної маси на одиницю рухомого складу.

Нові електровози покращать ситуацію з перевезеннями на основних напрямках (експорт української продукції через чорноморські порти та західні прикордонні переходи), а також підвищать ефективність роботи на ділянках Львівської залізниці, що стане ще однією можливістю удосконалення залізничних перевезень між Україною та Євросоюзом [50].

3.1.1 Аналіз характеристик електровозів ВЛ10

Львівська залізниця це одна з найстарших залізниць України, яка створена на території Східної Галичини. Станом на грудень 1867 року Львівська залізниця мала локомотивний парк, який нараховував 16 локомотивів австрійського виробництва.

З 1959 року на Львівській залізниці розпочалась ера впровадження в перевізну роботу тепловозної, а з 1968 року електровозної тяги, яка продовжується і удосконалюється й досі.

До 1964 року паровози були повністю витіснені тепловозами серій ТЄ3 і ТЄ7 виробництва Луганського тепловозобудівного заводу. Але потужності тепловозів було недостатньо і тому до 1968 року було завершено електрифікацію ділянки Львів-Стрий-Мукачеве, і на залізницю, а саме в локомотивні депо Львів-Захід та Мукачеве, почали поступати перші електровози постійного струму серії ВЛ8 Новочеркаського електрообудівного заводу. А із середини 70-х років починається заміна електровозів ВЛ8 потужнішими електровозами серії ВЛ10.

Магістральний електровоз ВЛ10 призначений для роботи з вантажними поїздами на залізницях колії 1520мм електрифікованих на постійному струмі із напругою в контактній мережі 3000В [54].

Все обладнання розраховано на надійну роботу при нарузі в контактній мережі від 2200 до 4000В. Зміна температури навколишнього середовища поза кузовом допускається від -50°C до +40°C при вологості

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		45

повітря 90%, заміряної при температурі +27°C. Висота на рівнем моря не більше 1200м.



Рисунок 3.1 – Магістральний вантажний електровоз серії ВЛ10 постійного струму.

Електровози випускались серійно Тбіліським електровозобудівним заводом (ТЕВЗ) та Новочеркаським електровозобудівним заводом з 1967 року.

Основні технічні характеристики електровоза ВЛ10:

- Номінальна живляча напруга: 3000 В
- Ширина колії: 1520 мм
- Формула ходової частини: 2(2о-2о)
- Потужність на валах тягових електродвигунів:
 - а) годинного режиму: 5360 кВт
 - б) тривалого режиму: 4600 кВт
- Передаточне відношення зубчатої передачі: 88/23
- Конструкційна швидкість: 100 км/год
- Швидкість:

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		46

- а) годинного режиму: 48,7 км/год
- б) тривалого режиму: 51,2 км/год
- ККД тривалого режиму: не більше 0,9
- Натиск колісної пари на рейку: 23 кН
- Маса електровоза: 184 т
- Діаметр колеса по колу кочення : 1250 мм
- Найменший радіус прохідних кривих при швидкості 10 км/год : 125 м
- Висота від головки рейки до робочої поверхні полоза струмоприймача:
 - а) в опущеному положенні: 5120 мм
 - б) в робочому положенні: 5500-7000 мм
- Довжина електровоза по осям автозчепам: 32840 мм
- Ширина кузова: 3160 мм

Електровози складаються з двох секцій з'єднаних між собою автозчепом СА-3. На електровозах серії ВЛ10 кожна секція опирається на візки за допомогою люлькового підвішування, що в значній мірі покращує горизонтальну динаміку електровоза.

Зварні рами забезпечують високу надійність, бо після виготовлення їх піддають повному контролю із застосуванням ультразвукової апаратури. Візки обладнані безчелюсними буксами із роликівими підшипниками підвищеною довговічністю. Переміщення букс відносно рами проходить за рахунок деформації зрушення резино металічних блоків. Ресорне підвішування забезпечує ефективне пом'ягшення вертикальних поштовхів при проходженні електровозом нерівностей колії.

На електровозі ВЛ10 встановлюють по вісім тягових електродвигунів ТЛ-2К1.

Технічні дані двигуна ТЛ-2К1 наступні :

- Напруга на затискачах двигуна: 1500 В
- Струм годинного режиму: 480 А

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		47

- Потужність годинного режиму: 670 кВт
- Частота обертання годинного режиму: 790 об/хв.
- Струм тривалого режиму: 410 А
- Потужність тривалого режиму: 575 кВт
- Частота обертання тривалого режиму: 830 об/хв.
- Збудження: послідовне
- Клас ізоляції по нагрівостійкості:
 - а) обмотки якоря: В
 - б) полюсної системи: F
- Найбільша частота обертання при середнозношених бандажах: 1690 об/хв.
- Підвішування двигуна : опорно-осьове
- Передаточне число: 88/23
- Система вентиляції: незалежна
- ККД в часовому режимі: 0,931
- ККД в тривалому режимі: 0,93
- Маса без шестерень: 5000 кг

Тягові електродвигуни мають високу надійність роботи. Обертовий момент від тягового двигуна на колісні пари передається двохсторонньою одноступінчатою циліндричною косозубою передачею.

Для регулювання частоти обертання тягових електродвигунів передбачені три типи їх з'єднання: послідовне (С), послідовно-поралельне (СП) і паралельне (П).

Крім цього, на всіх з'єднаннях передбачена робота тягових електродвигунів при ослабленні збудження з коефіцієнтом збудження 0,75; 0,55; 0,43; 0,36. Електричні кола електровоза отримують живлення від контактного дроту через струмоприймачі, які забезпечують надійне струмоприймання при різних швидкостях руху електровоза.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		48

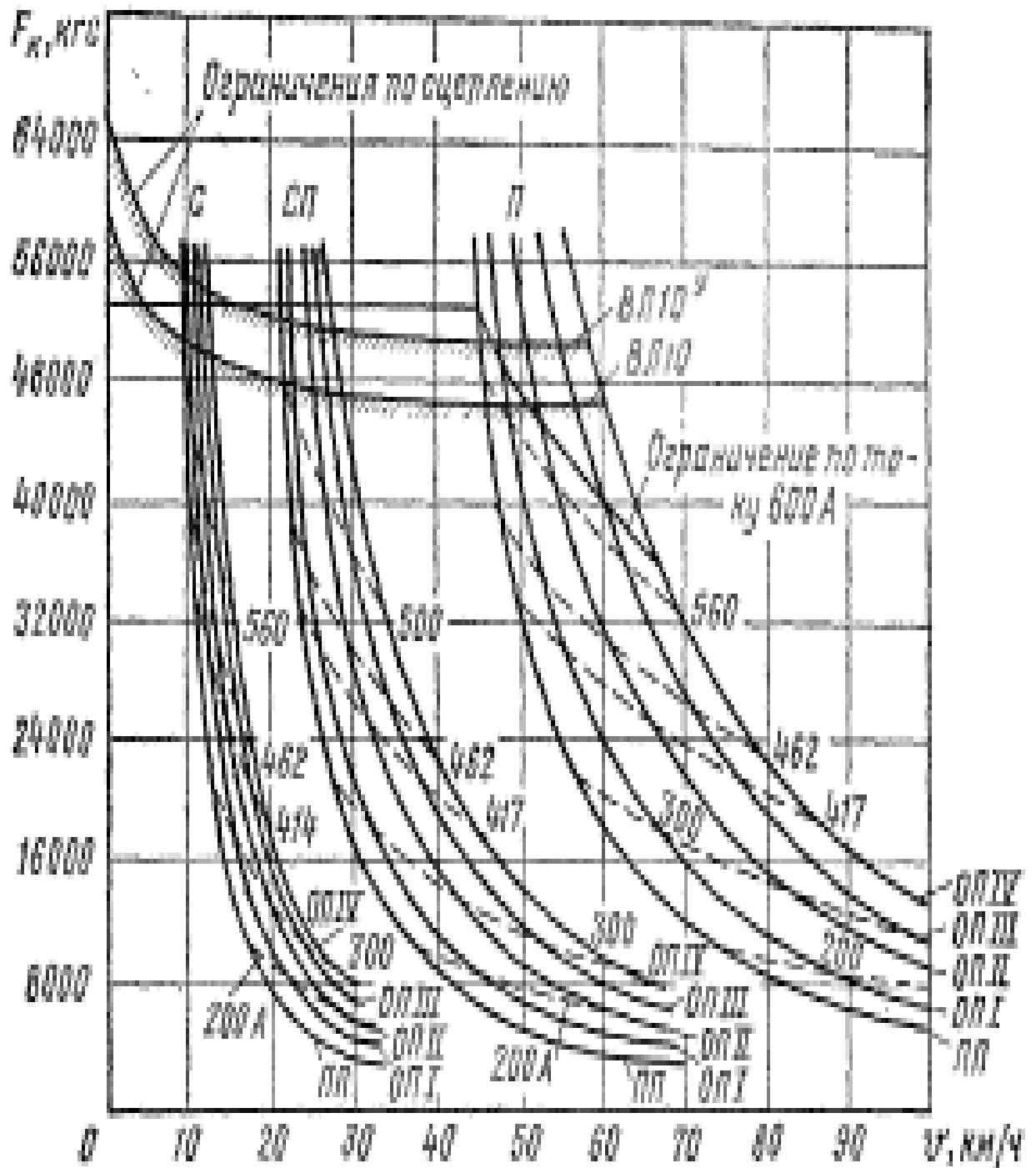


Рисунок 3.2 – Тягові характеристики електровоза ВЛ10

На електровозі, крім гальм із пневматичними і ручним управлінням, передбачено рекуперативне гальмування, яке значно підвищує безпеку руху поїздів і забезпечує велику економію електроенергії, зменшує знос бандажів і гальмівних колодок.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		49

В рекуперативному режимі роботи двигуни працюють як генератори, перетворюючи механічну енергію поїзда, який рухається на спуску, у електричну енергію. Ця енергія передається в контактну мережу, а на ободі тягових двигунів створюється гальмівний момент. Тому кінетична енергія поїзда постійно зменшується, а швидкість його руху також зменшується до значення, яке встановлює машиніст. Рекуперативне гальмування можливе при всіх трьох типах з'єднання тягових двигунів. При рекуперативному гальмуванні обмотки збудження тягового двигуна живляться від перетворювача постійного струму.

Електрична апаратура володіє необхідною надійністю і має блочне розташування, яке значно полегшує обслуговування і ремонт. Вузли і апарати в процесі їхньої роботи інтенсивно нагріваються. Тому для надійності їх піддають охолодженню. Повітря для охолодження подається по повітропроводу від центробіжного вентилятора. Розміщення обладнання в середині кабіни забезпечує вільний прохід і доступ для огляду електричної апаратури.

Легка зварна цільнометалічна конструкція кузова з несучою рамою має велику стійкість і жорсткість. По кінцях кузова розміщені кабіни управління, відділенні від машинного відділення перегонками, що дозволяє знизити рівень шуму і вібрації.

Через те, що двигуни послідовного збудження мають м'які характеристики то дуже легко можна регулювати швидкість руху. Але при русі по тяжким елементам профілю колії струм якоря значно збільшується, так як електровоз повинен подолати створене із-за підйому ділянки опір поїзда. Це призводить до того, що швидкість руху поїзда падає, зростає нагрів тягових двигунів, збільшується час ходу поїзда по перегону і т. п.

Електровоз ВЛ10 – вантажний, але в умовах Львівської залізниці, згідно наказу № 27/Н від 16.01.2012 року «Про порядок формування та руху пасажирських, вантажних поїздів через Карпатські перевали електровозами серії ВЛ10, ВЛ11м із застосуванням рекуперативного

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		50

гальмування», використовується в пасажирському русі. Електровоз ВЛ10 має плавний пуск тягових двигунів і забезпечений додатковим гальмом, що дозволяє йому надійно працювати на Карпатських перевалах.

На Львівській залізниці електровоз ВЛ10 працюють на ділянках Львів-Чоп, Львів-Ужгород, Львів-Мостиська-Перемишль та Львів-Трускавець.

Недоліком електровоза є неможливість працювати по системі багатьох одиниць. Також електровози цієї серії давно морально застаріли, бо їх серійний випуск проводився з шістдесятих років минулого століття.

Усі електровози потребують капітального ремонту із продовженням терміну експлуатації, що потребує використання великих коштів на стару техніку.

3.1.2 Аналіз характеристик електровозів ВЛ11м

У 1974 році на Львівську залізницю поступила перша партія електровозів ВЛ11м.

Магістральний електровоз ВЛ11м є модифікацією електровоза ВЛ11, який призначений для експлуатації на вантажонапружених ділянках залізниць шириною колії 1520 мм і напругою в контактній мережі 3000 В постійного струму [55].

Все обладнання розраховано на надійну роботу при напрузі в контактній мережі від 2200 до 4000В. Зміна температури навколишнього середовища поза кузовом допускається від -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$ при вологості повітря 90%, заміряної при температурі $+27^{\circ}\text{C}$. Висота на рівнем моря не більше 1200м.

Перший дослідний електровоз ВЛ11м був випущений Тбіліським електровозобудівним заводом по проекту Спеціального проектно-конструкторського бюро науково-виробничим об'єднанням

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		51

«Електровозобудівник» у 1986 році. Завод випускав електровози в двох секційному виконанні. Секції однотипні.



Рисунок 3.3 – Магістральний вантажний електровоз серії ВЛ11м постійного струму.

В процесі експлуатації електровози ВЛ11м можуть бути сформовані із трьох (один електровоз і одна секція) або чотирьох секцій (два двохсекційні електровози), якими керують по системі багатьох одиниць.

Основні технічні дані електровоза ВЛ11м:

- Номінальна живляча напруга: 3000 В
- Ширина колії: 1520 мм
- Формула ходової частини: 2(2o-2o)
- Потужність на валах тягових електродвигунів:
 - а) годинного режиму: 5360 кВт

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		52

- б) тривалого режиму: 4600 кВт
- Передаточне відношення зубчатої передачі: 88/23
- Конструкційна швидкість: 100 км/год
- Швидкість:
 - а) годинного режиму: 48,7 км/год
 - б) тривалого режиму: 51,2 км/год
- ККД тривалого режиму: не більше 0,88
- Натиск колісної пари на рейку: 22,5 кН
- Маса електровоза: 184 т
- Діаметр колеса по колу кочення : 1250 мм
- Найменший радіус прохідних кривих при швидкості 10 км/год : 125 м
- Висота від головки рейки до робочої поверхні полоза струмоприймача:
 - а) в опущеному положенні: 5120 мм
 - б) в робочому положенні: 5500-7000 мм
- Довжина електровоза по осям автозчепам: 32840 мм
- Ширина кузова: 3160 мм

Так як електровози ВЛ10 електровоз ВЛ11м складаються з двох секцій з'єднаних між собою автозчепом СА-3. Також на електровозах серії ВЛ11м кожна секція опирається на візки за допомогою люлькового підвішування.

Ходовою частиною електровози ВЛ10 і ВЛ11м ідентичні.

На електровозі ВЛ11м так як і на електровозі ВЛ10 встановлено вісім тягових електродвигунів типу ТЛ-2К1. Електровоз має три типа з'єднання тягових двигунів: послідовне (С), послідовно-паралельне (СП) та паралельне (П).

На електровозі ВЛ11м так як і на електровозі ВЛ10, крім гальм із пневматичними і ручним управлінням, передбачено рекуперативне гальмування.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		53

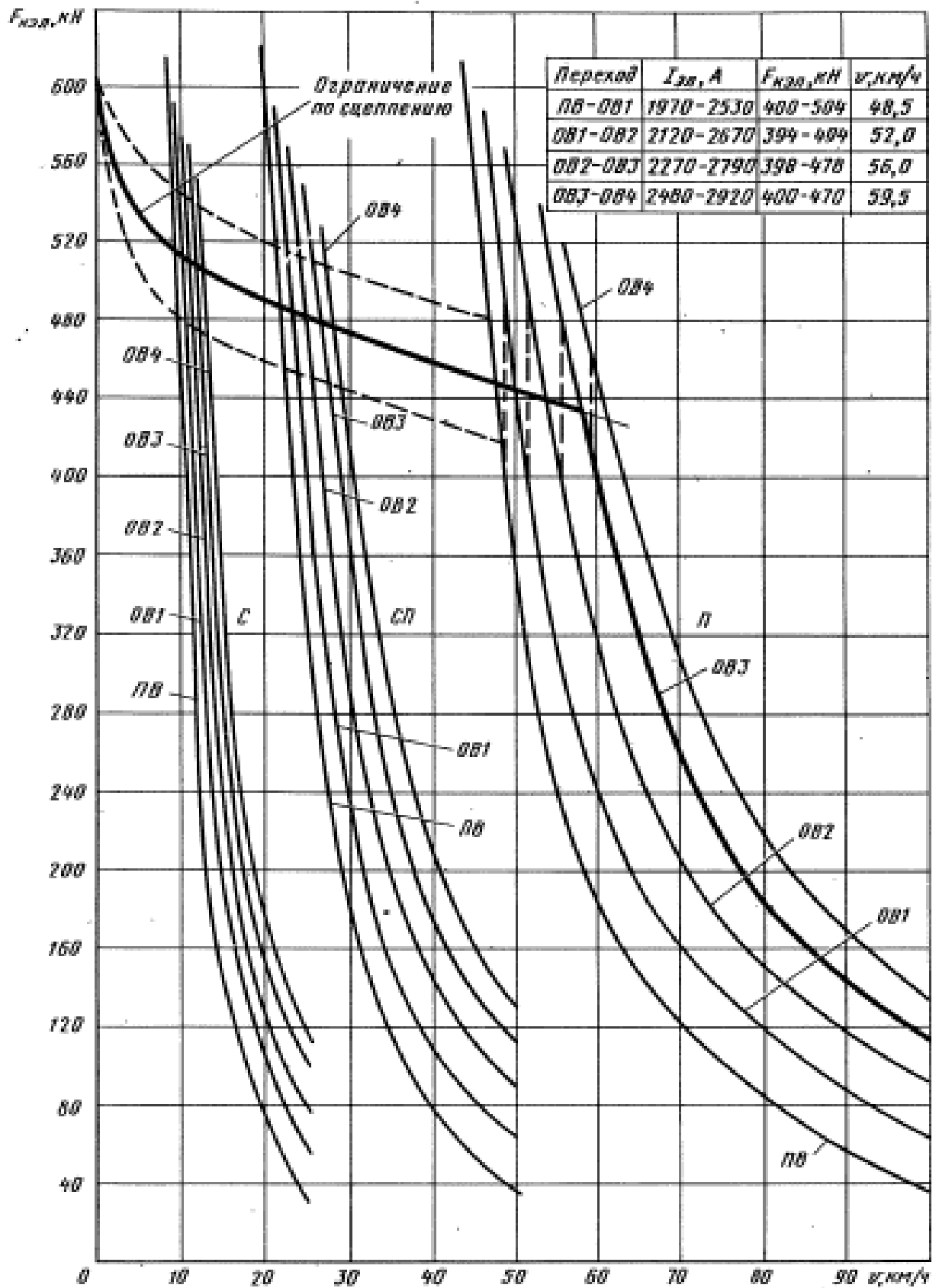


Рисунок 3.4- Тягові характеристики електровоза ВЛ11м

Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата

0041.206513.ДМР.2021.001

Арк.

54

Тягові характеристики електровоза ВЛ11м наближено однакові як і в електровоза ВЛ10

Електровоз ВЛ11м має ступінчатий пуск тягових двигунів, тому і використовується в умовах Львівської залізниці у вантажному русі.

Перевагою електровоза ВЛ11м над електровозом ВЛ10 є те що ВЛ11м може працювати і по секційно (тобто кожна секція окремо).

На Львівській залізниці електровози ВЛ11м працюють на ділянках Львів-Чоп, Львів-Ужгород, Львів-Мостиська-Перемишль та Львів-Трускавець.

Наказом № 27/Н від 16.01.2012 року «Про порядок формування та руху пасажирських, вантажних поїздів через Карпатські перевали електровозами серії ВЛ10, ВЛ11м із застосуванням рекуперативного гальмування» на підставі п. 15.32 «Правил технічної експлуатації залізниць України» та практичного досвіду водіння парних та непарних пасажирських, вантажних поїздів електровозами серії ВЛ10, ВЛ11м через Карпатські перевали на дільницях Львів – Лавочне – Чоп і Львів – Сянки – Чоп, по результатах дослідних випробувань, роботи тягово-енергетичної лабораторії Львівської залізниці, та з метою забезпечення безпеки руху поїздів затверджена Інструкція з руху пасажирських та вантажних поїздів на електричній тязі через Карпатські перевали дільниць Львів – Лавочне - Чоп, Львів –Сянки - Ужгород.

Інструкція була складена з урахуванням місцевих умов, набутого досвіду водіння вантажних і пасажирських поїздів на електровозній тязі через Карпатські перевали та даних на основі експериментальних досліджень проведених тягово-енергетичною лабораторією Львівської залізниці в жовтні 2012 року.

Дана інструкція складається із таких розділів :

1. Загальні положення;
2. Організація роботи штовхачів;

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		55

3.Водіння вантажних поїздів з підштовхуванням і застосуванням рекуперативного гальмування;

4.Водіння пасажирських поїздів на кратній тязі та застосування режиму рекуперативного гальмування;

5.Порядок дій при вимушеній зупинці поїзда на перегоні.

Таблиця II- Кількість задіяних електровозів для перевезення вантажних поїздів різної ваги на ділянках Карпатського перевалу (наказ №27/Н від 16.01.2012 року)

Дільниця	Вага поїзда в т.	Напрямок	Кількість електровозів ВЛ11м в голові поїзда	Кількість підштовхуючих електровозів ВЛ11м
Лавочне – Воловець	до 2400т	Непарний	1	1
	2400-3600т	- „ -	2	1
	3600-4600т	- „ -	3	1
Воловець – Лавочне	до 1800т	Парний	1	1
	1800-3000т	- „ -	2	1
	3000-4000т	- „ -	3	1
Любенці – Лавочне	3600-4600т	Непарний	1	1
Сянки – Ставне	до 5000т	Парний	1	1
Ставне – Сянки	до 2000т	Непарний	1	1
Стрілки – Сянки	1800-3600т	Непарний	2	1
	3600-5000т			

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		56

У другому розділі розроблена таблиця про формування вантажних поїздів, в якій вказано по кількості задіяних електровозів для перевезення вантажних поїздів різної ваги на ділянках Карпатського перевалу

Згідно до наказу на ділянці Лавочне – Бескид - Воловець один електровоз ВЛ11м перевозить вантажний поїзд вагою до 2400т з допомогою електровоза-штовхача ВЛ11м.

Електровози ВЛ11м можуть виконуватись по системі багатьох одиниць. Та керівництво Львівської залізниці не використовує такий спосіб експлуатації електровозів цієї серії. Це пояснюється тим, що під час руху при необхідності потрапити до причіпної секції або локомотива це не можливо. Це і є найбільшим недоліком електровозів ВЛ11м.

3.2. Аналіз характеристик пропонованого рухомого складу

3.2.1 Аналіз характеристик електровозів 2ЕС6

Підприємство ВАТ «Уральський завод залізничного машинобудування» створено 1 липня 2010 р. ЗАТ «Група Синара» і міжнародним концерном Сіменс АГ із ціллю партнерства в області локомотивобудування.

Завод спеціалізується на серійному випуску електровозів нового покоління, працює над розширенням модельного ряду тягового рухомого складу.

Історія підприємства:

2004 рік – початок проекту по серійному виготовленні електровозів.

2005 рік – глибока модернізація вантажних електровозів ВЛ11.

2006 рік – випущений перший зразок магістрального вантажного електровоза постійного струму нового покоління 2ЕС6.

2009 рік – введення в експлуатацію першого пускового виробничого комплексу потужністю 60 двохсекційних локомотивів в рік.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		57

2010 рік – випуск вантажного електровоза постійного струму з асинхронними тяговими двигунами 2ЕС10, розробленого спільно з Сіменс АГ.

Вантажний електровоз 2ЕС6 призначений для роботи з вантажними поїздами на залізницях колії 1520мм електрифікованих на постійному струмі із напругою в контактній мережі 3000В в умовах помірного клімату [56].

Електровоз 2ЕС6 розроблений і виготовляється ВАТ «Уральський завод залізничного машинобудування» (Російська Федерація).



Рисунок 3.5 – Електровоз постійного струму 2ЕС6.

За даними ВАТ «Уральський завод залізничного машинобудування» електровози серії ЕС6 будуть виконуватись в односекційному, двохсекційному і трьохсекційному (з бустерною секцією) виконанні.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		58

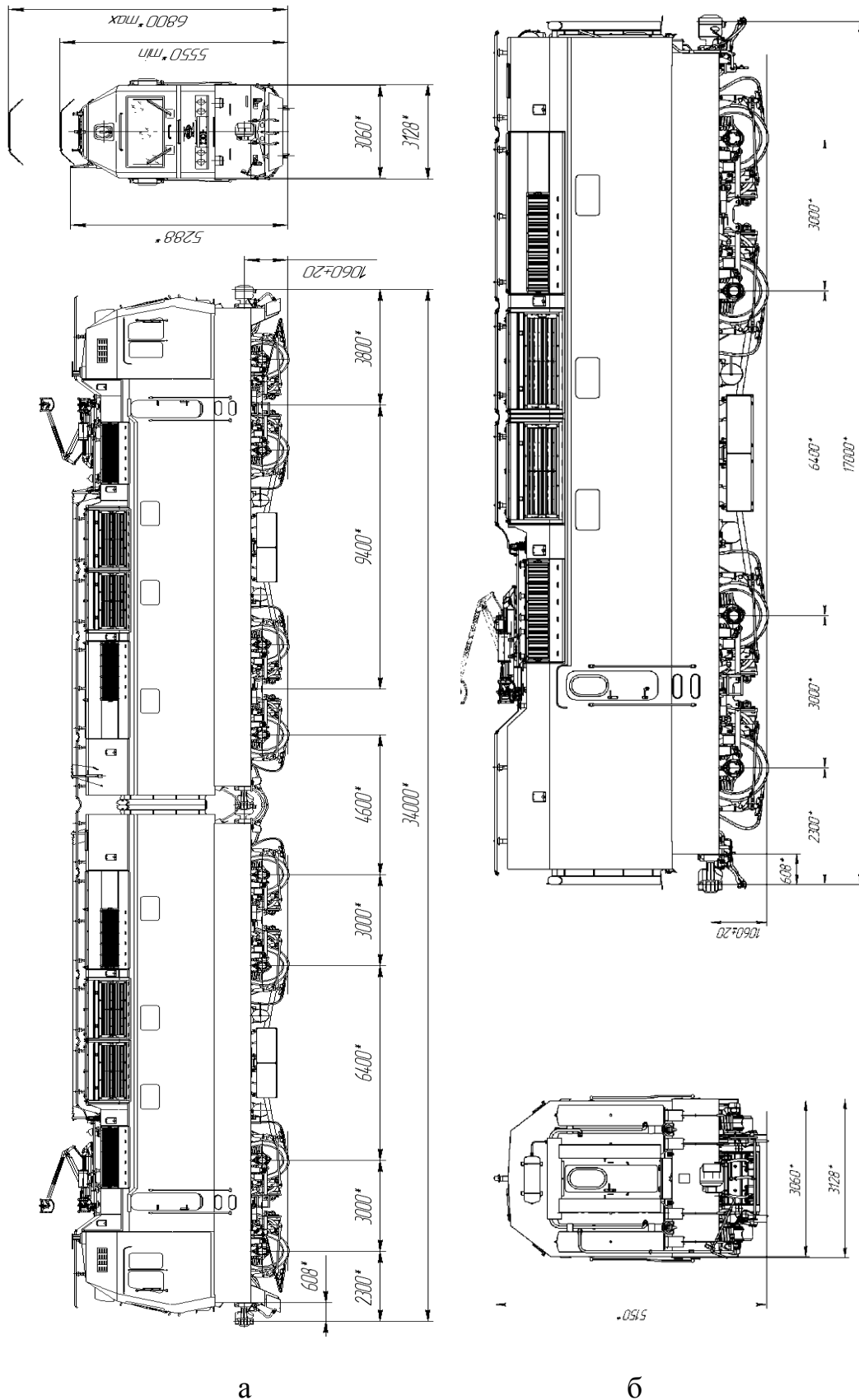


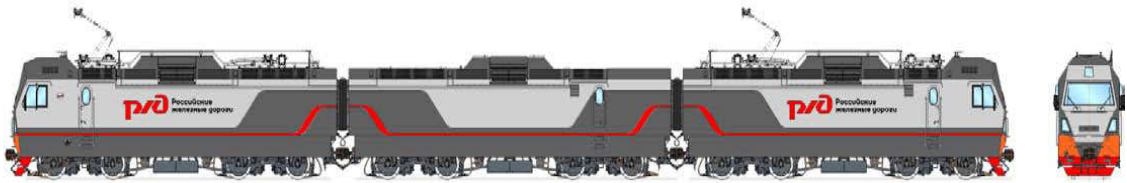
Рисунок 3.6 – Зовнішні параметри електровоза 2ЕС6
 а) двохсекційний, б) бустерна секція

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

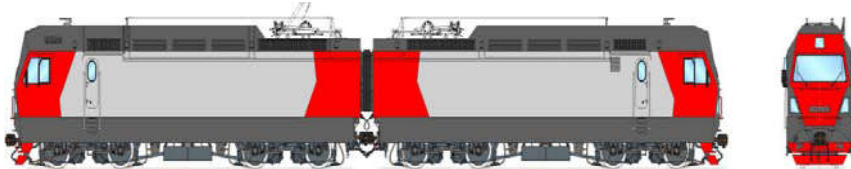
0041.206513.ДМР.2021.001

Арк.

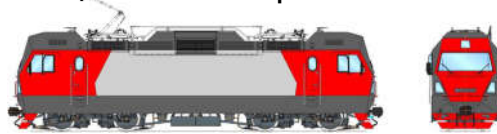
59



Трьохсекційний електровоз 3ЕС6



Двохсекційний електровоз 2ЕС6



Односекційний електровоз ЕС6

Рисунок 3.7 – Електровози на базовій платформі електровоза 2ЕС6

В трьох секційному виконанні електровоз виконується з бустерною секцією, що дозволяє прохід з кабіни управління однієї секції через бустерну секцію в кабіну управління хвостової секції.

Основні параметри і технічні характеристики електровоза 2ЕС6:

- Номінальна живляча напруга: 3000 В
- Ширина колії: 1520 мм
- Формула ходової частини: 2(2o-2o)
- Потужність на валах тягових електродвигунів:
 - а) годинного режиму: 6440 кВт
 - б) тривалого режиму: 6000 кВт
- Передаточне відношення зубчатої передачі: 3,44
- Конструкційна швидкість: 120 км/год
- Швидкість:

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		60

- а) годинного режиму: 49,2 км/год
- б) тривалого режиму: 51,0 км/год
- ККД тривалого режиму: не більше 0,98
- Натиск колісної пари на рейку: 24,5 кН
- Маса електровоза: 200 т
- Діаметр колеса по колу кочення : 1250 мм
- Найменший радіус прохідних кривих при швидкості 10 км/год : 125 м
- Висота від головки рейки до робочої поверхні полоза струмоприймача:
 - а) в опущеному положенні: 5100 мм
 - б) в робочому положенні: 5500-7000 мм
- Довжина електровоза по осям автозчепам: 34000 мм
- Ширина кузова: 3128 мм

Вказані потужності і швидкість електровоза повинні зберігатися при зменшенні напруги на струмоприймачі до 2,9 кВ.

Електровоз обладнаний санітарно технічними і побутовим приладами (кондиціонер, умивальник, біотуалет, холодильник, піч, аптечка).

Обладнання, необхідне для роботи електровоза 2ЕС6, розміщене в кабінах, високовольтних камерах, машинних приміщеннях, на даху, торцевих стінках кузова і під кузовом електровоза.

Планування кузова і розміщення внутрішньо кузовного обладнання, забезпечує вільний доступ обслуговуючого персоналу для огляду, ремонту, монтажу і демонтажу агрегатів та вузлів, а також забезпечено виконання правил безпеки і виробничої санітарії при обслуговуванні працівниками.

В горизонтальній площині кузов електровоза поділений на кабіну машиніста, тамбур, машинне відділення із високовольтними камерами, перехідна площадка. Машинне відділення виконане із протяжним центральним проходом. З ліва і з права центрального проходу розміщена вся апаратура силових кіл.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		61

Конструкція всього обладнання має блочний модульний вигляд, що дозволяє спостити монтаж і демонтаж апаратів, а також значно економить корисну площу машинного відділення локомотива.

З'єднання апаратів у середині блоків здійснюється шинним монтажем, що дозволяє підняти надійність.

Освітлення проходів і високовольтних камер здійснюється ліхтарями на стелі і стінах кузова.

В кабіні машиніста установленні пульт управління із органами управління і засобами відображення інформації повного стану електровоза, крісла машиніста і помічника машиніста, система мікроклімату. Також в кабінах управління розміщенні печі і холодильник.

Електровози 2ЕС6 обладнанні мікропроцесорною системою управління і діагностики(МПСУ і Д). МПСУ і Д виконує функції управління всіма системами електровозами, які потребують логічної послідовності по командам, отриманим із пульта, з урахуванням сигналів із датчиків.

МПСУ і Д встановлюються на кожному електровозі, при тому здійснюється взаємодія між секціями електровоза по між кузовній лінії зв'язку.

МПСУ і Д забезпечує:

- автоматичне управління системами електровоза в режимі «Ручного регулювання» по командам з пульта управління і сигналів, отриманих від датчиків і апаратів;
- автоматичне управління в режимі «Авторегулювання» із урахуванням профілю колії, часу ходу, постійних і тимчасових обмежень швидкості руху і сигналів світлофора;
- контроль за станом обладнання і агрегатами;
- діагностику обладнання і апаратів.

МПСУ і Д включає в себе

- а) мікропроцесорну систему управління локомотивом (МСУЛ-А);

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		62

- б) підсистему аналогових вимірювань (підсистема СІ);
- в) підсистему автокерування (підсистема А);
- г) підсистему діагностики (підсистема Д).

Підсистема діагностики забезпечує:

- автоматичний контроль стану агрегатів і обладнання електровоза по заданому алгоритмі;
- інформацію стану обладнання і агрегатів за вимогою;
- повідомлення про появу або приближення небезпечних відмов із записом у енергонезалежну пам'ять.



Рисунок 3.8 – Система безвідривного контролю за електровозами ВАТ «Уральський завод залізничного машинобудування»

Також інформація про стан агрегатів і обладнання електровоза передається через прилади ГЛОНАСС, GPS в центр діагностики, де відбувається обробка інформації і передача даних на пункти стаціонарного

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		63

огляду локомотивів. І до приходу локомотива на ПТОЛ плануються роботи по усуненню відмов і несправностей.

Прилади ГЛОНАСС, GPS дають також можливість відстежувати координати місця перебування електровоза. Також прилади ГЛОНАСС, GPS забезпечують сумісну роботу із іншими системами(система автоматичного управління гальмами, комплексним локомотивним пристроєм безпеки КЛУБ-У, система авторегулювання, система виявлення буксування і юза ПБЗ)

Всі передані, зняті з електровоза, переробленні дані зберігаються в базі даних локомотивного депо, для подальшого аналізу роботи і надійності локомотива.

На електровозі 2ЕС6 встановленні тягові електродвигуни типу ЕДП-810 потужністю годинного режиму 810 кВт, які мають опорно-осеве підвішування . Обертний момент від тягового двигуна на колісну пару передається двохсторонньою одноступінчатою косозубою передачею.

Технічні дані двигуна ЕДП-810:

- Напруга на затискачах двигуна: 1500 В
- Струм годинного режиму: 580 А
- Потужність годинного режиму: 810 кВт
- Частота обертання годинного режиму: 750 об/хв.
- Струм тривалого режиму: 540 А
- Потужність тривалого режиму: 755 кВт
- Частота обертання тривалого режиму: 770 об/хв.
- Збудження: незалежне
- Клас ізоляції по нагрівостійкості:
 - а) обмотки якоря: Н
 - б) полюсної системи: F
- Найбільша частота обертання при середнозношених бандажах: 1800 об/хв.
- Підвішування двигуна : опорно-осьове

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		64

- Система вентиляції: незалежна
- ККД в часовому режимі: 0,941
- ККД в тривалому режимі: 0,94
- Маса без шестерень: 4600 кг

Тягові і гальмівні характеристики представляють собою велику множину кривих залежностей сумарної сили тяги всіх колісних пар від швидкості електровоза.

Формування цих характеристик виробляється автоматично мікропроцесорною системою управління електровозом МПСУ і Д по спеціальному алгоритму в залежності від задавання джойстиком реостатної позиції включення резисторів в якірне коло тягових електродвигунів, а також від задавання другим джойстиком сили тяги в процентах від номінального значення за рахунок ослаблення поля збудження тягових електродвигунів.

Розрахункові тягові і гальмівні характеристики двох секційного електровоза 2ЕС6 в режимі незалежного збудження тягових електродвигунів показані на рисунку 2.5

Тонкими лініями показані множина статичних характеристик електровоза на з'єднанні «С» - послідовне з'єднання електродвигунів. Характеристики побудовані для конкретних значень 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100 А струму незалежного збудження при 23 ходовій реостатній позиції управління.

Для кращої видимості характеристики для реостатних позицій від 0 до 22 не приводяться.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		65

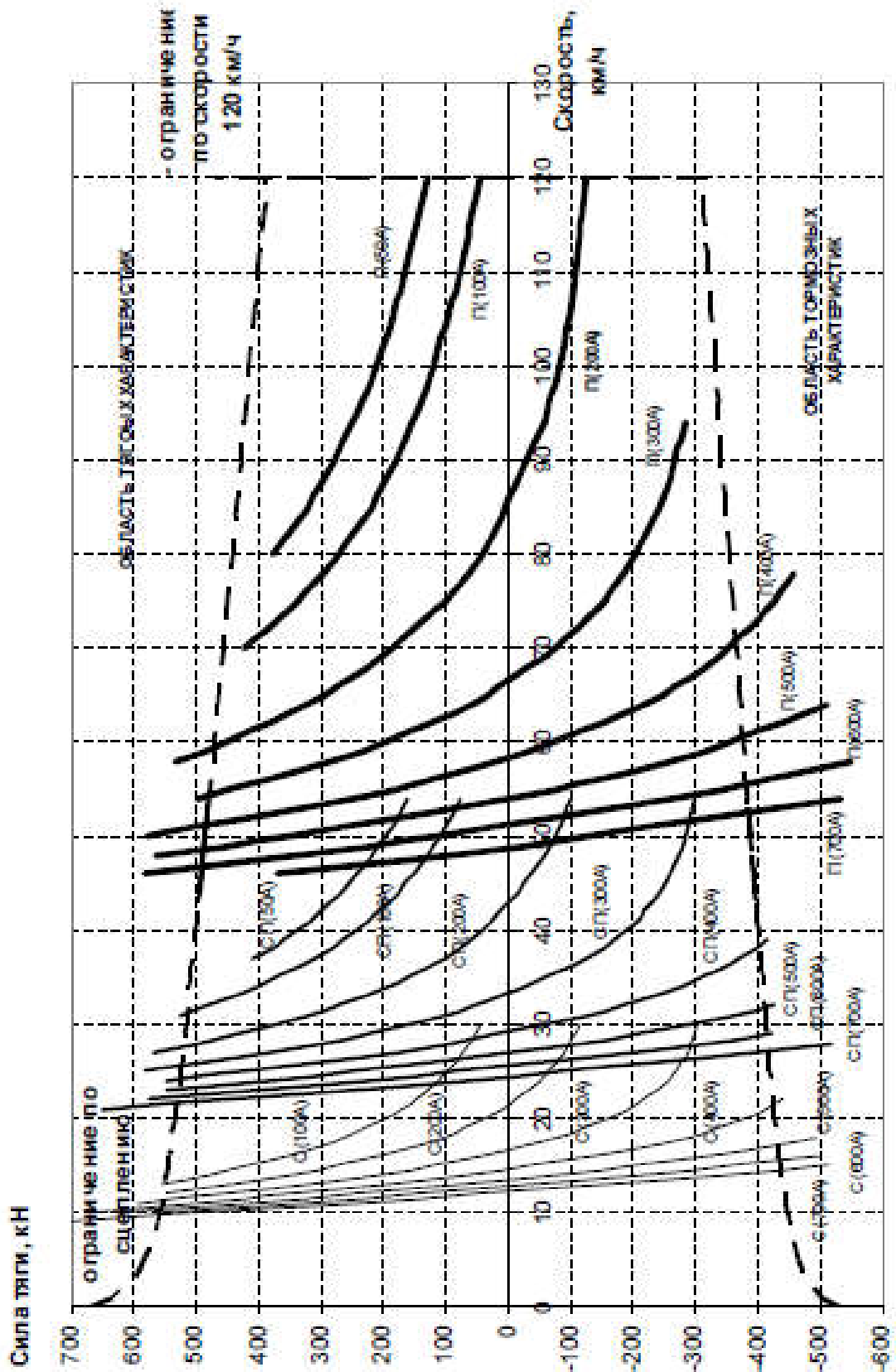


Рисунок 3.9 – Тягові характеристики електровоза 2ЕС6

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

0041.206513.ДМР.2021.001

Арк.

66

При наборі 23 позиції (без реостатної) відбувається автоматичне збільшення швидкості до 26 км/год за рахунок пониження струму збудження тягових електродвигунів, якщо дозволяє сила тяги у відповідності з приведеними характеристиками.

Лініями середньої товщини показана множина характеристик електровоза на з'єднанні «СП» - послідовно-паралельне з'єднання. Характеристики побудовані для конкретних значень 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100, 50 А струму незалежного збудження електродвигунів при наборі 44 ходовій реостатній позиції управління.

Для кращої видимості характеристики для реостатних позицій від 24 до 43 не приводяться. При наборі 44 позиції (без реостатної) відбувається автоматичне збільшення швидкості до 52 км/год за рахунок пониження струму збудження тягових електродвигунів, якщо дозволяє сила тяги у відповідності з приведеними характеристиками.

Товстими лініями показана множина характеристик електровоза на з'єднанні «П» - паралельне з'єднання. Характеристики побудовані для конкретних значень 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100, 50 А струму незалежного збудження електродвигунів при наборі 65 ходовій реостатній позиції управління.

Для кращої видимості характеристики для реостатних позицій від 45 до 64 не приводяться. При наборі 65 позиції (без реостатної) відбувається автоматичне збільшення швидкості до 120 км/год за рахунок пониження струму збудження тягових електродвигунів, якщо дозволяє сила тяги у відповідності з приведеними характеристиками.

Область додатних значень сили тяги відповідає тяговим характеристикам електровоза, область від'ємних значень сили тяги – гальмівним характеристикам електровоза. Ці області обмежені пунктирними кривими, які розраховані із умови допустимої сили зчеплення коліс із рейками при коефіцієнті зчеплення 0,28. Пунктирна

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		67

пряма з права області обмежує тягові характеристики по величині максимальної швидкості – 120 км/год.

Для трьохсекційного і чотирьохсекційного електровозів серії ЕС6 тягові характеристики збільшуються пропорційно збільшенню числа секцій відповідно.

Так як електровоз обладнаний тяговими двигунами незалежного збудження то його характеристики є жорсткими. А електровози з жорсткими характеристиками бажано експлуатувати на залізницях із тяжким профілем колії. Тому в умовах Львівської залізниці з тяжкими Карпатськими перевалами електровози 2ЕС6 будуть працювати надійно.

3.2.2 Аналіз характеристик електровозів 2ЕС10

У 2010 році – випуск дослідного зразка вантажного електровоза постійного струму з асинхронними тяговими двигунами 2ЕС10, розробленого спільно з Сіменс АГ.

Вантажний електровоз 2ЕС10 зібрав у себе кращі конструктивні і технічні рішення, який створений на базовій платформі електровоза 2ЕС6, в який інтегровані тягове обладнання та інші компоненти компанії Сіменс АГ.

Вантажний електровоз 2ЕС10 призначений для роботи з вантажними поїздами на залізницях колії 1520мм електрифікованих на постійному струмі із напругою в контактній мережі 3000 В в умовах помірного клімату [57].

Електровоз призначений для експлуатації на діючих і підлягаючих реконструкції коліях із установленою швидкістю.

Все обладнання розраховано на надійну роботу при напрузі в контактній мережі від 2200 до 4000В.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		68



Рисунок 3.10 – Магістральний електровоз 2ЭС10

Основні параметри і технічні характеристики електровоза 2ЭС10:

- Номінальна живляча напруга: 3000 В
- Ширина колії: 1520 мм
- Формула ходової частини: 2(2о-2о)
- Потужність на валах тягових електродвигунів:
 - а) годинного режиму: 8800 кВт
 - б) тривалого режиму: 8400 кВт
- Передаточне відношення зубчатої передачі: 6,294
- Конструкційна швидкість: 120 км/год
- Швидкість:
 - а) годинного режиму: 49,2 км/год
 - б) тривалого режиму: 51,0 км/год
- ККД тривалого режиму: не більше 0,98
- Натиск колісної пари на рейку: 24,5 кН
- Маса електровоза: 200 т

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		69

- Діаметр колеса по колу кочення : 1250 мм
- Найменший радіус прохідних кривих при швидкості 10 км/год : 125 м
- Висота від головки рейки до робочої поверхні полоза струмоприймача:
 - а) в опущеному положенні: 5100 мм
 - б) в робочому положенні: 5500-7000 мм
- Довжина електровоза по осям автозчепам: 34000 мм
- Ширина кузова: 3128 мм

Електровози 2ЕС10 виконуються в двохсекційному восьмиосному виконанні з двома кабінами з чотирма візками. Всі осі електровоза обмоторені із опорно-осевим підвішуванням асинхронних тягових двигунів. В моторно-осевому підвішуванні використані підшипники кочення.

Електровоз обладнаний системою рекуперативного і реостатного гальмування.

Також передбачена можливість зчеплення і з'єднання по колам управління двох електровозів (2ЕС10+2ЕС10) або одного восьмиосного електровоза 2ЕС10 і чотирьохвісної секції електровоза 2ЕС10 по системі багатьох одиниць із синхронним управлінням із любої кабіни.

Так як і електровоз 2ЕС6, електровоз 2ЕС10 має центральний прохід в кузові, який дозволяє перейти із кабіни управління у хвостову кабіну. Такий проект кузова електровоза забезпечує вільний доступ до апаратів і вузлів, для їхнього обслуговування і ремонту. А також простіший монтаж і демонтаж агрегатів. Заміна окремого обладнання, приборів, апаратів не викликає необхідності демонтажу сусідніх агрегатів.

Тяговий двигун є асинхронним із короткозамкнутим ротором, із примусовою вентиляцією, із ізоляцією статора нагрівостійкістю 200 °С.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
						70
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4 РОЗРОБКА РЕЖИМНИХ КАРТ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАС RAILWAY 2010

У цьому розділі не розглядається політична складова міжнародної співпраці між Україною та іншими країнами, а робиться наголос виключно на технічні можливості перспективи існуючого парку електровозів постійного струму, які вже мають сертифікацію в АТ "Укрзалізниця", а не для ще не випущеного і не випробуваного в гірських умовах електровозів.

Кожен виробник тягового рухомого складу разом з розробкою локомотивів проводить тягово-енергетичні випробування, результати яких заносить до паспорту локомотива.

Такі випробування виконують за допомогою тягово-енергетичної лабораторії, яка працює на теренах регіональної філії "Львівська залізниця".

За такими даними покупець продукції може ще на стадії вибору продукції має можливість зробити наближені порівняння техніко-економічних показників, що передують проведенню натурних випробувань.

Доки на ринок України ще не постачаються електровози постійного струму з Франції, то є імовірність використання на теренах регіональної філії Львівська залізниця акціонерного товариства "Українська залізниця" наявних в інвентарному парку інших регіональних філій двосекційних електровозів ВЛ11мб, ДЕ1, 2ЕЛ4.

Ми не можемо в даній роботі відкинути можливість співпраці АТ "Укрзалізниця" з німецьким концерном Siemens, яка пропонувала виготовлення електровозів 2ЕС10 "Граніт" на ПрАТ Львівському локомотиворемонтному заводі з локалізацією виробництва 35%.

Для зручності роботи департаментів Укрзалізниці розроблено порівняльну таблицю 5.1, в якій представлено параметри сучасних електровозів українського, грузинського та російського виробництва:

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
						72
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ВЛ11м6, ДЕ1, 2ЕЛ4, 2ЕС6, 2ЕС10, які можуть замінити застарівші електровози ВЛ10, ВЛ11м на даний час, як це було два роки поспіль.

Таблиця III – Порівняльні характеристики електровозів постійного струму (за даними виробників)

параметри	Тип рухомого складу				
	ВЛ-11м6	ДЕ1	2ЭЛ4	2ЕС6	2ЕС10
електровоз	ВЛ-11м6	ДЕ1	2ЭЛ4	2ЕС6	2ЕС10
країна виробник	Грузія	Україна	Україна	Росія	Росія
конструкційная швидкість, км/год	100	100	120	120	120
потужність годинного режиму на валах тягових двигунів, кВт	5360	6260	6440	6440	8800
сила тяги годинного режиму, кН	387	440	434	464	784
потужність тривалого режиму на валах тягових двигунів, кВт	4600	5820	5735	6000	8400
сила тяги тривалого режиму, кН	314	396	391	418	538

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		73

4.1. Призначення ТЕЛ

Задача тягово-енергетичної лабораторії (ТЕЛ) Львівської залізниці, є перевірити можливість використання електровозів ВЛ10, ВЛ11м, ВЛ11мб, ДЕ1, 2ЕЛ4, 2ЕС6, 2ЕС10, 2ЕС6 та 2ЕС10 на важких ділянках Карпатського перевалу за допомогою обладнання ТЕЛ.

Вагон-лабораторія призначена для вимірювання в процесі руху поїзда основних параметрів роботи електричних машин, механізмів та окремих вузлів локомотивів, а також сил діючих на поїзд.

У процесі випробувань вимірювально-обчислювальний комплекс фіксує наступні параметри:

- пройдений шлях;
- час ходу;
- швидкість руху поїзда;
- зусилля на автозчехах;
- струм та напругу тягових електродвигунів в режимі тяги та електричного гальмування;
- струм та напругу головного генератора;
- струм збудження;
- температуру на тягових електродвигунах;
- позиції контролера машиніста та спрацювання окремих апаратів;
- тиск в гальмівній системі;
- розхід палива або електроенергії;
- сигнали АЛСБ;
- барометричний тиск та температуру навколишнього середовища.

Для вимірювання вищезгаданих параметрів у вагоні встановлені штатні прилади та датчики, а також встановлюються датчики на локомотиві.

Під час дослідних поїздок всі параметри фіксуються щосекунди, їх можна відображати в цифровому та графічному вигляді. Вимірювально-

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		74

обчислювальний комплекс дозволяє зберігати кожну поїздку окремим файлом. Даний архів можна відкрити для розшифрування фактичної роботи обладнання локомотива та вимірювальних параметрів для любого моменту часу та влюбій точці пройденого шляху.

У період дослідження особливу увагу звертають:

- для електровозів: на максимальне та мінімальне значення напруги в контактній мережі, значення струмів на тягових електродвигунах, значення струму на струмоприймачі, силу тяги на автозчепному пристрої, номер позиції (тип з'єднання), нагрів тягових двигунів, витрати електроенергії;
- для тепловозів: потужність дизель-генераторної установки, значення струму головного тягового генератора та струму тягових електродвигунів, номер позиції, нагрів тягових двигунів, витрати дизельного палива;

У дослідних поїздках, які виконуються з метою визначення критичної ваги поїзда, особливу увагу звертають на граничні значення струму, температури тягових двигунів, а також наявність буксування коліс на розрахунковому та швидкісних підйомах.

4.2. Мета дослідних поїздок ТЕЛ та загальний порядок їх проведення

Рівень навантажень вантажних поїздів, час ходу по перегонах та витрати паливо-енергетичних ресурсів, обчислені по тягових характеристиках локомотивів не можуть бути реалізовані в практичних умовах роботи конкретної дільниці. Пояснюється це тим, що при аналітичних залежностях сил, діючих на поїзд, не завжди з достатньою точністю враховуються місцеві фактори залізничної дільниці, а також тим, що фактичні тягові і електричні параметри по різних причинах відрізняються від паспортних характеристик локомотивів тих же серій, приведених в правилах тягових розрахунків (ПТР).

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		75

На тягові характеристики локомотивів впливає фактичний діаметр кожної колісної пари, розподілення струмів між тяговими двигунами, умови охолодження кожного з двигунів та ряд інших факторів. Окрім цього, в процесі тягових розрахунків неможливо достатньо повністю врахувати особливості кліматичних і погодніх умов, технічний стан колії, місця розташування кривих на розрахунковому підйомі та інші фактори.

Дослідні поїздки дозволяють вносити ряд корективів в результати аналітичних розрахунків. Багатолітній досвід дослідних поїздок показує, що в результаті розрахункова маса може бути змінена до 500 т в більшу або меншу сторону.

Разом із штатними працівниками ТЕЛ в дослідних поїздках приймають участь найбільш кваліфіковані локомотивні бригади, машиністи-інструктори, інженерно-технічний склад працівників локомотивної служби та служби перевезень.

Важливим етапом перед початком поїздки являється вибір конкретного локомотива. В одних і тих експлуатаційних умовах кожен із локомотивів має різну силу тяги, розхід палива або електроенергії. Тому для забезпечення достатньої степені достовірності дослідних поїздок підбирається такий локомотив, стан якого є як можна близький до середнього стану локомотивів експлуатаційного парку.

В процесі підготовки локомотива, працівниками лабораторії на чолі з його начальником ведеться контрольна повірка вимірювальних приладів та спеціальних модулів, що встановлюються на локомотиві та тих, що розміщені в середині вагону.

4.3. Дослідне обладнання ТЕЛ

Прилади, якими обладнаний локомотив, отримують енергію від блоку живлення. Модуль живлення призначений для формування напруги 24 В, максимальний струм навантаження 0,5 А, окрім цього він містить в собі

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		76

гальванічно-розв'язаний перетворювач інтерфейсів RS232 на RS485 з автоматичним перемиканням прийому/передачі, джерелом живлення може бути напруга від 50 В до 150 В, прилад встановлюється на панелі допоміжних кіл керування.

Для передачі показів АЛСБ використовується модуль АС0202, він призначений для вимірювання дискретних сигналів та передачі їх на вимірювально-обчислювальний комплекс, даний дискретний модуль встановлюється на клемну рейку АЛСБ.

Блок вводу аналогових сигналів сельсин призначений для роботи в якості електронного сельсин приймача для електровозів змінного струму. Встановлюється в кабіні на пульті машиніста паралельно датчику сельсина МС404, що на електровозі.

На клемну рейку встановлюється модуль АС0202 призначений для фіксування ввімкнення допоміжних машин, ходових позицій, ступені послаблення поля, спрацювання реле буксування, та передачі дискретних сигналів на обчислювально-вимірювальний комплекс.

Інфрачервоний двоканальний модуль вимірювальний призначений в складі інформаційно-вимірювальних комплексів в якості вимірювального приладу що забезпечує надійну гальванічну розв'язку апаратури вимірювальних приладів від вимірювальних силових кіл. Модуль виконує наступні функції безперервне вимірювання середніх за інтервал діючих значень напруги, по обох каналах відносно загального проводу (низьковольтну на шунті та високовольтну), а також обчислення потужності, коефіцієнта потужності, та облік електроенергії. Обмін інформацією відбувається через інфрачервоний порт на базі інтерфейсу RS232. Живлення модуля здійснюється автономно від вмонтованого літій-іонного акумулятора, модуль має вмонтований пристрій контролю та управління заряду акумулятора.

Трансформатор струму для вимірювання розходу електроенергії в якості перетворюючого обладнання, даний модуль призначений для

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		77

перетворення 5А струму на 200 мВ, трансформатор струму встановлюється послідовно в коло струмової котушки лічильника, що на електровозі.

Для вимірювання витрат дизельного палива застосовуються витратоміри німецького виробництва KZA-1816R10. Даний витратомір дозволяє вимірювати кількість палива на тягу, вибіг та зупинку. Він може працювати від -10°C до $+80^{\circ}\text{C}$ та витримує робочий тиск до 160 МПа (160 Ат.)

Всі модулі призначені для експлуатації в закритому приміщенні, при температурі навколишнього середовища від -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря до 95% та атмосферному тиску від 84 до 106 кПа, модулі стійкі до механічних пошкоджень в процесі експлуатації.

4.4. Програмне забезпечення. Графо-аналітична система Railway 2010

Програмне забезпечення ТЕЛ виконане на високому рівні для точності вимірювань. У 2010 році працівниками головного управління інформаційно-обчислювального центру була розроблена графо аналітична система Railway 2010 для імітованих поїздок із розробкою режимних карт для залізниць Укрзалізниці.

В програму внесенні усі перегони Укрзалізниці з їхніми довжинами та їхнім профілем.

Програма містить такі закладки меню:

- Система
- Дані
- Інтервали
- Тягові розрахунки
- Графіки
- Допомога

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		78

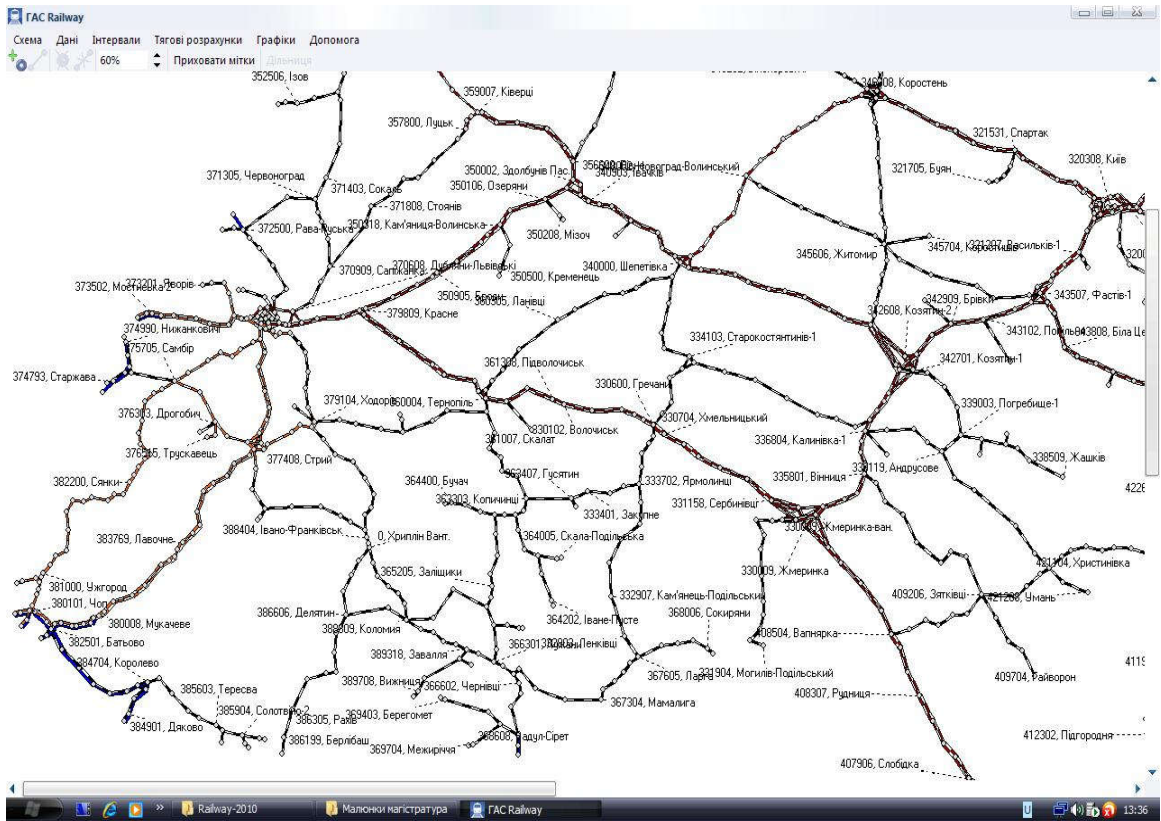


Рисунок 4.1 - Інтерфейс програми ГАС Railway 2010

У закладці «Система» містяться підзакладки: Перезавантажити, Зберегти, Виділити всі об'єкти, Включити всі об'єкти, Завантажити фоновий малюнок, Очистити фон, Легенда, Вихід.

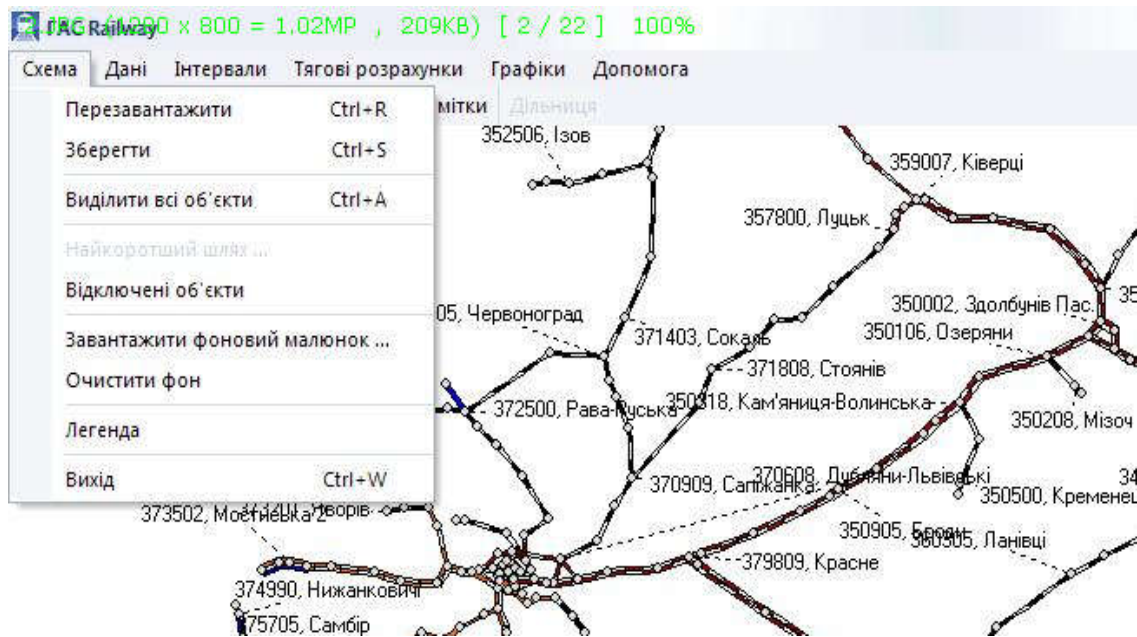


Рисунок 4.2 - Інтерфейс закладки «Система»

						Арк.
						79
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	0041.206513.ДМР.2021.001	

У закладці «Дані» містяться підзакладки: Станції, Платформи, Перегони, Дільниці, Згенерувати відомості, Перевірити дані, Довідник станцій, Локомотиви, Вагони, Поїзди, Графіки. Ця закладка допомагає при зміні довжини, профілю перегону, станції вносити зміни. Також вносити дані у програму по нових одиницях рухомого складу для подальшої роботи з ними.

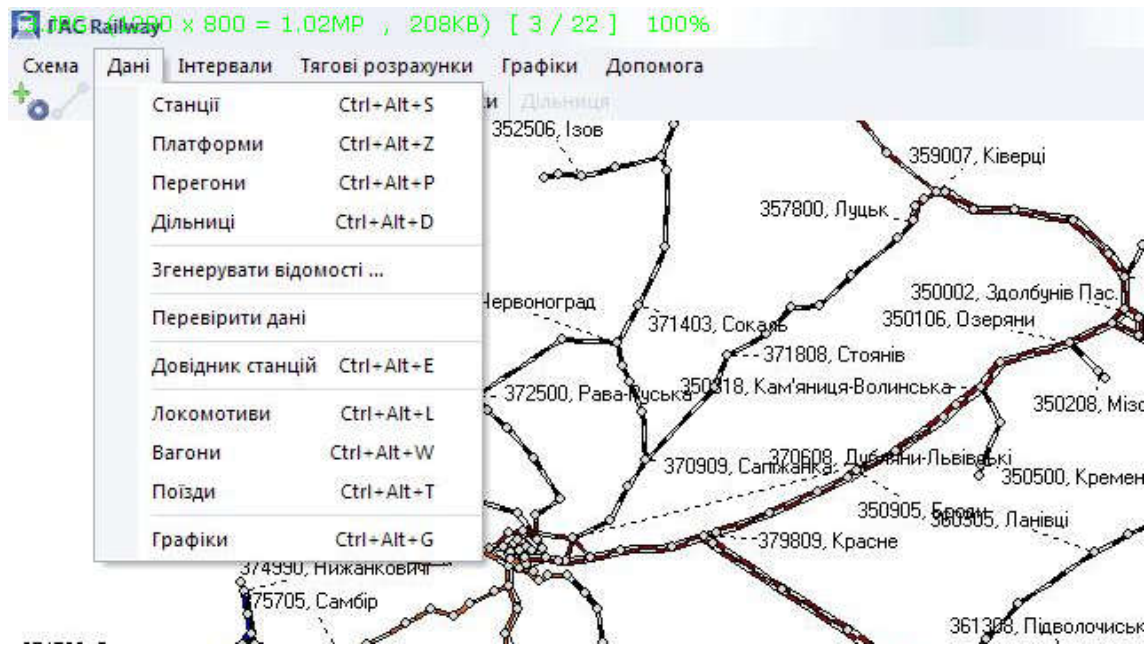


Рисунок 4.3 - Інтерфейс закладки «Дані»

У закладці «Інтервали» містяться підзакладки: Розрахувати, Станційні інтервали, Станційні операції, Операції для приготування маршруту.

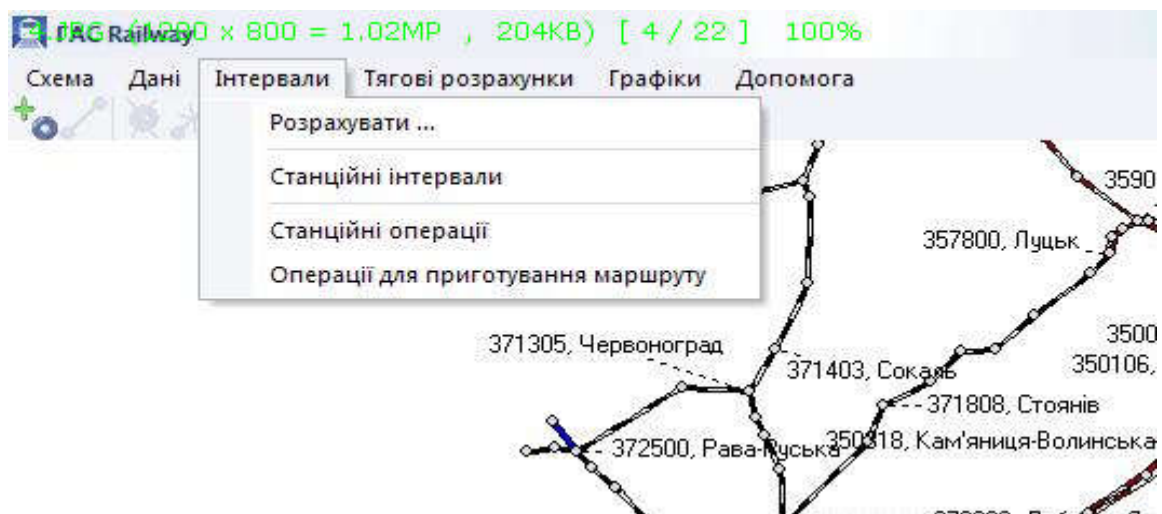


Рисунок 4.4 - Інтерфейс закладки «Інтервали»

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		80

У закладці «Тягові розрахунки» містяться підзакладки: Задати завдання, Прямі задачі, Постійна інформація, Параметри розрахунку. За допомогою цієї закладки проектуються режимні карти імітованих поїздок.

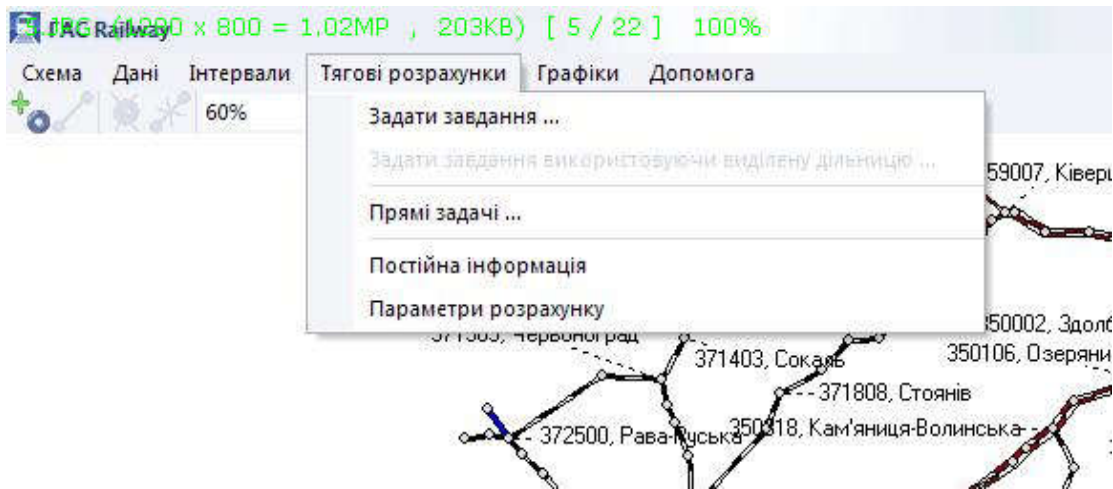


Рисунок 4.5 - Інтерфейс закладки «Тягові розрахунки»

У закладці «Графіки» містяться підзакладки: Графіки, Відобразити графік, Параметри розрахунку графіка.

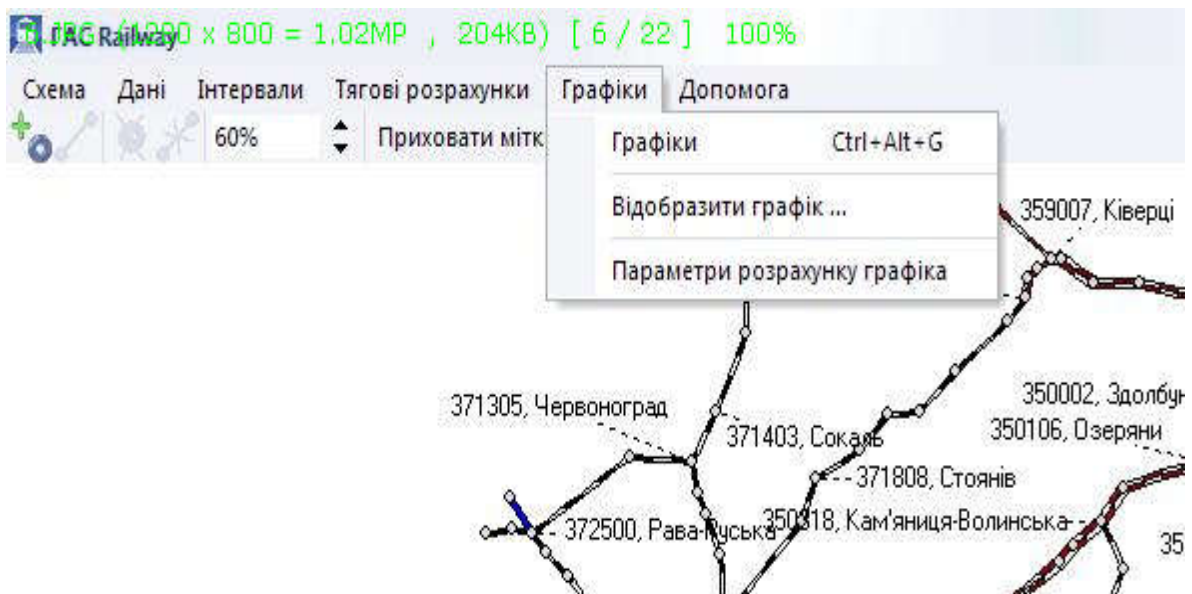


Рисунок 4.6 - Інтерфейс закладки «Графіки»

У закладці «Допомога» містяться підзакладка Про програму.

У цій закладці є інформація про допомогу користувачу як правильно користуватись програмою.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		81

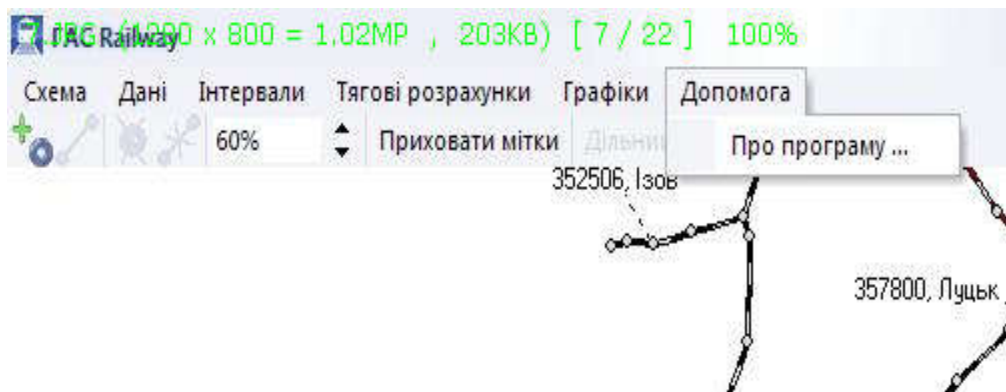


Рисунок 4.7 - Інтерфейс закладки «Допомога»

Усі закладки і підзакладки виконують функції по роботі ГАС Railway 2010 для правильного отримання даних. Тому для розробки режимних карт мною будуть використовуватись закладки «Дані» і «Тягові розрахунки».

У закладці «Дані» є підзакладка «Локомотиви», в яку вносимо дані по локомотивах.

Назва	Тип	Маса [т]	Довжина [м]	Кількість осей	Сила натиску...	Конструктивн...	Витрати палив...	Витрати елек...	Опори	Режими
ВЛ-10	Електровоз	184	33	8	14	100	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-80к	Електровоз	184	33	8	14	80	0	4,83 [Опори]	[Режими]	
М62	Тепловоз	120	18	6	12	100	0,42	0,7 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-9м	Електровоз	184	28	8	14	100	0	1,67 [Опори]	[Режими]	
ДР-1А	Моторний вагон дизель-поїзда з і	68	25	4	10	100	0,14	1 [Опори]	[Режими]	
ЕР-2	Моторний вагон електропоїзда	64	20	4	10	120	0	0,73 [Опори]	[Режими]	
ЕР-9	Моторний вагон електропоїзда	71	20	4	10	130	0	1,23 [Опори]	[Режими]	
Д1	Моторний вагон дизель-поїзда з і	81	25	4	10	80	0,14	1 [Опори]	[Режими]	
ЧМЕЗ	Тепловоз	121	18	6	11	95	0,15	0,7 [Опори]	[Режими]	
2МБ2	Тепловоз	240	36	12	12	100	0,84	1 [Опори]	[Режими]	
ДЕ-1	Електровоз	184	33	8	14	100	0	2,1 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-11м	Електровоз	184	33	8	14	100	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
ТЕП70	Тепловоз	129	22	6	12	160	0,27	1 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-80г, с	Електровоз	184	33	8	14	100	0	5,5 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-40у	Електровоз	92	19	4	14	100	0	2,75 [Опори]	[Режими]	
ЧС-8	Електровоз	175	33	8	16	160	0	2,33 [Опори]	[Режими]	
ТЕ-10	Тепловоз	128	19	6	12	100	0,38	0,7 [Опори]	[Режими]	
РА 620М	Моторний вагон дизель-поїзда з і	55	27	4	10	120	0,1	1 [Опори]	[Режими]	
ДПЛ	Моторний вагон дизель-поїзда з і	120	18	6	12	100	0,42	0,7 [Опори]	[Режими]	
ЧС-4	Електровоз	125	19	6	16	120	0	2 [Опори]	[Режими]	
Pendolino	Моторний вагон електропоїзда	59	20	4	16	220	0	3 [Опори]	[Режими]	
ДС-3	Електровоз	90	19	4	16	160	0	2 [Опори]	[Режими]	
ЧС-2г	Електровоз	113	19	6	16	160	0	1,33 [Опори]	[Режими]	
ЧС-7	Електровоз	172	33	8	16	160	0	1,33 [Опори]	[Режими]	
2ТЕ-116	Тепловоз	271	36	12	12	100	0,5	1 [Опори]	[Режими]	
2ТЕ-10П	Тепловоз	255	34	12	12	100	0,76	1 [Опори]	[Режими]	
ТЕ-10м, в	Тепловоз	136	19	6	12	100	0,38	0,7 [Опори]	[Режими]	
ТЕ-116	Тепловоз	136	18	6	12	100	0,25	0,7 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-10у	Електровоз	276	49	12	14	100	0	3,12 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-82 ЗМ.С	Електровоз	192	33	8	14	110	0	4,17 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-82 П. С	Електровоз	192	33	8	14	110	0	4,17 [Опори]	[Режими]	
2ЕЛ-5	Електровоз	186	33	8	14	110	0	4,5 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-80 (1 секція)	Електровоз	92	17	4	14	100	0	2,75 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-11 (1 секція)	Електровоз	93	17	4	14	100	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
2ЕС6	Електровоз	200	34	8	7	120	40	2,08 [Опори]	[Режими]	
2ЕС10	Електровоз	200	34	8	7	120	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
3ЕС6	Електровоз	270	47	12	7	120	0	2,08 [Опори]	[Режими]	

Рисунок 4.8 - Інтерфейс підзакладки «Локомотиви»

Після цього наводимо курсор на закладку «Тягові розрахунки». На екрані з'являються підзакладки. Обираємо підзакладку «Задати завдання». Після цього з'являється діалогове вікно.

Рисунок 4.9 - Інтерфейс підзакладки «Задати завдання»

У цьому діалоговому вікні є свої закладки та інструменти.

Під меню діалогового вікна є закладка «Ділянка». В цій закладці вибирається маршрут імітованої поїздки. Кнопка «↔» міняє напрямок поїздки, наприклад із ст.А до ст.Б навпаки зі ст.Б до ст.А.

Закладками «Початкова координата» і «Кінцева координата» за дається початок і кінець руху для даної ділянки. В закладці «Початкова швидкість» можна задати початкову швидкість поїзду.

Також у даному регулювати можна поїзд таким чином:

- Задавати йому пробу автогальм із заданням координати;
- На проміжних станціях зупинятися чи без зупинок. Тривалість зупинки.
- Прослідування станцій по головних чи бокових коліях.
- Задання додаткових обмежень швидкості для певної ділянки із вказанням координат.

Для подальшої роботи із цим діалоговим вікном наводимо курсор на кнопку «+» . Появляється ще одне діалогове вікно Нова група локомотивів (вагонів).

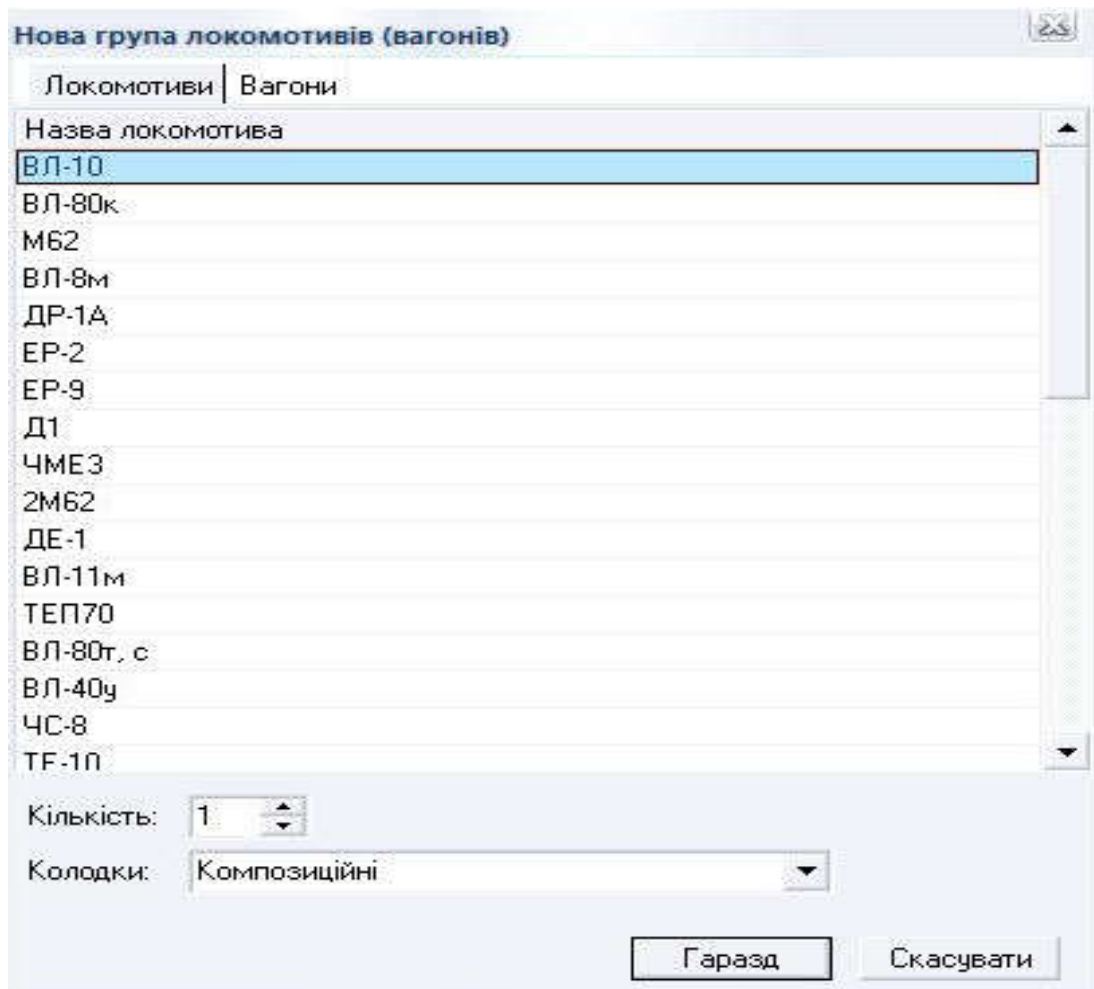


Рисунок 4.10 - Інтерфейс підзакладки «Нова група локомотивів»

Це діалогове вікно дозволяє нам розробляти склад поїзда: кількість локомотивів, кількість вагонів (по типам). Після введення кількості вагонів задається маса одного вагону. А маса цілого поїзду рахується автоматично програмою після введення даних.

Коли проведено введення усіх необхідних даних наводимо курсор на закладку «Розрахунок» і в на екрані з'являється графік режимної карти імітованої поїздки.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		84

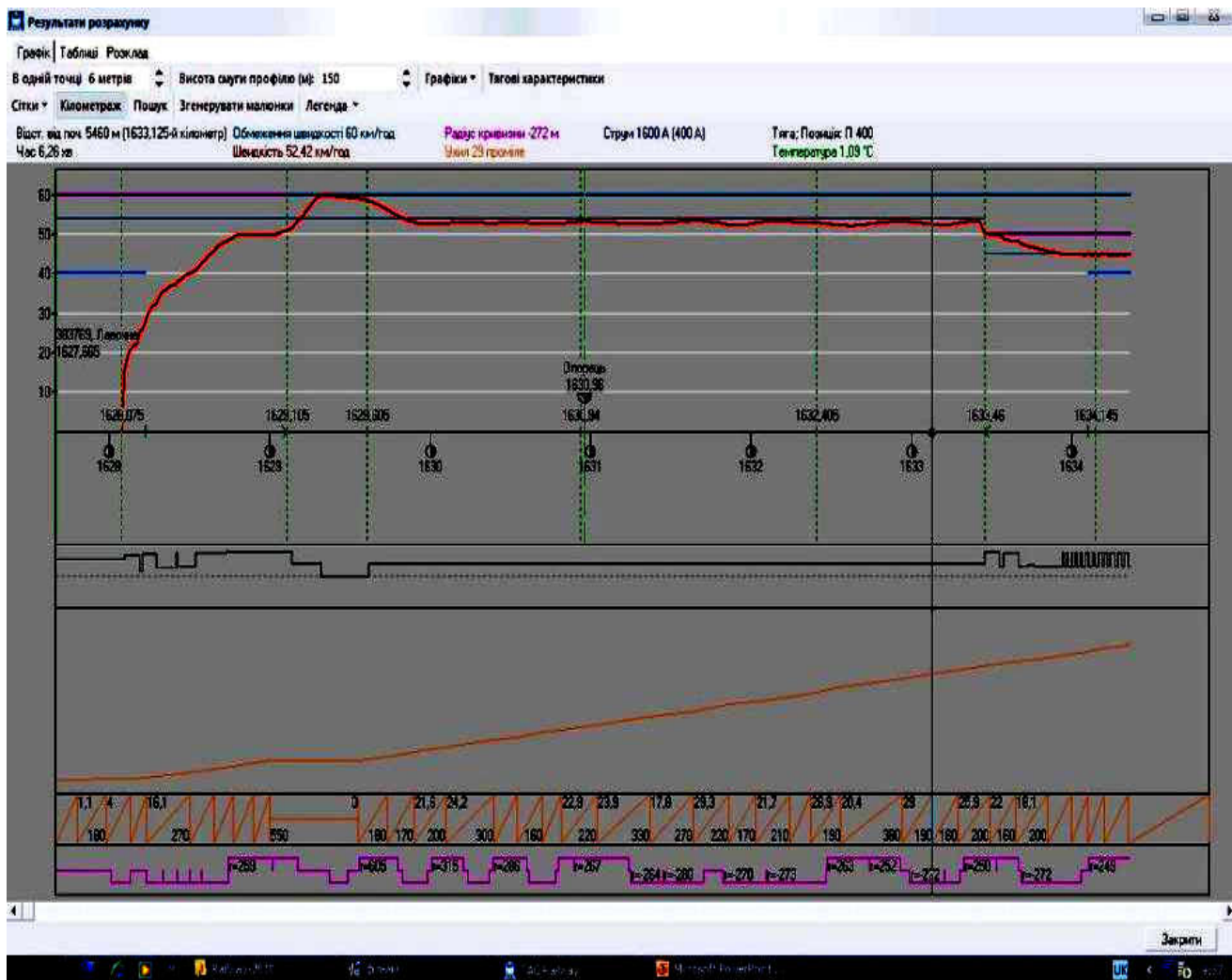


Рисунок 4.11 - Графік режимної карти імітованої поїздки

На графіку червоною показано швидкість руху поїзда на заданій ділянці. Помаранчевою лінією показана рельєф у поперечному розрізі заданої ділянки. Під лінією рельєфу відображається профіль ділянки, а нижче криві шляху. Також на графіку режимної карти показані кілометрові відмітки і назви станцій.

Імітаційний поїзд представлений чорною горизонтальною лінією. Проводячи нею по шляху заданої ділянки можемо знімати показники швидкості, струму електровозу і включення позиції у заданій координаті.

Навівши курсор на закладку «Таблиці» отримуємо результат у вигляді таблиці.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		85

Результати розрахунку										
роздільний пункт		координата		план - профіль			розрахунок руху			енергі
назва	поч. (м)	кінець (м)	ухил	R кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)
383745, Бескид	6695						6285	8,14 (хв)		780,87 (кВт.год)

Час ходу (хв): 8,14 Загальні витрати електроенергії (кВт.год): 797,8 Основна - додаткова тяга

Закрити

Рисунок 4.12 - Таблиця результатів розрахунку імітованої поїздки

У таблиці результатів наведені такі позначки: пройдений шлях, час ходу по заданій ділянці і загальні витрати електроенергії.

Якщо сила тяги електровоза із поїздом заданої є не достатня для заданої ділянки то з'являється вікно заборони.

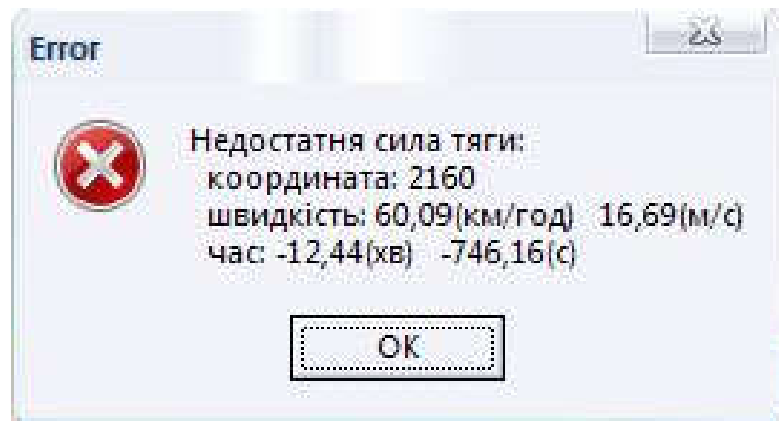


Рисунок 4.13 - Заборона використання локомотива для заданої маси поїзда за результатами розрахунку імітованої поїздки

5 ОЦІНКА ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКІВ НА ДІЛЯНЦІ ЛАВОЧНЕ - БЕСКИД

Порівняльні тягово-енергетичні випробування електровозів постійного струму ВЛ10, ВЛ11м, 2ЕС6 і 2ЕС10 виконувалися за допомогою програмного комплексу ГАС Railway 2010 на ділянці Лавочне – Бескид, оскільки це найскладніший відрізок колії Карпатських перевалів Львівської залізниці.

Критерії оцінки характеристик електровозів:

- Розрахунок максимально-допустимої маси
- Розрахунок обмеження маси поїзда
- Побудова режимної карти для електровозів:
 - зі встановленою масою поїзда
 - з максимально-допустимою масою поїзда на перевалі

Назва	Тип	Маса (т)	Довжина (м)	Кількість осей	Сила натиску...	Конструктивн...	Витрати пали...	Витрати елек...	Опори	Режими
ВЛ-10	Електровоз	184	33	8	14	100	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-80к	Електровоз	184	33	8	14	80	0	4,83 [Опори]	[Режими]	
М62	Тепловоз	120	18	6	12	100	0,42	0,7 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-8м	Електровоз	184	28	8	14	100	0	1,67 [Опори]	[Режими]	
ДР-1А	Моторний вагон дизель-поїзда з і	68	25	4	10	100	0,14	1 [Опори]	[Режими]	
ЕР-2	Моторний вагон електропоїзда	64	20	4	10	120	0	0,73 [Опори]	[Режими]	
ЕР-9	Моторний вагон електропоїзда	71	20	4	10	130	0	1,23 [Опори]	[Режими]	
Д1	Моторний вагон дизель-поїзда з і	81	25	4	10	80	0,14	1 [Опори]	[Режими]	
ЧМЕЗ	Тепловоз	121	18	6	11	95	0,15	0,7 [Опори]	[Режими]	
2М62	Тепловоз	240	36	12	12	100	0,84	1 [Опори]	[Режими]	
ДЕ-1	Електровоз	184	33	8	14	100	0	2,1 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-11м	Електровоз	184	33	8	14	100	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
ТЕП70	Тепловоз	129	22	6	12	160	0,27	1 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-80г, с	Електровоз	184	33	8	14	100	0	5,5 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-40у	Електровоз	92	19	4	14	100	0	2,75 [Опори]	[Режими]	
ЧС-8	Електровоз	175	33	8	16	160	0	2,33 [Опори]	[Режими]	
ТЕ-10	Тепловоз	128	19	6	12	100	0,38	0,7 [Опори]	[Режими]	
РА 620М	Моторний вагон дизель-поїзда з і	55	27	4	10	120	0,1	1 [Опори]	[Режими]	
ДПЛ	Моторний вагон дизель-поїзда	120	18	6	12	100	0,42	0,7 [Опори]	[Режими]	
ЧС-4	Електровоз	125	19	6	16	120	0	2 [Опори]	[Режими]	
Pendolino	Моторний вагон електропоїзда	59	20	4	16	220	0	3 [Опори]	[Режими]	
ДС-3	Електровоз	90	19	4	16	160	0	2 [Опори]	[Режими]	
ЧС-2г	Електровоз	113	19	6	16	160	0	1,33 [Опори]	[Режими]	
ЧС-7	Електровоз	172	33	8	16	160	0	1,33 [Опори]	[Режими]	
2ТЕ-116	Тепловоз	271	36	12	12	100	0,5	1 [Опори]	[Режими]	
2ТЕ-10П	Тепловоз	255	34	12	12	100	0,76	1 [Опори]	[Режими]	
ТЕ-10к, в	Тепловоз	136	19	6	12	100	0,38	0,7 [Опори]	[Режими]	
ТЕ-116	Тепловоз	136	18	6	12	100	0,25	0,7 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-10у	Електровоз	276	49	12	14	100	0	3,12 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-82 ЗМ.С	Електровоз	192	33	8	14	110	0	4,17 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-82 П. С	Електровоз	192	33	8	14	110	0	4,17 [Опори]	[Режими]	
2ЕЛ-5	Електровоз	186	33	8	14	110	0	4,5 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-80 (1 секція)	Електровоз	92	17	4	14	100	0	2,75 [Опори]	[Режими]	
ВЛ-11 (1 секція)	Електровоз	93	17	4	14	100	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
2ЕС6	Електровоз	200	34	8	7	120	40	2,08 [Опори]	[Режими]	
2ЕС10	Електровоз	200	34	8	7	120	0	2,08 [Опори]	[Режими]	
3ЕС6	Електровоз	270	47	12	7	120	0	2,08 [Опори]	[Режими]	

Рисунок 5.1 - Вибір локомотивів для поїздки

									Арк.
									87
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	0041.206513.ДМР.2021.001				

Відкривши програму ГАС Railway 2010 наводим на закладку «Дані». З'являються підзакладки закладки «Дані», обираємо «Локомотиви». Після цього з'являється діалогове вікно.

Натиснувши кнопку «+» вносяться опрацьовані характеристики електровозів 2ЕС6 і 2ЕС10.

Режим	Швидкість	Сила тяги (кгс)	Струм	Струм двигуна	Темп. перегріву	Теплова стала
С 700	14	52800	100	100	1	1
С 600	16	37000	100	100	1	1
С 500	18	26400	100	100	1	1
С 400	20	19200	100	100	1	1
С 300	22,1	14400	100	100	1	1
С 200	24	10400	100	100	1	1
С 100	26	7000	100	100	1	1
СП 700	28	5200	100	100	1	1
СП 600	30	3600	100	100	1	1
СП 500						
СП 400						
СП 300						
СП 200						
СП 100						
СП 50						
П 700						
П 600						
П 500						
П 400						
П 300						
П 200						
П 100						
П 50						

Рисунок 5.2 - введення тягових характеристик в програму

Після внесення опрацьованих досліджуємо електровози ВЛ10, ВЛ11м, 2ЕС6 і 2ЕС10 на ділянці Лавочне – Бескид.

5.1 Тягові розрахунки для електровоза ВЛ10

5.1.1 Дослідження характеристик електровоза ВЛ10 із встановленою масою

Дослідження характеристик електровоза ВЛ10 із встановленою масою 1200т виконуються відповідно до наказу № 27/Н від 16.01.2012 року «Про порядок формування та руху пасажирських, вантажних поїздів через

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		88

Карпатські перевали електровозами серії ВЛ10, ВЛ11м із застосуванням рекуперативного гальмування».

Заносимо дані до діалогового вікна для створення поїздки електровоза ВЛ10 із поїздом вагою 1200 т на ділянці Лавочне – Бескид. Для того натискаємо кнопку «+». Появляється діалогове вікно «Нова група локомотивів (вагонів)». Під «Назва локомотива» вибираємо курсором електровоз ВЛ10. Коли електровоз виділився і став активним натискаємо курсором нижче кнопку «Гаразд» і автоматично появляється основне діалогове вікно розрахунків із вмістом у собі електровоза ВЛ10.

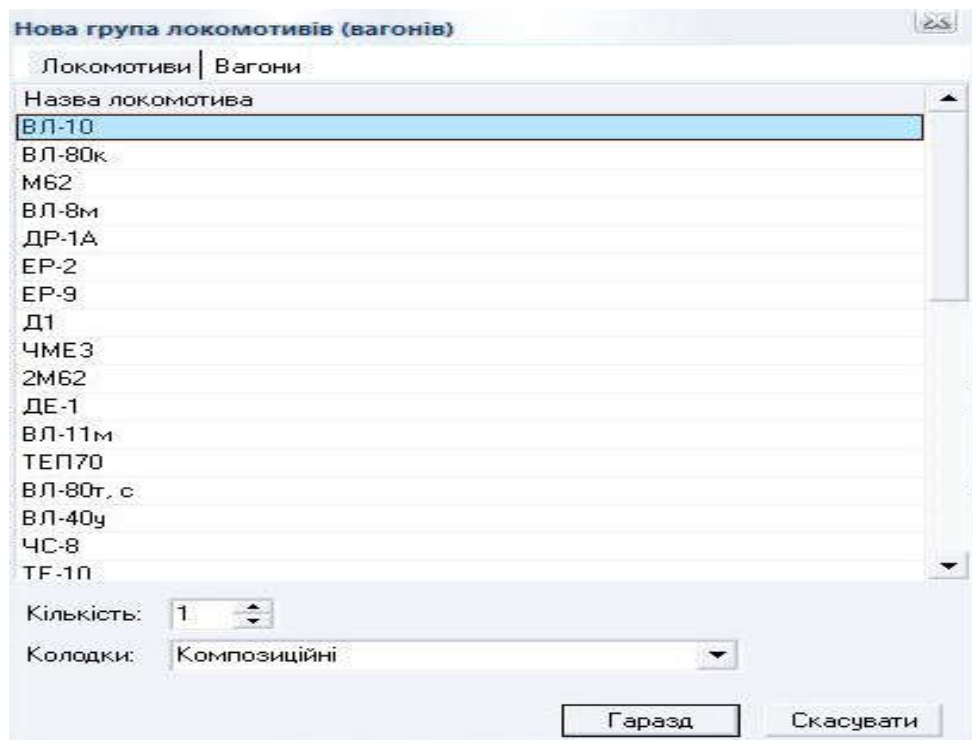


Рисунок 5.3 - вибір електровоза ВЛ10

Такі ж дії проводимо для внесення і вагонів.

Тільки для вагонів вказуємо вагу одного вагона і їх кількість в поїзді, у моєму випадку вага одного вагону становить 90 т, а вага поїзда 1170 т.

Після внесення даних про поїзд наводимо курсор на закладку «Розрахунок». Отримуємо режимну карту імітованої поїздки електровоза ВЛ10 із вагою поїзда 1170 т

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		89

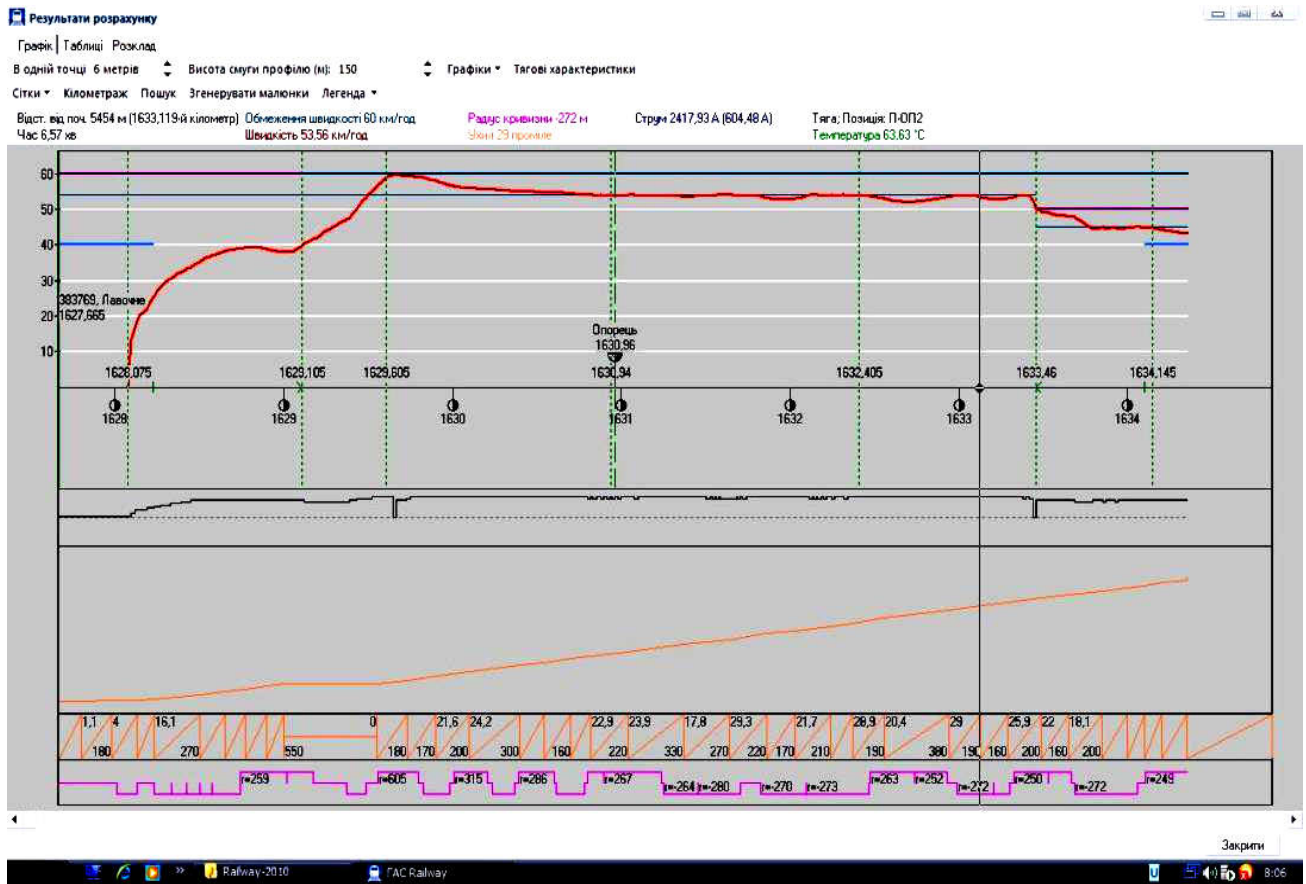


Рисунок 5.4 - Графік режимної карти імітованої поїздки для ВЛ10

Розрахунок графіка руху поїзда

Завдання Інструменти Розрахунок Створити форми ЦДЛ-З для обох напрямків Розрахунок обмежень швидкості Вихід [test] all trains process

Дільниця: Лавочне - Бескид

Початкова координата: 0 383769, Лавочне

Кінцева координата: 7390 383745, Бескид Всі Початкова швидкість (км/год): 0

Назва пункту	Координата	Зупинка	тривалість (хв)	Гол. колія	Швидкість
Лавочне	0	<input type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
Опорець	3295	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
Бескид	7390	<input type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

Пункти перевірки гальм: Додати, Зняти

Поїзд: --- Склад поїзда: 2 (1 + 1) К-ть осей: 12 (8 + 4) Додаткова тяга:

Вантажний: --- Маса: 274 (184 + 90) в умовних вагонах: 3,38

№	Назва	Кількість	Маса	Колодки	Підвагонні генератори
1	ВЛ-10	1	184 (184)	Композиційні	<input type="checkbox"/>
2	піввагон	13	1170 (90)	Композиційні	<input type="checkbox"/>

Рисунок 5.5 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ10 із встановленою масою 1200т

Натиснувши кнопку «Таблиці» отримуємо результат даної поїздки.

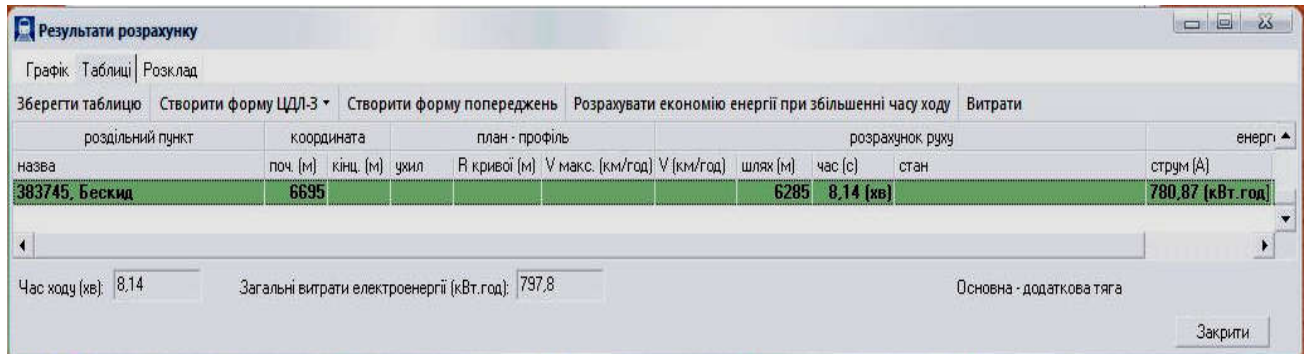


Рисунок 5.6 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ10 із встановленою масою 1200т

З даних вибираємо потрібні результати :

- швидкість на критичному підйомі: 53,56 км/год;
- час ходу по ділянці: 8,14 хв;
- загальні витрати електроенергії: 780,87 кВт·год.

5.1.2 Дослідження характеристик електровоза ВЛ10 із максимальною масою

Дослідження проводиться аналогічно попередньому і полягає у внесенні даних для розрахунку.

Визначення максимальної маси поїзда проводиться підбором, у результаті якого встановлено що максимальна маса поїзда для електровоза ВЛ10 становить 1260т.

Результати імітованої поїздки наведені на рисунках.

З даних вибираємо потрібні результати :

- швидкість на критичному підйомі: 53,56 км/год;
- час ходу по ділянці: 8,14 хв;
- загальні витрати електроенергії: 780,87 кВт·год.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		91

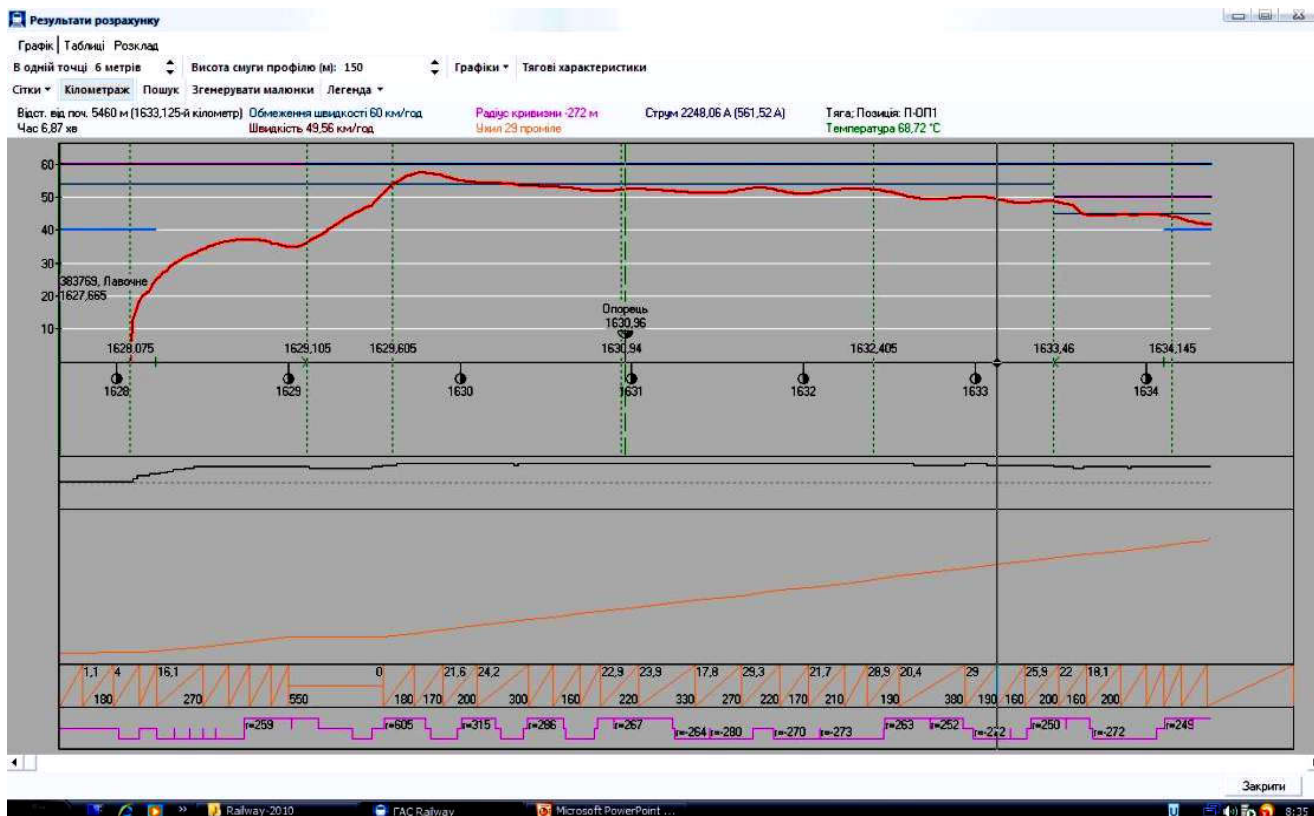


Рисунок 5.7 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ10 із максимальною масою 1260 т

Результати розрахунку										
Зберегти таблицю										
роздільний пункт		координата		план - профіль		розрахунок руху		енерге		
назва	поч. (м)	кінц. (м)	ухил	R кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)
383745, Бескид	6709						6299	8,51 (хв)		840,14 (кВт.год)

Час ходу (хв): 8,51 Загальні витрати електроенергії (кВт.год): 857,84 Основна - додаткова тяга

Рисунок 5.8 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ10 із максимальною масою 1260 т

5.1.3 Розрахунок обмеженої маси поїзда для електровоза ВЛ10

Розрахунок проводиться як і попередні дослідження.

Визначення обмеження по максимальній вазі проводимо також методом підбору.

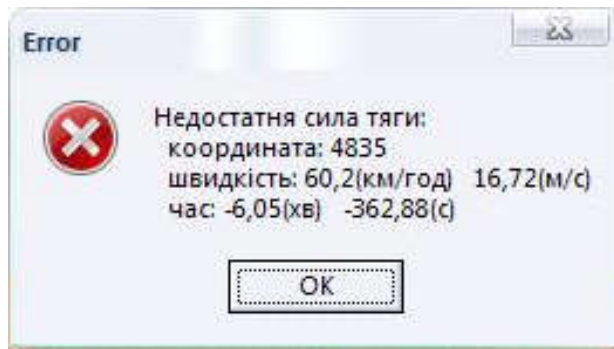


Рисунок 5.9 - Заборона використання електровоза ВЛ10 з поїздом масою 1350 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки

За результатами розрахунку імітованої поїздки встановлено, що на ділянці Лавочне – Бескид електровоз ВЛ10 не зможе провести поїзд масою 1350 т.

5.2. Тягові розрахунки для електровоза ВЛ11м

5.2.1 Дослідження характеристик електровоза ВЛ11м із встановленою масою

Дослідження характеристик електровоза ВЛ11м із встановленою масою 1200т виконуються відповідно до наказу № 27/Н від 16.01.2012 року «Про порядок формування та руху пасажирських, вантажних поїздів через Карпатські перевали електровозами серії ВЛ10, ВЛ11м із застосуванням рекуперативного гальмування».

Дослідження проводиться аналогічно, як і для електровоза ВЛ10.

Результати імітованої поїздки наведені на рисунках.

З даних вибираємо потрібні результати :

- швидкість на критичному підйомі: 55,37 км/год;
- час ходу по ділянці: 7,72 хв;
- загальні витрати електроенергії: 740,34 кВт·год.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		93

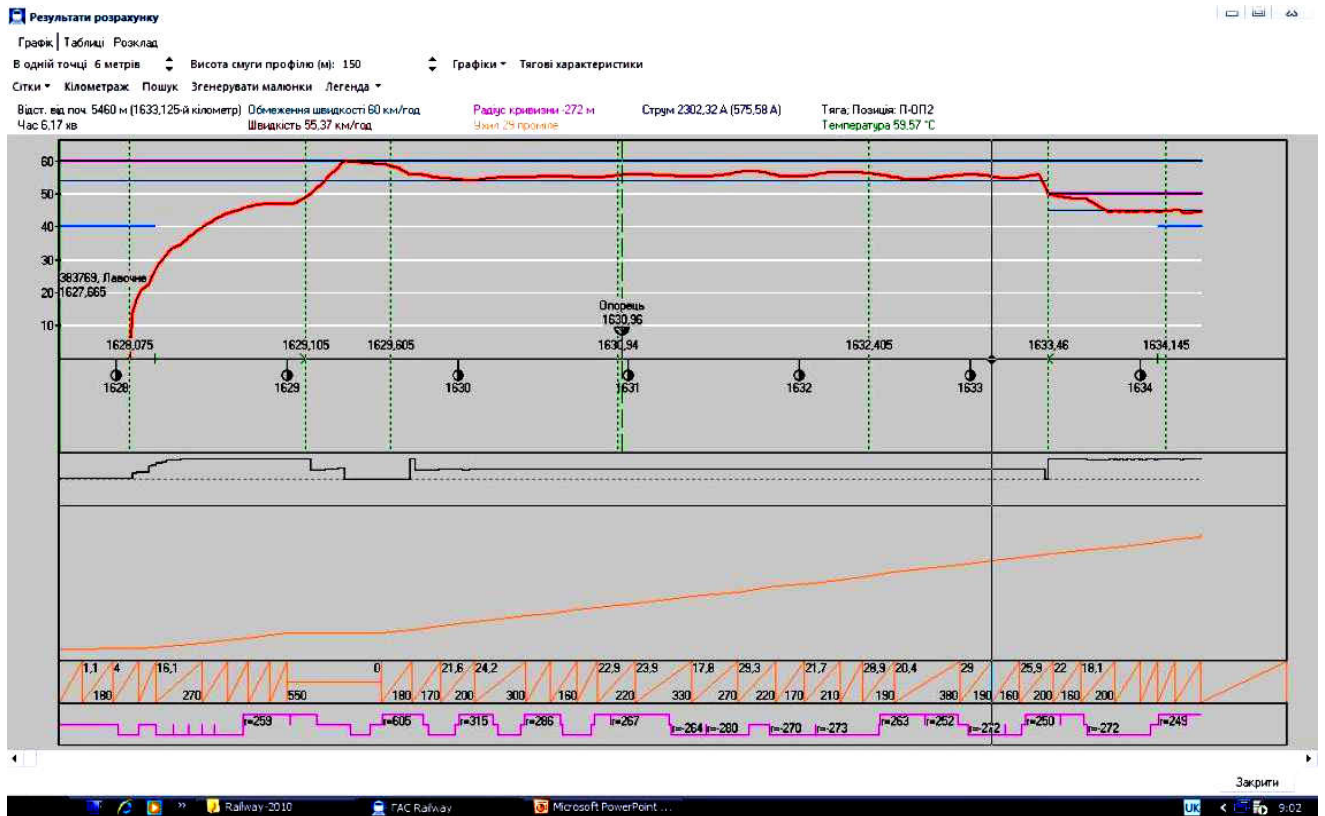


Рисунок 5.10 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ11м із встановленою масою 1200т

Результати розрахунку											
Зберегти таблицю											
роздільний пункт		координата		план - профіль		розрахунок руху			енергія		
назва	поч. (м)	кінець (м)	ухил	Р кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)	
383745, Бескид	6695						6285	7,72 (хв)		724,29 (кВт.год)	
Час ходу (хв):		Загальні витрати електроенергії (кВт.год):		Основна - додаткова тяга							
7,72		740,34									

Рисунок 5.11 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1260 т

5.2.2 Дослідження характеристик електровоза ВЛ11м із максимальною масою

Дослідження проводиться аналогічно як і для електровоза ВЛ10. А визначення максимальної маси поїзда проводиться підбором. Було встановлено що максимальна маса поїзда для електровоза ВЛ11м становить 1350т.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		94

Результати імітованої поїздки:



Рисунок 5.12 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1350т

роздільний пункт	координата	план - профіль	розрахунок руху				енергі			
назва	поч. (м)	кінець (м)	ухил	R кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)
383745, Бескид	6723						6313	8,1 [хв]		767,16 [кВт.год]

Час ходу (хв): 8,1 Загальні витрати електроенергії (кВт.год): 784,02 Основна - додаткова тяга

Рисунок 5.13 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1350т

5.2.3 Розрахунок обмеженої маси поїзда для електровоза ВЛ11м

Розрахунок проводиться як і попередні дослідження.

Визначення обмеження по максимальній вазі проводимо також методом підбору.

За результатами розрахунку імітованої поїздки встановлено, що на ділянці Лавочне – Бескид електровоз ВЛ11м не зможе провести поїзд масою 1440 т.

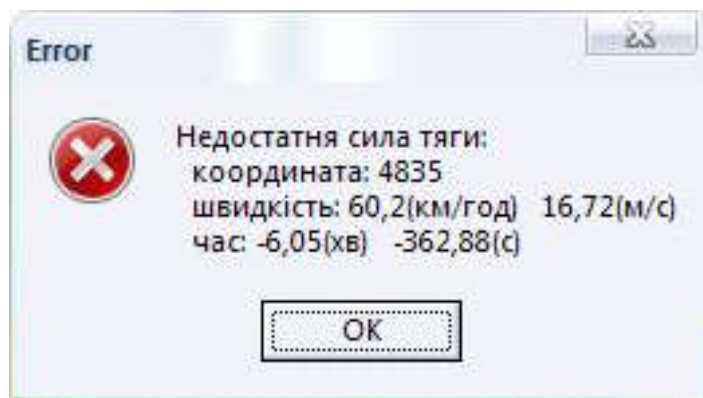


Рисунок 5.14 - Заборона використання електровоза ВЛ11м з поїздом масою 1350 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки

5.3 Тягові розрахунки для електровоза 2ЕС6

5.3.1 Дослідження характеристик електровоза 2ЕС6 із встановленою масою

Дослідження характеристик електровоза 2ЕС6 із встановленою масою 1200т виконуються відповідно до наказу № 27/Н від 16.01.2012 року аналогічно, як і для електровозів ВЛ10 і ВЛ 11м.

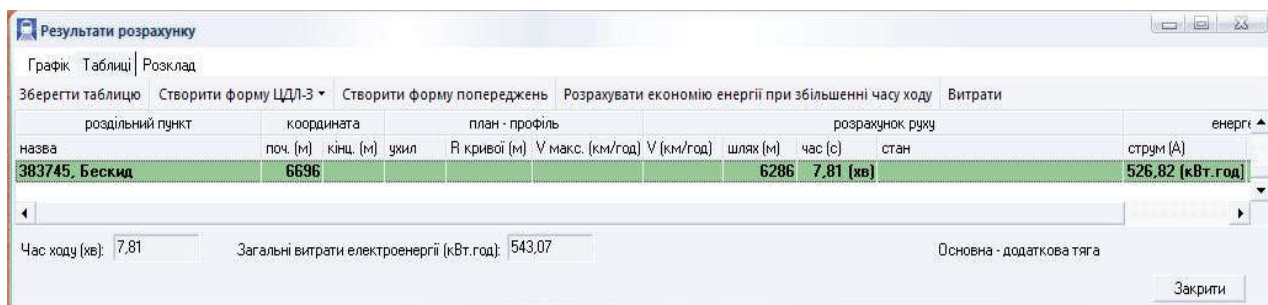


Рисунок 5.15 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС6 із встановленою масою 1200т

Результати імітованої поїздки:

- швидкість на критичному підйомі: 52,42 км/год;
- час ходу по ділянці: 7,81 хв;
- загальні витрати електроенергії: 526,82 кВт·год.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		96



Рисунок 5.16 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом 2ЕС6 із встановленою масою 1200т

5.3.2 Дослідження характеристик електровоза 2ЕС6 з максимальною масою

Дослідження проводиться аналогічно як і для електровозів ВЛ10 і ВЛ11м. А визначення максимальної маси поїзда проводиться підбором. Було встановлено що максимальна маса поїзда для електровоза 2ЕС6 становить 1620т.

Результати імітованої поїздки:

роздільний пункт	координата	план - профіль	розрахунок руху	енерг						
назва	поч. (м)	кінець (м)	укил	V кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)
383745, Бескид	6766						6356	8,42 [хв]		784,43 [кВт.год]

Час ходу (хв): 8,42 Загальні витрати електроенергії (кВт.год): 801,95 Основна - додаткова тяга

Рисунок 5.17 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС6 максимальною масою 1620т



Рисунок 5.18 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1620т

5.3.3 Розрахунок обмеженої маси поїзда для електровоза 2ЕС6

Розрахунок проводиться як і попередні дослідження.

Визначення обмеження по максимальній вазі проводимо також методом підбору.

За результатами розрахунку імітованої поїздки встановлено, що на ділянці Лавочне – Бескид електровоз 2ЕС6 не зможе провести поїзд масою 1710 т.

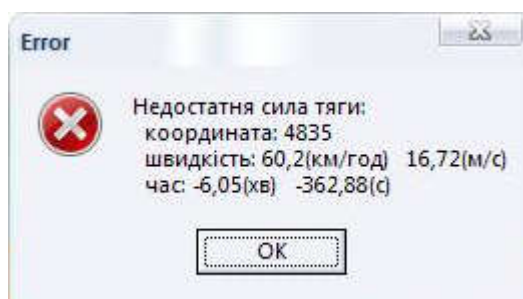


Рисунок 5.19 - Заборона використання електровоза 2ЕС6 з поїздом масою 1710 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		98

5.4 Тягові розрахунки для електровоза 2ЕС10

5.4.1 Дослідження характеристик електровоза 2ЕС10 із встановленою масою

Дослідження характеристик електровоза 2ЕС10 із встановленою масою 1200т виконуються відповідно до наказу № 27/Н від 16.01.2012 року аналогічно, як і для електровозів ВЛ10 і ВЛ 11м.

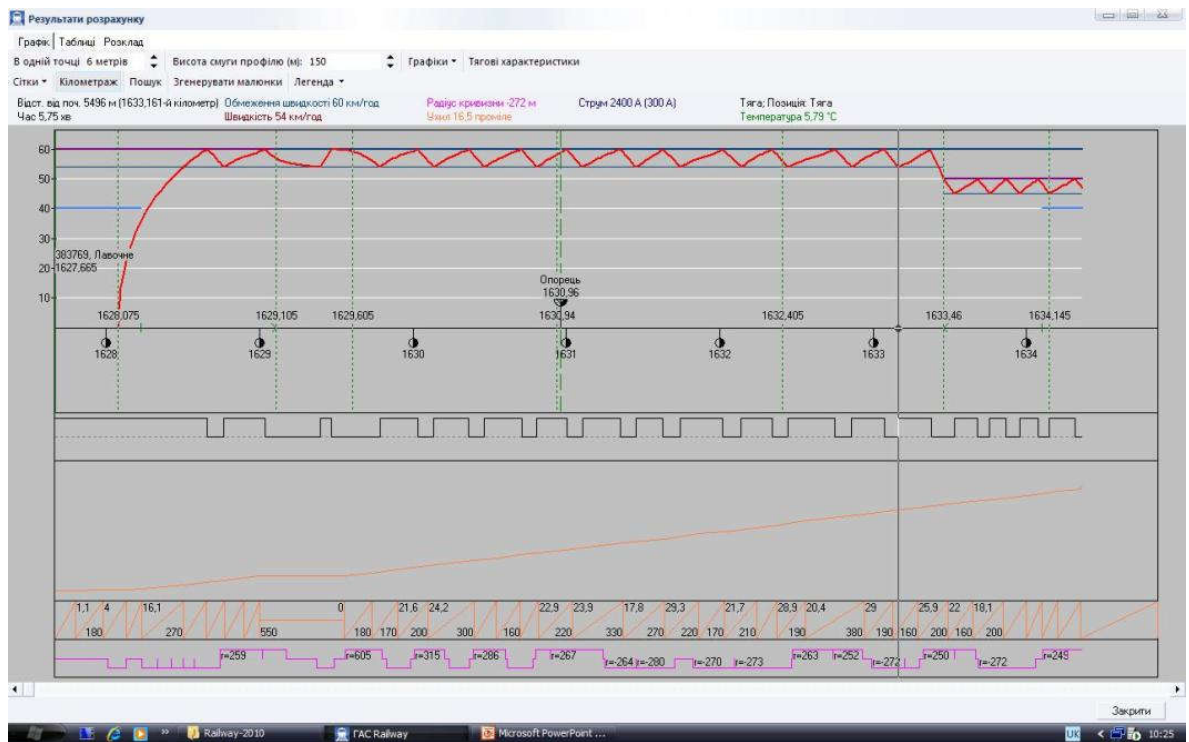


Рисунок 5.20 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом 2ЕС10 із встановленою масою 1200т

назва роздільний пункт	координата	план - профіль	розрахунок руху	енергія						
назва	поч. (м)	кінець (м)	укли	В кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)
383745, Бескид	6696						6286	7.21 [кв]		571.46 [кВт.год]

Час ходу (кв): 7.21 Загальні витрати електроенергії (кВт.год): 586.46 Основна - додаткова тяга

Рисунок 5.21 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС10 із встановленою масою 1200т

Результати імітованої поїздки поїздки з електровозом 2ЕС10 із встановленою масою 1200т:

- швидкість на критичному підйомі: 54 км/год;
- час ходу по ділянці: 7,21 хв;
- загальні витрати електроенергії: 571,46 кВт·год.

5.4.2 Дослідження характеристик електровоза 2ЕС10 із максимальною масою

Дослідження проводиться аналогічно як і для електровозів ВЛ10, ВЛ11м і 2ЕС6. Визначення максимальної маси поїзда проводиться підбором.

Встановлено що максимальна маса поїзда для електровоза 2ЕС10 становить 1890т.

Результати імітованої поїздки:

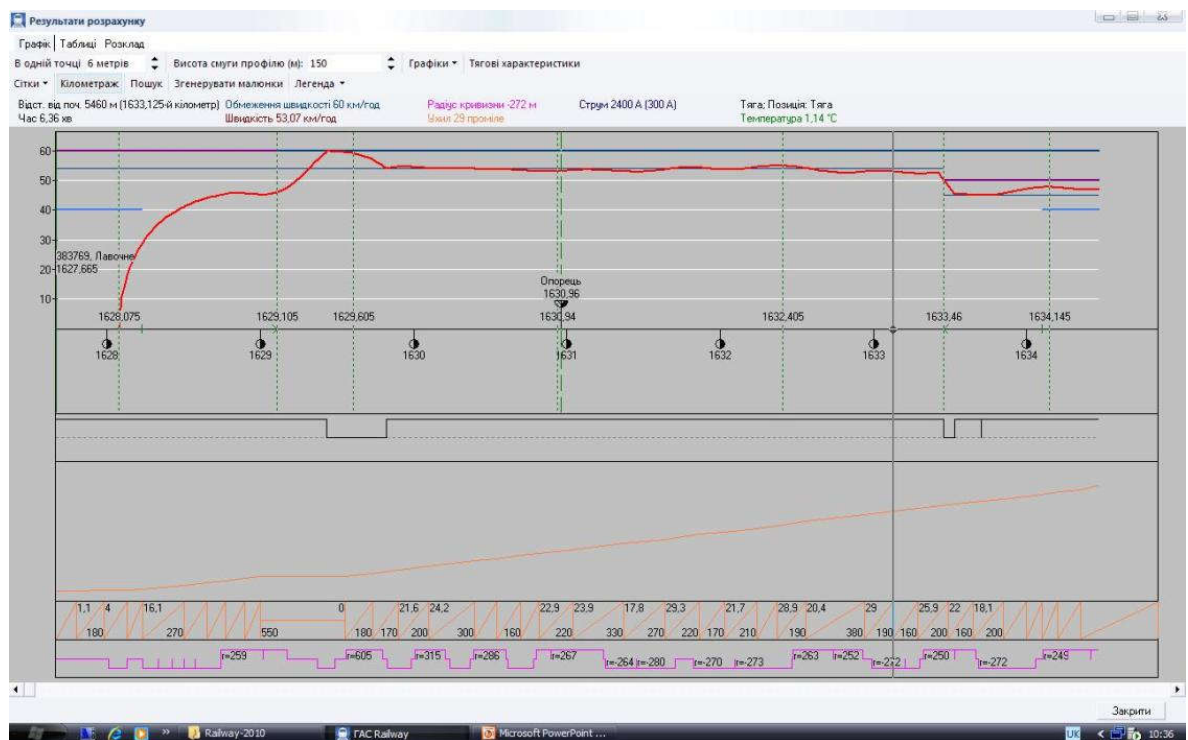


Рисунок 5.22 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом 2ЕС10 із максимальною масою 1890т

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		100

Результати розрахунку										
роздільний пункт		координата		план - профіль			розрахунок руху			енерг
назва	поч. (м)	кінець (м)	ухил	R кривої (м)	V макс. (км/год)	V (км/год)	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)
383745, Бескид	6808						6398	8,05 (хв)		907,55 (кВт.год)

Час ходу (хв): 8,05 Загальні витрати електроенергії (кВт.год): 924,3 Основна - додаткова тяга

Рисунок 5.23 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС10 із максимальною масою 1890т

5.4.3 Розрахунок обмеженої маси поїзда для електровоза 2ЕС10

Розрахунок проводиться як і попередні дослідження.

Визначення обмеження по максимальній вазі проводимо також методом підбору.

За результатами розрахунку імітованої поїздки встановлено, що на ділянці Лавочне – Бескид електровоз 2ЕС10 не зможе провести поїзд масою 1980 т.

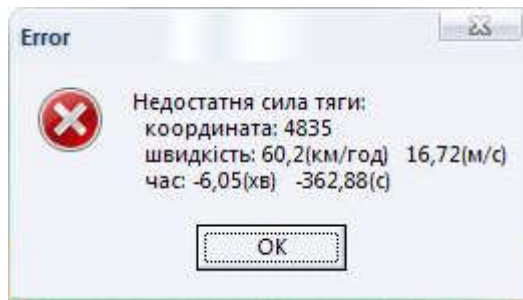


Рисунок 5.24 - Заборона використання електровоза 2ЕС6 з поїздом масою 1710 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки

5.5 Аналіз результатів тягових розрахунків

Аналіз результатів тягових розрахунків електровозів ВЛ10, ВЛ11м, 2ЕС6 і 2ЕС10 показав, що використання сучасних електровозів дає можливість на ділянці Лавочне – Бескид проводити поїзди з більшою вагою одним електровозом.

Результати всіх імітованих дослідних поїздок зводимо в узагальнену таблицю 4.2.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		101

Таблиця IV – Узагальнені дані імітованих дослідних поїздок

Електровоз	Потужність електро-воза в тривалому режимі, P, кВт	Швидкість на заданому підйомі з вагою поїзда 1200т, V, км/год	Витрати електроенергії на перегоні Лавочне-Бескид, A, кВт·год	Час ходу по перегоні Лавочне-Бескид, t, хв	Максимальна вага поїзда по перегоні Лавочне-Бескид, Q, т	Прогнозоване збільшення ваги поїзда на ділянці, %	Кількість використання локомотивів для ваги 4600т	Кількість використання секцій для ваги 4600т по системі багатьох одиниць
ВЛ10	4600	53,56	780	8,14	1260	0,93	4	-
ВЛ11м	4600	55,37	740	7,72	1350	1	4	-
2ЕС6	6000	52,42	527	7,81	1620	1,20	3	2
2ЕС10	8400	54	571	7,21	1890	1,40	3	2

З таблиці видно, що електровози 2ЕС6 і 2ЕС10 потужніші і економічні. Замість чотирьох двосекційних електровозів ВЛ10, ВЛ11м для перевезень встановленої маси поїзда на Карпатських перевалах потрібно три електровоза 2ЕС6, або три електровоза 2ЕС10.

При використанні електровозів 2ЕС6 і 2ЕС10 трисекційному виконанні з являється можливість використання лише двох електровозів цих серій.

Це дає можливість вивільнити локомотиви з режиму "штовхача" і тим самим збільшити кількість магістральних електровозів, що дозволить удосконалити процес залізничних перевезень між Україною та ЄС на теренах Львівської залізниці.

Виконані в роботі розрахунки можуть бути корисними департаменту локомотивного господарства при виборі електрорухомого складу для України від провідних виробників, з також організувати сервісне обслуговування електровозів на ПрАТ ЛЛРЗ.

					0041.206513.ДМР.2021.001				Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата					102

ВИСНОВКИ

У дипломній магістерській роботі не розглядається політична складова міжнародної співпраці між Україною та іншими країнами, а робиться наголос виключно на технічні можливості удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС.

Залізниці України взаємодіють із залізницями Росії, Білорусі, Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини, забезпечують роботіві 40 міжнародних залізничних переходів. Слід також відмітити, що залізничний транспорт все ж має потенціал для зростання і збільшення своєї долі на ринку.

Сьогодні розробляються нові маршрути таких перевезень з Європи в Китай і Казахстан, а до співпраці в цьому сегменті ринку вантажних перевезень запрошуються залізничні оператори європейських країн.

Удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС може бути здійснене при виконанні умов:

- 1) перевезення вантажів і пасажирів при мінімальній тривалості;
- 2) збільшення пропускної спроможності залізниць;
- 3) залучення і ефективне використання інвестицій;
- 4) більш висока міра безпеки рухомого складу;
- 5) скорочення енергоспоживання рухомим складом;
- 6) інтероперабельність, суть якої полягає в створенні і забезпеченні умов для експлуатаційної і технічної інтеграції різних залізничних систем;
- 7) розробка законів, стандартів, правил, спрямованих на створення єдиних документів, що регулюють діяльність залізниць;
- 8) використання сучасного потужного і енергоощадного рухомого складу.

Оснву технічного регулювання закладено в законодавчій базі України, зокрема, в Законі України "Про транспорт", згідно з яким, рухомий склад, устаткування і інші технічні засоби, які поставляються

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		103

залізничному транспорту, повинні відповідати вимогам безпеки руху, збереження вантажів, охорони праці, екологічної безпеки і мати відповідний сертифікат.

Залізниці повинні розвивати інфраструктуру транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності України, підвищувати пропускну і переробну спроможність пограничних передатних пунктів, приводити парк рухомого складу, які виходять на іноземну мережу залізниць, у відповідність з міжнародними стандартами і вимогами.

На даний час парк електровозів Укрзалізниці зношений понад 90%. Для вирішення даної технічної проблеми ще у червні 2019 року між Укрзалізницею і компанією Alstom була домовленість про виробництво 110 електровозів до 2025 року.

Технічно рухомий склад будь якої іноземної компанії ще належить сертифікувати в Україні. Крім того, потрібен час на розробку технічної документації та виробництво електровозів. На це піде до двох років.

Недоліком електровоза ВЛ10 є неможливість працювати по системі багатьох одиниць. Електровози ВЛ11м можуть виконуватись по системі багатьох одиниць. Та керівництво Львівської залізниці не використовує такий спосіб експлуатації електровозів цієї серії. Це пояснюється тим, що під час руху при необхідності потрапити до причіпної секції або локомотива це не можливо. Це і є найбільшим недоліком електровозів ВЛ10 та ВЛ11м.

Тому актуальним залишається пошук того електровоза, який прийде на заміну старим ВЛ10 та ВЛ11м.

Вантажний електровоз 2ЕС10 з асинхронними тяговими двигунами 2ЕС10, розробленого спільно з Сіменс АГ. Він зібрав у себе кращі конструктивні і технічні рішення концерну Сіменс і створений на базовій платформі електровоза 2ЕС6, в який інтегровані тягове обладнання та інші компоненти компанії Сіменс АГ.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		104

Електровоз обладнаний системою рекуперативного і реостатного гальмування. Також передбачена можливість зчеплення і з'єднання по колам управління двох електровозів (2ЕС10+2ЕС10) або одного восьмиосного електровоза 2ЕС10 і чотирьохвісної секції електровоза 2ЕС10 по системі багатьох одиниць із синхронним управлінням із будь-якої кабіни. Вже налагодили випуск трисекційного електровоза 3ЕС10. Він, як і електровоз 2ЕС6 та електровоз 2ЕС10 має центральний прохід в кузові, який дозволяє перейти із кабіни управління у хвостову кабіну.

Електровоз 2ЕС10 обладнаний системою безвідривного контролю за координатами місця знаходження і стану агрегатів та вузлів ГЛОНАСС, GPS, як і електровоз 2ЕС6. Усі дані передані з електровоза і зняті із електронних носіїв пам'яті обробляються центром діагностики і зберігаються у базі даних локомотивного депо, для подальшого аналізу роботи електровозів.

Кожен виробник тягового рухомого складу разом з розробкою локомотивів проводить тягово-енергетичні випробування, результати яких заносить до паспорту локомотива.

Досвід проведених натурних випробувань тягово-енергетичною лабораторією електровозів різних серій на Карпатському перевалі дає можливість виконувати такі ж попередні тягові розрахунки за імітованими поїздками .

Комплекс тягово-енергетичних випробувань ще до закупівлі нової серії електровозів має бути основою для пошуку можливості підвищення потужності електровозів і збільшення перевізної маси на одиницю рухомого складу.

У роботі проведено аналіз можливості удосконалення залізничних перевезень між Україною та ЄС за рахунок можливості використання існуючого парку електровозів постійного струму, які вже мають сертифікацію в АТ "Укрзалізниця", а не для ще не випущеного і не випробуваного в гірських умовах електровоза.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		105

Доки на ринок України ще не постачаються електровози постійного струму з Франції, то є імовірність використання на теренах регіональної філії Львівська залізниця акціонерного товариства "Українська залізниця" наявних в інвентарному парку інших регіональних філій двосекційних електровозів ВЛ11мб, ДЕ1, 2ЕЛ4.

Ми не можемо у даній роботі відкинути можливість відродження співпраці АТ "Укрзалізниця" з німецьким концерном Сіменс, яка пропонувала виготовлення електровозів 2ЕС6 і 2ЕС10 на Львівському локомотиворемонтному заводі з локалізацією виробництва 35%.

Порівняльні тягово-енергетичні випробування електровозів постійного струму виконувалися за допомогою програмного комплексу ГАС Railway 2010 на ділянці Лавочне – Бескид, оскільки це найскладніший відрізок колії Карпатських перевалів Львівської залізниці.

Критерії оцінки характеристик електровозів:

- Розрахунок максимально-допустимої маси
- Розрахунок обмеження маси поїзда
- Побудова режимної карти для електровозів:
 - зі встановленою масою поїзда
 - з максимально-допустимою масою поїзда на перевалі

Розрахунки та імітаційні поїздки показали, що електровози 2ЕС6 і 2ЕС10 потужніші і економічні. Замість чотирьох двосекційних електровозів ВЛ10, ВЛ11м для перевезень встановленої маси поїзда на Карпатських перевалах потрібно три електровоза 2ЕС6, або 2ЕС10.

При використанні електровозів 2ЕС6 і 2ЕС10 у трисекційному виконанні з являється можливість використання лише двох електровозів цих серій.

Це дає можливість вивільнити локомотиви з режиму "штовхача" і тим самим збільшити кількість магістральних електровозів, що дозволить удосконалити процес залізничних перевезень між Україною та ЄС на

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		106

теренах Львівської залізниці.

При використанні сучасного електрорухомого складу в умовах Львівської залізниці можна досягнути:

- зменшення витрат електроенергії;
- вивільнення локомотивних бригад;
- покращення умов роботи локомотивних бригад;
- збільшення міжремонтного пробігу електровозів;
- збільшення середньодобової продуктивності за рахунок підвищення вагової норми поїздів;
- підвищення пропускної спроможності;
- збільшення перевізної здатності електровозів;
- контроль за місцем знаходження і технічного стану локомотива.

Виконані в роботі розрахунки можуть бути корисними департаменту локомотивного господарства при виборі електрорухомого складу для України від провідних виробників, з також організувати сервісне обслуговування електровозів на ПрАТ ЛЛРЗ.

Нові електровози покращать ситуацію з перевезеннями на основних напрямках (експорт української продукції через чорноморські порти та західні прикордонні переходи), а також підвищать ефективність роботи Львівської залізниці, що стане ще однією можливістю удосконалення залізничних перевезень між Україною та Євросоюм.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		107

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. URL: <https://cc.europa.eu/transport/sites/transport/files/pocketbook2016.pdf> (дата звернення: 15.10.2021).
2. URL: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/_static/pdf/connect-to-compete-jobs-v3_en.pdf (дата звернення: 15.10.2021).
3. Егизаров В. А. Транспортное право : учебник. 7-е изд., доп. и перераб. М. : Юсти-цинформ, 2011. С. 6.
4. Европейская экономическая комиссия в эпоху перемен // Организация Объединенных Наций. Нью-Йорк и Женева, 1988. E/ECE/1357. С. 47.
5. Право ЕС: учебник / под ред. С. Ю. Кашкина. М. : Издательство Юрайт, 2009. С. 636—637.
6. Кремер Л., Винтер Г. Экологическое право ЕС / пер. с нем О. Алексеенко [и др.] ; отв. ред. О. Л. Дубовик ; Институт государства и права РАН. М. : ИД Городец, 2007. С. 114.
7. Вагнер Э. Система экологического права Австрии в европейском контексте — основные тенденции за последние 10 лет // Экологическое право. 2011. № 3. С. 22—33.
8. Иншакова А. О. Основные тенденции развития современной политики в области транспортного права ЕС // Транспортное право. Международное, публичное и частное право. 2006. № 1 (28). С. 7—12.
9. Этерис Ю. И кнутом, и пряником // Официальный сайт Международного журнала «Балтийский курс». URL: <http://www.baltic-course.com/archive/rus/index.htm-read=210.htm>.
10. Белая книга — Европейская транспортная политика на период до 2010 года: время решений // EUR-Lex. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52001DC0370:EN:NOT>.
11. Bulletin Quotidien Europe N* 9210.
12. Белая книга — Европейская транспортная политика на период

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		108

до 2010 года: время решений // EUR-Lex. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1425408343942&uri=CELEX:52011DC0144>.

13. New EU infrastructure policy // European Commission. URL: http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/news/tent-corridors_en.htm.

14. Кашкин С.Ю. Право ЕС: учеб, пособие отв. рсд. С. Ю. Кашкин; С.Ю.Кашкин [и др.]. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Проспект, 2011.

15. Акишин М. О. Европейское сотрудничество в сфере железнодорожного транспорта и Россия: международно-правовой аспект // Политика и право: проблемы интеграции и пути их решения. Материалы региональной научно-практической конференции. Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2007. С. 106—111.

16. Право ЕС: учебник / под ред. С. Ю. Кашкина. М. : Издательство Юрайт, 2009. С. 638.

17. Реформа на железнодорожном транспорте в регионе ЕЭК. Записка секретариата. ECE/TRANS/SC.2/2017/2 Distr.: General 14 September 2017 <https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/sc2/ECE-TRANS-SC.2-2017-02r.pdf>

18. Asian Development Bank (2017). Unlocking the Potential of Railways. A Railway Strategy for CAREC (2017-2030). Mandaluyong City, Philippines, Publication Stock No. RPT178656-2.

19. Casullo L. (2016). The Efficiency Impact of Open Access Competition in Rail Markets. The Case of Domestic Passenger Services in Europe. OECD, International Transport Forum, Discussion Paper No. 2016-07, Paris, France, March 2016.

20. Conway P. and Nicoletti G. (2006). Product Market Regulation in the Non- Manufacturing Sectors of OECD Countries: Measurement and Highlights. OECD, Economics Department Working Papers No. 530, 7 December 2006.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		109

21. Desmaris C. (2015). The reform of passenger rail in Switzerland: more performance without competition? Network Industries quarterly, 2014, Regulating Railways, 16(2), Pages 3-6.
22. CER (2011). Reforming Europe's Railways - Learning from Experience. Produced by Drew J. and Ludewig J., Bruxelles, second edition 2011.
23. EBRD Evaluation Department (2014). Russian railway sector evaluation. European Bank for Reconstruction and Development Approach Paper, November 2014.
24. Egis International / Dormer Consulting (2013). Logistics Processes and Motorways of the Sea II. LOGMOS Master Plan - Annex 9.1. Country Profile - Kazakhstan. ENPI 2011/264 459, October 2013.
25. Egis International / Dormer Consulting (2013). Logistics Processes and Motorways of the Sea II. LOGMOS Master Plan - Annex 9.1. Country Profile - Kazakhstan. ENPI 2011/264 459, October 2013.
26. Esposito G., Doleschel J., Kaloud T., Mariotti M., Urban-Kozłowska J. (2016). The European railway sectors: understanding and assessing change, In Florio, M. (2017), Network industries' reforms: evaluating the EU paradigm, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, United Kingdom.
27. Европейская комиссия (2016 год). Пятый доклад на тему: «Monitoring Development of the Rail Market» (Отслеживание изменений на рынке железнодорожных перевозок). Доклад Комиссии для Европейского парламента и Совета, Брюссель, 08/12/2016 C()M(2016) 780 final.
28. Farazmand A. and Pinkowski J. (2006). Handbook of Globalization, Governance and Public Administration. CRC Press, Taylor & Francis Group, Public Administration and Public Policy, 25 July 2006.
29. rushevskaa K., Notteboomb T, Shkliarc A. (2016). Institutional rail reform: The case of Ukrainian Railways. Transport Policy, Volume 46, February 2016, Pages 7-19. UKR2016.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		110

30. Ilolvad T. (2017). Market Structure and State Involvement: Passenger Railways in Europe. In Florio, M. (2017), Network industries' reforms: evaluating the EU paradigm, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, United Kingdom.

31. Horton N. and Turner J. (2017). The Fourth Railway Package: All change? InfraRead, Issue No. 9, March 2017.

32. International Railway Journal (Международный железнодорожный журнал) (17 января 2017 года). Статья «Norway's reformed railway prepares for passenger competition». Можно ознакомиться по адресу <http://www.railjournal.com/index.php/europe/norways-reformed-railway-prepares-for-passenger-competition.html>.

33. Kolik A. (2016). Reform of the Railway Sector in Russia: Achievements and Challenges. Dossier, Network Industries Newsletter, Vol. 13 no. 3, 2014.

34. Koning P. (2012). UK Rail Reform. An Insiders Perspective. ЛЕСОМ, 22 May 2012.

35. Monsalve C. (2011). Railway Reform in South East Europe and Turkey on the Right Track? The World Bank, Transport Unit, Sustainable Development, Europe and Central Asia Region, Report No. 60223-ECA, March 2011.

36. ОЭСР (2013 год). Recent Developments in Rail Transportation Services. OECD Policy Roundtables, DAF/COMP(2013)24, 13 декабря 2013 года.

37. ОЭСР (2016 год). Доклад «The Russian Federation Competition and innovations in rail transport». Рабочая группа № 2 ОЭСР, 28 ноября 2016 года.

38. Rail Turkey (вестник) (4 июня 2016 года). Статья «New era for TCDD starts today». Можно ознакомиться по адресу <https://railturkey.org/2016/06/04/new-era-for-tcdd-starts-today/>.

39. Railway Gazette ([Международная) Железнодорожная газета) (14

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		111

декабря 2016 года). Статья «Fourth Railway Package market pillar adopted by European Parliament». Можно ознакомиться по адресу www.railwaygazette.com/news/policy/single-view/view/fourth-railway-package-market-pillar-adopted-by-european-parliament.html.

40. Railway Gazette ((Международная) Железнодорожная газета) (2 мая 2016 года). Статья «The long road to Turkish market opening». Можно ознакомиться по адресу www.railwaygazette.com/analysis/single-news/view/the-long-road-to-turkish-market-opening.html.

41. Scordamaglia D., Katsarova I. (2016). The fourth railway package. Another step towards a Single European Railway Area. European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, March 2016. 4th pack.

42. Steer Davies Gleave (2012). Evaluation of Regulation 1371/2007. Final Report. European Commission DG MOVE, 9 июля 2012 года.

43. Steer Davies Gleave (2014). The Cost of Non-Europe in the Single Market in Transport and Tourism - I. Road Transport and Railways. European Parliamentary Research Service, European Added Value Unit, PE 510.986, June 2014.

44. Taule Fjordbakk C. (2016). The Norwegian Railway Reform, Samferdselsdepartementet, Information and Consultation meeting, 10 March 2016.

45. Thomas M. (2015). Transport in Turkey. Major Trends and Issues. European Parliament, Briefing, DG IPOL Policy Department B-Structural and Cohesion Policies, PE 540.362, March 2015.

46. Закон України „Про транспорт” від 10.22.94, № 232/94-ВР

47. Закон України „Про залізничний транспорт” від 04.07.96р. № 273/96-ВР

48. Концепція та Програма реструктуризації на залізничному транспорті України. - К.: НАБЛА, 1998. - 145 с.

49. Статут залізниць України, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 06.04.98 р. № 457

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		112

50. Вайганд В. Международные пассажирские перевозки в направлении восток-запад // Железные дороги мира. - 1996. - № 8. - С. 3-7.
51. Зозуляк В.П., Пасічник В.І. Показники залізничного транспорту країн світу (аналітичний огляд і прогноз динаміки) // Железные дороги мира. - 1996. - № 8. - С 16-21.
52. Электровозы Alstom для УЗ: довгостроковий проект чи черговий меморандум. Публікації БізнесЦензор Транспорт. [Електронний ресурс]. URL:https://biz.censor.net/resonance/3267427/elektrovozy_alstom_dlya_uz_dolgostrochnyyi_proekt_ili_ocherednoyi_memorandum
53. Зеленський схвалив закупівлю 130 французьких локомотивів для УЗ. Публікації Ліга Бізнес [Електронний ресурс]. URL:<https://biz.liga.net/ua/ekonomika/transport/novosti/zelenskiy-podpisal-zakon-o-zakupke-frantsuzskih-lokomotivov-dlya-ukrzaliznytsi>
54. Электровозы ВЛ10 и ВЛ10у. Руководство по эксплуатации / Под ред. О. А. Кикнадзе. — М.: Транспорт. 1981. — 519 с.
55. Электровоз ВЛ-11м: Руководство по эксплуатации. - М.: Транспорт, 1994. 416 с.
56. Устройство и ремонт электровоза 2ЭС6 «Синара»: учеб. пособие. — М.: ФГКУ ДНО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2020. — 680 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/352/242196/>
57. Электровоз грузовой 2ЭС10 "Гранит". Режим доступа: <https://made-in-ural.ru/produkt/guzovoy-elektrovoz-2es10-granit/>

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		113

СПИСОК РИСУНКІВ

Рисунок 3.1 – Магістральний вантажний електровоз серії ВЛ10 постійного струму.

Рисунок 3.2 – Тягові характеристики електровоза ВЛ10

Рисунок 3.3 – Магістральний вантажний електровоз серії ВЛ11м постійного струму.

Рисунок 3.4- Тягові характеристики електровоза ВЛ11м

Рисунок 3.5 – Електровоз постійного струму 2ЕС6

Рисунок 3.6 – Зовнішні параметри електровоза 2ЕС6

Рисунок 3.7 – Електровози на базовій платформі електровоза 2ЕС6

Рисунок 3.8 – Система безвідривного контролю за електровозами

Рисунок 3.9 – Тягові характеристики електровоза 2ЕС6

Рисунок 3.10 – Магістральний електровоз 2ЕС10

Рисунок 3.11 – Тягові характеристики електровоза 2ЕС10.

Рисунок 4.1 - Інтерфейс програми ГАС Railway 2010

Рисунок 4.2 - Інтерфейс закладки «Система»

Рисунок 4.3 - Інтерфейс закладки «Дані»

Рисунок 4.4 - Інтерфейс закладки «Інтервали»

Рисунок 4.5 - Інтерфейс закладки «Тягові розрахунки»

Рисунок 4.6 - Інтерфейс закладки «Графіки»

Рисунок 4.7 - Інтерфейс закладки «Допомога»

Рисунок 4.8 - Інтерфейс підзакладки «Локомотиви»

Рисунок 4.9 - Інтерфейс підзакладки «Задати завдання»

Рисунок 4.10 - Інтерфейс підзакладки «Нова група локомотивів»

Рисунок 4.11 - Графік режимної карти імітованої поїздки

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		114

- Рисунок 4.12 - Таблиця результатів розрахунку імітованої поїздки
- Рисунок 4.13 - Заборона використання локомотива для заданої маси поїзда за результатами розрахунку імітованої поїздки
- Рисунок 5.1 - Вибір локомотивів для поїздки
- Рисунок 5.2 - введення тягових характеристик в програму
- Рисунок 5.3 - вибір електровоза ВЛ10
- Рисунок 5.4 - Графік режимної карти імітованої поїздки для ВЛ10
- Рисунок 5.5 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ10 із встановленою масою 1200т
- Рисунок 5.6 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ10 із встановленою масою 1200т
- Рисунок 5.7 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ10 із максимальною масою 1260 т
- Рисунок 5.8 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ10 із максимальною масою 1260 т
- Рисунок 5.9 - Заборона використання електровоза ВЛ10 з поїздом масою 1350 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки
- Рисунок 5.10 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ11м із встановленою масою 1200т
- Рисунок 5.11 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1260 т
- Рисунок 5.12 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1350т
- Рисунок 5.13 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1350т
- Рисунок 5.14 - Заборона використання електровоза ВЛ11м з поїздом масою 1350 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки
- Рисунок 5.15 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС6 із встановленою масою 1200т

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		115

Рисунок 5.16 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом 2ЕС6 із встановленою масою 1200т

Рисунок 5.17 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС6 максимальною масою 1620т

Рисунок 5.18 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом ВЛ11м із максимальною масою 1620т

Рисунок 5.19 - Заборона використання електровоза 2ЕС6 з поїздом масою 1710 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки

Рисунок 5.20 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом 2ЕС10 із встановленою масою 1200т

Рисунок 5.21 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС10 із встановленою масою 1200т

Рисунок 5.22 - Розрахунок графіка руху поїзда з електровозом 2ЕС10 із максимальною масою 1890т

Рисунок 5.23 - Результати розрахунку імітованої поїздки з електровозом 2ЕС10 із максимальною масою 1890т

Рисунок 5.24 - Заборона використання електровоза 2ЕС6 з поїздом масою 1710 т. за результатами розрахунку імітованої поїздки

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		116

СПИСОК ТАБЛИЦЬ

Таблиця I - Огляд змін залізничного законодавства ЄС з 1991 року

Таблиця II- Кількість задіяних електровозів для перевезення вантажних поїздів різної ваги на ділянках Карпатського перевалу (наказ №27/Н від 16.01.2012 року)

Таблиця III – Порівняльні характеристики електровозів постійного струму

Таблиця IV – Узагальнені дані імітованих дослідних поїздок

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		117

АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА

Магістерська робота складається з вступу, 6 розділів основної частини і висновків. Загальний об'єм тексту - 119 сторінок: основний текст - 107 сторінок, бібліографія, що включає 57 найменувань, - 6 сторінки, 48 рисунків, 4 таблиці.

Метою роботи є удосконалення залізничних перевезень між Україною та Євросоюмом шляхом порівняльного дослідження тягово-енергетичних характеристик сучасного рухомого складу.

У магістерській роботі на основі даних з експлуатації виконано порівняльний аналіз тягово-енергетичних характеристик нових серій електровозів постійного струму з перспективою заміни застарілих серій на Львівській залізниці з урахуванням вимог інтероперабельності.

Нові електровози покращать ситуацію з перевезеннями на основних напрямках (експорт української продукції через чорноморські порти та західні прикордонні переходи), а також підвищать ефективність роботи Львівської залізниці, що стане ще однією можливістю удосконалення залізничних перевезень між Україною та Євросоюмом.

Ключові слова: інтероперабельність, аналіз, електровоз, перевезення, тягові характеристики.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		118

ABSTRACT AND KEYWORDS

The magister robot is stored at the entrance, 6 parts of the main part and visnovkiv. The heading volume of the text - 119 pages: the main text - 107 pages, bibliography, including 57 naymenuvan, - 6 pages, 48 figures, 4 tables.

Keywords: interoperability, analysis, electric locomotive, superior performance, traction characteristics.

					0041.206513.ДМР.2021.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		119