

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ ТА
ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«До захисту допущений

Завідуючий кафедри

д-р техн. наук, проф.

(наук. ступінь, вчене звання)



Зеленько Ю. В.

(підпис) (ПДБ)

« _____ » _____ 2022р.

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

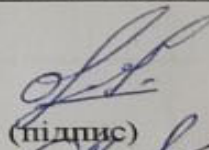
Напрямок 1801 «Специфічні категорії»
Спеціальність 8.18010025 «Інтероперабельність і безпека
на залізничному транспорті»
ОП Інтероперабельність і безпека
на залізничному транспорті

Тема: «Удосконалення безпеки руху при організації залізничних
пасажирських перевезень у транскордонному сполученні
Україна- Європа»

Theme: IMPROVEMENT OF TRAFFIC SAFETY IN THE
ORGANIZATION OF RAILWAY PASSENGER
TRANSPORTATION IN THE CROSS-BORDER
CONNECTION BETWEEN UKRAINE AND EUROPE

к дипломної роботи

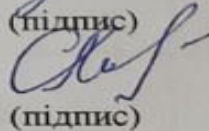
доцент



(підпис)

ОРЛОВСЬКА О. В.

в студент групи



(підпис)

Нарижняк Л.

Naryzhniak L.

Львів – Дніпро
2022р.

докум	Підпис	Дата

0273.216526.МДР.2022.001

ЗАЯВА

Я, Накипська Лідія Юріївна

(ПІБповністю)

Студені групи 8-Інтер

(шифр групи)

Спеціальності 273 Заміщені транспорт

(код та назва спеціальності)

освітньої програми Інтероперабельність і безпека на замід.р.

(назва освітньої програми)

освітнього ступеня підготовки магістр

(бакалавр, магістр)

Заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему:

Удосконалення безпеки руху при організації
пасажирських перевезень у транспортному
сполученні "Україна - Європа"

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

Дата 12.12.2022

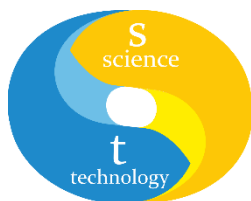
Підпис

Лідія Юріївна

Керівник

Підпис

Л.Л.



ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Український державний університет науки і технологій

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ ТА
ПРОФЕСІЙ

CNAM, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

д.е.н., професор _____ Чаркіна Т.Ю.

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

« ____ » _____ 2022 р.

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

Напрямок 1801 «Специфічні категорії»
Спеціальність 8.18010025 «Інтероперабельність і безпека
на залізничному транспорті»
ОП Інтероперабельність і безпека
на залізничному транспорті

Тема: «Удосконалення безпеки руху при організації залізничних
пасажирських перевезень у транскордонному сполученні
Україна- Європа»

Theme: IMPROVEMENT OF TRAFFIC SAFETY IN THE
ORGANIZATION OF RAILWAY PASSENGER
TRANSPORTATION IN THE CROSS-BORDER
CONNECTION BETWEEN UKRAINE AND EUROPE

Керівник дипломної роботи доцент ОРЛОВСЬКА О. В.
(підпис)

Виконав студент групи Нарижняк Л.
(підпис)

Student Naryzhniak L.

Львів – Дніпро
2022р.

1

					0273.216526.МДР.2022.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ ТА
ПРОФЕСІЙСНАМ, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

д.е.н., професор _____ Чаркіна Т.Ю.

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

« ____ » _____ 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ**

Нарижняк Лідія Юріївна
(П.І.Б.)

1. Тема диплому Удосконалення безпеки руху при організації залізничних пасажирських перевезень у транскордонному сполученні Україна-Європа

затверджено наказом по університету _____

2. Термін подачі студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані Нормативні документи, Директиви ЄС, дані статистики Методика розрахунку часу евакуації людей з пасажирського залізничного вагону; інструкції технічної експлуатації рухомого складу Hunday Rotem «Ukraine CS2 EMU Training Manual»

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу	Обсяг %	Рекомендована кількість слайдів
1. Сучасний стан і проблеми пасажирських перевезень та безпеки руху на залізничному транспорті.	20	2
2. Характеристика пасажирських перевезень	25	2
3. Перспективи розвитку мережі швидкісних залізничних магістралей в Україні в умовах євроінтеграції	20	1
4. Удосконалення безпеки руху залізничних пасажирських залізничних перевезень на маршруті Львів - Перемишль згідно вимог інтероперабельності	25	3
Вступ, висновки	10	2
	100	10

Студент _____ Лідія Наріжняк
Науковий керівник доцент _____ О. В. Орловська

					0273.216526.МДР.2022.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ

ЄС	Європейський Союз
ТРАСЕКА	міжнародний транспортний коридор Європа-Кавказ-Азія
TEN-T	Транс'європейська транспортна мережа
NAFTA	Північноамериканська угода про вільну торгівлю
США	Сполучені Штати Америки
COVID-19	коронавірусна інфекція
ІКТ	інформаційно-комунікаційні технології
СНД	Співдружність Незалежних Держав
МВРС	моторвагонний рухомий склад
АТ	акціонерне товариство
ETCS	європейська система управління рухом поїздів
ІРО	первинне публічне розміщення акцій
КМУ	Кабінет Міністрів України
МІУ	Міністерство інфраструктури України
ЗУ	Закон України
СУБРП	Положення про систему управління безпекою руху поїздів
УЗ	Укрзалізниця
ПК	Пасажирська компанія

					0273.216526.МДР.2022.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ І. СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОБЛЕМИ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА БЕЗПЕКИ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ.

- 1.1. Актуальна ситуація та основні проблеми організації пасажирських перевезень на залізницях України.
- 1.2. Аналіз наукової літератури щодо вирішення проблем розвитку залізничного транспорту України.
- 1.3. Поняття безпеки руху на залізничному транспорті.
- 1.4. Нормативно-організаційні положення організації пасажирських перевезень відповідно до Директив ЄС.
- 1.5. Лібералізація ринку пасажирських перевезень

РОЗДІЛ II. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

- 2.1. Організація пасажирських залізничних перевезень України
- 2.2. Системний підхід до аналізу потенціалу в сфері залізничного пасажирського транспорту
- 2.3. Ризики пасажирських перевезень та їх вплив на рівень забезпечення безпеки руху
- 2.4. Порівняльний аналіз пасажирського транспортного ринку України та Європи

РОЗДІЛ III. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ ШВИДКІСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ МАГІСТРАЛЕЙ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

- 3.1. Перспективи впровадження швидкісного пасажирського руху на залізницях України
- 3.2. Інноваційно-інвестиційна діяльність «Укрзалізниці» як необхідний фактор забезпечення безпеки руху.
- 3.3. Оцінка заходів безпеки пасажирських перевезень з визначенням економічної ефективності

					0273.216526.МДР.2022.001	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ IV. УДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА МАРШРУТІ ЛЬВІВ - ПЕРЕМИШЛЬ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

- 4.1. Загальна характеристика пасажирських вагонів рухомого складу Інтерсіті+.
- 4.2. Методика процесу евакуації пасажирів з вагонів рухомого складу Інтерсіті+ в умовах аварійної ситуації.
- 4.3. Проведення розрахунків часу евакуації пасажирів з вагону та визначення відповідності отриманих результатів до вимог ТСІ.
- 4.4. Пропозиції з удосконалення організації пасажирських перевезень рухомим складом Інтерсіті+ згідно вимог інтероперабельності.

Висновки IV розділу

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

БІБЛІОГРАФІЯ

СПИСОК РИСУНКІВ

СПИСОК ТАБЛИЦЬ

ДОДАТКИ

					0273.216526.МДР.2022.001			
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	Удосконалення безпеки руху при організації залізничних пасажирських перевезень у транскордонному сполученні Україна - Європа	Літера	Арк.	Аркушів
Розробив	Нарижняк Л.Ю.							
Перевірив	Орловська О.В							
Н. контр.								
Затвердив	Чаркіна Т.Ю.							

ВСТУП

Актуальність теми. Причиною покращення безпеки руху в організації транскордонного транспортного пасажирського транспорту всполученні «Україна-Європа» є необхідність подальшої адаптації пасажирського залізничного транспорту з метою підвищення його конкурентоспроможності та збільшення частки ринку.

Створення умов, які повністю узгоджують функціональні параметри транспортної системи (ширина колії, розмір) з характеристиками транспортних засобів, допомагає посилити інтеграцію між національними транспортними системами. Слід зазначити, що міжнародна співпраця щодо інтеперабельності суттєво впливає на технічну координацію пасажирських перевезень між країнами Європейського Союзу. Проблеми політики пропускної спроможності були в основному подолані, і Європейська структура управління залізничним рухом стала обов'язковою для нових і вдосконалених залізничних мереж у європейських мережах у межах ЄС.

Наразі транспортна система продовжує розширювати транскордонне співробітництво, яке є важливим етапом розвитку для залізниць. Транскордонне співробітництво було визнано основним інструментом регіональної політики ЄС та розвитку прикордонних територій. Країни ЄС мають євронону, в якій внутрішні кордони не є перешкодою, а валюта черпає значну частину монетарної політики відносно процвітаючих країн і політичних резервів ЄС. Щоб покращити транскордонну співпрацю перевізників, спільні проекти можуть запропонувати рішення з інтегрованими цілями соціального та економічного розвитку в партнерських громадах.

Підвищення рівня інтеграції залізничного транспортного комплексу України до транспортної мережі Європейського Союзу, потребує підвищення рівня технічного та технологічного розвитку залізничної мережі України, збільшення пропускної спроможності прикордонних переходів як з боку

					0273.216526.МДР.2022.001	6 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

України, так і з боку країн Європейського Союзу шляхом реконструкції існуючої інфраструктури. Це вимагає гармонізації технічних, адміністративних правил та правил безпеки, що є надзвичайно важливим для забезпечення взаємодії між національними залізничними системами. ЄС самостійно розвиває мережі залізниць і забезпечує дотримання стандартів безпеки залізничними підприємствами та намагає інтегрувати загальну мережу залізниць в одне законодавче поле за допомогою директив та регламентів, та ставить собі за мету будівництво високошвидкісних залізничних мереж.

Сьогодні в Україні створено ринок транспортних послуг, у тому числі пасажирських. У галузі існує конкуренція залізничного, автомобільного, повітряного, річкового, морського та міського пасажирського транспорту. Ця конкуренція стимулюється для збільшення трафіку шляхом зменшення витрат та збільшення продуктивності. Найголовніше для наших пасажирів – якою послугою скористатися залізницею та чи конкурентоспроможна вона з іншими видами транспорту.

Конкурентоспроможні залізничні пасажирські перевезення - це перевезення з унікальними порівняно з іншими видами транспорту властивостями (надійність, швидкість, безпека пересування, комфорт) і за вартістю відповідають вимогам конкурентного ринку та потреби пасажирів. Однак не всі показники транспортних перевезень відповідають критеріям стандартів. Наприклад, комфорт, швидкість пересування та надання послуг не відповідають європейським стандартам.

Це складне, багатогранне питання, яке потребує чималих коштів які мають витрачатися цілеспрямовано та ефективно. Витрати на впровадження заходів безпеки дорожнього руху не можуть бути безмежними, але й повністю виключити виникнення дорожньо-транспортних пригод неможливо. Необхідно знайти компроміс між вартістю впровадження заходів безпеки руху та можливими втратами від незабезпечення безпеки руху.

					0273.216526.МДР.2022.001	7 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Основним рушієм співпраці України з ЄС є міжнародні економічні угоди, тому будь-який інноваційний підхід до розвитку вітчизняного залізничного транспортного комплексу, забезпечення безпеки руху та наближення до європейських стандартів впливатиме на швидкість та ефективність євроінтеграції. Інноваційний підхід, сформований політикою транскордонного обміну між Україною та Європою, може стати основою для стабільного розвитку галузі залізничного транспорту та позитивно вплинути на розвиток транспортної галузі України.

Метою даної роботи є пошук раціонального методу визначення ефективності заходів безпеки руху в організаціях пасажирського транспорту, оцінка безпеки руху, перспектив співробітництва у сфері транспорту ЄС та України, а також пропозиції заходів щодо подальшого вдосконалення безпеки пасажирських залізничних перевезень.

Завдання даної роботи – продемонструвати, що забезпечення та підвищення удосконалення безпеки руху при організації залізничних пасажирських перевезень, що є одним із головних завдань, оскільки українська залізнична транспортна система має міжнародне значення, поєднуючи транспортні шляхи країн Західної та Центральної Європи. Відповідно до ринкових умов сьогодні до транспортної системи України пред'являються високі вимоги щодо якості, оцінки безпеки руху, безпеки пасажирів, швидкості та вартості доставки. Тому транспортна система в Україні має відповідати потребам євроінтеграції.

Метою дослідження передбачено виконання наступних завдань:

- проаналізувати та дати оцінку сучасному стану пасажирського залізничного транспорту в контексті забезпечення безпеки руху;
- провести аналіз сучасного стану міжнародного залізничного транспортного ринку та потужностей залізниці у пасажирському русі;

					0273.216526.МДР.2022.001	8 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- визначити рівень підготовки галузі до впровадження швидкісного пасажирського руху на залізницях України;
- дослідити процес та можливості евакуації пасажирів із пасажирського вагону Інтерсіті+ при аварійних ситуаціях і встановити відповідність часу евакуації до вимог інтероперабельності.

Об'єктом дослідження є швидкісні міжнародні пасажирські транспортні перевезення залізничним транспортом.

Предметом дослідження є вагон 1 класу Hyundai Rotem моторвагонного рухомого складу Інтерсіті+.

					0273.216526.МДР.2022.001	9 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ І. СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОБЛЕМИ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА БЕЗПЕКИ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

1.1. Актуальна ситуація та основні проблеми організації пасажирських перевезень на залізничному транспорті

Залізничний пасажирський транспорт має велике соціально-економічне значення, так як на нього припадає майже половина загального пасажиропотоку країни. Особливостями міжнародних залізничних перевезень є велика кількість пасажирів, що перевозяться на далекі відстані, специфіка перевізної діяльності, передача транспортних коштів у тимчасове користування іноземним перевізникам. Вони мають багато особливостей, пов'язаних з організацією міжнародних залізничних сполучень і транспортних процедур, а також системою міжнародних ресурсів, яка їх регулює.

Зокрема, за типом сполучення залізничні пасажирські перевезення поділяються на приміські, внутрішні та міжнародні. Вони вимагають залучення різних інструментів регулювання і характеризуються не тільки різною дальністю перевезень, але й різними організаційними умовами, відмінностями у використанні рухомого складу, швидкості руху і відповідно різним ступенем збитковості або рентабельності. Кожне сполучення має різний розмір ринку, тип і рівень конкуренції. Це потребує ретельного вивчення умов і факторів організації перевезень та врахування їх впливу на ефективність господарської діяльності. Пасажирські залізничні перевезення протягом тривалого часу були збитковою економічною діяльністю для залізничного транспорту, яка частково фінансувалася за рахунок прибутку від вантажних перевезень (перехресне субсидування). Загалом для збільшення транзитних та міжнародних пасажирських перевезень залишаються не вирішені такі проблеми:

- відсутність єдиної європейської мережі високошвидкісних залізниць для забезпечення загальнодоступного швидкого і комфортабельного міждержавного пасажирського сполучення;

					0273.216526.МДР.2022.001	10 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- різниця в швидкостях руху вантажного й високошвидкісного пасажирського поїзда;
- ненайкращий технічний стан пасажирських вагонів;
- дороговизна проїзду;
- низька швидкість;
- якість обслуговування.

Акціонерне товариство «Українська залізниця» має 20 залізничних прикордонних переходів з країнами Європейського Союзу та Республікою Молдова, з яких 13 основних – функціонують та забезпечують вантажні перевезення [1]:

- з Республікою Польща – 4 переходи (Ягодин – Дорохуск; Ізов – Хрубешув; Рава-Руська – Верхрата; Мостиська-2 – Медика);
- з Румунією – 2 переходи (Вадул-Сірет – Дорнешти; Дяково – Халмеу);
- зі Словацькою Республікою – 2 переходи (Чоп – Чієрна над Тисоу; Ужгород – Матшовце);
- з Угорщиною – 2 переходи (Чоп – Захонь; Батьово – Еперешке);
- з Республікою Молдова – 3 переходи (Сокиряни – Окниця; Могилів-Подільський – Велчинець, Рені – Джурджюлешть).

Також є залізничні прикордонні переходи, що перебувають у стані відновлення руху або плануються відновити роботу:

- Рава-Руська – Хребенне, Хирів – Нижанковичі / Старжава – Державний кордон (Республіка Польща);
- Тересва – Кимпулунг ла Тиса, Ділове – Валя Вишеулуй (Румунія);
- Березине – Басараб'яска (Республіка Молдова).

На сьогодні в умовах військової агресії російської федерації проти України перед АТ «Укрзалізниця» постають нові виклики: велика міграція населення як в середині країни так і за її межі, частково заблоковані порти Чорного та Азовського морів та призупинено сполучення з республікою

					0273.216526.МДР.2022.001	11 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

білорусь. Для вирішення поточних потреб АТ «Укрзалізниця» в умовах воєнного стану приймає заходи щодо приведення рухомого складу та інфраструктури до належного технічного стану, підвищення енергоефективності з урахуванням існуючих обсягів перевезень (впровадження заходів з ліквідації «вузьких місць» прикордонних переходів, розвитку станцій, облаштування терміналів та їхнього обладнання), тощо.

1.2. Аналіз наукової літератури щодо вирішення проблеми розвитку пасажирського залізничного транспорту України

Багато вчених займаються особливостями міжнародних залізничних перевезень, розрахунком вартості міжнародних залізничних перевезень, питанням розвитку всіх видів транспорту, зокрема пасажирського залізничного, ефективного використання його переваг та внеску в підвищення мобільності населення, модернізації та будівництва мережі доріг в тому числі праці Єдіна О.Й., Цвєтова Ю.М., публікації Внукової С.І., Пасічника В.І., Чаркіної Т. Ю. Існує багато наукових праць і розробок, пов'язаних з налагодженням і розвитком пасажирських транспортних структур. Можна побачити, що реформування структури пасажирського транспорту спрямоване на покращення та підвищення конкурентоспроможності та удосконалення безпеки руху та безпеки пасажирів.

Т.Ю. Чаркіна [2], доктор економічних наук, у своїй статті «Основні моделі реформування залізничного транспорту в Європі» аналізує порівняння основних моделей реформування залізничного транспорту в країнах Європи та розкриває переваги і недоліки їх впровадження в Україні. В своїй роботі проводить дослідження різних моделей реформування залізничного транспорту в умовах сучасного ринку. Як варіант розглядає можливість збереження монополії на залізничному транспорті та фактори, що перешкоджають її збереженню. [2]

І. М. Аксьонов [3], кандидат економічних наук, рекомендує використовувати нові методи логістики та стратегічного маркетингу для покращення ефективності пасажирських перевезень. [3]. У своїй роботі він

					0273.216526.МДР.2022.001	12 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

зазначив: «Від початку формування до моменту завершення весь процес управління пасажиропотоком є єдиним логістичним ланцюгом, який може доповнюватися інформаційним потоком, потоком послуг та іншими потоками». автор наводить процес обробки пасажиропотоку на схемі логістичної бізнес-системи та висуває пропозиції щодо підвищення ефективності пасажирських перевезень. На його думку, пасажирський транспортний комплекс – це складна, умовно дискретна, динамічна відкрита логістична система, що складається із взаємопов’язаних елементів. Для пасажирських транспортних комплексів автором запропоновано схему, в якій окремі операції взаємозалежні. Питання, які розглядає науковець, є дуже важливими, оскільки нині в основному секторі пасажирських перевезень України введено посаду маркетолога.

І. М. Аксьонов та В. В. Пасічник наводять згадки багатьох вчених, які визначають проведення реформ з метою розподілу великого підприємства на кілька окремих юридичних осіб», або «реконструкцію старої адміністративної структури в нову». Це характеристика перехідної економіки». Самі автори запропонували «модель організаційної структури управління» залізничної галузі, тобто вказують на «пошук методів підвищення ефективності управління залізничним транспортом».

І. М. Аксьонов, також визначив, що одним із основних напрямів вирішення інвестиційної проблеми реформування пасажирського транспорту є усунення діючої схеми компенсації втрат від пільгових і приміських перевезень за рахунок вантажних перевезень, оновлення , та доукомплектування пасажирського транспорту. Усунення збиткових перевезень полягає у наданні залізницям повноважень регулювати тарифні ставки вантажів. [3]. Це необхідно, щоб розділити діяльність пасажирського комплексу на окремі види бізнесу. У цій же роботі автори зазначають: «З метою первинного вирішення проблеми збитковості на транспорті пропонується запровадити економіко-правовий механізм взаємодії учасників пасажирських перевезень — сукупність

					0273.216526.МДР.2022.001	13 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

економічних та організаційних нормативів, та відносини між установами, які надають транспортні пільги та зацікавлені в справжньому захисті соціального захисту громадян. Це гарантуватиме нормальну роботу залізничного транспорту та розвиток економіки країни».

На основі цих механізмів, органи місцевого самоврядування повинні надавати пільги на приміський трафік та оплачувати збитки. Основна мета такої взаємодії – максимізація прибутку при адекватному задоволенні попиту та забезпеченні високоякісного обслуговування».

Професор кафедри «Економіки залізничного транспорту» УкрДАЗТ Жердев М.Д. у своїй книзі [4] звертає увагу на неможливість вирішення проблеми достовірності розрахунку пріоритетних квот приміських перевезень, оскільки існуюча система його реалізації є недосконалою. Автор пропонує: «...Для реалізації адресної допомоги необхідно раз на рік звертатися до відповідного управління соціального захисту населення або пенсійного фонду для отримання субсидій на проїзд, наприклад, житлової субсидії та субсидії на обслуговування населення. Для кращого обліку пільгових категорій протягом року запровадити оформлення квитків на залізничний транспорт, уточнити, де проживають пільговики та користуються пільгами, запровадити обмеження кількості поїздок для кожного пасажиря який користується пільгами.

М. Д. Жердев у своїй роботі досліджує питання узагальнення системи факторів, які впливають на якість послуг на залізничному транспорті. Так, зазначається, що в приміському сполученні до основних факторів вибору слід врахувати час поїздки, час очікування до початку поїздки; до інших – якість транспортного обслуговування, вартість послуги. Автором визначено також наявність соціально-економічних факторів впливу на обсяги пасажирських перевезень.

Ю. С. Бараш [5] у своїх роботах пропонує заходи, які сприятимуть покращенню пасажирського господарства у разі прибуття на територію України

					0273.216526.МДР.2022.001	14 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

іноземних залізничних перевізників завдяки реформуванню структури управління залізничною галуззю, зокрема: запровадження гнучкої цінової політики, підвищення швидкості та комфорту пасажирських поїздів, що сприяє підвищенню попиту на транспортну послугу, збільшуючи кількість пасажирів тощо. Процес ціноутворення на залізничні пасажирські перевезення потребує встановлення базових пасажирських залізничних тарифів, які дадуть можливість залізницям покривати економічно обґрунтовані витрати та отримувати прибуток, достатній для нормального відтворювального процесу».

Особливу увагу на «Диференціація приміського пасажиропотоку зменшить кількість зупинок приміських електропоїздів далекого прямування, тим самим підвищить швидкість пасажирів у приміському сполученні та заощадить значну кількість енергоносіїв» пропонують звернути С.О.Погасій [6] та О.В.Семенцова [7]. Автори закликають переглянути кількість приміських електропоїздів, графіки роботи локомотивних депо, пов'язані з приміським рухом, графік руху електропоїздів.

Також О.В.Семенцова рекомендує «скласти графік зміни пасажиропотоку на маршруті з урахуванням особливостей напрямку руху кожного приміського поїзда та факторів, що впливають на пасажиропотік на даній ділянці. Такий підхід дозволить можливість більш раціонально ідентифікувати передмістя Витрати на перевезення пасажирів і тарифи на транспорті для оптимізації тривалості та розкладу руху приміських поїздів». [7]

Результати досліджень розвитку швидкісного руху в зарубіжних залізничних околицях викладені в роботі Колпакова В.С., Шубко В.Г.[8] Автор робить висновок, що розвиток швидкісних перевезень на приміських залізницях за кордоном зосереджується в основному на трьох напрямках: підвищення швидкості існуючих залізниць за рахунок посилення верхньої будови колії та вдосконалення конструкції рухомого складу, а також будівництво ізольованих від прилеглих територій. Решта мережі; побудуйте високошвидкісні виділені лінії,

					0273.216526.МДР.2022.001	15 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

які з'єднуються з існуючою мережею. Швидкісний рух пасажирських поїздів є альтернативою авіації та автомобілям.

У своїх дослідженнях К. М. Шерепа [9] підтвердив наукову розробку економіки пасажирського комплексу, встановивши новий ефективний механізм. Запропоновано новий економічний механізм управління ефективністю пасажирського приміського залізничного комплексу України, який дозволяє пов'язати рішення економічних, функціональних, технічних і соціальних задач і покращити стандарти якості обслуговування приміських пасажирів і фінансові результати перевезень. На підставі проведених досліджень К. М. Шерепа зазначає: «Необхідно усунути збитковість приміських пасажирських перевезень шляхом зниження собівартості, впровадження швидкісного руху та нового економічного рухомого складу, вдосконалення технології обслуговування, організації перевезень на основі маркетингової логістики. Необхідно негайно створити новий механізм взаємодії з урядом, обласними адміністраціями, споживачами тобто необхідно вирішити реальні проблеми залізниць України – створити механізм фінансування, інновації тощо». [9]

1.3. Поняття безпеки руху на залізничному транспорті

Згідно з Положенням про систему управління безпекою руху на залізничному транспорті, [10] затвердженого наказом міністерства інфраструктури від 24.12.2020 №842, поняття «безпека руху» визначено як комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безаварійної роботи та утримання в постійній справності залізничних споруд, колій, рухомого складу, обладнання, механізмів і пристроїв [10].

Залізничний транспорт є складною багаторівневою системою з забезпечення безпеки руху. У зв'язку з цим, дорожньо-транспортні пригоди часто є результатом впливу декількох випадкових нестабільних факторів. Поширеним методом аналізу випадкових процесів є математична статистика. Для

					0273.216526.МДР.2022.001	16 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

систематизації цієї роботи на залізницях впроваджено класифікацію транспортних подій та набір кількісних і якісних показників безпеки руху. Забезпечення безпечного руху поїздів вимагає безумовного дотримання чинних правил та інструкцій на залізничному транспорті, таких як: «Правила технічної експлуатації залізниць України» /ЦРБ-0004/, затверджені Міністерством транспорту України 20.12.1995 № 411 (із змінами та доповненнями [11], «Інструкція з руху поїздів та маневрової роботи на залізницях України» /ЦД-0058/, затверджена наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 31 серпня 2005 року № 31. 507. [12], «Інструкція з сигналізації на залізницях України» /ЦШ-0001/, затвердженої наказом Мінтрансу України від 08.07.1995 р. № 259 [13] та деяких нормативних документів і постанов.

Положення про класифікацію транспортних подій на залізничному транспорті, затверджене наказом Міністерства інфраструктури від 03 липня 2017 року за № 235 та зареєстроване в Міністерстві юстиції України 25 липня 2017 року за № 904/30772 (далі - Наказ № 235) [14] відповідно до європейських норм і стандартів, визначених Директивою Парламенту та Ради 2004/49/ЄС від 29 квітня 2004 року про безпеку залізниць, змінив класифікацію транспортних подій.

Наказом № 235 передбачено зміну віднесення транспортних подій до катастроф (аварій із тяжкими наслідками), аварій та інцидентів. Крім того, до транспортних подій відносяться також травми (загибель) залізничників, пасажирів і третіх осіб внаслідок руху рухомого складу, пожежі рухомого складу, втрати небезпечних вантажів під час перевезення тощо, які не були зазначені в попередній класифікації, наприклад, затримки пасажирських поїздів, які враховуються через дорожні пригоди, змінено з двох годин до однієї години.

Управління залізницями, дирекції залізничних перевезень, станції та інші структурні підрозділи організовують і здійснюють роботу з забезпечення безпеки руху поїздів відповідно до «Положення про систему управління

					0273.216526.МДР.2022.001	17 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

безпекою руху поїздів» [10], яке розробляє кожна залізниця і впроваджує згідно з наказом начальника залізниці.

Головною метою управління безпекою руху є забезпечення безпеки здійснення процесу перевезень, пасажирів та вантажів залізничним транспортом. [15]

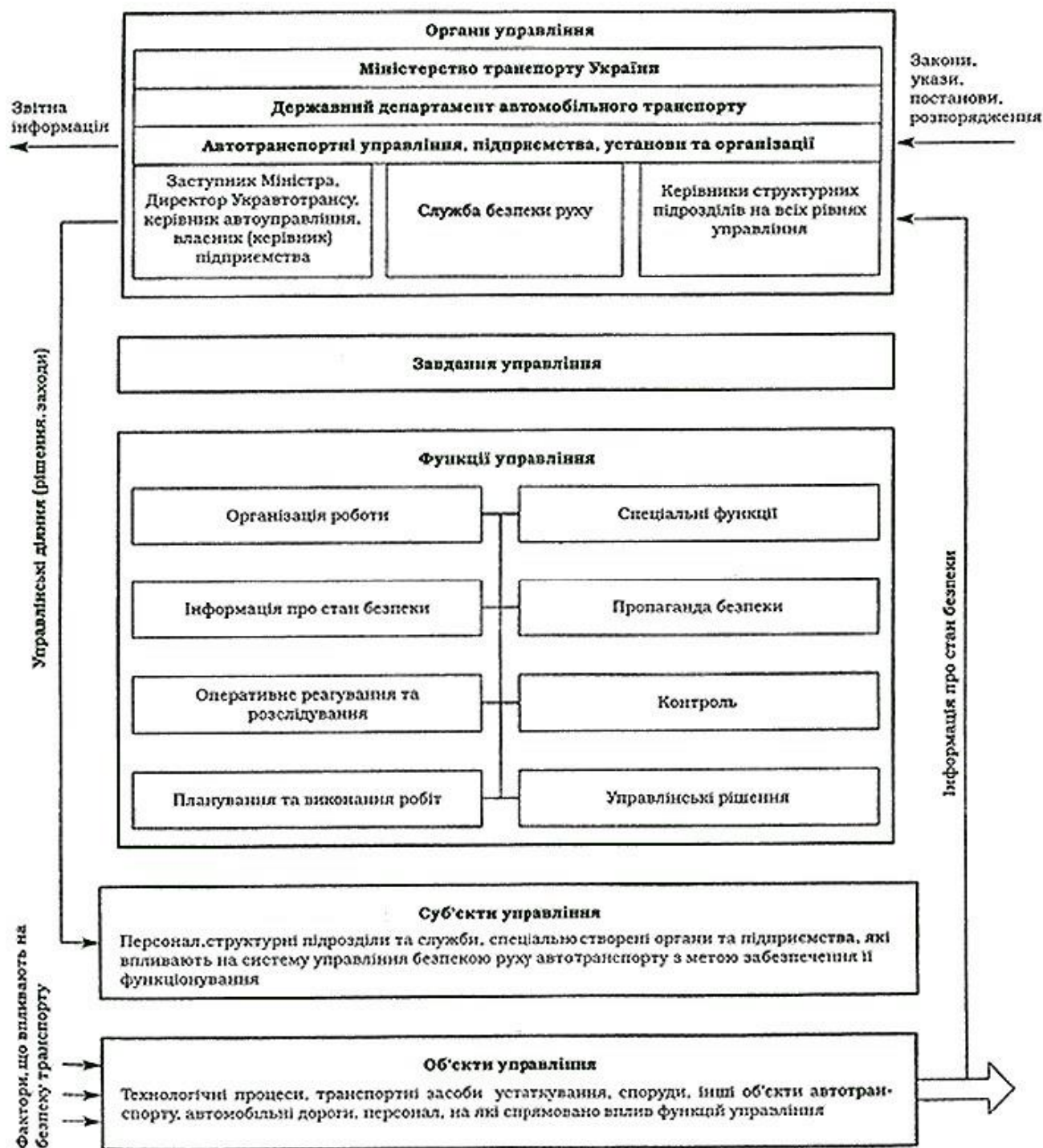


Рисунок 1. –Схема забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті

На залізницях за безпеку руху відповідають всі керівники і всі працівники, пов'язані з рухом поїздів відповідно до своїх посадових обов'язків.

Безпека руху поїздів забезпечується завдяки здійсненню комплексу профілактичних заходів, які передбачають [16]:

- управління безпекою руху поїздів у підрозділах залізниці безпосередньо їхніми керівниками;
- дотримання основних принципів організації роботи з управління безпекою руху поїздів: системності, випередження, колективізму, інформованості, виявлення та усунення причин, впровадження коригувальних та запобіжних заходів, адекватності, відповідальності;
- організацію контролю за дотриманням працівниками норм, правил технічної, безпечної та комерційної експлуатації, а також експлуатації машин, механізмів, устаткування й інших засобів виробництва, виконанням робіт відповідно до вимог чинних нормативних актів з безпеки руху;
- організацію збирання інформації про фактичний стан безпеки руху, її облік, аналіз та оцінку за прийнятими показниками, зокрема й на базі комп'ютерних технологій;
- систематичне інформування працівників про передумови та причини транспортних подій, про результати профілактичної роботи;
- використання засобів обчислювальної техніки, ведення баз даних стану безпеки руху для підвищення ефективності праці керівників, спеціалістів та фахівців;
- вжиття заходів впливу, спрямованих на підвищення персональної відповідальності керівників і спеціалістів за забезпечення безпеки руху, а працівників – за дотримання вимог інструкцій на робочих місцях і інструкцій за видами виконуваних робіт;

					0273.216526.МДР.2022.001	19 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- виконання нормативів особистої участі у проведенні заходів щодо зміцнення дисципліни й забезпечення безпеки руху керівниками всіх рівнів галузі; тощо.

Перевірки з питань безпеки руху за характером і обсягом перевірок поділяються на: комплексні, раптові, планові, цільові, технічні ревізії.

Контроль за станом безпеки руху на залізниці здійснюють ревізори з безпеки руху в господарствах (ЦРБ). Ревізори апарату ЦРБ ведуть контроль за роботою залізниці, всіх структурних підрозділів та станцій дільниць, за виконанням заходів щодо удосконалення технологічних процесів та впровадження більш досконалих видів технічних засобів, механізмів, контроль за організацією технічного навчання, проводять розгляд та узгодження розроблених інструкцій, технологічних процесів, технічних умов та інших нормативних документів.

1.4. Нормативно - організаційні положення організації пасажирських перевезень відповідно до директив ЄС.

Європейський процес інтеграції транспортної політики є надзвичайно важливим для забезпечення взаємодії між національними залізничними системами.

Наприкінці 2009 року Європейська залізнична агенція (ERA) розробила низку TSI для звичайних залізничних ліній. Це були TSI для інфраструктури, енергопостачання, локомотивів та пасажирського рухомого складу, телематики для пасажирських перевезень. ERA також завершило перегляд TSI для шуму, а також для експлуатації та управління рухом на звичайних залізничних лініях. Чотири нові та два переглянуті TSI були прийняті комісією у 2011 році.

Слід відзначити ряд Директив ЄС щодо об'єднання Європейської залізничної системи, прийняття Директиви 96/48/ЄС від 23 липня 1996 року про взаємодію пан'європейської залізничної високошвидкісної системи та Директиви 2001/16/ЄС від 19 березня 2001 року про сумісність пан'європейської

					0273.216526.МДР.2022.001	20 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

звичайної залізничної системи. У ЄС розпочався процес, покликаний забезпечити плавний та безпечний перехід поїздів від однієї залізничної мережі до іншої. У рамках цих директив було розроблено ряд технічних рішень, відомих як "Технічні специфікації щодо сумісності" або TSI. Технічні рішення зосереджені насамперед на таких ключових аспектах, як системи управління, безпека, сигналізація, телематичні додатки для вантажних перевезень, навчання персоналу, що займається міжнародними транспортними операціями, вантажні вагони та зменшення шуму.

Дві директиви були змінені та оновлені Директивою 2004/50/ЄС від 29 квітня 2004 р. Сфера дії цієї директиви про звичайну залізничну систему була розширена, щоб охопити всю європейську залізничну мережу та задовільнити вимоги створення повної залізничної мережі для національних та міжнародних вантажних транспортних послугу січні 2007 році та міжнародних послуг пасажирського транспорту у січні 2010 році. Але прийняття Директиви 2008/57/ЄС від 17 червня 2008 року, яка згодом була поправлена Директивами 2009/131/ЄС та 2011/18/ЄС, переробило попередні директиви в єдиний текст, який як частина Четвертого залізничного пакету тоді також був перероблений Директивою 2016/797/ЄС від 11 травня 2016 року про взаємодію залізничної системи в межах Європейського Союзу. Тодіж втратила чинність і Директива 2008/57/ЄС [17].

					0273.216526.МДР.2022.001	21 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

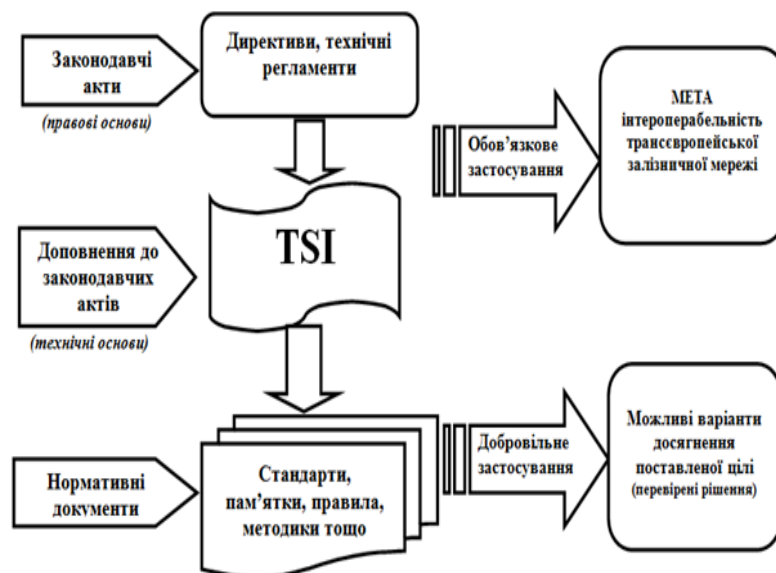


Рисунок 2. – Структура технічного регулювання в ЄС

Основною проблемою, поставленою перед залізничним транспортом у міжнародному перевезенні, є як розбіжність між системами колій 1435 мм і 1520/1524 мм, так і різниця нормативних документів в кожній із систем.

З'являється необхідність безпроблемного, швидкісного пересування вантажів і пасажирів на єдиному євразійському транспортному просторі, тобто вирішення питань інтероперабельності. Під інтероперабельністю розуміється здатність пан'європейської системи залізниць забезпечувати надійний, безпечний і безперервний рух поїздів.

Для поєднання Європейської залізничної мережі кожної держави приймаються рішення в сфері технічного регулювання залізничних мереж членів ЄС, прийняття яких забезпечується на рівні Парламенту та Ради ЄС і оформляється у формі Директив, Регламентів або інших документів - технічних специфікацій експлуатаційної сумісності (інтероперабельності), виконання вимог яких обов'язкове для всіх членів ЄС. Підготовку проектів цих рішень, з технічного боку, а також розробку технічної документації, зокрема проектів TSI, які мають прямі посилання на європейські стандарти й визначають рівень технічної гармонізації та сумісності європейських доріг, здійснює Європейське залізничне агентство й створені ним робочі групи.

Останнім етапом розвитку TSI став перегляд TSI, що залишилися, для розширення їх дії на всю залізничну мережу ЄС і злиття TSI для швидкісних і для звичайних залізниць в одну систему. Нові, об'єднані TSI, були прийняті Європейською комісією у 2014 році і набули чинності 1 січня 2015 року.

Директиви щодо експлуатаційної сумісності залізниць кожної держави є завданням в області розробки TSI для підсистем залізничного транспорту, вимоги до їх складання й розробки методів сертифікації елементів залізничної системи та вимог специфікацій. Безпосередньо в TSI відображені основні параметри, тобто технічні та експлуатаційні умови, важливі з точки зору інтероперабельності. До того ж кожен основний параметр повинен бути пов'язаний, як мінімум, з однією із основних вимог: безпека; надійність і доступність; охорона здоров'я; захист навколишнього середовища; технічна сумісність. TSI визначають мінімальний і максимальний рівень технічної гармонізації й розробляються для всіх підсистем залізничного транспорту.

Вимоги щодо досягнення експлуатаційної сумісності пан'європейської системи звичайних залізниць стосуються проектування, будівництва, запуску в експлуатацію, модернізацію, оновлення, експлуатацію та утримання складових частин цієї системи, а також професійної підготовки й кваліфікації персоналу, який бере участь в експлуатації та утриманні системи.

Остаточні завдання всіх елементів залізничної системи повинні бути визначені у відповідності з TSI і введені в правове поле ЄС.

Правові основи діяльності залізничної системи ЄС:

- правові акти найвищого рівня - рішення Європейської Комісії, доповненнями до яких є TSI;
- інші загальні для ЄС правові акти, дотримання яких є умовою допуску пристроїв до експлуатації;
- законодавство в сфері безпечної експлуатації залізничної системи - Директива європейського Парламенту та Ради 2016/798/ЄС від 11.05.2016 про безпеку на

					0273.216526.МДР.2022.001	23 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

залізничному транспорті та інші. [18]

Транспортні засоби повинні відповідати TSI й національним правилам, що діють на момент запиту дозволу на розміщення на ринку відповідно до цієї Директиви.

Розглянемо докладніше пункти TSI [30], в яких відображені вимоги до пасажирських поїздів, що безпосередньо стосуються пасажирів.

Система зв'язку.

Поїзди повинні бути обладнані засобами звукового зв'язку для екіпажів поїзда (щоб звернутися до пасажирів), також для внутрішнього зв'язку між поїзною бригадою і персоналом в пасажирській зоні.

Пасажирська аварійна сигналізація.

За винятком туалетів і проходів, кожен відсік, кожен вхідний вестибюль і всі інші окремі зони, призначені для пасажирів, повинні бути обладнані пристроєм для інформування водія про потенційну небезпеку.

Пристрої сигналізації повинні бути встановлені таким чином, щоб після активації їйне могли скасовати пасажири. Пристрій в кабіні має дозволити водієві підтвердити його обізнаність про тривогу. Підтвердження водія повинно бути сприйнято в тому місці, де спрацювала сигналізація пасажира, і має припинити звуковий сигнал в кабіні.

Активация гальма по сигналу пасажира.

Коли поїзд зупиняється на платформі або відходить від платформи, спрацювання сигналізації пасажира має привести до прямого включення робочого гальма або аварійного гальма, що призведе до повної зупинки. У цьому випадку тільки після повної зупинки поїзда система повинна дозволяти водієві скасовувати автоматичне гальмування, ініційоване пасажиром.

Пасажирські двері.

					0273.216526.МДР.2022.001	24 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Пристрій управління дверима має дозволяти екіпажу поїзда закривати і замикати всі двері до того, як поїзд відправляється. У разі втрати живлення на управління дверима двері повинні бути замкнені замикаючим механізмом.

Зовнішні двері для доступу пасажирів повинні включати пристрої, які виявляють, що вони закриваються на перешкоді (наприклад, пасажир). У разі виявлення перешкоди двері автоматично зупиняються й залишаються вільними протягом обмеженого періоду часу або знову зачиняються. Відповідна «система перевірки зачинених дверей» повинна дозволяти екіпажу поїзда в будь-який момент перевірити, чи всі двері зачинені й замкнені. Якщо одні або кілька дверей не замкнені, екіпаж поїзда повинен бути постійно про це попереджений.

Поїзд повинен бути забезпечений засобами управління відкриванням дверей, які дозволяють екіпажу поїзда або автоматичному пристрою, пов'язаному з зупинкою на платформі, управляти відкриванням дверей окремо з кожного боку, дозволяючи пасажирам відчиняти їх або, якщо можливо, відчиняти їх по команді центрального відкриття, коли поїзд стоїть на місці.

Звуковий та візуальний сигнал тривоги повинен вказувати екіпажу поїзда на аварійне відкриття одних або декількох дверей.

Кожні двері повинні бути забезпечені індивідуальним внутрішнім пристроєм аварійного відкривання, доступним для пасажирів, які повинні відчиняти двері. Цей пристрій має бути активним, якщо швидкість нижча 10 км/год.

Кожні двері повинні бути забезпечена окремим зовнішнім пристроєм аварійного відкривання, доступним для рятувальників, щоб дозволити цим дверям відкриватися за екстрених умов. Двері повинні бути оснащені прозорими вікнами, що дозволяють пасажирам визначати наявність платформи. Зовнішня поверхня пасажирського рухомого складу повинна бути сконструйована таким чином, щоб запобігти можливості утримування з зовнішньої сторони поїзда на ходу. У зв'язку з цим необхідно уникати ручок зовні поїзда або проєктувати їх

					0273.216526.МДР.2022.001	25 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

таким чином, щоб запобігти можливості утримуватись за них на ходу поїзда. Перила та поручні повинні витримувати навантаження, які на них діють під час роботи.

Аварійні виходи.

Аварійні виходи повинні бути забезпечені в достатній кількості за маршрутом з обох сторін, вони повинні бути вказані. Окрім того, повинні бути доступними й відповідними за розміром, щоб дозволити звільнення людей. Аварійний вихід повинен відкриватися пасажиром зсередини поїзда. Кожний транспортний засіб, призначений для розміщення більше 40 пасажирів, повинен мати, як мінімум, три запасні виходи. Кількість дверей і їх розміри повинні забезпечувати повну евакуацію пасажирів протягом трьох хвилин без багажу.

Професійна кваліфікація персоналу, необхідна для експлуатації рухомого складу, частково охоплюється в TSI OPE і Директивою 2016/797/ЄС Європейського парламенту та Союзу.

Вагони, призначені для перевезення в міжнародному сполученні, повинні відповідати габаритним обмеженням колії 1435 мм. Основні питання, що стосуються рухомого складу, викладені в TSI «LOC & PAS» [19], частина в пам'ятках UIC і ОСЖД, але багато питань і надалі залишається відкритими. Проблемами габариту рухомого складу в міжнародному сполученні з урахуванням інтероперабельності займаються міжнародні організації (наприклад ОСЖД).

Розмір залізничного рухомого складу (габарит рухомого складу), згідно ГОСТ 9238-2013 [20] - поперечно перпендикулярний до осі колії обрис, в якому виходить назовні розміщений та встановлений на прямій горизонтальній колії як в порожньому, так і в навантаженому стані залізничний рухомий склад, в тому числі має максимально нормоване зношення.

Розмір залізничного рухомого складу є вихідним контуром, за яким розраховуються допустимі будівельні розміри залізничного рухомого складу

					0273.216526.МДР.2022.001	26 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

(проводиться вписування в габарит). Залежно від методу, зазначеного в розрахунках габариту рухомого складу, габарити поділяються на статичні й кінематичні.

Статичний габарит залізничного рухомого складу - це розмір, для якого встановлюють метод розрахунку будівельних розмірів проектного залізничного рухомого складу з урахуванням можливих поперечних горизонтальних зсувів даної частини залізничного рухомого складу щодо осі шляху внаслідок найбільших допустимих розбігів (зазорів) і зносів деталей ходових частин.

Кінематичний габарит залізничного рухомого складу - це розмір, для якого встановлюють метод розрахунку будівельних розмірів проектного залізничного рухомого складу з урахуванням всіх можливих поперечних, горизонтальних зсувів даної частини залізничного рухомого складу, встановлених для статичного габариту, що виникають внаслідок нахилу кузова на ресорах під впливом відцентрової сили й горизонтальної складової сили тяжіння в кривих з піднесенням зовнішньої рейки.

Основні габаритні розміри рухомого складу для колії 1520 мм і для колії 1435 мм наведені в табл. III. Зазначені вимоги є основоположними для пасажирського рухомого складу з точки зору безпеки пасажирів і доступу для осіб з обмеженими фізичними можливостями.

1.5. Ліберизація ринку пасажирських перевезень

Функціональна стратегія технічного та технологічного переоснащення АТ «Укрзалізниця» на період 2022-2025рр базується на державних рішеннях щодо розвитку транспортного комплексу країни (Національна транспортна стратегія України до 2030 року) та Стратегії АТ «Укрзалізниця» на 2019-2023 роки тощо. АТ «Укрзалізниця» забезпечує майже 56% вантажних і 27% пасажирських перевезень загальної транспортної роботи, яка здійснюється всіма видами транспорту і є одним із найбільших роботодавців України, де

					0273.216526.МДР.2022.001	27 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

працює 260 500 працівників, або близько 2% від загальної кількості працюючих в Україні.

Вигідне географічне положення країни посилює значимість залізничного транспорту в умовах ліберизації ринку та обумовлює наявність одного з найбільших у Європі транзитного потенціалу залізниць України, котрі взаємодіють із залізницями сімох країн - сусідів морськими портами Чорного та Азовського морів і річки Дунай. Територією України проходять три міжнародні пан'європейські «критські» транспортні коридори (№№ III, V, IX), визначені на міжнародній конференції в 1994 році на о. Крит.

Двадцять вісім країн, які входять до складу Організації співробітництва залізниць (далі – ОСЗ) продовжили систему «критських» транспортних коридорів на азіатський континент з метою створення євроазіатської системи міжнародних транспортних коридорів (далі – МТК), що відповідає інтересам європейського співтовариства та країн Азії. Сім коридорів ОСЗ проходять територією України (№№ 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12).

По основних показниках технічні можливості залізниць України відповідають вимогам до МТК. Загальна довжина мережі МТК територією України складає більше трьох тис. км. Головним чином до її складу входять, двоколіїні, електрифіковані, обладнані автоблокуванням ділянки з високою пропускною здатністю. Для комплексного розв'язання наявних проблем згідно з Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року, перед транспортним комплексом країни поставлені масштабні цілі:

- створення безпечно функціонуючого та ефективного транспортного комплексу України інтегрованого до світової транспортної мережі,
- для забезпечення конкурентоспроможності на транспортному ринку, задоволення потреб населення у перевезеннях та покращення умов ведення бізнесу.

					0273.216526.МДР.2022.001	28 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Щоб досягнути поставлених цілей необхідно вирішити наступні стратегічні завдання:

- забезпечити модернізацію парку рухомого складу;
- забезпечити впровадження сучасних інноваційних технологій, заходів ресурсозбереження, інформаційно-керуючих інтелектуальних транспортних систем і на цій основі підвищити продуктивність праці;
- ліквідувати «вузькі місця» інфраструктури на всіх основних напрямках перевезень;
- забезпечити розвиток мережі прискорених, швидкісних та високошвидкісних перевезень пасажирів;
- суттєво підвищити якість вантажних і пасажирських перевезень, їх безпеку.

Залізнична мережа України на найближчу перспективу має наближатися до вимог Регламенту (ЄС) № 1315/2013 [21] стосовно загальноєвропейської мультимодальної базової мережі TEN-T, а також, щодо приведення залізничної інфраструктури у відповідність до цих вимог, а саме:

- повна електрифікація залізничних колій;
- навантаження на вісь не менше 25 т;
- швидкість вантажних поїздів 100 км/год;
- система сигналізації ERTMS.

Інфраструктура є найбільш капіталомісткою, трудомісткою й матеріаломісткою частиною основних засобів залізничного транспорту.

Особливої уваги потребує наявність великої кількості ділянок залізничної колії з обмеженнями максимальної швидкості руху, нестачею вузлів-розв'язок, відсутністю додаткових колій вздовж основних маршрутів, а також критичним рівнем використання пропускних спроможностей на важливих ділянках, значний знос інфраструктури. Це негативно впливає на

					0273.216526.МДР.2022.001	29 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

надійність виконання перевізного процесу, обумовлює зниження безпеки і надійності перевізного процесу.

Для часткового вирішення проблеми підвищення швидкостей руху поїздів впроваджується технологія розділення маршрутів на пасажирський та вантажний рух. Визначені маршрути переважно пасажирського руху максимально вивільняються від руху вантажних поїздів з переведенням його на паралельні напрямки, що дозволяє зменшити інвестиції в модернізацію інфраструктури, підвищити швидкість руху та зменшити витрати на утримання колії в процесі експлуатації.

В пасажирському господарстві в умовах реформування впроваджено оформлення через Інтернет проїзних документів (наразі через Інтернет оформляється 66% проїзних документів від загального продажу). Встановлена глибина продажу проїзних документів 90 діб на поїзди внутрішнього сполучення.

Впроваджений проект оформлення єдиного електронного квитка залізничного, авіаційного та міського (метро) транспорту (SmartTicket) на платформі єдиного транспортного порталу електронних послуг Міністерства інфраструктури України.

Впроваджено надання послуги замовлення через Інтернет спеціально обладнаного вагона для перевезення осіб з інвалідністю, які пересуваються на візках, з подальшим оформленням проїзду.

З метою покращення санітарно-технічних та естетичних умов при проїзді пасажирів у вагонах пасажирських поїздів та для забезпечення справного технічного стану пасажирських вагонів протягом всього строку експлуатації при виконанні їх ремонту впроваджено:

- виконання капітального ремонту кузова з дрібеструмовим очищенням до металу;

					0273.216526.МДР.2022.001	30 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- заміну дерев'яних вікон на вікна з алюмінієвих профілів з двокамерними склопакетами та обладнанням сонцезахисними шторами;
- установку екологічно чистих туалетних комплексів та дахових систем кондиціонування повітря у вагоні;
- модернізацію системи електроживлення вагонів з встановленням додаткових розеток (24 на вагон) із двома портами USB (зарядка телефонів, підключення гаджетів) при виконанні капітально-відновлювального та капітального (КР-2) ремонту вагонів з мережею живлення 110 В;

модернізацію системи освітлення пасажирських вагонів із застосуванням сучасних енергозберігаючих елементів (світлодіодних).

Висновки I розділу. В сучасних умовах ефективний транспортний комплекс країни здатний стати «локомотивом» економіки, сприяти створенню умов для інноваційного розвитку країни, формуючи попит на високотехнологічну інноваційну техніку та сучасні ефективні технологічні рішення. Однак для цього необхідні значні фінансові ресурси, в тому числі з позабюджетних.

Для досягнення конкуренції на ринку необхідно виділити наступні пріоритети технічного та технологічного розвитку:

1) Безпека. Підвищення рівня безпеки виробничих процесів, експлуатаційної готовності та надійності технічних засобів.

2) Якість. Покращення якості послугу тому числі завдяки оновленню парку рухомого складу, конструкцій інфраструктури та інших технічних засобів, розвитку технологій високошвидкісного і швидкісного пасажирського руху при забезпеченні оптимальної взаємодії рухомого складу і елементів інфраструктури.

3) Захист довкілля. Технічне забезпечення заходів щодо поліпшення показників природоохоронної діяльності.

					0273.216526.МДР.2022.001	31 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4) Доступність послуг. Розвиток та розширення спектру послуг та мережі завдяки удосконаленню транспортно-логістичних систем в єдиному транспортному просторі на основі клієнтоорієнтованості та лібералізації ринку залізничних перевезень

5) Умови праці. Покращення умов праці працівників залізничного транспорту за рахунок впровадження нових технічних рішень.

6) Оптимізація управління перевізним процесом. Розвиток інтелектуальних систем управління перевізним процесом на основі автоматизованих систем управління технологічним процесом, експертних та прогнозних технологій.

7) Оптимізація бізнес-процесів, автоматизація функцій та операцій. Виявлення та усунення дублювання функцій, вузьких місць, надмірної вартості та низької якості виконання технологічних процесів, неузгодженості дій учасників процесів.

8) Автоматизація контролю технічного стану обладнання, рухомого складу, технічних засобів інфраструктури тощо.

					0273.216526.МДР.2022.001	32 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ II. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЦЯМИ УКРАЇНИ

2.1. Організація пасажирських залізничних перевезень України.

Без належної організації пасажирського сполучення всередині країни не можливо говорити про збалансований економічний розвиток регіонів, про зміцнення міжрегіональних економічних і соціальних та культурних зв'язків.

Проте у пасажирському господарстві спостерігається критична прогресуюча динаміка старіння приписного парку пасажирських вагонів.

З 1992 по 2021 рік інвентарний парк вагонів зменшився більш ніж удвічі. У 1992 році інвентарний парк складав 10 800 вагонів, станом на сьогодні інвентарний парк пасажирських вагонів основних перевезень складає 3 645 од.

Відповідно до аналітико-статистичних даних в 2022 році інвентарний парк вагонів буде складати 3121 од., в 2023 – 3030 од., в 2024 – 2946 од., в 2025 році – 2829 од.

Середній вік таких вагонів складає 32,5 роки. Ступінь їх зношеності становить 79,3%. Майже 90% пасажирських вагонів старші 20 років (з них 86% старші 28 років). За нормами, визначеними заводом-виробником термін служби вагона становить 28-30 років.

Існує два способи оновлення парку пасажирських вагонів – закупівля нового рухомого складу та виконання існуючому рухомому складу – капітально-відновлювального ремонту (КВР). Проведеним аналізом теперішнього стану справ з експлуатаційним парком пасажирських вагонів, враховуючи ступінь його скорочення у найближчі роки можливо зробити висновок, що для забезпечення потреб населення країни у залізничних пасажирських перевезеннях необхідно утримувати експлуатаційний парк пасажирських вагонів на рівні не нижче 3000 од. Тобто закупівля нового рухомого складу повинна складати не менше 100 вагонів на рік, виконання програми по модернізації пасажирських вагонів повинна забезпечуватися виконанням КВР, не менше 50 вагонів на рік.

					0273.216526.МДР.2022.001	33 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця І.- Запланована кількість заходів для оновлення парку пасажирських вагонів

Найменування заходів	Всього, од.	Кількість, од.			
		2022	2023	2024	2025
Придбання пасажирських вагонів	400	100	100	100	100
Капітально-відновлювальний ремонт пасажирських вагонів	200	50	50	50	50

При оновленні парку пасажирського рухомого складу пропонується застосовувати в конструкції вагонів безколискові візки, буксові касетні підшипники, дискові гальма, що доволить зменшити обсяг робіт з технічного обслуговування вагонів в експлуатації, забезпечити їх більший міжремонтний пробіг та в перспективі збільшити швидкість руху пасажирських поїздів.

У ринковому середовищі потреби населення вимагають нових рівнів транспорту для задоволення потреб громади. Тому збільшення обсягів швидкісних перевезень має базуватися на ефективному та оперативному виконанні всіх складних технічних операцій. У свою чергу, новий рівень транспортного забезпечення необхідний для створення та впровадження нового покоління рухомого складу з високими якісними техніко-економічними показниками, підвищеним терміном експлуатації та потребою у відповідності новим розробкам..

Таким чином, пріоритетом в оновленні рухомого складу стає забезпечення залізниць України пасажирським рухомим складом нового покоління – міжрегіональними швидкісними двосистемними електропоїздами (денні прискорені поїзди), такими як Інтерсіті+, що буде задовольняти вимогам:

4. з'єднання України в єдину Європейську систему швидкісного й високошвидкісного залізничного сполучення;

5. скорочення часу перебування пасажирів у дорозі при поїздах пасажирськими електропоїздами;
6. збільшення ефективності у використанні рухомого складу;
7. підвищення у конкурентності з іншими видами транспорту залізничних пасажирських перевезень;
8. підвищення якості надання послуг залізничним пасажирським транспортом;
9. збільшити кількість пасажирських поїздів на ринку транспортних послуг;
10. підвищення мобільності населення в країні та за межами;
11. стимулювання у розвитку соціальної інфраструктури в регіонах країни;
12. тощо.

З метою збільшення кількості пар поїздів прискореного руху пропонується придбання додаткового швидкісного рухомого складу відповідно до таблиці II.

Таблиця II.- Запланована кількість закупівлі додаткового швидкісного рухомого складу

Найменування заходів	Всього, од.	Кількість, од.			
		2022	2023	2024	2025
Придбання електропоїздів аналогічних до існуючих типів у дев'ятивагонній комплектації	10	-	-	5	5

Також Укрзалізниця приділяє увагу комфорту для людей з обмеженими можливостями. У 2021 році в поїздах далекого прямування на візках перевезено 2637 людей з інвалідністю. Для забезпечення належних умов для перевезення пасажирів з обмеженими можливостями до складу поїздів включено 2364 спеціальних вагонів.

Графіком руху на 2020/2021 рік у далекому сполученні було передбачено 181 пару пасажирських поїздів (без урахування регіональних поїздів, що обслуговуються моторвагонним рухомим складом). [22]

					0273.216526.МДР.2022.001	35 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

З них цілорічних – 133 пари поїздів, сезонних – 19 пар, разових – 29 пар.

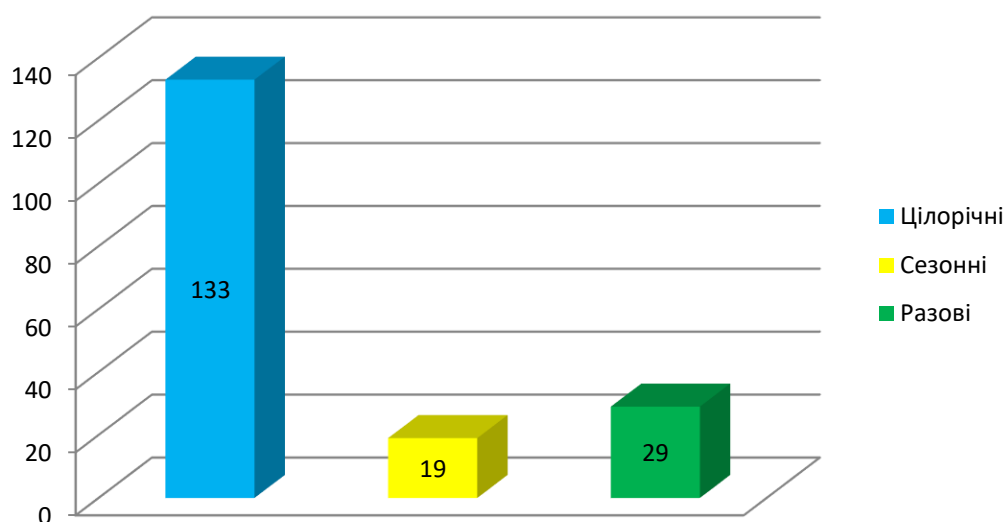


Рисунок 3. – (кількість пасажирських поїздів далекого сполучення згідно графіку руху на 2020/2021pp).

Замовлення АТ "Укрзалізниця" передбачає 158 пар поїздів, з них 11 пар до країн СНД та 12 пар пасажирських поїздів до інших країн. У 2021 році у внутрішньому сполученні курсував 141 поїзд

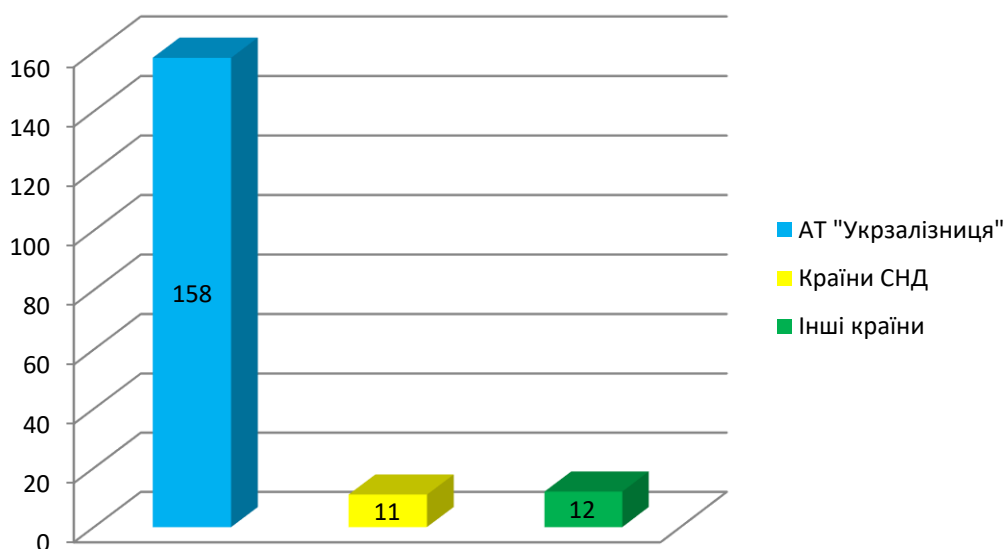


Рисунок 4. – (кількість пасажирських поїздів у внутрішньому та міжнародному сполученні відповідно до плану формування на 2021 рік)

Проти аналогічного періоду 2020 року пасажиропотік зріс на 122 тис. пасажирів, зокрема: в сполученні Україна – ЄС за 2021 рік перевезено 552,7 тис.

пасажирів (на 53,4 тис. більше, ніж у 2020 році); в сполученні ЄС – Україна за 2021 рік перевезено 389,4 тис. пасажирів (на 68,6 тис. більше, ніж у 2020 році).[22]

Порівняно з цим періодом 2020 року пасажиропотік зріс на 122 тис. пасажирів, зокрема: за маршрутом Україна-ЄС у 2021 році послугами пасажирських перевезень скористались 552,7 тис. пасажирів (на 53,4 тис. більше ніж у 2020 році); За маршрутом ЄС-Україна у 2021 році - 389,4 тис. пасажирів (на 68,6 тис. більше, ніж у 2020 році).

Приміські перевезення пасажирів забезпечують пересування населення навколишніх міст та сіл і часто є нерентабельними. Щоб задовільнити транспортні потреби пасажирів щоденно курсує приблизно 1380 приміських поїздів. Приміськими потягами щодня користуються в середньому 290 тис. пасажирів, що становить 52,1% усіх пасажирів, перевезених залізничним транспортом України.

Відповідно до чинного регламенту, АТ «Укрзалізниця» здійснює перевезення 17 видів пільговиків (пасажирів-пільговиків становлять близько 30% пасажирів від усієї кількості). У 2021 році регіональні філії АТ «Укрзалізниця» перевезли приміськими поїздами близько 36 млн осіб пільгових категорій, відшкодування отримали від місцевих органів виконавчої влади.

Обсяги пасажирських перевезень характеризують об'ємні показники (кількість пасажирів) і продукція залізничного транспорту (пас-км). Найбільш важливими об'ємними показниками, якими характеризують пасажирські перевезення, є [23]:

- відправлено пасажирів,
- перевезено пасажирів,
- пасажирообіг.

					0273.216526.МДР.2022.001	37 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Показник “перевезено пасажирів” ($\sum C_{\text{мережа}}^p$) відповідає показнику „відправлено пасажирів” ($\sum C_{gr \text{ залізниць}}^p$) + прийом із іноземних залізниць ($\sum C_{prз}^p$), тобто:

$$\sum C_{\text{мережі}}^p = \sum C_{gr \text{ залізниць}}^p + \sum C_{prз}^p$$

Для кожної окремої залізниці кількість перевезених пасажирів $\sum C_{\text{зал}}^p$ визначається сумою відправлених пасажирів $\sum P_{gr}^p$ та прийнятих залізницею пасажирів з інших залізниць $\sum P_{pr}^p$ для наступного перевезення (ввіз + транзит) [23] (рис.5):

$$\sum P_{\text{зал}}^p = \sum P_{gr}^p + \sum P_{pr}^p = \sum P_{gr}^p + \sum P_w^p + \sum P_{tr}^p$$

Існує зв'язок між показником «Перевезено пасажирів» та його змістом на основі типу залізничного сполучення, як показано на рис. 1.

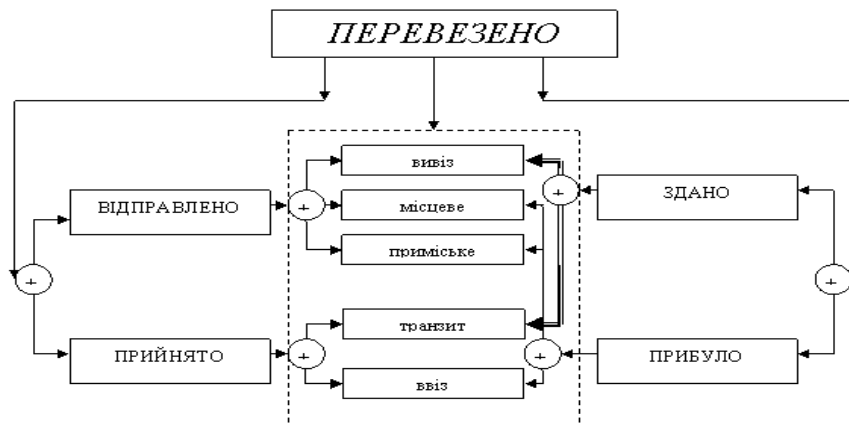


Рисунок 5. – Схема взаємозв'язків показників обсягу перевезень пасажирів за видами сполучень у межах залізниці[23]

Пасажи́рообі́г залізниці визначається як сума пасажиро-кілометрів за всіма видами сполучення [23]:

$$\sum P^p l = \sum P_{pr}^p l + \sum P_m^p l + \sum P_v^p l + \sum P_w^p l + \sum P_{ty}^p l, \text{ пас.-км,}$$

де: P^p – пасажирооборот (пас.-км) за видами сполучень відповідно: приміське; місцеве; вивіз; ввіз; транзит;

l - середня відстань перевезень за видами сполучень.

За даними звіту операційної діяльності АТ «Укрзалізниця» [24] пасажирообіг становить (табл.ІІІ):

2019 рік –28295,85млн. пас. км.

2020 рік –10673,73млн. пас. км.

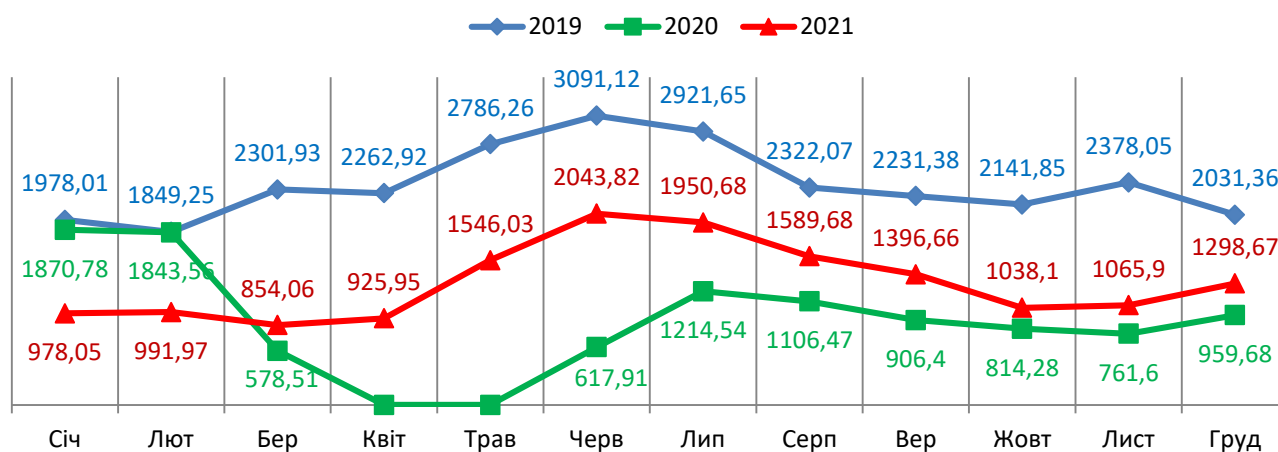
2021 рік - 15679,57млн. пас. км.

Таблиця ІІІ.-Пасажирообіг за період 2019-2021 рр

	Звіт 1-12/2021	Звіт 1-12/2020	Звіт 1-12/2019	Звіт `21 до Звіт `20 (%)	Звіт `21 до Звіт `19 (%)
Пасажирообіг (млн.пас.км)	15679,57	10673,73	28295,85	46,9	(44,7)

*складено автором за джерелом: [24]

У порівнянні 2021 рік до 2020 року пасажирообіг зріс на 46,9% (рис.6). Це пов'язано з каратинними обмеженнями та зменшенням кількості пасажирів у 2020 році. Пасажирські перевезення всіх видів (приміські, міські, регіональні та міжміські) були тимчасово призупинені з березня 2020 року по травень 2020 року.



*складено автором за джерелом: [24]

Рисунок 6. – Динаміка пасажирообігу 2019-2021 рр по місяцях

Карантинні обмеження значно позначилися на показниках роботи АТ «Укрзалізниця» щодо відправлення пасажирів. Відповідно до звіту ЦЧУ кількість відправлених пасажирів за підсумками становлять (табл. ІV) :

2019 рік – 149,62млн.чол.

2020 рік – 66,30млн.чол.

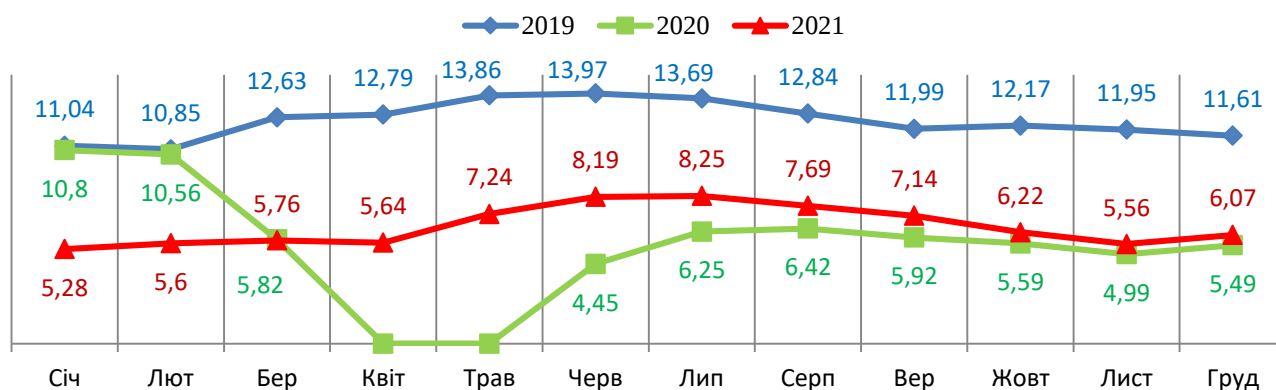
2021рік –78,67млн.чол.

Таблиця IV.-Кількість відправлених пасажирів за період 2019-2021 рр

	2021	2020	2019	2021 до 2020 (%)	2021 до 2019 (%)
Відправлено пасажирів (млн.чол)	78,67	66,30	149,62	18,7	47,4

*складено автором за джерелом: [24]

За 12 місяців 2021 року кількість відправлених пасажирів у порівнянні з минулим роком збільшилась на 18,7%. Розглянемо динаміку кількості відправлених пасажирів за 2019-2021 рр помісячно (рис. 7).



*складено автором за джерелом: [24]

Рисунок 7. – Динаміка кількості відправлених пасажирів за 2019-2021рр по місяцях.

2.2.Системний підхід до аналізу потенціалу залізниць в сфері залізничного пасажирського транспорту.

Системний аналіз – це науковий метод пізнання, що являє собою послідовність дій з установлення структурних зв'язків між змінними або елементами досліджуваної системи. [25] Системний аналіз являється основним чинником, який спричиняє розвиток залізничного транспорту та інфраструктури.

АТ «Укрзалізниця» розробляє та впроваджує масштабні проекти, реалізація яких вимагає від початку до кінця системного комплексного аналізу, можливих існуючих та майбутніх ризиків у виконанні запропонованої програми чи проекту, врегульованості правового статусу Укрзалізниці, пов'язаних із невідкладністю його вирішення тощо.

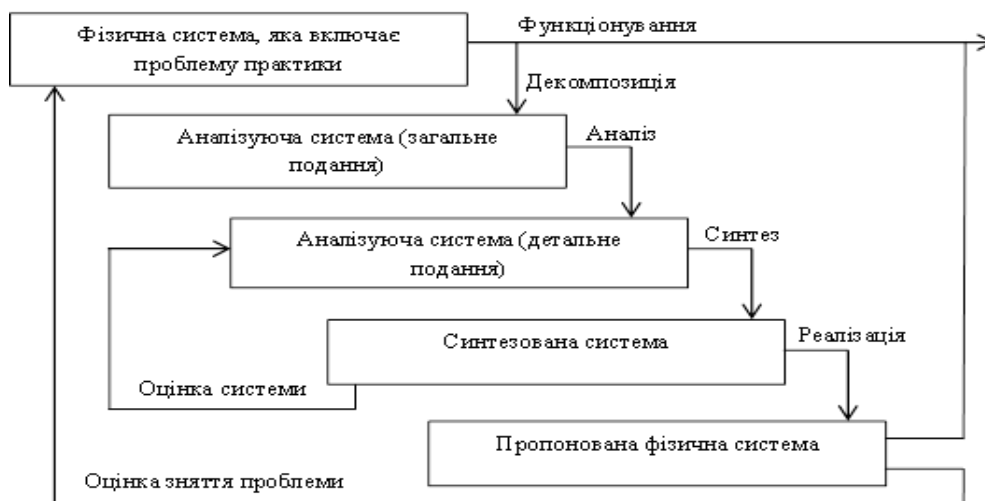


Рисунок 8. - Системний підхід до вирішення проблемної ситуації. [26]

Так, для на залізниці розроблено та розпочато впровадження першої черги нової автоматизованої підсистеми обліку використання тягового рухомого складу та роботи локомотивних бригад (АСУ-Т) у складі АСК ВП УЗ-Є.

Проведено планову модернізацію мережі ЄМПД: впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які потребують збільшення швидкості інформаційного обміну, проведено модернізацію основних вузлів мережі передачі даних та заміну 140 од. застарілого мережевого обладнання; збільшено ємність магістральних каналів ЄМПД з 50 до 100 Мбіт/с на напрямках: Львів- Київ, Харків – Київ, Дніпро – Київ.

Розроблене та прийняте до впровадження у режимі тестової експлуатації програмне забезпечення з продажу пільгових електронних проїзних документів особам з інвалідністю при взаємодії з ЦБІ Мінсоцполітики.

Впроваджено технологію оформлення електронних проїзних документів на поїзд №31/32 сполученням Київ-Мінськ-Вільнюс-Рига.

В рамках реалізації проекту з модернізації та розширення функціональності інформаційно-телекомунікаційної системи Товариства з метою підвищення рівня інформаційної та кібербезпеки впроваджено:

- міжмережеві екрани з функціями захисту від сучасних мережевих загроз;
- систему захисту електронної пошти;
- систему захисту від шкідливого коду кінцевих користувачів «CiscoAdvancedMalwareProtection» на робочих місцях АС Клієнт-банк, АС Медок та серверах АСБО «ФОБОС» та інших критичних АС, загалом більше 1800 реалізацій;
- систему протидії атакам «нульового дня» «CiscoThreatGrid» («пісочниця»);
- систему захисту веб-ресурсів, фаєрвол рівня додатків – WebApplicationFirewallFortiWeb;
- систему виявлення аномалій у мережевій поведінці «CiscoLancopeStealthWatch»;
- систему керування пристроями мережевої безпеки

До 2030 року планується створення повністю функціональної і загальноєвропейської мультимодальної базової мережі TEN-T, з відповідним набором інформаційних послуг, впровадження інтелектуальних систем мобільності, розроблених в ході фінансується ЄС дослідження, таких як система управління рухом поїздів (ERTMS) і інформаційні системи залізниць, сумісні взаємопов'язані рішення для наступного покоління мультимодального транспорту та інформаційних систем, нових послуг навігації, моніторингу руху поїздів, надання телекомунікаційних та інформаційних сервісів пасажиром.

До 2015 року завершено створення європейської мережі високошвидкісних залізниць, до 2030 року буде потроєно довжину існуючої мережі високошвидкісних залізниць і забезпечення підтримання щільної мережі залізниць у всіх державах - членах ЄС.

					0273.216526.МДР.2022.001	42 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Системний підхід до аналізу потенціалу у сфері пасажирських перевезень показує, що необхідне однакове тлумачення законодавства ЄС з прав пасажирів і забезпечення його узгодженого та ефективного застосування, з метою формування як однорідної конкурентного середовища для галузі, так і європейського рівня захисту для громадян, узгоджені загальні принципи, застосовні до прав пасажирів на всіх видах транспорту (статут основних прав), зокрема, «право на отримання інформації». Крім того, основним завданням є підвищити доступність інфраструктури для пасажирів з обмеженою рухливістю і пасажирів з обмеженими фізичними можливостями, необхідні базові умови для розвитку інтелектуальних систем сумісного і мультимодального розкладу руху, інформації, онлайн-систем бронювання та інтелектуальної продажу квитків, тощо.

Властивості пасажирських залізничних перевезень, пов'язані із швидкістю переміщення визначаються тривалістю перебування на шляху прямування, середньою швидкістю руху, частотою і тривалістю зупинок транспортних засобів. Швидкість поїздки пасажирів є найважливішим показником якості перевезень, оскільки пов'язана з отриманням користувачем часових вигід. Збільшення швидкості руху забезпечує вивільнення часу, який може бути використаний для продуктивної праці, відпочинку та інших особистих потреб. Зниження швидкості переміщення обумовлює виникнення додаткових витрат.

Комфортабельність, разом із швидкістю, займає провідне місце в оцінці достоїнств поїздки; залежить від надання пасажирам об'ємів і якості послуг відповідно до затверджених нормативних документів, а саме від площі (об'єму) приміщення у розрахунку на одного пасажирів, частоти прибирання рухомого складу і зміни постільної білизни, температури повітря, рівня освітленості, шуму, вібрації, вологості, ступеню наповнення вагону.

Шляхом періодичного доведення до відома пасажирів та населення інформації, необхідної для прийняття рішень щодо транспортних послуг,

					0273.216526.МДР.2022.001	43 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

розкриваються особливості пасажирських перевезень. Рівень інформаційного обслуговування залежить від частоти передачі відомостей про відправлення та прибуття транспортних засобів, асортимент і характеристики додаткових послуг пасажирам, розміщення вокзальних приміщень, засобів зв'язку, об'єктів громадського харчування.

Також слід зазначити, що з метою створення ефективно працюючого залізничного транспортного пасажирського комплексу України, необхідно врахувати світові тенденції, що притаманні залізничному пасажирському транспорту, удосконалення безпеки руху при організації пасажирських перевезень, прискорення і забезпечення вчасної доставки пасажирів.

2.3. Ризики пасажирських перевезень та їх вплив на рівень забезпечення безпеки руху

Ризиками в галузі залізничного транспорту називають ймовірність втрат або збитків у процесі перевезень залізничними шляхами сполучення. Ризики на залізничному транспорті необхідно класифікувати за окремими ознаками так як вони характеризуються за складністю та різноманітністю. [27]

Важливими ознаками класифікації ризиків на залізничному пасажирському транспорті є:

- об'єкт прояву;
- джерела виникнення;
- етапи транспортування;
- різновиди перевезень;
- можливість впливу на виникнення ризиків;
- час виникнення ризиків;
- розмір збитків та ін.

Охарактеризуємо найбільш значущі ризики за визначеними ознаками докладніше [28].

					0273.216526.МДР.2022.001	44 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

1. *Ризики за об'єктами прояву.* Ці ризики часто порівнюють із їхніми певними носіями, тому в-першу чергу необхідно виділити об'єкти що несуть ризики на залізничному транспорті. (рис.9).

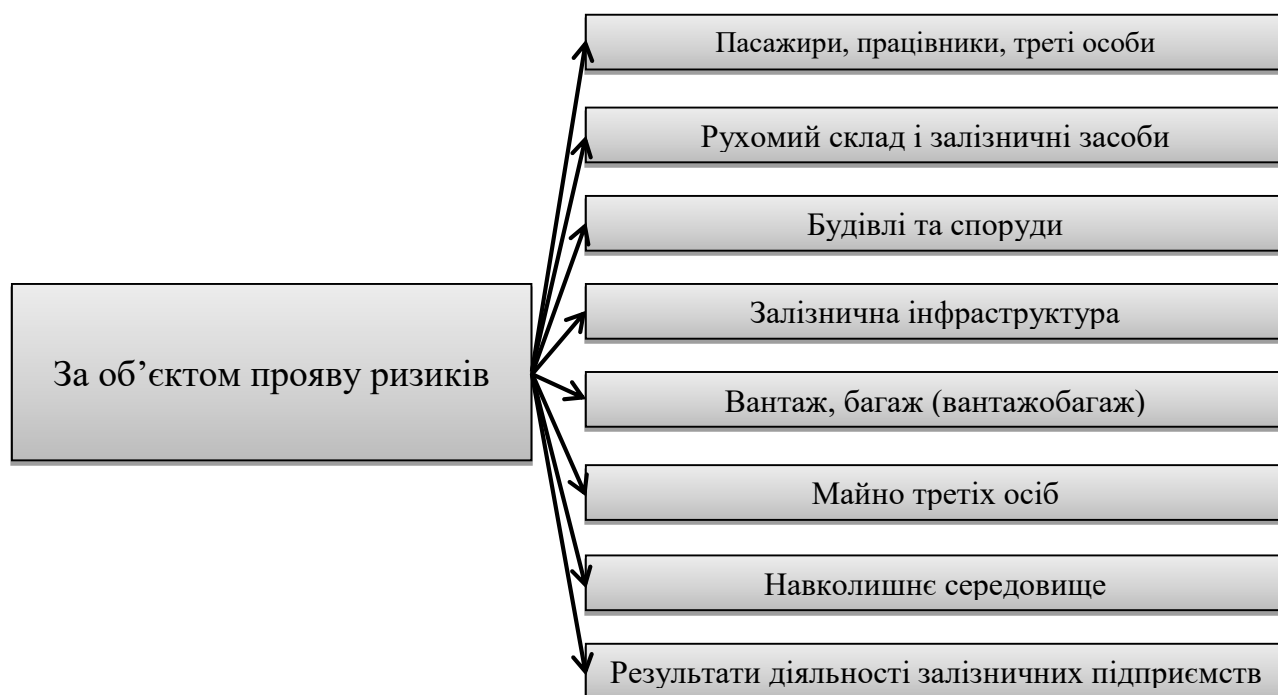


Рисунок 9. - Характеристика ризиків за об'єктом прояву.

2. Також ризики класифікують за джерелами виникнення ризиків, у результаті впливу різних суб'єктів, процесів і явищ. Їх класифікують за наступними ознаками (рис.10):

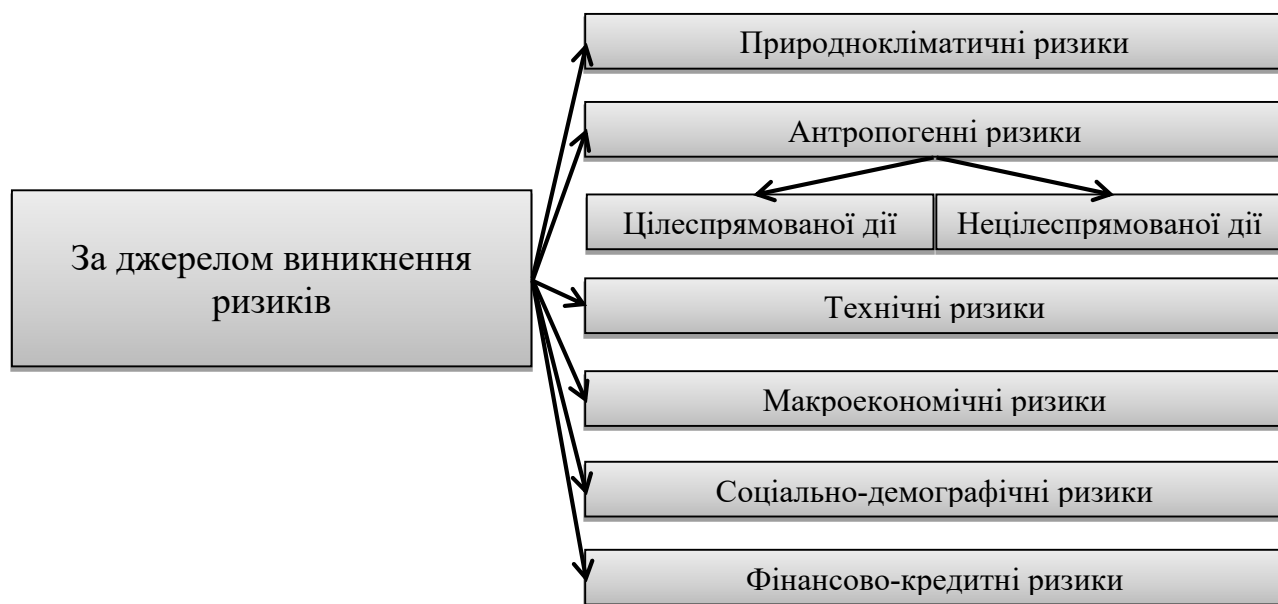


Рисунок 10. - Характеристика ризиків за джерелом виникнення.

1. Ризики природні, та кліматичні, що виникають під впливом стихії, та супроводжуються випаданням опадів, підтопленнями, ударами блискавок і т.д.

2. Антропогенні ризики, які виникли через вплив людини на надзвичайну ситуацію. Це неумисні та умисні дії людини, спрямовані на спричинення ризиків аварій на залізничному транспорті. Тобто помилки працівників залізниці (машиністів, диспетчерів, чергових по станціях тощо), які можуть бути наслідком недостатніх знань, невідомих обставин, а також недотримання правил безпеки руху на залізничному транспорті чи промислових системах.

3. Статистичні дані аварій на залізничному транспорті та їх розслідування показує, що більшість із них пов'язані з помилками персоналу та недостатнім плануванням транспортної системи, а кількість технічних помилок незначна.

4. Технічний ризик - це ризик, що представляє технічну стан рухомого складу та залізничного обладнання в цілому, наприклад: виробничі дефекти, пошкодження, відсутність рухомого складу обладнання, недостатній контроль за справністю елементів рухомого складу.

5. До таких макроекономічних ризиків належать ризики, що виникають внаслідок впливу процесів на макроекономічному рівні та впливу ринкових подій. До таких ризиків належать: зменшення залізничного руху; зменшення кількості функціональних ресурсів за рахунок подорожчання енергоресурсів та іншої продукції підприємства тощо.

2. *За етапом транспортування.* Вивчення таких ризиків та їх класифікація представляє систему залізничного транспорту та її структуру. Система залізничних перевезень включає організаційні структури та технічні заходи з підготовки перевезення пасажирів, вантажів, багажу (вантажобагажу), кожна з яких супроводжується ризиками на рівні транспорту. Отже, ризик, пов'язаний з перевезенням пасажирів, вантажів, товарів (товарів), поділяється на такі ризики: ризик підготовки до переміщення; ризик переміщення; ризик завершення переміщення (рис.11).

					0273.216526.МДР.2022.001	46 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

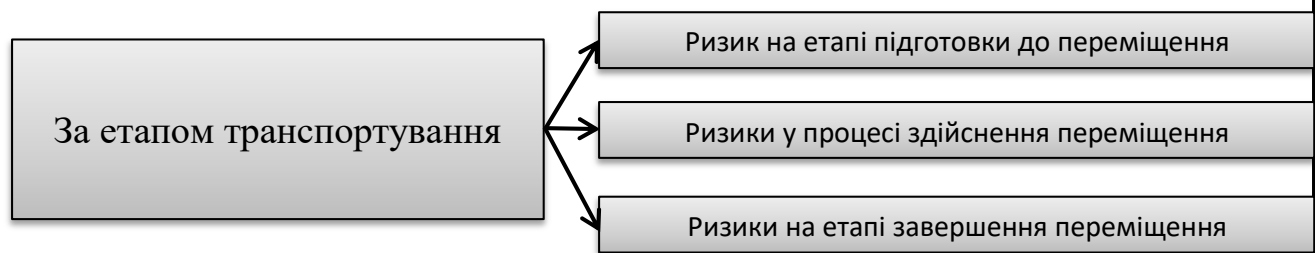


Рисунок 11. - Характеристика ризиків за етапом транспортування.

3. За різновидом перевезень. Ризики поділяються на ризики в системі залізничного транспорту, ризики, пов'язані з вантажними перевезеннями, і в окремих пасажирських перевезеннях, а також у всіх перевезеннях залізницею в цілому (рис.12).

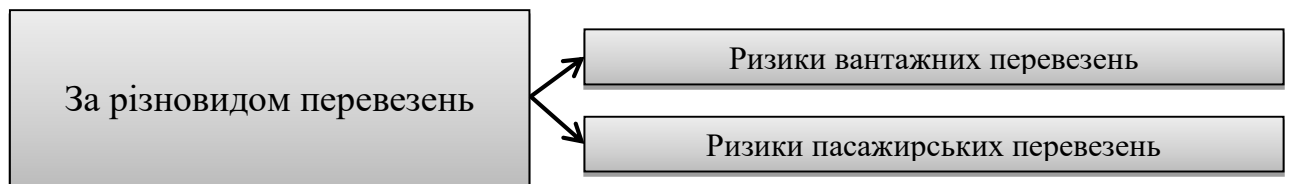


Рисунок 12. - Характеристика ризиків за різновидом перевезень.

Ризики, що супроводжують пасажирський рухомий склад, значно відрізняються від ризиків, які супроводжують вантажні вагони або локомотиви.

Вандалізм є одним із ризиків, який загрожує пасажирському рухомому складу. Ризики пошкодження чи знищення пасажирського рухомого складу не тільки істотно менші ніж вантажні, через більш високий рівень організації безпеки руху, та й відрізняються від вантажних своєю специфікою.

Для уникнення ризиків в пасажирському сполученні залізничний транспорт повинен забезпечувати якісні та швидкі перевезення пасажирів з врахуванням захисту своїх фінансових та економічних інтересів від впливу негативних факторів та надзвичайних подій. Це вимагає дієвого механізму виявлення, аналізу та попередження ризиків, а також їх фінансування.

Відповідно до Положення про систему управління безпекою руху на залізничному транспорті, [10] затвердженого наказом міністерства інфраструктури України від 24.12.2020 за № 842, після того як виявляються

небезпечні фактори або загрози при перевезенні пасажирів залізничним транспортом, здійснюються оцінювання ризиків наслідків, до яких можуть призвести загроза та небезпечні фактори. Оцінювання таких ризиків здійснюється за двома методами: ймовірність настання події, яка може завдати шкоди, та на скільки серйозні наслідки події чи умови, якщо такі ризики настануть. Після такого оцінювання ризиків запроваджуються заходи щодо усунення ризиків чи зниження їх до найменшого рівня.

Залізниця розробляє та впроваджує інструменти управління ризиками шляхом впровадження нових методів управління, змін у системах навчання персоналу, оновлення чи заміни рухомого складу.

При пасажирських перевезеннях керування ризиками це - етап процесу управління безпекою руху, що здійснюється після оцінювання ризиків з метою зниження наслідків небезпечних факторів та загроз для безпеки руху [10]. До них відносять аналіз ALARP методу, принципи якого включені в розробку методології оцінки безпеки та умовно поділяють на певні області (рис.13): зона недопустимого ризику; зона максимально допустимого ризику; зона розумної достатності чи прийнятності ризику (рівень ризику гарантується, якщо дозволяє вигода); заданий рівень прийнятного ризику; зона явно прийнятного ризику (відсутня потреба у ресурсах для подальшого зниження ризику).

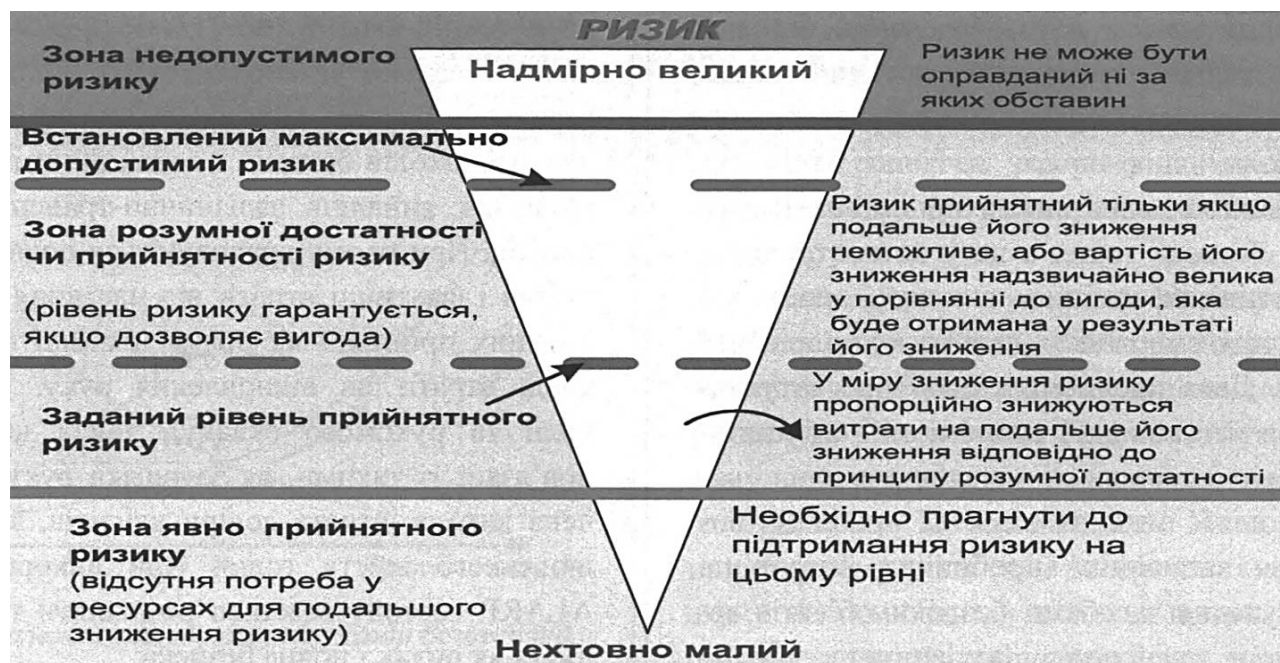


Рисунок 13. - ALARP-метод оцінки ризиків на залізничному транспорті.[9]

За результатами оцінювання ризику, які потрапляють до неприйнятної зони, є недопустимими за будь-яких обставин. [10] Залізниця повинна зменшити недопустимий ризик до прийнятної зони через виділення ресурсів для зниження самих наслідків подій за умови, якщо вони настануть, або припиняти вид діяльності, яка становить ризик.

Ризики, що за результатами оцінювання відносять до прийнятної зони, вважаються прийнятними за умови, якщо заходи щодо їх зниження гарантують, що ймовірність та серйозність наслідків небезпечних факторів або загроз перебуває під контролем керівництва підприємства [29].

2.4. Порівняльний аналіз транспортних ринків України та Європи.

Сучасна транспортна політика Європейського Союзу спрямована на створення єдиної загальноєвропейської транспортної мережі TEN-T, що включає в себе автомобільні й залізничні, морські й повітряні шляхи [31].

Будівництво єдиної європейської мережі високошвидкісних залізниць, що забезпечує загальнодоступне швидке й комфортабельне міждержавне пасажирське сполучення, відповідає основним завданням TEN-T.

Залізниці в Альпах, відрізняються звивистими обрисами в плані і максимальним ухилом 27 % в профілі. Збільшення обсягів вантажних перевезень з плином часу привело до того, що довгі великовагові поїзди вже не могли підніматися по цих лініях. Значна частина вантажних перевезень переключилася на автомобільний транспорт [32, 33].

Дотримуючись головних цілей TEN-T [32], уряд Швейцарії затвердив проект «AlpTransit», що зв'язує високогірний ділянку між Швейцарією й Італією системами тунелів і є частиною Рейнсько-Альпійського залізничного коридору (див. рис. 14). Запущений в експлуатацію в 2017 р Готардський тунель (Gotthard Base Tunnel - сукупність двох одноколійних тунелів для пропуску поїздів в прямому й зворотному напрямку), його протяжність становить 57 км. Довжина старого Сен-Готардського істотно менша - 15 км. Збільшення довжини тунелю

					0273.216526.МДР.2022.001	49 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

обумовлено необхідністю випрямлення траси для пропуску швидкісних пасажирських поїздів з максимальною швидкістю руху 250 км/год, а також вантажних поїздів зі швидкостями до 160 км/год [34].

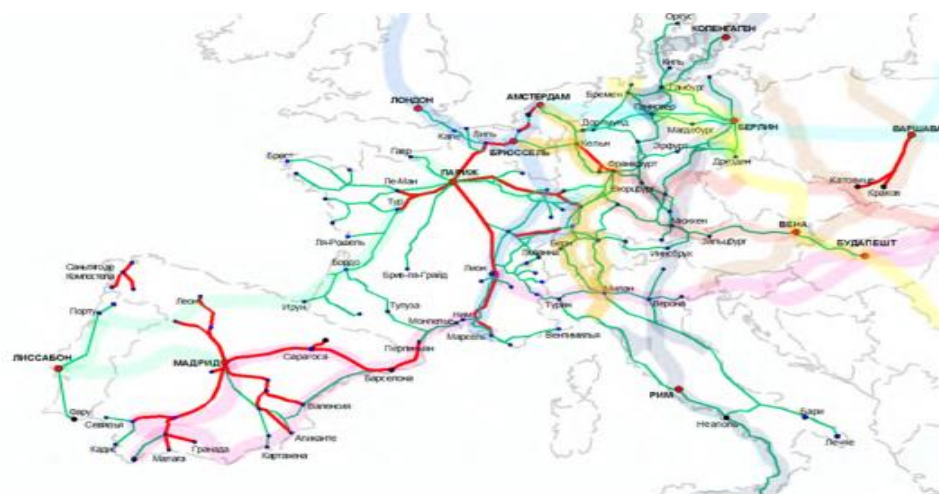


Рисунок 14 – Організація високошвидкісного залізничного сполучення в Європі

Початок експлуатації Бреннерського залізничного тунелю (Brenner Base Tunnel), що входить до складу Скандинавсько-Середземноморського транспортного коридору, заплановано на 2026 г. Він призначений для перевезення пасажирів і вантажів, відповідно зі швидкостями 250 і 120 (160) км/год. Тунель передбачає двоскатний поздовжній профіль з ухилами 6,7 ‰ в бік Австрії і 4 ‰ в напрямку Італії. Точка перелому буде розташовуватися на висоті 790 м над рівнем моря в районі прикордонного перевалу Бреннер [35].

Тунель під протокою Ла-Манш (Channel Tunnel), що є ділянкою Північноморсько-Середземноморського коридору відкритий 1994 р Швидкісний рух в тунелі представлено поїздами TGV «Eurostar». На територіях Франції і Великобританії швидкість руху цих поїздів досягає 300 км/год, але в тунелі вони змушені знижувати швидкість до 160 км/год [36]. Вантажний рух представлено спеціальними потягами Eurotunnel Shuttle, призначеними для перевезення вантажного і пасажирського автотранспорту з швидкістю до 140 км/год, а також класичними вантажними поїздами [37].

Відмінною особливістю іспанських залізниць є різна ширина колії. На високошвидкісних лініях використовується європейська (1435 мм), а на звичайних (1668 мм) ширина колії. На прикордонних ділянках застосовують спеціальні калібрувальні перетворювачі для колісних пар поїздів Talgo [38] або переміщують вантажі й пасажирів з одного рухомого складу в інший. Такі операції віднімають чимало часу і позначаються на ефективності залізничних послуг.

Високошвидкісна лінія Барселона - Перпіньян, уведена в експлуатацію в 2013 р, і є першою міждержавною залізницею європейської ширини колії. Вона призначена для руху високошвидкісних пасажирських поїздів зі швидкістю 310 км/год і вантажних поїздів зі швидкістю 160 км/год. Лінія загальною протяжністю 175 км перетинає Франко-Іспанський кордон в 8-кілометровому тунелі, також призначеному для спільного перевезення пасажирів і вантажів. Мінімальний радіус кривих в плані 7000 м, найбільший поздовжній ухил 12 ‰ [39, 40]. Однак вантажні поїзди використовують тільки 82 км безпосередньо найбільш високошвидкісної лінії. Інша частина маршруту проходить на спеціальній ділянці звичайної залізниці, на якій рейковий шлях обладнаний подвійною колією з трьома рейками для пропуску пасажирських і вантажних поїздів або потрійною колією з чотирма рейками для переходу з однієї ширини колії на іншу [41]. Будівництво такої транскордонної лінії планується і на півночі Іспанії [42].

Високошвидкісні поїзди TGV у Франції рухаються зі швидкостями до 350 км/год по спеціально виділених лініях LGV і з меншими швидкостями (до 200 км/год) по класичних лініях, призначених для пасажирського і вантажного руху. Максимальна швидкість руху високошвидкісних поїздів в перспективі досягне 300 км/год, вантажних - до 120 км/год. Мінімальний радіус кривих по колу складе 6000 м, максимальний поздовжній ухил - 10-12,5 ‰ [43]. Уведення

					0273.216526.МДР.2022.001	51 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ділянки в постійну експлуатацію в 2017 р значно розвантажило залізничні та автомобільні мережі і дозволило виключити вантажні операції в центрі міста.

Під час підготовки Німеччини до впровадження високошвидкісного руху вантажні залізничні перевезення вважалися найбільш прибутковими і могли компенсувати витрати на створення нової інфраструктури, призначеної для суміщення високошвидкісних пасажирських і вантажних поїздів. Перша високошвидкісна лінія, призначена для суміщеного руху (Ганновер - Вюрцбург) відкрита в 1991 р Експлуатація цієї лінії виявила причини обмеження для вантажних перевезень. Різниця в швидкостях руху поїздів різних категорій привела до того, що вантажні перевезення стали можливі тільки вночі [44].

У даний час в Німеччині загальна протяжність нових високошвидкісних ліній, в межах яких максимальна швидкість руху досягає 250-300 км/год, складає близько 1100 км. Єдиною ділянкою з виключно пасажирськими перевезеннями зі швидкістю до 300 км/год є ділянка Кельн - Франкфурт. Решта ліній використовуються для суміщеного вантажного й пасажирського швидкісного й регіонального руху. На ділянці Нюрнберг - Інгольштадт представлений найменший радіус кривих по колу на нових високошвидкісних лініях, призначених для вантажного та пасажирського руху, - 4085 м і найбільший позовжній ухил 20 ‰ [45].

У 2017 році завершилося спорудження високошвидкісної магістралі Нюрнберг - Ерфурт - Галле - Лейпциг - Берлін, що є найважливішою ділянкою Скандинавско-Середземноморського транспортного коридору Для організації вантажних перевезень позовжній ухил нової лінії не перевищує 12,5 ‰, також через кожні 20 км передбачено обгінні пункти . Подальшому розвитку найбільшого залізничного вузла в місті Нюрнберг сприяє спорудження 7,5-кілометрового тунелю «Pegnitz», призначеного тільки для вантажного руху [46].

Кожен приклад поєднання високошвидкісного пасажирського і вантажного руху стосується звичайних вантажних поїздів на класичних лініях.

					0273.216526.МДР.2022.001	52 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Різниця в швидкостях руху вантажного й високошвидкісного пасажирського поїзда становить не більше 60%. Істотна різниця в швидкостях руху й масі різних категорій поїздів вимагає спеціального підходу до проектування ділянок суміщення. Збільшенню протяжності ділянок спільного високошвидкісного пасажирського і вантажного руху, а також поліпшенню якості вантажних перевезень на відстані 300-800 м (одна з цілей TEN-T) сприяє введення прискореного спеціального вантажного сполучення (проект «EuroCarex» [47]) на високошвидкісних магістралях.

Залізничний транспорт в країнах Європейського Союзу відрізняється від залізничного транспорту в Україні за характером і умовами функціонування, та технічними характеристиками. Українська залізниця є великою транспортною системою, яка займає важливе місце в міжнародних країнах за своїми розмірами, обсягом транспортних операцій та рівнем використовуваних технологій. Україна є однією з найбільших серед європейських країн за обсягом перевезень вантажів і пасажирів.

Роль транспортної системи України в світовій економіці становить значущу частину глобальної системи міжнародних транспортних коридорів (МТК), що забезпечує світові товарно-сировинні ринки, безперервне переміщення потоку вантажів і пасажирів, трудових і виробничих ресурсів, фінансів і послуг. В умовах безперервного зростання обсягів товарообігу між західною Європою і Україною особливого значення набуває розвиток МТК, що проходять по території нашої країни. У кожній державі залізнична транспортна система як складовий елемент інфраструктури має свої особливості, які обумовлені існуючим типом ведення господарства.

Виходячи зі свого потенціалу, Україна могла б стати одним з головних транзитних шляхів між Європою та Азією. Транспортна мережа України є однією з найбільших у Європі. Україна має наземне сполучення з Польщею, Словаччиною, Угорщиною, Румунією, Молдовою, а також водне сполучення з

					0273.216526.МДР.2022.001	53 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

країнами Чорноморського регіону. З 24 лютого 2022 року сполучення з Республікою Білорусь та російською федерацією закриті.

Основним видом транспорту, що забезпечує транзитні перевезення є залізничний транспорт. Майже 95% транзитних вагонопотоків надходять до України через залізничні переходи. Україна за своєю довжиною мережі залізниць Україна займає третє місце в Європі (19 787 км залізниць, з яких 9 319 км електрифіковано) (рис.15)



Рисунок 15. - Залізнична транспортна мережа України.

Відповідно до Плану заходів, розробленого Мінінфраструктури на виконання пункту 3 розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430 «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» [48] основними завданнями транспортної політики є поліпшення транспортної інфраструктури України. Зокрема, до плану заходів було включено:

- план розвитку залізничних перевезень на міжнародному та регіональному рівнях, реалізація цього плану спрямована на підвищення безпеки, якості та доступності транспортних послуг;
- запровадження пільг для підтримки вітчизняної промисловості та просування нових технологій;

- підвищення якості транспортних послуг, дотримання міжнародних стандартів, з'єднання транспортної системи України з європейською мережею.

Транспортні залізничні коридори, що реконструюються, за такими маршрутами пролягання в Україні [49]:

Крітський N3 Мостиська - Львів - Красне - Тернопіль -Хмельницький – Жмеринка-Козятин - Київ;

Крітський N5 Чоп - Стрий - Львів - Рівне - Сарни - Мінськ;

Крітський N9 з відгалуженнями Кучурган - Роздільна - Жмеринка - Козятин - Київ - Ніжин - Чернігів - Горностаївка, Роздільна - Одеса - Ізмаїл - Рені, Ніжин - Зерново;

ЧЕС з відгалуженнями Рені - Ізмаїл - Одеса - Колосівка - Помічна - Знам'янка - Дніпропетровськ - Ясинувата - Квашине, Харків - Синельникове - Джанкой (Керч, Феодосія) - Сімферополь - (Євпаторія), Колосівка - Миколаїв - Херсон - Чаплине - Бердянськ, Донецьк - Маріуполь;

Європа – Азія Мостиська - Львів - Здолбунів - Козятин - Фастів - Знам'янка - Дніпропетровськ - КраснаМогила;

Балтійське море -Чорне море Ягодин - Ковель - Здолбунів - Шепетівка - Козятин - Жмеринка - Одеса;

Євроазіатський Херсон - Миколаїв – Одеса.

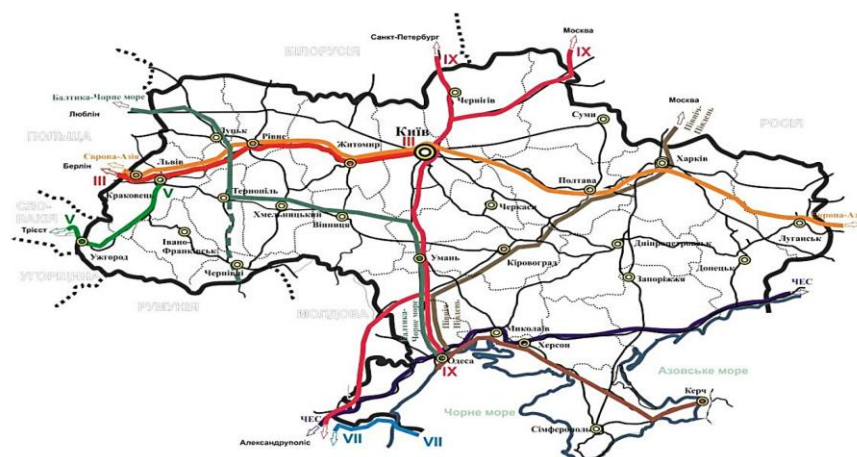


Рисунок 16. - Українська мережа міжнародних транспортних коридорів

Залізничний транспорт України вимагає принципової реконструкції, основною вимогою до здійснення якої постає забезпечення європейського рівня ефективності вітчизняного транспорту, що є важливою умовою сталого розвитку та процвітання країни.

У європейській транспортній системі різні види транспорту мають різні цілі, особливо в наш час, коли існує потреба в якісних послугах, які забезпечують максимальну швидкість і легкість транспортування з меншим використанням відповідних ресурсів. У результаті попит на транспортні послуги визначається альтернативними видами транспорту. Крім умов зовнішньої торгівлі, на потенціал європейської транспортної системи впливає конкуренція на міжнародному ринку транспортних послуг і зв'язки з глобальною економікою, які визначають розвиток транспортних засобів для різних країн і регіонів. Міжнародні перевезення, щоб посилити їхню транспортну спроможність.

Слід відмітити особливо вигідне розташування Львівської залізниці, яка розташовується на території сімох мальовничих областей. Варто звернути увагу на колії, що проходять територією Карпат, Прикарпаття, Волині, де в свою чергу розташовуються численні курортні зони та туристичні маршрути, що приваблюють туристів з Європи та всього світу.

Львівська залізниця межує з чотирма державами-членами ЄС (Угорщина, Польща, Румунія, Словаччина) та Білорусь, Молдова. Залізничний транспорт України перетинають кордон із зазначеними державами в 19 [50] місцях, в кожному з яких, за даними Державної прикордонної служби, є залізничний пункт пропуску, здатний приймати як вантажні, так і пасажирські потяги.

Висновки II розділу. Залізничний транспорт в Україні відрізняється від залізничного транспорту в країнах Європейського Союзу за характером і умовами функціонування, та технічними характеристиками. Українська залізниця є великою транспортною системою, яка займає важливе місце в міжнародних країнах за своїми розмірами, обсягом транспортних операцій та

					0273.216526.МДР.2022.001	56 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

рівнем використовуваних технологій. Україна є однією з найбільших серед європейських країн за обсягом перевезень вантажів і пасажирів.

Роль транспортної системи України в світовій економіці становить значущу частину глобальної системи міжнародних транспортних коридорів (МТК), що забезпечує світові товарносіловинні ринки, безперебійне переміщення потоку вантажів і пасажирів, трудових і виробничих ресурсів, фінансів і послуг. Основним видом транспорту, що забезпечує транзитні перевезення є залізничний транспорт. Майже 95% транзитних вагонопотоків надходять до України через залізничні переходи. Україна за своєю довжиною мережі залізниць займає третє місце в Європі. В той же час пасажирські залізничні перевезення відіграють унікальну роль у всіх транспортних операціях. Крім того, вони мають високий рівень соціального та економічного значення у житті громади та гарантують свободу пересування. Транспортні потреби пов'язані з виробничою діяльністю (робоче місце та ділові поїздки) та культурними та побутовими потребами (відпочинок, туризм та подорожі). Удосконалення системи пасажирського транспорту та його обслуговування на залізничному транспорті є одним із пріоритетних проектів. Для його вирішення вживаються заходи щодо зменшення витрат та збільшення прибутку від пасажирських перевезень за рахунок перевезення більшої кількості пасажирів.

Обсяги пасажирських перевезень характеризують об'ємні показники (кількість пасажирів) і продукція залізничного транспорту (пас-км). Найбільш важливими об'ємними показниками, якими характеризують пасажирські перевезення, є [23]:

- відправлено пасажирів,
- перевезено пасажирів,
- пасажирообіг.

В умовах конкуренції між видами транспорту необхідно реалізувати ряд заходів, спрямованих на підвищення якості пасажирських перевезень

					0273.216526.МДР.2022.001	57 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

залізничним транспортом: підвищення культури обслуговування пасажирів на вокзалах і дорогах, збільшення кількості послуг.

					0273.216526.МДР.2022.001	58 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ ІІІ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ ШВИДКІСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ МАГІСТРАЛЕЙ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

3.1. Перспективи впровадження швидкісного пасажирського руху на залізницях України

Євроінтеграція України передбачає необхідність уніфікації та адаптації уніфікації залізниць до європейських стандартів. Основним завданням, що ставить ЄС перед національною транспортною системою - це запровадження швидкісного залізничного руху. Оскільки майбутнє залізничних пасажирських перевезень на залізничному транспорті України залежить від подальшого вдосконалення і розвитку швидкісних магістралей, а це розбудування високошвидкісних магістралей. Це допоможе вплинути на підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку всієї транспортної системи.

На високошвидкісних транспортних лініях, що мають проектну швидкість 300 км/год або більше, немає зазвичай вантажних залізничних перевезень. Укрзалізниця для того щоб вивести залізничний транспорт на новий потрібний конкурентоспроможний рівень, та наблизити його за швидкістю і якістю перевезень та наданих послуг до європейського рівня, потрібно зробити ще велику кількість завдань, і впровадити не один десяток вдалих управлінських рішень.

1. Провести маркетингові дослідження з метою визначення кількості пасажирів на ринку пасажирських транспортних послуг.

2. Вирішити проблеми нової організаційної структури для керування пасажирськими перевезеннями.

3. Впровадити високошвидкісний рух пасажирських поїздів зі швидкостями від 250 до 350 км/год.

					0273.216526.МДР.2022.001	59 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4. Збільшити надходження доходів від перевезень в тому числі за рахунок залізничного туризму.

5. Зменшити витрати за рахунок оптимізації організації руху пасажирських поїздів в усіх видах сполучень.

6. Вирішити проблеми пошуку нових інвестицій для пасажирських перевезень.

7. Обґрунтувати нові тарифи для покращення ефективності перевезень.

8. Вирішити проблеми необхідної кількості парку пасажирських вагонів, яка б врахувала потреби пасажирів (швидкість перевезень, комфорт, якість обслуговування) в умовах обмеженого фінансування.

9. Збільшити якість пасажирських перевезень завдяки впровадженню усіх вищезгаданих заходів, що допоможе отримати найбільший економічний ефект.

Звичайні пасажирські поїзди можуть курсувати між великими містами на відстань понад 600 км із середньою швидкістю близько 70 км/год. У свою чергу, швидкісні поїзди можуть запускатися на відстані понад 700 км, швидкість їх руху може досягати близько 100 км/год. Швидкісні та високошвидкісні поїзди дальнього сполучення призначені для перевезення пасажирів на відстань понад 500 км, поділяються на такі: денні поїзди Інтерсіті (призначені для перевезення пасажирів на відстань до 600 км з невеликою кількістю зупинок, середньою швидкістю руху до 90 км/год, часом перебування в дорозі до 10 год.); денні поїзди інтерсіті-експрес (призначені для перевезення пасажирів на відстань до 900 км з невеликою кількістю зупинок, середньою швидкістю до 140 км/год, часом перебування в дорозі до 7 год.); нічні поїзди інтерсіті (призначені для перевезення пасажирів з невеликою кількістю зупинок, середньою швидкістю руху до 90 км/год і часом перебування в дорозі від восьми до десяти годин); нічні поїзди інтерсіті-експрес (призначені для перевезення пасажирів сучасним рухомим складом на відстань від 900 до 1300 км з невеликою кількістю зупинок, середньою швидкістю руху 110-140 км/год, часом перебування в дорозі від

					0273.216526.МДР.2022.001	60 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

восьми до десяти годин); деннонічні поїзди інтерсіті (призначені для перевезення пасажирів сучасним рухомим складом на відстань до 1300 км з невеликою кількістю зупинок, середньою швидкістю руху 110-140 км/год); високошвидкісні поїзди зі швидкістю руху понад 140 км/год на напрямках, де впроваджено високошвидкісний рух.

3.2. Інноваційно-інвестиційна діяльність «Укрзалізниці» як необхідний фактор забезпечення безпеки руху.

Укрзалізниця працює над реалізацією ряду нових програм, що спрямовані на збільшення ефективності роботи залізничного транспорту, впровадження новітніх технологій та забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту, таких як програма по оновленню рухомого складу, програма розвитку транспортних коридорів для закріплення України як транзитної держави та ін. Реалізація таких програм дасть змогу підвищити пропускну і переробну спроможність залізниці, закріплення та збільшення кількості залізничних перевезень на ринку транспортних послуг, створення нових послуг в іновації діяльності залізниць відповідно до потреб ринку.

Здійснення зазначених заходів можливе в разі інвестиційного забезпечення, обсяг якого і визначає схему сталого розвитку:

- звичайне відновлення інфраструктури за схемою «інвестиції→ залізниця → послуги» підтримує виробництво, що саме скорочується за природнім шляхом: а саме вихід з ладу обладнання, відпрацювання якогось ресурсу, моральне зношування обладнання тощо, в результаті чого зменшуються технологічні та технічні можливості щодо реалізації необхідних виробів та послуг;
- розширене відновлення інфраструктури за схемою «інвестиції→ залізниця →удосконалені послуги» дасть змогу удосконалити звичні транспортні послуги та підвищити їх якість.

					0273.216526.МДР.2022.001	61 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Впровадження схеми «інвестиції+ інновації →залізниця→ інноваційні послуги» передбачить:

- застосування міжнародного досвіду під час розробки нового обладнання та прогресивних технологій перевезень з урахуванням особливостей національного ринку транспортних послуг;
- раціональний розподіл їх за основними напрямками інноваційних розробок та пошук і залученням інвестицій;
- прогноз кон'юнктури ринку транспортних послуг та впровадження маркетингових методів досліджень попиту на залізничні перевезення.[51]

На сьогодні основним напрямом інновацій на залізницях України є запровадження швидкісного і високошвидкісного руху. Саме тому для запровадження швидкісного руху при виконанні необхідних робіт використовуються тільки нові матеріали і технології. Разом з електрифікацією залізниць замінюють вежну будову колії, прокладають безстикові залізничні рейки, щоб зробити рух поїздів більш стабільним та безпечним вперше застосовують нову технологію – алюмініотермічного зварювання стрілочних переводів.

На теперішній час актуальним напрямом інноваційної діяльності залізниці є оновлення на новій технологічній основі рухомого складу та інфраструктури.

Актуальним питанням сьогодні та стратегічним орієнтиром інноваційного розвитку залізничного транспорту України в умовах масштабної міграції населення, є пасажирська логістика на прикордонних пунктах пропуску та її прискорення. Першочерговим завданням є задовольнити потреби населення, підвищити безпеку руху поїздів та суттєво розвантажити наявні пункти пропуску на автотранспортних переходах, оскільки час очікування на них становить від 4 до 9 годин. Для цього в Укрзалізниці запроваджується декілька напрацювань пропозицій щодо покращення функціональних можливостей залізничної інфраструктури та включення їх в проект фінансового плану на 2023 рік.

					0273.216526.МДР.2022.001	62 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Зокрема одним з таких проєктів є те, що у жовтні 2022 року було відкрито пункт пропуску Рава – Руська–Гребенне (ПКП) на колії шириною 1435мм. Відповідно, ідея будівництва колії 1435 мм на ділянці Рава – Руська – Брюховичі (Львів) полягає в тому, щоб з'єднати колією шириною 1435 мм найбільший логістичний хаб на заході України. А саме, місто Львів та країни Європейського Союзу, що дозволить організувати пряме пасажирське сполучення з Варшавою (450км) та іншими містами країн Європейського Союзу. Реалізація цього проєкту полягає в реконструкції колії з переобладнанням колії шириною 1520 мм на суміщену колію шириною 1520 мм/ 1435 мм. Орієнтовно бюджет проєкту становить 3 348063,8 тис. грн. За умови курсування двох пар пасажирських поїздів на добу до Варшави і зворотно збільшиться обсяг перевезених пасажирів на 260,2 тис.пас.на рік, що дозволить мінімізувати черги для пасажирів на автотранспортних переходах, задовольнить потреби населення, розвантажити пункти пропуску та прискорити пасажирську логістику на українсько – польському кордоні. Очікувані доходи від курсування становитимуть 273 181 тис. грн.

Перевагою цього проєкту також є коротша відстань для перевезення від станції Рава– Руська в напрямку портів Польщі та країн Балтії, що сприятиме швидшій доставці вантажу та скороченню часу обігу вагона. Орієнтовні доходи від вантажних перевезень складуть 551 350 тис. грн. Всього доходи від перевезень становитимуть 824 531 тис. грн. на рік (за 2022 рік-130 283 тис. грн). Економічний ефект від перевезень вантажів та пасажирів очікується в розмірі 367 802 тис. грн.(за 2022 рік-57 705 тис. грн). Термін окупності -10,8 років.

Європейська Комісія та держави - члени ЄС, що межують з Україною, організували 12 травня 2022 року комплекс заходів «шляхи солідарності» між Україною та ЄС. Відповідно до ініціативи «шляхи солідарності», розглядається можливість розширення коридорів TEN-T на території України для вдосконалення транспортного сполучення з ЄС через розвиток залізничних

					0273.216526.МДР.2022.001	63 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

шляхів колії шириною 1435 мм в Україні. Під час переговорів польська компанія СРК, що створена для будівництва аеропорту в передмісті Варшави та розвитку високошвидкісного сполучення в Польщі, висловила зацікавленість у продовженні до Львова лінії Варшава – Люблін – Замостя – Белжець та повідомила про готовність взяти участь у фінансуванні необхідних дослідницьких та передпроектних робіт. Для розвитку цього маршруту СРК готова підтримати включення маршруту Варшава – Люблін – Замостя – Белжець – Львів до європейської мережі TEN-T коридорів. У разі позитивного рішення щодо включення ділянки Рава – Руська – Брюховичі (Львів) до мережі коридорів TEN-T на території України, існує можливість співфінансування до 85% витрат на реалізацію проекту за рахунок коштів ЄС, зокрема з використанням механізмів ConnectingEuropeFacility (CEF).

Впровадження високошвидкісного руху на Україні, є необхідною умовою входження до світової транспортно-логістичної системи пасажиро- і товароруху. Це дозволить визначити головні інновації, що потребують термінового впровадження з метою модернізації техніко-технологічного, організаційно-економічного і кадрового потенціалу залізничних підприємств.

3.3. Оцінка заходів безпеки пасажирських перевезень з визначенням їх економічної ефективності.

Транспорт в цілому, особливо залізничний, є сферою людської діяльності і пов'язаний з високими ризиками. Забезпечення безпеки руху на залізниці є одним із основних обов'язків працівників залізниці.

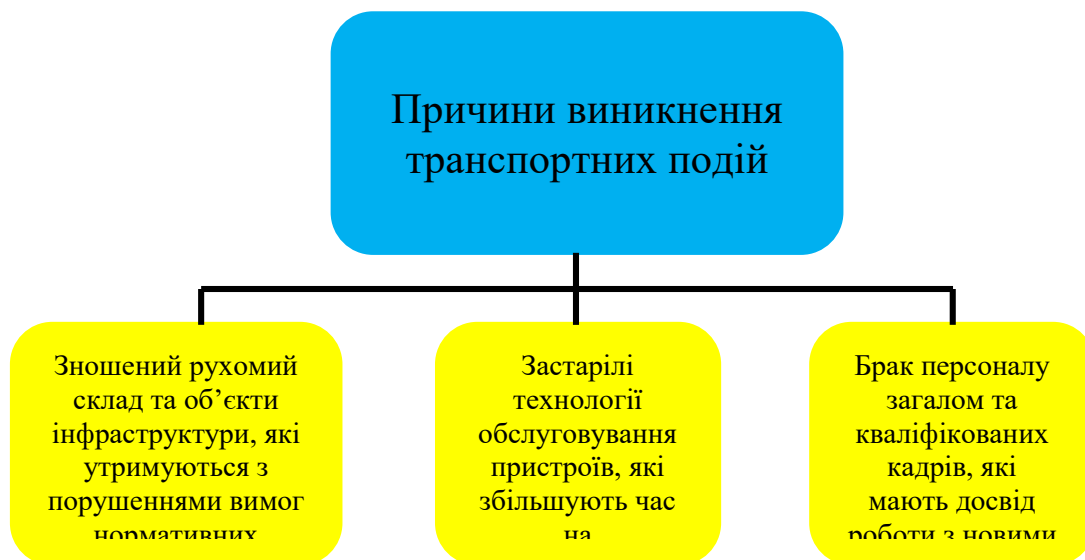
Забезпечення безпеки руху на залізниці – це безперерійність руху поїздів, запобігання аварійних ситуацій в перевізному процесі та зменшення наслідків при виникненні транспортних подій. Забезпечення цілісності вантажів, охорона життя і здоров'я пасажирів і працівників залізниці, охорона навколишнього середовища є основними завданнями залізниць щодо забезпечення безпеки руху.

					0273.216526.МДР.2022.001	64 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Для того, щоб оцінити економічну ефективність фінансування для забезпечення та підвищення безпеки залізничного транспорту, необхідно порівняти заходи безпеки з і без виконання розглянутих заходів. Це порівняння дасть змогу визначити вплив впровадження деяких прямих заходів. Сьогодні рівень безпеки залізничного руху розраховується за кількістю подій за одиницю часу (згідно з класифікацією)

Крім того, транспортні інциденти тепер включають травми (загибель) працівників, пасажирів та інших осіб, які можуть виникнути під час зіткнення або пожежі у рухомому складі, та пошкодження небезпечного вантажу під час його перевезення.

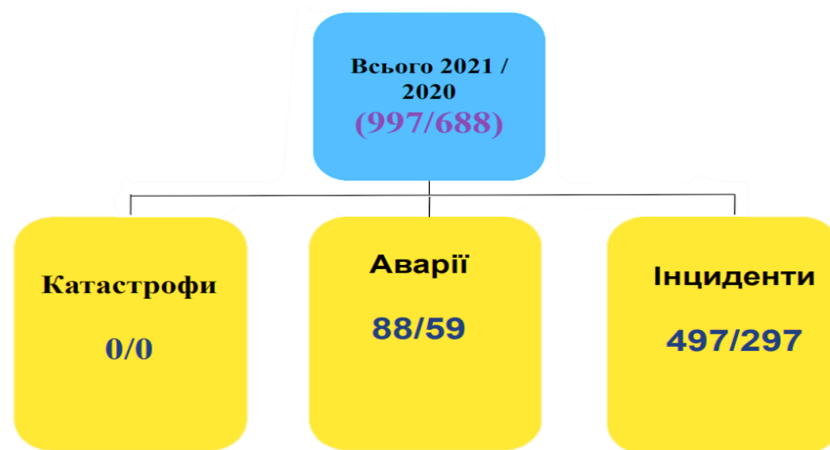
Причини виникнення транспортних подій наведено на рис.17.



**складено автором на основі даних джерела: [52]*

Рисунок 17. - Основні причини виникнення транспортних подій.

За даними аналізу стану безпеки руху в АТ «УЗ»[54] у 2021 році було зафіксовано 997 транспортних подій, з них 88 аварій та 497 інцидентів, що являється більшою кількістю в порівнянні з 2020 роком. А саме, в 2020 році було зафіксовано 688 транспортних подій, з них 59 аварій та 297 інцидентів (рис.18).

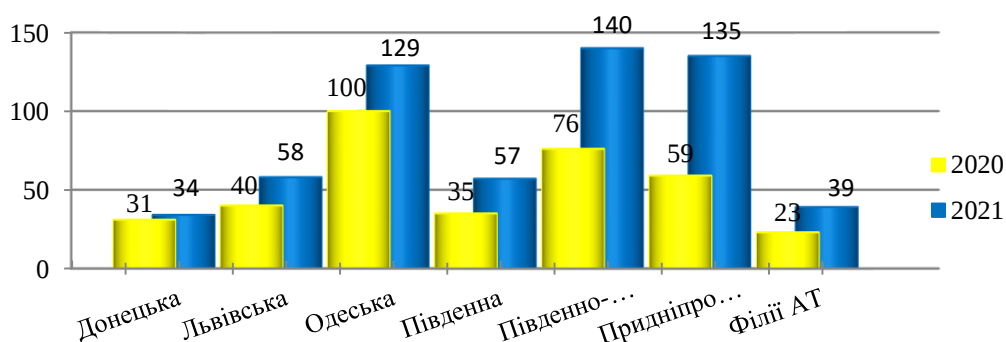


*складено автором за джерелом: [53]

Рисунок 18. - Кількість та класифікація транспортних подій.

Також в число транспортних подій за 2021 рік, входять 412 випадків травмування (загибелі) сторонніх осіб та 7 працівників УЗ, проти 324 сторонніх осіб та 8 працівників залізничного транспорту у 2020 році.

В порівнянні з 2020 роком загальна кількість транспортних подій (без врахування травмування сторонніх осіб) на регіональних філіях в 2021 році зросла на (рис. 19):



*складено автором за джерелом: [53]

Рисунок 19. - Стан безпеки руху в АТ «Укрзалізниця» по регіональних філіях за 2020 – 2021 роках (без врахування травмувань сторонніх осіб)

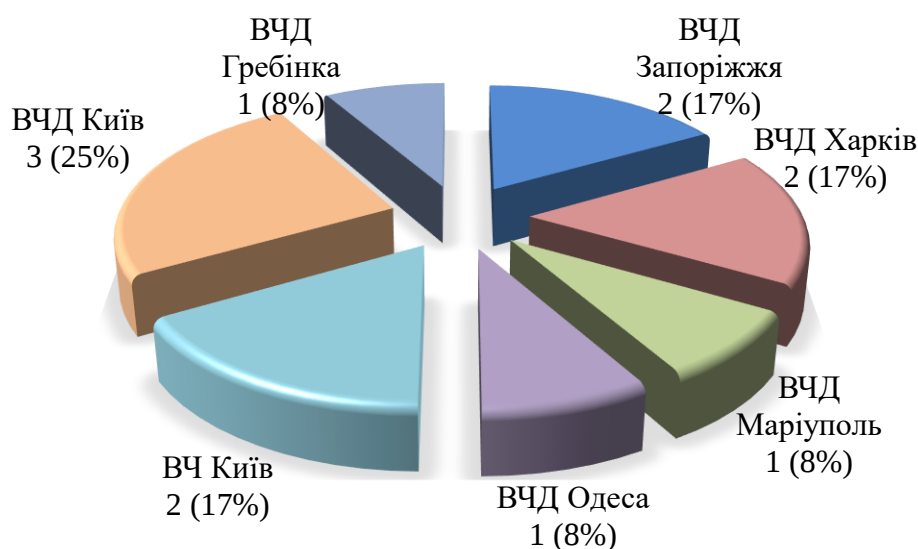
Найбільша кількість транспортних подій виникла на території регіональної філії «Південно-Західна залізниця» – 140 випадків (14,1%), на регіональній філії

«Придніпровська залізниця» – 135 випадків (13,5%), та на регіональній філії «Одеська залізниця» – 129 випадків (12,9%) від загальної кількості в АТ «Укрзалізниця».

За порушення вимог нормативної технічної документації з питань безпеки руху та за допущення транспортних подій за 2021 рік було притягнуто до дисциплінарної відповідальності 762 працівника т.ч. 448 керівників, із них звільнено з роботи –20 працівників у т.ч. 6 керівників, оголошено догани 742 працівнику у тому числі 426 керівнику. А також, позбавлено премій 3256 працівників та 2669 працівників направлено на позачергові іспити. [53]

За підсумками роботи філії «Пасажирська компанія» за 12 місяців 2021 року кількість допущених транспортних подій збільшено у порівнянні з аналогічним періодом 2020 року на 10 випадків і складає 12 проти 2 випадків.

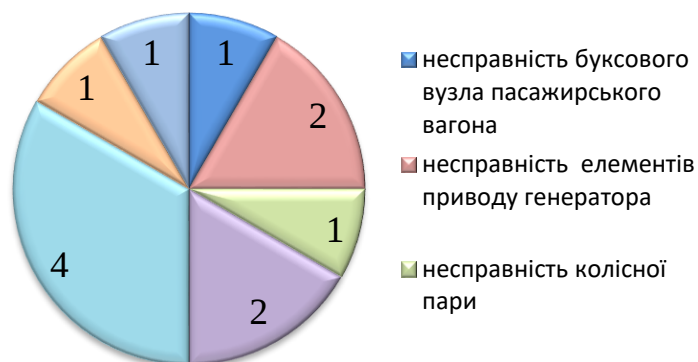
Вкрай незадовільне та тривожне становище з забезпеченням безпеки руху поїздів у 2021 році відбулося у ВЧД Київ, де допущено стрімкий ріст транспортних подій – інцидентів, а також збільшення кількості транспортних подій відбулося у інших виробничих підрозділах. (рис. 20)



*складено автором за джерелом: [53]

Рисунок 20. - Діаграма розподілу транспортних подій за виробничими підрозділами

Всі транспортні події, які були допущені у 2021 році розслідувані, встановлені обставини та причини їх виникнення. Розроблені організаційно технічні заходи щодо упередження виникнення транспортних подій у подальшій роботі, а також встановлено контроль за своєчасною їх реалізацію з боку працівників Департаменту безпеки руху.



*складено автором за джерелом: [53]

Рисунок 21. - Технічні причини виникнення транспортних подій у філії «Пасажирська компанія» в 2021р.

Заданими звіту [53] , за 12 місяців 2021 року відправлено 80373 поїзда, що на 21580 поїздів більше до аналогічного періоду минулого року (2020 – 58793 поїздів). За філією «Пасажирська компанія» віднесено затримки 80 поїздів, що на 50 поїздів більше в порівнянні з аналогічним періодом минулого року (2020 – 30 поїздів) (табл.V).

Таблиця V.-Аналіз виконання графіку руху пасажирських поїздів на відправлення.

Період	Всього відправлено	За розкладом	Всього затримано на відправлення	З вини ПК	% виконання графіка руху
2019	122906	121221	1685	207	98,6%
2020	58793	58382	411	30	99,3%
2021	80373	79101	1272	80	98,4%

*складено автором за джерелом: [53]

Причини затримки пасажирських поїздів, що віднесені за філією «Пасажирська компанія» за 12 місяців 2019-2021 р.р. на відправлення наведено

Причина	2019	2020	2021
Затримка по обороту	0	1	1
Невірні дії працівників	0	2	4
Зрив стоп крану	29	6	13
Посадка пасажирів, що запізнювались	17	1	11
Пізня подача з технічної станції	4	0	2
Пересадка пасажирів	45	4	6
Екіпіровка вагону	50	2	8
Висадка безквиткових пасажирів	4	2	11
Невідповідність схеми поїзда	0	1	1
Причеплення вагону	13	0	3
Вплив іншого поїзда	24	6	11
Несправність кінцевого крану	3	3	3
Відчеплення вагону	2	1	0
Несправність вагону	10	0	3
Заміна гальмівного рукава	2	0	1
Випробування гальм	1	1	2
Саморозчеп автозчепів	1	1	0

в таблиці VI.

Таблиця VI.-Розподіл причин затримки поїздів на відправлення віднесених за філією ПК

За 12 місяців 2021 року прослідувало 82756 поїздів, що на 20866 поїздів більше до аналогічного періоду минулого року (2020 – 61890 поїздів). За філією «Пасажирська компанія» віднесено затримки 127 поїздів, що на 79 поїздів більше в порівнянні з аналогічним періодом минулого року (2020 – 48 поїздів) (табл.VII).

Таблиця VII.-Аналіз виконання графіку руху пасажирських поїздів на прослідування.

Період	Всього відправлено	За розкладом	Всього затримано на відправлення	З вини ПК	% виконання графіка руху
2019	135985	123912	12073	158	91,1%
2020	61890	56936	4952	48	91,9%
2021	82756	71027	11592	127	98,4%

**складено автором за джерелом: [53]*

Причини затримки пасажирських поїздів, що віднесені за філією «Пасажирська компанія» за 12 місяців 2019-2021р.р. на про слідування наведено в таблиці VIII:

Таблиця VIII.- Причини затримки пасажирських поїздів, що віднесені за філією «Пасажирська компанія» за 12 місяців 2019-2021р.р. на про слідування

Причина	2019	2020	2021
Спрацювання АСДК-Б	54	18	48
Несправність генератора	1	0	1
Зрив стоп крану	5	2	5
Посадка пасажирів	24	0	2
Нагрів буксового вузла	4	0	2

Пересадка пасажирів	7	0	1
Нагрів шків	2	0	1
Причеплення вагону	6	13	38
Вплив іншого поїзда	22	5	7
Задимлення у вагоні	1	0	1
Несправність гальм	9	3	8
Відчеплення вагону	4	1	1
Несправність вагону	9	2	10
Підключення опалення	0	2	2
Збиття планки контролю нижнього габариту	2	1	0
Несправність хвостових сигналів	0	1	0

*складено автором за джерелом: [53]

Всі затримки поїздів встановленим порядком були розслідувані у виробничих підрозділах та філії «Пасажирська компанія», встановлені обставини та причини їх виникнення, до причетних працівників вжиті відповідні заходи реагування, розроблені заходи щодо упередження та недопущення подібних випадків.

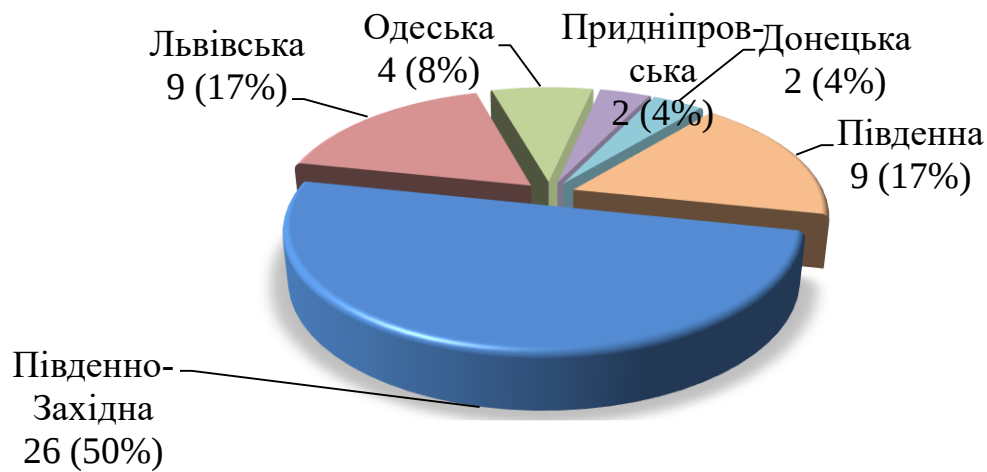
За даними звіту [53] за підсумками роботи 12 місяців 2021 року у господарстві приміських пасажирських перевезень допущено 52 транспортні події, проти 33 випадків допущених у 2020 році, що є більше на 157,6%.

Транспортні події за 2021 рік за кількістю по регіональним філіям розподілилися наступним чином:

- «Донецька залізниця» - 2;
- «Львівська залізниця» - 9;
- «Одеська залізниця» - 4;

					0273.216526.МДР.2022.001	71 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- «Південна залізниця» - 9;
- «Південно-Західна залізниця» - 26;
- «Придніпровська залізниця» - 2.



*складено автором за джерелом: [53]

Рисунок 22. - Діаграма розподілу транспортних подій за регіональними філіями

Найбільшу кількість транспортних подій допущено на регіональній філії «Південно-Західна залізниця» 26 випадків або 50% від загальної кількості.

Для впровадження заходів з підвищення безпеки руху на залізничному транспорті слід провести реформування структур з безпеки руху та охорони праці і реалізації відповідних планів їх фінансування.

Графічно рівень взаємозалежності від вкладання коштів у забезпечення безпеки руху транспортних послуг можна визначити як залежність рівня безпеки від суми коштів, які в неї вкладаються (рис.23).

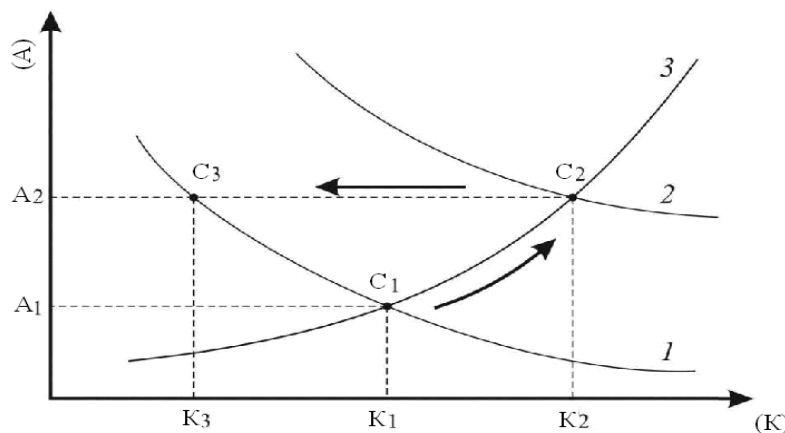


Рисунок 23. Графік залежності витрат на забезпечення безпеки руху. [29]

Допустимо, що держава досягає рівня безпеки K1 з рівнем витрат A1. Метою є досягнення рівня безпеки K2, але для вирішення цієї проблеми необхідно збільшити вартість забезпечення заходів безпеки до рівня A2. Однак, якщо економічне становище населення погіршується і на ці заходи не виділяються необхідні ресурси, то рівень безпеки може бути знижений до рівня K3 при тому ж рівні витрат.[29]

У вищенаведеному графіку відображається ризик зростання фінансової вартості виконання заходів безпеки. На сьогодні забезпечення високого рівня безпеки пасажирських перевезень є одним із основних обов'язків держави та суміжних організацій на залізничному транспорті. Адже проблема безпеки на транспорті – це комплексна проблема, яка потребує вирішення термінових завдань, таких як боротьба з тероризмом, забезпечення безпечної роботи та запобігання техногенним катастрофам. Сьогодні створено новий рівень ефективної безпеки завдяки впровадженню сучасних технологій, що зменшують вплив «людського інтелекту» та централізованих систем управління безпекою.

Відповідно до Закону України «Про залізничний транспорт» [54] забезпечення безпеки перевезень є основними завданнями як залізничного транспорту, так і держави при регулюванні його діяльності.

Щоб дотримуватися високого рівня безпеки руху поїздів необхідно зосереджуватися на попередній розробці прогресивних технологічних процесів (залізничних станцій, локомотивних депо та вагонних депо, дистанцій колії, сигналізації та зв'язку), технологічних процесів дирекцій та залізниць.

В час ринкової економіки головним має стати не адміністративні заходи, які засновані на дисциплінарних стягненнях, а економічні підходи для забезпечення безпеки руху поїздів, які потребують інвестицій у розвиток технічних засобів та навчання персоналу. Для розроблення та вибору варіантів інвестування необхідно провести оцінку їх економічної ефективності.

					0273.216526.МДР.2022.001	73 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Економічна ефективність інвестицій вираховується як співвідношення корисного результату, вираженого в грошовій формі (ефекту) з інвестиціями, для досягнення цього результату. Отже, для оцінки ефективності інвестицій застосовується досить добре розроблений інструментальний метод оцінки, який складається з показників ефективності та самих принципів щодо визначення ефективності і критеріїв ефективності. Для того щоб провести оцінку ефективності інвестицій їх результати необхідно розподілити за сферами (економічний, соціальний, екологічний, тощо) та за цілями (бюджетні, комерційні, суспільні, тощо). Інвестиційна ефективність впровадження в заходи з підвищення безпеки руху поїздів враховувати увесь спектр економічних, та інших результатів. Тому щоб оцінити економічну ефективність інвестицій потрібно порівняти рівень забезпечення безпеки руху за умови впровадження цих заходів, і без них. Порівняння дозволить визначити прямий економічний ефект цих заходів.[55]

$$\text{Ефективність} = \frac{\text{результат}}{\text{витрати}}$$

Щоб провести розрахунок випадкової події (відмови) використовують випадкові величини, що характеризуються законами розподілу. Саме цю випадкову величину події визначає щільність розподілу ($w(t)$), де $w(t)=dq(t)/dt$. Мається на увазі час роботи пристроїв від однієї транспортної події до настання наступної транспортної події одного виду системи може бути описаний щільністю розподілу ($w(t)$). Зручним методом для цього розрахунку є застосування статистичних випробувань. Економічні розрахунки вираховують рівень втрат економічних, соціальних та екологічних від наслідків події на транспорті. За наслідками економічні розрахунки транспортної події вказують на розміри матеріальних збитків, які включають:

– збитки прямі від пошкодження майна залізниць, та інших осіб;

					0273.216526.МДР.2022.001	74 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- витрати для того щоб відновити роботу залізничного транспорту (не враховані в прямих збитках);
- збитки від вигоди яка втрачена залізничним транспортом, та інших осіб.

Соціальними наслідками транспортної події вважають наслідки у спричиненні шкоди життю та здоров'ю людей (пасажирів, працівників залізничного транспорту, іншим особам). Для того, щоб зробити оцінку розміру спричиненої шкоди життю та здоров'ю людей у грошовій формі, її необхідно розглядати за певними критеріями:

- внаслідок транспортної події тимчасова втрата працездатності особи;
- внаслідок транспортної події постійна втрата працездатності особи (встановлення їй I, II або III групи інвалідності);
- внаслідок транспортної події загибель особи.

В разі загибелі особи оцінка розміру шкоди може бути визначена за формулою:

$$B_{\text{заг}} = \frac{B_{\text{ВВП}}}{(Ч_0 + Ч_1) \cdot 0,5} \cdot \bar{T}_{\text{ж}}$$

де $B_{\text{заг}}$ – оцінка шкоди від загибелі особи, грн;

$B_{\text{ВВП}}$ – (ВВП) річний валовий внутрішній продукт України, грн;

$Ч_0$ – чисельність наявного населення України на початок року, за який визначено ВВП, осіб;

$Ч_1$ – чисельність наявного населення України на кінець року, за який визначено ВВП, осіб;

$\bar{T}_{\text{ж}}$ – середня тривалість життя, визначена у році, за який визначено ВВП, років.

Від спричинення шкоди транспортною подією розмір шкоди стійкої втрати працездатності особою можна визначити за формулою:

$$B_{\text{свп}} = B_{\text{заг}} \cdot K_{\text{свп}} + B_{\text{лік}}$$

					0273.216526.МДР.2022.001	75 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

де $V_{\text{свп}}$ – оцінка шкоди (вартісна) від спричинення транспортною подією стійкої непрацездатності особи, грн;

$V_{\text{заг}}$ – оцінка шкоди (вартісна) від спричинення транспортною подією загибелі особи, грн;

$K_{\text{свп}}$ – коефіцієнт (нормативний), який встановлюється у залежності від групи інвалідності, яку встановлено постраждалій особі (запропоновано встановити для I групи – 0,8, для II – 0,6, для III – 0,4);

$V_{\text{лік}}$ – вартість лікування постраждалої особи, грн.

Тимчасову втрату працездатності особою від шкоди спричиненою транспортною подією можна оцінити за стосуюввши формулу:

$$V_{\text{твп}} = \frac{\bar{З}}{30} \cdot T_{\text{твп}} + V_{\text{лік}}$$

де $V_{\text{твп}}$ – оцінка (вартісна) шкоди від спричинення транспортною подією тимчасової непрацездатності особи, грн;

$\bar{З}$ – місячна (середня) заробітна плата в Україні (за статистичними даними), грн;

$T_{\text{твп}}$ – для постраждалих непрацездатних осіб – тривалість клінічного та амбулаторного лікування від наслідків транспортної події.

Розрахунок розміру екологічних наслідків транспортної події проводять відповідно до нормативів, та витрат, які пов'язані з їхнім усуненням.

Економічний ефект (прямий) від заходів з забезпечення та підвищення безпеки руху розраховується як різниця між оцінкою ризику в грошовому еквіваленті, пов'язаного з рухом поїздів, без урахування проведення цих заходів та оцінкою грошовому еквіваленті цього ризику, визначеною за умови проведення зазначених заходів. Заходи, які спрямовані на забезпечення та підвищення безпеки руху поїздів, є комплексними, що забезпечують одержання результатів і в іншій сфері діяльності залізничного транспорту та навпаки.

					0273.216526.МДР.2022.001	76 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Висновки III розділу. Основним завданням, що ставить ЄС перед національною транспортною системою - це запровадження швидкісного залізничного руху. Оскільки майбутнє залізничних пасажирських перевезень на залізничному транспорті України залежить від подальшого вдосконалення і розвитку швидкісних магістралей, а це розбудування високошвидкісних магістралей. Це допоможе вплинути на підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку всієї транспортної системи. Розвиток та розширення впровадження швидкісного руху в Україні як способу підвищення ефективності залізничних пасажирських перевезень впливає на підвищення конкурентоспроможності швидкісних поїздів.

Для того щоб оцінити економічну ефективність інвестицій у заходи із забезпечення та підвищення безпеки руху поїздів необхідно порівняти рівні безпеки за умови впровадження заходів, що розглядаються, і без них. Це порівняння дозволить визначити прямий ефект від впровадження певних заходів.

На теперішній час актуальним напрямом інноваційної діяльності залізниці є оновлення на новій технологічній основі загального парку вантажних і пасажирських вагонів, локомотивів та залізничної інфраструктури.

Для того, щоб оцінити економічну ефективність фінансування для забезпечення та підвищення безпеки залізничного транспорту, необхідно порівняти заходи безпеки з і без виконання розглянутих заходів. Це порівняння дасть змогу визначити вплив впровадження деяких прямих заходів.

Для впровадження заходів з підвищення безпеки руху на залізничному транспорті слід провести реформування структур з безпеки руху та охорони праці і реалізації відповідних планів їх фінансування. Щоб дотримуватися високого рівня безпеки руху поїздів необхідно зосереджуватися на попередній розробці прогресивних технологічних процесів (залізничних станцій,

					0273.216526.МДР.2022.001	77 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

локомотивних депо та вагонних депо, дистанцій колії, сигналізації та зв'язку), технологічних процесів дирекцій та залізниць.

					0273.216526.МДР.2022.001	78 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ IV. УДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА МАРШРУТІ ЛЬВІВ - ПЕРЕМИШЛЬ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.

4.1 Загальна характеристика пасажирських вагонів рухомого складу Інтерсіті+ (міжрегіонального двосистемного електропоїзда Hyundai Rotem HRCS2).

10 жовтня 2022 року "Укрзалізниця" відновила курсування "Інтерсіті+" на маршруті Львів - Перемишль після перерви у зв'язку з епідемією коронавірусу. Це стало можливим завдяки домовленості української та польської сторін та співпраці польської залізничної адміністрації. Поїзд "Інтерсіті+" курсує моторвагонним складом виробництва Hyundai Rotem" (рис.24). Експлуатаційна швидкість електропоїзда 160 км/год.



Рисунок 24. - Загальний вигляд двосистемного міжрегіонального електропоїзда Hyundai Rotem HRCS2.

В середньому кількість вагонів у складі електропоїзда складає 9 вагонів. Електропоїзд формується з двох моторних головних, трьох причіпних проміжних та чотирьох моторних проміжних вагонів за схемою:

01МГ+02Пте+03М+04М+05Пте+06М+07М+08Пте+09МГ.

Електропоїзд Hyundai Rotem HRCS2 має двокласне компонування вагонів: «перший клас» та «другий клас», всі місця сидячі. Вагони першого класу – 2, 5, 8; другого – 1, 3, 4, 6, 7, 9. У вагонах першого класу крісла розташовані по два у

					0273.216526.МДР.2022.001	79 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

два ряди, у стандартних вагонах – по два та три у два ряди. Загальна кількість місць у поїзді – 579. Місця I класу знаходяться у причіпних вагонах (три вагони по 56 місць кожен), а II класу у шести моторних вагонах. Два місця для інвалідів знаходяться у першому головному вагоні. Сидіння розташовані у вагонах 2 класу за схемою 3+2, у вагонах 1 класу 2+2. У вагоні №3 знаходиться бар (рис.25).

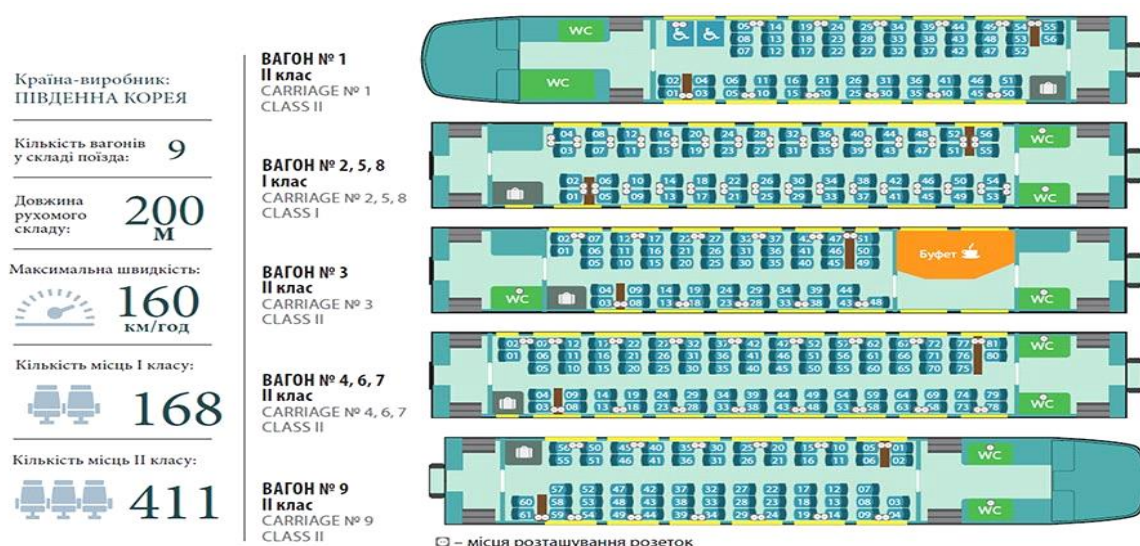


Рисунок 25. - Схема розміщення пасажирів в вагонах електропоїзда Hyundai Rotem HRCS2.

Розглянемо техніко-економічні характеристики рухомого складу Hyundai Rotem HRCS2 наведено в таблиці IX, а також основні технічні параметри рухомого складу Інтерсіті + що наведено в таблиці X.

Таблиця IX. - Техніко-економічні характеристики рухомого складу Hyundai Rotem HRCS2

Техніко-економічні характеристики Hyundai Rotem	
Параметр	Хюндай
	HRCS2
Рік побудови	2012
Кількість вагонів	9 (6 моторних, 3 причіпних)
Схема формування складу	(М+П+М)+(М+П+М)+(М+П+М)
Кількість місць для сидіння, з них	579

VIP	-
1 класу	168
2 класу	411
2 класу пониженої комфортності	-
кількість місць для осіб з обмеженими можливостями	2
Ширина колії, мм	1520
Габарит згідно ГОСТ 9238	Т
Номінальна напруга контактної мережі	3 кВ п.с., 25 кВ 50 Гц з.с.
Потужність тягового привода, кВт	6 000
Максимальне навантаження на вісь, тс	19
Кількість тягових двигунів	24
Кількість моторних колісних пар з редукторами	24
Кількість головних трансформаторів	3
Кількість струмоприймачів	6
Довжина поїзда, мм	200 160
Ширина вагона, мм	3 500
Довжина вагона, мм	Проміжного – 22200 головного -22380
Висота вагона, мм	4 274
База вагона, мм	14 200
База візка, мм	2 400
Діаметр коліс, мм	860
Висота платформи (висока / низька), мм	1200 / 200
Прискорення при пуску від 0 до 60км/год, м/с ²	0,7
Місця для осіб з фізичними вадами	2

					0273.216526.МДР.2022.001	81 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Гальмівний шлях при екстреному гальмуванні з швидкості 160 км/год, м	1 300
Термін служби, років	50
Тип тягового приводу	асинхронний
Електродинамічне гальмування	рекуперативне, реостатне

Таблиця Х. – Основні технічні параметри рухомого складу Інтерсіті +

Характеристика	Показник
Максимальна робоча швидкість	160/год
Максимальна проектна швидкість	176/год
Ширина колії	1520мм
живлення	подвійна напруга
Рівень внутрішнього шуму	68dBA (стаціонарний) 74dBA(160 км/год швидкість)
Місткість пасажирського вагону	AW1(всі сидячі)-587 осіб AW3 (сидячі-стоячі)-1403 осіб
Норми	Український та європейський стандарти

Згідно таблиці Х, даний рухомий склад може розвивати швидкість до 160км/год. Загальна вмістимість вагону І і ІІ класу становить 587 сидячих місць.

На електропоїзді також застосовано СРПД КЛУБ-У, розташування елементів якої в кабіні машиніста показано на рис.26:

					0273.216526.МДР.2022.001	82 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		



Рисунок 26. - Загальний вигляд та розташування елементів СРПД КЛУБ-У на пульті керування міжрегіонального двосистемного електропоїзда Hyundai Rotem HRCS2

До складу апаратури КЛУБ-У входять: блок електроніки БЕЛ-У, блок індикації БІЛ-УВ, БІЛ-В, БІЛ-ПОМ, блок комутації та реєстрації БКР-У-1М (БКР-У-2М), антена супутникової навігації, прийомопередаючий пристрій цифрового радіозв'язку, блок живлення ІП-ЛЕ, блок введення та діагностування БВД-У, датчики шляху та швидкості ДПС-У, блок узгодження інтерфейсів БСМ, комплект кабелів, стаціонарний пристрій дешифрації параметрів СУД, що реєструються (у депо з використанням комп'ютера). КЛУБ-У має модульну структуру, в якій рівноправні незалежні модулі взаємодіють один з одним за допомогою системної шини. Мовою програмування для КЛУБ-У обрано мову "С".

Функціями СРПД КЛУБ-У є:

- автоматичне включення екстреного гальмування у разі виникнення небезпечних ситуацій;
- забезпечення екстреного гальмування за наказом чергового станції незалежно від дій машиніста;
- виключення проходження ділянки із забороняючим сигналом світлофора без дозволу чергового станції, що передається по радіоканалу;
- виключення мимовільного руху локомотива (скочування);

- запобігання несанкціонованому відключенню ЕПК;
- прийом та дешифрування сигналів АЛСН, АЛС-ЕН;
- безперервний контроль стану гальмівної системи;
- регулярний контроль пильності машиніста;
- контроль спільних дій машиніста та помічника машиніста під час руху до заборонного сигналу світлофора;
- облік категорії поїзда, типу тяги, довжини блок- діляниць;
- реєстрація параметрів руху в електронній пам'яті касети реєстрації.
- формування сигналів досягнення фактичної швидкості: 2, 10, 20 та 60 км/год;
- інформування машиніста про показання світлофорів, кількість вільних блок-ділянок, фактичну швидкість з точністю до 1 км/год і допустиму на даній ділянці шляхи швидкості руху, криву гальмування, а також про поточний час з коригуванням за астрономічним часом, координати розташування локомотива з точністю до 30 м за допомогою супутникової навігації, дотримання графіка руху поїзда, назви станцій, номери стрілок, світлофорів тощо, відстані до контрольних точок (станції, переїзду, мосту, тунелю, стрілки, світлофора, розриву контактної мережі, небезпечного місця та ін), які зберігаються в електронній карті блоку електроніки БЕЛ.

Таким чином, на підставі аналізу конструкції сучасних типів МВРС можна зробити висновок, що їх можна віднести до рухомого складу нового покоління, що значно відрізняється від МВРС, що вироблялося в колишньому СРСР. Усі типи рухомого складу мають сучасну кабіну машиніста та обладнані СРПД КЛУБ-У.

4.2 Методика процесу евакуації пасажирів з вагонів рухомого складу Інтерсіті+ в умовах аварійної ситуації.

Розрахунок необхідного часу для евакуації був проведений на основі Методики розрахунку часу [56] евакуації людей з пасажирського залізничного

					0273.216526.МДР.2022.001	84 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

вагону, а також довідника – інструкції технічної експлуатації рухомого складу Hunday Rotem [57] «Ukraine CS2 EMU Training Manual».

Розрахунковий час, необхідний для евакуації пасажирів з вагону, встановлюється виходячи із загальної кількості пасажирів та часу їх переміщення салоном вагону, а також через систему розсувних дверей до виходу із вагону. Звертається увага на час проходження окремого пасажира повз ряди крісел та подальший маршрут по вагону. Враховується кожне дальнє розміщення сидінь у вагоні, тому у роботі визначені технічні дані певних ділянок вагону, таких як проходи між сидіннями, ширина тамбура, дверний отвір, крок сходів, тамбур. Загальний шлях проходження пасажиром приймаємо за l_p , а ширину за w_p . Ділянками, з яких розпочато визначення даних, визначено проходи між пасажирськими місцями у салоні вагону, повз обладнання, що знаходиться на шляху пасажира тощо. Треба відмітити, що шлях, який пролягає до правих дверей за довжиною відповідає шляху до лівих дверей, що значно полегшує розрахунки. В вагонах Інтерсіті+ немає неробочого тамбура, обидва виходи є широкими і робочими.

Довжина шляху у дверному отворі слід прийняти рівною нулю. При визначенні даних отвору, що знаходиться у стіні, яка має товщину більше 0,7м, а також тамбур приймаємо за самостійну ділянку горизонтального шляху. Даний шлях в загальному буде мати кінцеву довжину l_p .

$$y = a + b \cdot t \quad (1.1)$$

Час, необхідний для проведення евакуації пасажирів пасажирського вагону, можна визначити як суму часу руху потоку людей по кожній ділянці шляху t_p , використовуючи формулу:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (1.2)$$

де: t_1 – час, що витрачається пасажиром при проходженні першої ділянки, хв;

$t_2, t_3, \dots, t_n$ – час проходження пасажиром кожної ділянки шляху, хв.

					0273.216526.МДР.2022.001	85 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Загальний час проходження пасажирів на першій ділянці шляху (t_1) хв, можна визначити за формулою:

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1};$$

де: l_1 - довжина першої ділянки шляху евакуації, м;

v_1 — дані швидкості пересування пасажирів по горизонтальному напрямку шляху першої ділянки, м/хв.

Швидкість руху потоку пасажирів можна визначити із таблиці І, завдяки даним, що визначають густину цього потоку- K .

В свою чергу, показник густини людського потоку на визначенній ділянці шляху визначається за формулою:

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 b_1}; \quad \frac{1}{2} K_1 = N_1 f / l_1 b_1$$

де: N_1 – кількість пасажирів, що знаходяться на першій ділянці шляху, ос.

f - середнє значення площі, що створює горизонтальна проекція людини, м²

b – ширина першої ділянки шляху, м.

Для визначення горизонтальної проекції людини, необхідно прийняти ці значення у наступних діапазонах:

- дорослого у домашньому одязі – 0,1м²
- дорослого у зимовому одязі – 0,125 м²
- підлітки – 0,07 м²

При розгляді наступних ділянок шляху, після першої, треба взяти данні із табл.ХІ, в залежності від показника інтенсивності проходження пасажирями дверних отворів, а також розраховують ко пожній ділянці евакуаційного шляху. Також розраховуються аналогічні показники для дверних отворів за запропонованою формулою:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i}$$

					0273.216526.МДР.2022.001	86 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

де: b_i, b_{i-1} - ширина ділянки, що розглядається, а також тої, що їй передуює, м

q_i, q_{i-1} – інтенсивність потоку пасажирів по ділянці поточній та попередній ділянці, м/хв., при цьому, значення потоку пасажирів на першій ділянці евакуаційного шляху на першій ділянці буде визначатись за значенням K_1 , що встановлюється за формулою

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 b_1}$$

Таблиця XI . Залежність швидкості та інтенсивності проходження пасажирів по евакуаційному шляху від його густини.

Густина потоку K , м/м ²	Горизонтальний шлях		Дверний отвір	Сходи вниз		Сходи наверх	
	швидкість v , м/мин	інтенсивність q , м/хв	інтенсивність q , м/хв	швидкість v , м/хв	інтенсивність q , м/хв	швидкість v , м/хв	інтенсивність q , м/хв
0,01	100	1	1	100	1	60	0,6
0.05	100	5	5	100	5	60	3
0,1	80	8	8,7	95	9,5	53	5,3
0,2	60	12	13,4	68	13,6	40	8
0,3	47	14,1	16,5	52	16,6	32	9,6
0.4	40	16	18,4	40	16	26	10,4
0.5	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,9 і більше	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Інтенсивність руху, згідно таблиці XI, при проходженні пасажирів через дверний отвір приймаємо за 8,5 м/хв., так як густина потоку становить 0,9 і більше м/м². Дані значення встановлено для ширини дверного отвору 1,6м і більше, а в нашому випадку отвір складає 0,9м. Тоді інтенсивність руху можна визначити за формулою:

$$q = 2,5 + 3,75b$$

У випадках, коли значення $q_i \leq q_{\max}$, то час руху пасажирського потоку по ділянці шляху буде визначатись за формулою:

$$t_i = \frac{l_i}{v_i},$$

При цьому, значення $q_{\max}$, необхідно приймати рівними, тоді вони набувають наступних значень, в залежності від положення потоку людей:

- для сходів, що ведуть вниз (із вагону) - 16;
- для сходів, що ведуть наверх (у вагон) – 11;
- для дверних отворів, через які здійснюється евакуація – 19,6
- для горизонтальних шляхів евакуації – 16,5

Якщо при значенні $q_i \geq q_{\max}$, то ширину даної ділянки необхідно збільшувати на такий показник, при якому буде зберігатись умова:

$$q_i \leq q_{\max}$$

В інших випадках, коли неможливо виконати умови інтенсивність пасажирського потоку по заданій ділянці i , можна визначити за даними табл., що відповідають значенню $K = 0,9$ і більше. Також, необхідно врахувати можливість скопичення пасажирів біля крісел, у проході і на виході з вагону. Загальний час руху пасажирів крізь дверний отвір можна визначити на основі формули:

$$t_d = \frac{N \cdot f}{q \cdot b}$$

4.3 Проведення розрахунків часу евакуації пасажирів з вагону та визначення відповідності отриманих результатів до вимог ТСТ.

Для проведення аналізу організації евакуаційних заходів із вагонів рухомого складу класу Інтерсіті+, необхідно ознайомитись із технічними характеристиками будови та оснащення пасажирського вагону.

Для аналізу беремо вагон І класу. Він характеризується зручним розташуванням крісел, широкими проходами між тамбуром і салоном вагону, що

					0273.216526.МДР.2022.001	88 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

полегшує шлях евакуації. Але необхідно враховувати, що, на відміну від звичайного купейного вагону, у нашому випадку маємо 2 ряди сидінь і евакуація повинна відбуватись із врахуванням розподілу людського потоку з правої та лівої частин розташування крісел (рис. 27).

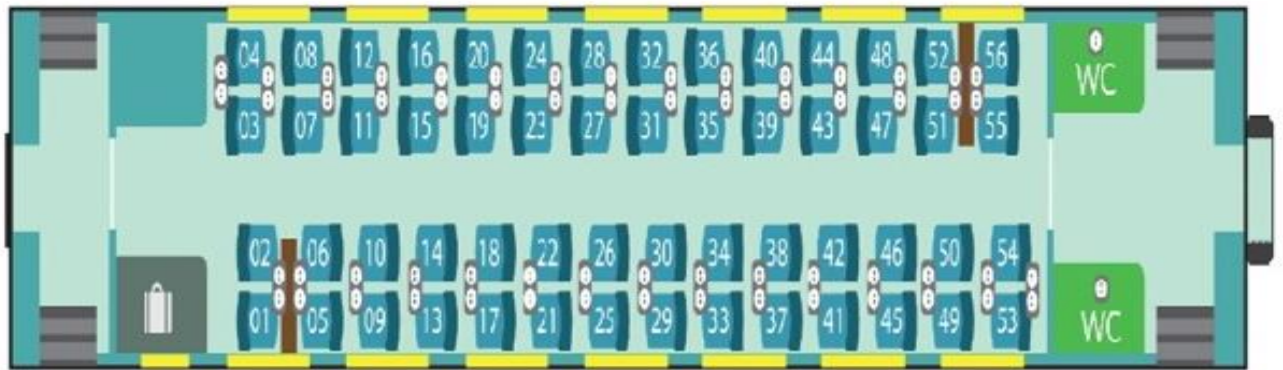


Рисунок 27. – Загальна схема розташування крісел у вагоні I класу

До основних елементів пасажирського вагону, які забезпечують евакуацію пасажирів при аварійних ситуаціях, відносять:

- східці зовнішніх дверей,
- тамбур,
- розсувні двері між тамбуром і великим коридором,
- великий коридор вагону,
- сидіння.

Технічні характеристики вагону.

На рисунку 28 зображено схему зовнішній дверей, що відкривають вхід до вагону.

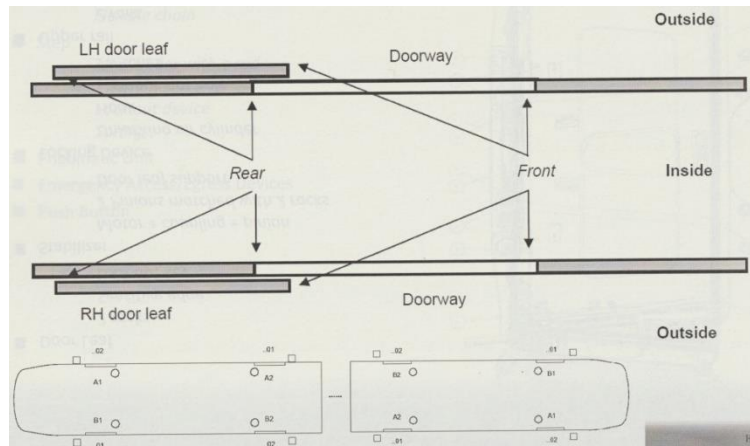


Рисунок 28. - Схема системи дверей

Характеристика дверей.

Свобідна ширина відкриття дверей складає 900 мм. Час роботи дверей (відкриття – закриття) при t° повітря біля 25° при нормально зарядженій батареї складає: (табл.ХІІ)

Таблиця ХІІ. - Розподіл часу роботи дверей вагону

Об'єкт	Двері+крок	Двері	Крок
0/С час	6 ± 1 с	$4,5 \pm 0,5$ с	$1,5 \pm 0,5$ с

При виникненні аварійної ситуації, допускається відкриття дверей у ручному режимі. Максимальне ручне зусилля, необхідне для відкриття дверей становить $F_{\text{manual}} < 150\text{N}$ під час ковзаючого руху, $F_{\text{manual}} < 250\text{N}$ під час руху відключення, для відкриття сходинки $F_{\text{manual}} < 150$ під час ковзаючого руху. Подача повітря розсувної системи становить $5 \pm 0,2$ бара, подача батареї 110В-30% при $+25$. Максимальне споживання 350В. Розмір виявлення невеликих перешкод: 10 на 50мм.

Кліматична техніка представлена розміщеними оперативними кондиціонерами, які забезпечують температурний режим у робочому стані у діапазоні від -40 до $+40$ у салоні вагону, а режим зберігання тепла становить від -40 до $+70$.

Кожен вагон забезпечений 4 дверима доступу по 2 з кожної сторони, які не мають порогів, що є важливим при евакуації (рис. 28):

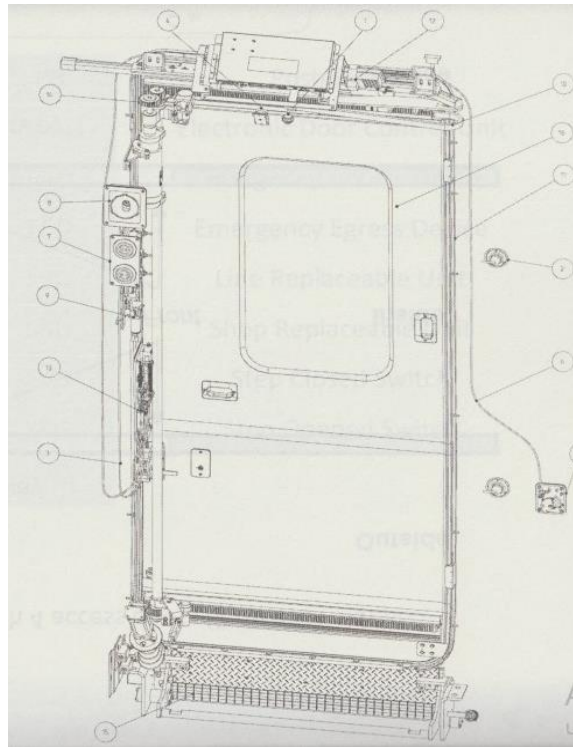


Рисунок 29. - Будова вагонних дверей.

(1 - стулки дверей: 2 стійки, сенсорний замок, ключ блокування дверей, 2 - стабілізація - мотор+ муфта+шестерня, 2 шестерні збігаються із 2 стійками, 3 -запірний пристрій - розблокування повітряного циліндра, гачок, отвір блокування, перемикачі, 4 – 2 верхні рейки, EDCU, термінальна дошка, 1 ролик, 1 ексцентричний ролик, 2 перемикачі, що блокують пристрій, пневматичний агрегат, вихідні пристрої аварійного доступу).

Відкриття дверей за допомогою кнопки штовхання.

У випадку відсутності реагування системи відкривання дверей під час аварійної ситуації, їх також можна відкрити у ручному режимі за допомогою активізації кнопки штовхання. Якщо вона активована, двері відкриваються легко руками при відповідному сигналі. Якщо швидкість є низькою сигнал активовано на аварійні пристрої, EDCU буде продовжить рух двигуна в напрямку закриття, щоб запобігти закриттю дверей. ED може самостійно відновити свої функції, коли ручку або ключ відпустити і двері зможуть відновити нормальнеположення.

					0273.216526.МДР.2022.001	91 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Для виконання даної маніпуляції, бажано ознайомитись із алгоритмом дій: необхідно вручну відкрити двері ED, відключити пневматичний перемикач на відповідному показнику, щоб випустити стиснене повітря в циліндр. Це дозволить ослабити силу тяжіння дверей і легко їх відкрити (рис.29).

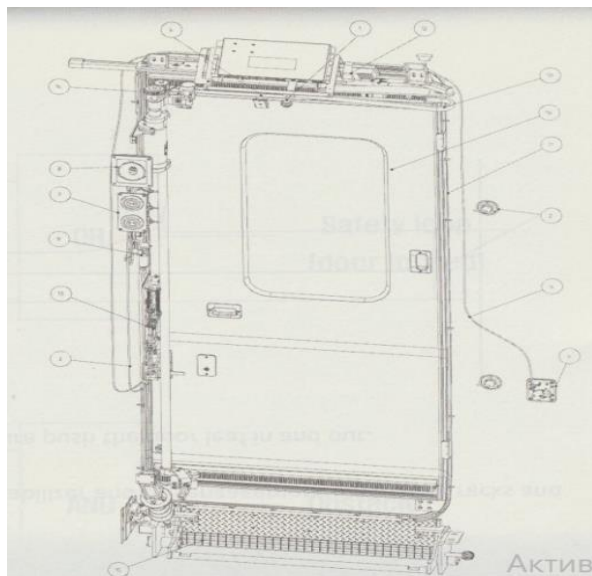


Рисунок 30. – Схема системи блокування дверей

Система блокування представлена двома індикаторами червоного і зеленого кольору. Світло червоного індикатора свідчить про блокування дверей, а зелений – про нормальний їх стан. Ці індикатори знаходяться на дверному отворі. Спрацьовування системи блокування дверей повинно відбуватися під дверним полотном, при цьому підніжка повинна бути повністю закрита.

У кожному вагоні є 2 комплекти системи розсувних дверей з електричним приводом, які забезпечують безпечний вхід і вихід пасажирів. Кожна система перегородкових дверей має 1 дверний привод і панелі, які з'єднані ведучим з'єднувальним кронштейном. Привід дверей має 1 блок керування дверима та 1 двигун. DCU елементи керування керує елементами дверної системи за командою сигналізації, так як дверна система має функцію виявлення перешкод. Оператор поїзда може регулювати параметри часу відкриття-закриття дверей, кількість циклів виявлення перешкод і тощо за допомогою програмного забезпечення DCU.

					0273.216526.МДР.2022.001	92 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця XIII. - Головні характеристики системи розсувних дверей.

Частина	Специфікація
Тип перегородкових дверей	Електричні ковзкі двері
Чистий отвір дверей	одностулковий тип
Виробництво	Електрік мотор, драйвінг
Струм	110
Час відкриття дверей	4,0 ±1 секунда(регульовані)
Час, що залишився	10,0 ±1 секунда (регульовані)
Час закривання дверей	6,0 ±1 секунда (регульовані)
Виявлення перешкод на шляху евакуації	10mm товщина *100mm висота
Температура у салоні	-40...+70
Вологість	макс.95%
Основні робочі компоненти	блок управління дверима
Комунікаційний порт	між портативним комп'ютеромDCUUSBпорт
Сенсорне керування (перемикач кнопка)	Ізольований перемикач 1ЕА Внутрішня/зовнішня кнопка 2ЕА Фотосенсор 1 СЕТ (виявлення перешкод)

Компоненти системи дверей-перегородок.

Двері-перегородки розташовані між тамбуром та салоном вагону. Виконують захисну функцію від шуму, зберігають тепло у вагоні, несуть естетичну функцію, а також є одним із пристроїв забезпечення безпеки пасажирів. Система забезпечення розсувних дверейоснащена всіма необхідними пристроями для забезпечення безпечної евакуації з вагону при аварійних ситуаціях. До таких пристроїв відносять перемикач ізоляції, блок управління дверима

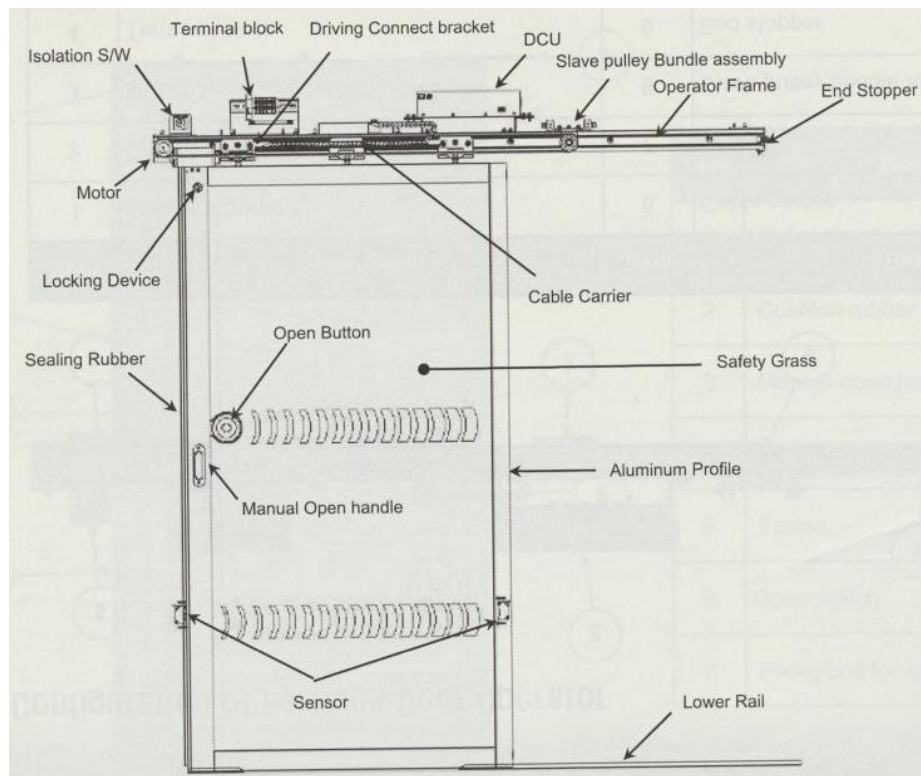


Рисунок 31. – Основні компоненти дверей-перегородок вагону.

У разі виключення користування у разі невикористання через несправність DCU або будь-яку іншу несправність, двері стають ізольованими за допомогою ізоляційного вимикача. *Ізольований перемикач* розташований на дверях і може бути використаний з другої сторони (можна використовувати зсередини вагону після відкриття дверної панелі). При поломці кнопки, якщо екіпаж керує ізоляційним вимикачем, для відкриття дверей вручну. Крім того, кнопка відкриття з обох сторін на встановленій на панелі світлодіодної лампи повинна бути вимкненою (рис.32).

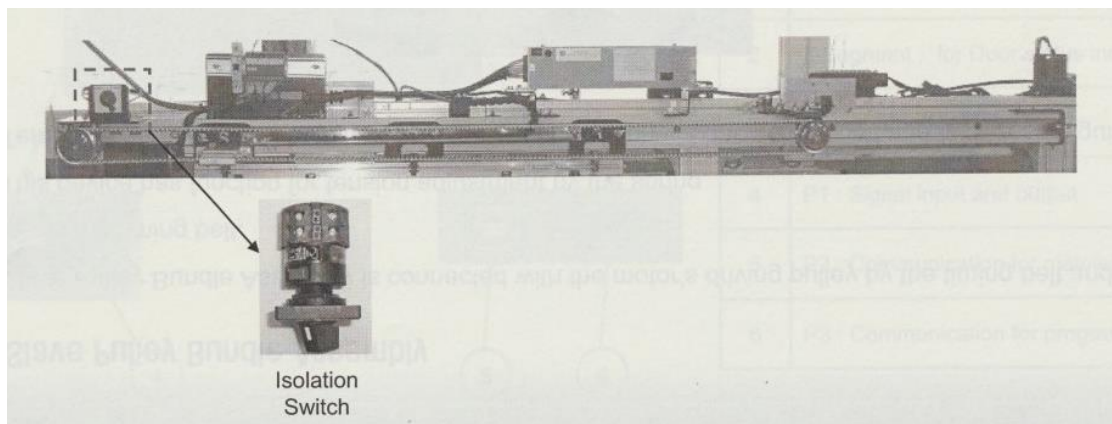


Рисунок 32. – Загальний вигляд розташування перемикача ізоляції вагону

Блок управління дверима представлений системою DCU, що керує системою електричних перегородок. Коли система DCU отримує сигнал відкриття дверей від пасажирів, вона керує двигуном і відкриває або закриває двері. Потім надсилає інформацію про стан дверей, отриману від усіх сенсорних пристроїв, на ноутбук через порт USB.

Функції, які виконує система DCU:

- керування самотестуванням друкованих плат;
- отримання та фільтрація логічних входів;
- аналогічні отримання та фільтрація логічних входів;
- контроль логічних виходів;
- розрахунок положення дверей;
- контроль крутного моменту та швидкості двигуна;
- управління дефектами скоб і їх збереженням у масовій пам'яті;
- накопичувач USB і RS232 підтримки послідовного зв'язку;

Виявлення перешкод в зоні дверей.

Коли двері закриті, дверна система може виявити перешкоду між переднім краєм дверей і рамою. DCU розпізнає перешкоду через зміну струму двигуна. Після фіксування трьох перешкод - двері залишаються відкритими. Щоб розблокувати двері, персонал або пасажир повинні торкнутися кнопки відкриття дверей, в основному, їх намагаються відкрити 3 рази. Однак, відповідно до зміни параметра в DCU виявлення перешкод, можна налаштувати час повторного циклу виявлення перешкод.

					0273.216526.МДР.2022.001	95 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

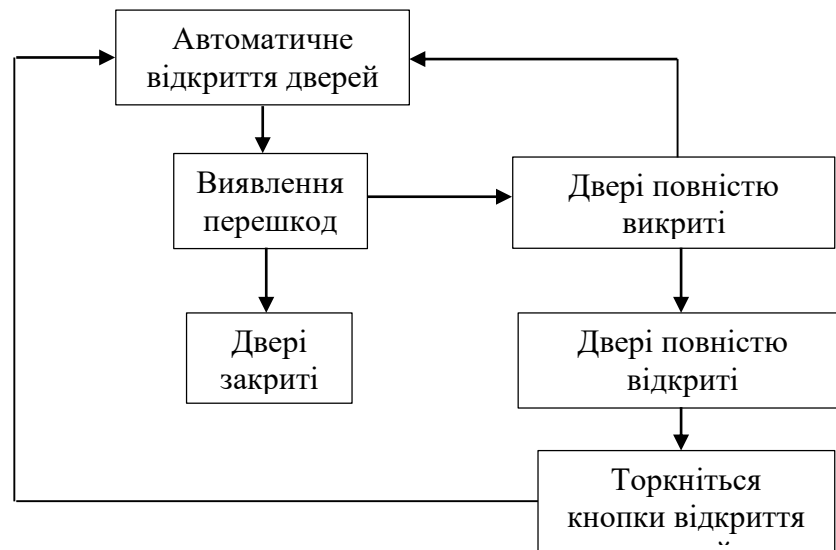


Рисунок 33. – Алгоритм виявлення перешкод в зоні відкривання/закривання розсувних дверей

Елементи конфігурації та їх функції.

До елементів конфігурації розсувних дверей вносять елемент нижньої рейки та ручний запірний пристрій. Нижня рейка встановлюється на конструкції вагона і, за її допомогою, при відкриванні або закриванні дверей, утрим ує двері у горизонтальному положенні. Ручний запірний пристрій служить для блокування дверей, коли вони не використовуються.

Однак, перед використанням замикаючих пристроїв необхідно обробити ізоляційний вимикач дверей, так як без ізолятора поводження із замикаючим пристроєм дверей у разі використання дверних систем може скоротити термін служби дверної системи.

Також важливим елементом є *кнопка відкриття дверної системи*. Вона використовується для відкриття дверей самим пасажиром. Вона монтується з внутрішньої сторони дверної панелі.

У салоні вагону з метою регулювання роботи дверей, встановлюється спеціальний сенсорний датчик. Під час закриття дверей, якщо пасажир проходить між дверима, двері знову відкриваються. Якщо датчик не виявляє пасажирів, у цьому випадку двері зачиняються протягом встановленого часу.

Результати проведених досліджень та визначення їх відповідності та визначення відповідності до вимог ТСІ.

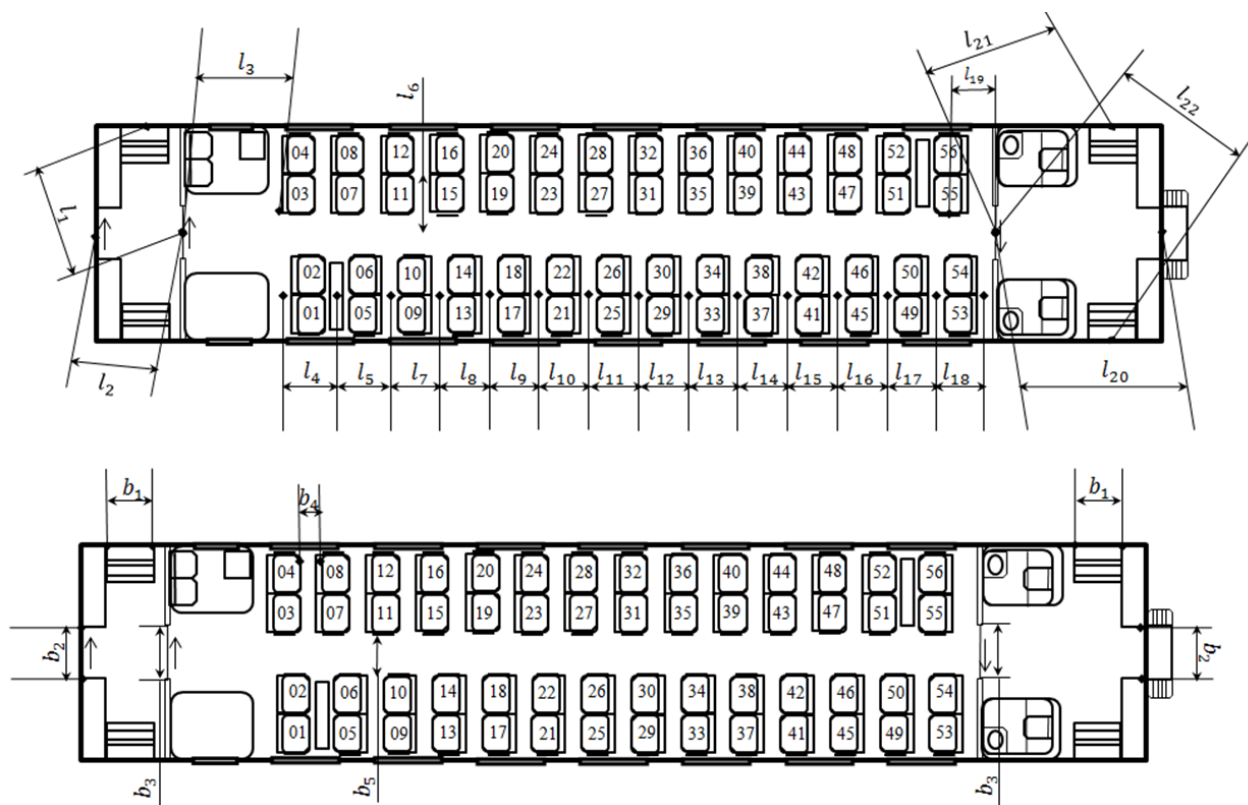


Рисунок 34. – Схематичне креслення вагону

Для проведення розрахунків часу евакуації пасажирів із вагону на відповідність до норм часу евакуації за вимогами інтероперабельності, пропонується розглянути результати експерименту з евакуації пасажирів із вагону I класу рухомого складу Інтерсіті+, під час якого зроблені заміри, що внесені до таблиці (табл. XI). Шлях евакуації із вагону I класу рухомого складу Інтерсіті+ пролягає за наступним маршрутом: крісло – коридор салону – розсувні двері – коридор тамбура – вихід (сходи).

Таблиця XIV – Результати замірів довжини елементів вагону, які входять до евакуаційного шляху пасажирів.

Назва параметру	Позначення	Значення, м
Довжина шляху між вхідними дверима до малого коридору	l_1	1,7
Довжина малого коридору до розсувних дверей	l_2	0,9

Довжина шляху між розсувними дверима великого коридору до першого ряду сидінь.	l_3	0,7
Довжина шляху великим коридором між серединами рядів сидінь	$l_4, l_5, l_7, l_8, l_9, l_{10}, l_{11}, l_{12}, l_{13}, l_{14}, l_{15}, l_{16}, l_{17}, l_{18}$	1,0
Довжина шляху від середини ряду сидінь до середини великого проходу	l_6	0,35
Довжина шляху від середини останнього ряду до розсувних дверей між великим та малим коридором	l_{19}	0,7
Довжина евакуаційного шляху малим коридором	l_{20}	3,4
Довжина евакуаційного шляху до лівих дверей	l_{21}	3,4
Довжина евакуаційного шляху до правих дверей	l_{22}	3,4

Таблиця XV. – Результати замірів отворів елементів вагону, що забезпечують процес посадки/висадки пасажирів з вагону під час аварійних ситуацій

Назва параметру	Обозначение	Значение, м
Ширина отвору вхідних дверей у вагон	b_1	0,9
Ширина проходу між тамбуром і малим коридором	b_2	0,7
Ширина отвору розсувних дверей	b_3	0,9
Ширина між сидіннями I класу	b_4	1,0
Ширина великого коридору у вагоні	b_5	0,7

Після проведення необхідних замірів, можна визначити щільність потоку пасажирів по першій ділянці шляху.

На момент розрахунків у вагоні знаходилось 54 пасажира і 2 стюарта (всього 56 осіб), шлях евакуації здійснювався з обох сторін вагону, параметри евакуаційного шляху (згідно замірів) яких є однаковими.

Визначаємо щільність пасажиропотоку на першій ділянці за запропонованою методикою:

$$K_1 = (56 \cdot 0,1) / 1,7 \cdot 0,9 = 3,660 \text{ м/м}^2$$

У даному випадку виконується умова $q_i \leq q_{\max}$, що означає ведення розрахунків при значеннях густини пасажиропотоку 0,9 і більше. Визначаємо швидкість руху пасажирів на першій ділянці згідно таблиці XI: $v_1 = 15 \text{ м/хв}$, а також інтенсивність ($\text{м}^2/\text{хв}$) на першій ділянці, яка незалежить від ширини евакуаційного шляху і є функцією щільності, становитиме $q_1 = 13,5 \text{ м}^2/\text{хв}$, час руху по першій ділянці:

$$t_1 = 1,7 / 15 = 0,113 \text{ хв.}$$

Щільність пасажиропотоку по другій ділянці (довжина малого коридору до розсувних дверей):

$$K_2 = 56 \cdot 0,125 / 0,9 \cdot 0,7 = 11,111 \text{ м/м}^2$$

Швидкість руху пасажирів по другій ділянці згідно таблиці XI: $v_2 = 15 \text{ м/хв}$, а інтенсивність ($\text{м}^2/\text{хв}$) становитиме $q_2 = 13,5 \text{ м}^2/\text{хв}$, час руху:

$$t_2 = 0,7 / 15 = 0,046 \text{ хв.}$$

Щільність пасажиропотоку по третій ділянці (довжина малого коридору до розсувних дверей):

$$K_3 = 56 \cdot 0,125 / 0,7 \cdot 0,9 = 11,111 \text{ м/м}^2$$

Інтенсивність руху через дверний отвір між коридором салону і малим коридором тамбура, враховуючи, що його ширина є меншою за 1,6м, буде складати:

$$q_3 = 2,5 + 3,75 \cdot 0,9 = 3,375 \text{ м/хв.}$$

Час руху через дверний отвір буде становити:

$$t_{d3} = (56 \cdot 0,125) / 0,7 \cdot 0,9 = 1,111 \text{ м/хв}$$

					0273.216526.МДР.2022.001	99 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно таблиці 2, визначаємо швидкість руху потоку пасажирів на третій ділянці: $v_3 = 8,5 \text{ м/хв}$; загальний час руху третьою ділянкою пасажирами становить:

$$t_3 = 0,7/8,5 = 0,08 \text{ м/хв.}$$

Щільність пасажиропотоку четвертою ділянкою (довжина шляху великим коридором між серединами рядів сидінь):

$$K_4 = (56 * 0,125) / 0,1 * 0,1 = 7,000 \text{ м/м}^2$$

Швидкість руху пасажирів: $v_4 = 15 \text{ м/хв}$, а інтенсивність ($\text{м}^2/\text{хв}$) становитиме $q_4 = 13,5 \text{ м}^2/\text{хв}$, час руху: $t_4 = 0,7 / 15 = 0,046 \text{ хв}$.

Швидкість руху по сходам при виході із вагону приймемо за 8 м/хв , при максимальній густині пасажирів, довжина маршру сходинок – $0,35 \text{ м}$. Час руху складе:

$$t_{\text{сх}} = 0,35 * 3 / 8 = 0,1312 \text{ хв.}$$

Загальний час евакуації складе:

$$t_{\text{заг}} = 0,113 + 0,046 + 1,111 + 0,046 + 0,1312 = 1,86 \text{ хв.}$$

Згідно з вимог інтероперабельності, кожен вагон, призначений для розміщення до 60 пасажирів, повинен мати як мінімум два аварійні виходи та два запасні виходи на кожній стороні вагона. Загальна кількість дверей та відповідні їх розміри, два додаткові запасні виходи повинні забезпечити процес евакуації пасажирів без багажу з вагону на протязі трьох хвилин.

З проведених розрахунків можна зробити висновок, що вагони Інтерсіті+ І-го класу відповідають вимогам ТСІ. Стосовно вагонів ІІ-го класу необхідно проводити дослідження з причини більшої кількості пасажирів (більше 100 осіб).

4.4. Пропозиції з удосконалення організації пасажирських перевезень рухомим складом Інтерсіті+ згідно вимог інтероперабельності.

Головною метою європейської транспортної політики є підвищення ефективності та конкурентоспроможності залізничної системи. Для цього необхідний надійний, доступний та привабливий для пасажирів рухомий склад.

					0273.216526.МДР.2022.001	100 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

У рамках законодавчих «залізничних пакетів» високошвидкісні та звичайні залізничні директиви вводяться в дію шляхом публікації технічних стандартів сумісності (TSI) та підтверджені новими та покращеними нормами та технічними стандартами. Перший досвід роботи з TSI для високошвидкісних залізниць показує, що практична реалізація інтероперабельності часто відстає від законодавчої бази. Щоб уникнути ризику того, що кожен новий поїзд розробляється на основі незалежних інтерпретацій та побудований з непередуманих прототипів, необхідно визначити, затвердити та просувати сумісні компоненти на європейському рівні. Ось чому основні виробники європейської залізничної системи, постачальники субсистем, залізничні оператори, професійні асоціації та дослідницькі інститути вирішили об'єднати свої зусилля у проекті MODTRAIN, щоб досягти цільових показників для майбутнього рухомого складу, здатного робити значний внесок у більш конкурентоспроможне майбутнє залізничної системи. Інтегрований проект MODTRAIN (інноваційні модульні концепції транспортних засобів для інтегрованої європейської залізничної системи) є найбільшим спільним проектом міжнародних залізниць, пов'язаним з технологією рухомого складу. MODTRAIN націлений на визначення та підтвердження стандартизованих функціональних, електричних та механічних інтерфейсів та взаємозамінних компонентів та модулів, які стануть основою для наступного покоління міжміських поїздів та універсальних локомотивів, що рухаються зі швидкостями до 200 км/год та більше.

Перспективи розвитку міжнародних залізничних перевезень висувують нові вимоги до обладнання рухомого моторвагонного складу системами реєстрації параметрів руху. В даний час сучасний рухомий склад українських залізниць вже бере участь у міжнародному русі, в тому числі сполучення Львів - Перемишль, на якому курсують поїзди двосистемні міжрегіональні електропоїзди Hyundai Rotem HRCS2.

					0273.216526.МДР.2022.001	101 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

У галузі виробництва та експлуатації рухомого складу Інтерсіті+ пропонується застосування у конструкції перспективних технічних рішень з метою підвищення безпеки руху, продуктивності праці, покращення умов праці та забезпечення безпеки життя та здоров'я локомотивних бригад, уніфікації обладнання та модульних складових частин, забезпечувати МВРС, що обертається на дільниці, радіозасобами, що забезпечують роботу під час виконання вимог електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, зниження витрат на технічне обслуговування та ремонт за рахунок покращення показників надійності та зменшення тривалості простою на планових видах ремонту, застосування інтелектуальних систем діагностики, а також формування та впровадження сервісної системи обслуговування.

Одним із компонентів сучасного моторвагонного рухомого складу, які не відповідають вимогам інтероперабельності, є інтерфейс машиніста. Під час виробництва моторвагонного рухомого складу для залізниць України за основу було взято систему виробництва однієї з країн СНД, інтерфейс якої не відповідає вимогам інтероперабельності. Але, оскільки нормативні документи з інтероперабельності не визначають конкретних технічних рішень, а вимагають лише відповідності кінцевого результату (в даному випадку, набору параметрів, що реєструються), а система КЛУБ-У є гнучкою системою, що піддається модернізації. Для цього необхідно в першу чергу переробити концепцію відображення інформації на робочому дисплеї, змінити його розміри та розташувати в кабіні машиніста. Насамперед слід зазначити, що згідно з вимогами інтероперабельності, конструкція кабіни машиніста повинна передбачати роботу машиніста в одну особу. Це основна вимога, що визначає розташування органів управління та інших засобів взаємодії з машиністом. Вхід у кабіну машиніста має бути виконаний на висоті 200 мм від головки рейки. Допускається, щоб доступ в кабіну був безпосередньо зовні через зовнішні двері кабіни, або через зону в задній частині кабіни.

					0273.216526.МДР.2022.001	102 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

В аварійній ситуації евакуація екіпажу поїзда з кабіни машиніста та доступ до внутрішньої частини кабіни рятувальними службами повинні бути забезпечені з обох боків кабіни з використанням одного з таких засобів аварійного виходу: зовнішніх дверей кабіни, бічних шибок або аварійних люків. У всіх випадках засоби аварійного виходу повинні забезпечувати мінімальний зазор (вільна площа) 2000см² з мінімальним внутрішнім розміром 400мм, щоб забезпечити звільнення заблокованого персоналу. Кабіни повинні мати щонайменше один внутрішній вихід; цей вихід повинен надавати доступ до площі мінімальної довжини 2 метри і ця область має бути вільною від будь-яких перешкод до евакуації машиніста; вищевказана площа має бути розташованою на самому локомотиві, вона може бути внутрішньою або зовнішньою. Кабіна машиніста повинна бути спроектована таким чином, щоб машиніст в положенні, що сидить, міг бачити шляхові сигнали, встановлені як зліва, так і праворуч від прямої, і на кривих з радіусом 300 м або більше.

Вищезгадана вимога також повинна виконуватися з положення стоячи на локомотивах, призначених для використання у складі поїзда з локомотивом. Кабіна має бути спроектована таким чином, щоб машиніст міг бачити задню частину кожної сторони поїзда; цю вимогу дозволено виконувати одним із наступних способів: через відкриті бічні стекла або панелі з кожної сторони кабіни, через зовнішні дзеркала, через систему відеоспостереження. У разі відкриття бічних вікон або панелі, що використовується як засіб для виконання вищевказаної вимоги, отвір має бути достатньо великим, щоб водій міг просунути голову через отвір; крім того, для локомотивів та вагонів, призначених для використання у складі поїзда з локомотивом, конструкція повинна дозволяти водію одночасно керувати аварійним гальмом. Внутрішнє компонування кабіни має враховувати антропометричні параметри машиністів. Повинна бути забезпечена свобода пересування усередині кабіни. Підлога кабіни, що відповідає робочій зоні машиніста, повинна бути без сходів і

					0273.216526.МДР.2022.001	103 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

перепадів висоти. Внутрішнє компонування має забезпечувати як сидячі, так і позиції водіння, що стоять, на локомотивах. Кабіна повинна бути обладнана, принаймні, одним сидінням машиніста, а також сидінням, яке не вважається місцем керування для можливого екіпажу, що супроводжує. Крісло машиніста повинно бути спроектоване таким чином, щоб воно дозволяло йому виконувати всі звичайні функції керування сидячим положенням з урахуванням антропометричних вимірювань машиніста. Воно має допускати правильне становище машиніста з фізіологічного погляду. Машиністу дозволяється регулювати положення сидіння для забезпечення зовнішньої видимості в сидячому положенні. Ергономіка та аспекти здоров'я повинні враховуватися при проектуванні сидіння та його використанні машиністом.

Установка сидіння в кабіні повинна забезпечувати відповідність вимогам зовнішньої видимості за допомогою діапазону регулювання, що забезпечується сидінням. Сидіння не повинно перешкоджати виходу машиніста у разі надзвичайної ситуації. Установка сидіння машиніста в локомотивах та самохідних вагонах, призначених для використання в поїздах з локомотивами, повинна дозволяти регулювати його положення для можливості отримання вільного простору, необхідного для положення.

Пульт управління, його обладнання та органи управління повинні бути розташовані так, щоб у положенні, що найчастіше використовується, машиніст міг зберігати нормальну поставу, не заважаючи його свободі пересування, беручи до уваги антропометричні параметри машиніста.

Кабіна машиніста має бути обладнана засобом контролю за діями машиніста і автоматично зупиняти поїзд, якщо виявлено відсутність активності машиніста. Робота машиніста повинна контролюватись, коли поїзд перебуває в русі (критерій виявлення руху повинен перебувати на порозі низької швидкості); цей контроль повинен здійснюватися шляхом контролю впливу машиніста на спеціалізованих пристроях (педаль, кнопки, чутливі торкання) та/або його вплив

					0273.216526.МДР.2022.001	104 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

на систему контролю та моніторингу поїздів та/або його пильність непрямыми засобами. Усі індикатори мають бути спроектовані таким чином, щоб їх можна було правильно читати в умовах природного чи штучного освітлення, включаючи довільне освітлення. Можливі відображення освітлених індикаторів та кнопок у вікнах кабіни машиніста не повинні заважати огляду машиніста у нормальному робочому положенні.

Щоб уникнути небезпечної плутанини із зовнішньою експлуатаційною сигналізацією в кабіні машиніста, не допускаються зелені вогні або зелене підсвічування, за винятком існуючої системи сигналізації кабіни класу В. Звукова інформація, створювана бортовим обладнанням усередині кабіни для машиніста, повинна бути не менше 6 дБ (А) вище рівня шуму в кабіні (цей рівень шуму, що приймається як зразок, вимірюється в умовах, зазначених у TSI по шуму). У кабіні має бути зазначена наступна інформація:

- максимальна швидкість (V_{max});
- ідентифікаційний номер рухомого складу;
- розташування переносного обладнання;
- запасний вихід.

Висновок до IV розділу. В даний час сучасний рухомий склад українських залізниць вже бере участь у міжнародному русі, а саме двосистемні міжрегіональні електропоїзди Hyundai Rotem HRCS2. Електропоїзд Hyundai Rotem HRCS2 має двокласне компонування вагонів: «перший клас» та «другий клас», всі місця сидячі. Вагони першого класу – 2, 5, 8; другого – 1, 3, 4, 6, 7, 9.

Для проведення аналізу організації евакуаційних заходів із вагонів рухомого складу класу Інтерсіті+ було ознайомлення з технічними характеристиками будови та оснащення пасажирського вагону І класу. Він характеризується зручним розташуванням крісел, широкими проходами між тамбуром і салоном вагону, що полегшує шлях евакуації. Для проведення розрахунків часу евакуації пасажирів із вагону на відповідність до норм часу

					0273.216526.МДР.2022.001	105 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

евакуації за вимогами інтероперабельності проведено експеримент з евакуації пасажирів із вагону I класу рухомого складу Інтерсіті+, під час якого зроблені заміри, на основі яких проведені розрахунки. З проведених розрахунків можна зробити висновок, що вагони Інтерсіті + I-го класу відповідають вимогам ТСІ. Стосовно вагонів II-го класу необхідно проводити дослідження з причини більшої кількості пасажирів (більше 100 осіб).

Перспективи розвитку міжнародних залізничних перевезень висувають нові вимоги до обладнання рухомого моторвагонного складу системами реєстрації параметрів руху. Одним із компонентів сучасного моторвагонного рухомого складу, які не відповідають вимогам інтероперабельності, є інтерфейс машиніста. В даній магістерській роботі запропоновано переробити концепцію відображення інформації на робочому дисплеї, змінити його розміри та розташувати в кабіні машиніста. Насамперед слід зазначити, що згідно з вимогами інтероперабельності, конструкція кабіни машиніста повинна передбачати роботу машиніста в одну особу. Це основна вимога, що визначає розташування органів управління та інших засобів взаємодії з машиністом. Отже, з наведеного вище, можна зробити висновок, що перспективи розвитку міжнародних залізничних перевезень висувають нові вимоги до обладнання рухомого моторвагонного складу системами реєстрації параметрів руху та потребують удосконалення рухомого складу Інтерсіті+ згідно вимог інтероперабельності.

					0273.216526.МДР.2022.001	106 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В сучасних умовах ефективний транспортний комплекс країни здатний стати «локомотивом» економіки, сприяти створенню умов для інноваційного розвитку країни, формуючи попит на високотехнологічну інноваційну техніку та сучасні ефективні технологічні рішення. Однак для цього необхідні значні фінансові ресурси, в тому числі з позабюджетних.

Сучасний стан залізничного транспорту України та наявність проблем, що ускладнюють його функціонування в Європейському просторі створюють перешкоду процесам інтеграції до європейської залізничної транспортної системи. Проте, забезпечення високого рівня безпеки є однією з головних переваг залізничного транспорту перед іншими видами транспорту та першочерговою причиною його розвитку. Розробляються та вивчаються всі питання, пов'язані з удосконаленням пасажирських перевезень, присвячуються дослідження та публікації, що стосуються науково-практичних аспектів. Логічна структура системи пасажирських перевезень у пасажирському транспорті та її значення базуються на дослідженнях у галузі організації пасажирських перевезень.

Транспорт в цілому, особливо залізничний, є сферою людської діяльності і пов'язаний з високими ризиками. Забезпечення безпеки руху на залізниці є одним із основних обов'язків працівників залізниці. Забезпечення безпеки руху на залізниці – це безперерійність руху поїздів, запобігання аварійних ситуацій в перевізному процесі та зменшення наслідків при виникненні транспортних подій. Забезпечення цілісності вантажів, охорона життя і здоров'я пасажирів і працівників залізниці, охорона навколишнього середовища є основними завданнями залізниць щодо забезпечення безпеки руху.

Для того, щоб оцінити економічну ефективність фінансування для забезпечення та підвищення безпеки залізничного транспорту, необхідно порівняти заходи безпеки з і без виконання розглянутих заходів

					0273.216526.МДР.2022.001	107 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Регулярні рейси швидкісного поїзда HyundaiRotem в Україні стали величезним кроком до абсолютно нового рівня сервісу, швидкості та комфорту у подорожах нашою країною та за її межами.

Задля безпеки пасажирів ІНТЕРСІТІ+ в даній дипломній роботі проведено аналіз та розрахунок евакуації з рухомого складу HyundaiRotem при аварійних ситуаціях. Розрахунок необхідного часу для евакуації був проведений на основі Методики розрахунку часу евакуації людей з пасажирського залізничного вагону, а також довідника з використання рухомого складу HundayRotem «UkraineCS2 EMUTrainingManual». З проведених розрахунків можна зробити висновок, що вагони Інтерсіті + І-го класу відповідають вимогам ТСІ.

Під час виробництва МВРЗ складу HundayRotem для залізниць України за основу було взято систему виробництва однієї з країн СНД, інтерфейс якої не відповідає вимогам інтероперабельності. В рамках магістерської роботи запропоновано концепцію інтегрованого підходу до конструкції кабіни машиніста з урахуванням вимог інтероперабельності та розташування у ній елементів системи реєстрації параметрів руху. Саме ця концепція і має лягти в основу майбутніх проектних робіт з будівництва моторвагонного рухомого складу для залізниць України.

Перспективи розвитку міжнародних залізничних перевезень висувають нові вимоги до обладнання рухомого моторвагонного складу системами реєстрації параметрів руху.

В даний час сучасний рухомий склад українських залізниць вже бере участь у міжнародному русі – відкрито сполучення Київ-Перемишль, на якому курсують поїзди двосистемні міжрегіональні електропоїзди Hyundai Rotem HRCS2. Зазначені типи рухомого складу, хоч і є сучасними в порівнянні з рухомим складом виробництва колишнього СРСР, проте вони не відповідають вимогам інтероперабельності. Експлуатація таких поїздів, хоч і допускається,

					0273.216526.МДР.2022.001	108 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

але з суттєвими обмеженнями, наприклад, необхідний рідкісний дозвіл органу безпеки, який діє в країні, яка його видала і т.п.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державна прикордонна служба України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://dpsu.gov.ua/ua/perelik-punktiv-propusku/>
2. Бараш Ю. С. Основні моделі реформування залізничного транспорту в Європі / Ю. С. Бараш, Т. Ю. Чаркіна // Вісник економіки транспорту і промисловості. - 2014. - № 46. - С. 211-215. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2014_46_23.
3. Аксенов И. М. Решение проблем в системе "пассажирские перевозки" на основе коэволюционной стратегии / И. М. Аксенов, Е. Н. Разумова // Проблемы підвищення ефективності інфраструктури. - 2014. - Вип. 39. - С. 11-18. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ppei_2014_39_4.
4. Жердев М. Д. Вплив якості транспортного обслуговування на попит споживачів транспортних послуг / М. Д. Жердев, Ю. В. Мирошніченко // Вісник економіки транспорту і промисловості. - 2010. - № 29. - С. 250-253. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2010_29_62.
5. Бараш Ю. С. Основні моделі реформування залізничного транспорту в Європі / Ю. С. Бараш, Т. Ю. Чаркіна // Вісник економіки транспорту і промисловості. - 2014. - № 46. - С. 211-215. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2014_46_23.
6. Погасій С.О. Про заходи щодо підвищення доходності приміських залізничних перевезень/С.О. Погасій // Проблеми економіки транспорту. -Д., 2003.-С.84-85
7. Семенцова О. Методичні підходи до визначення нормативів витрат на перевезення пасажирів у приміському сполученні/О. Семенцова //

					0273.216526.МДР.2022.001	109 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Збірник наукових праць. Сер. Економіка і управління. -К.:ДЕТУТ,
2007. Вип. 10.-С.105-112

8. Совершенствование пассажирских перевозок / В.С. Колпаков, В.Г. Шубко. -М.: Транспорт, 1983. - 191 с.
9. Шерепа К. М. Проектування маркетингово-логістичного рішення стосовно вибору матеріалів, запасних частин і вузлів / К. М. Шерепа // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. - 2007. - Вип. 18. - С. 262-263. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2007_18_59.
10. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0351-21#Text>
11. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0050-97#Text>
12. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0507650-05#Text>
13. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0747650-08#Text>
14. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0904-17#Text>
15. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1232-04#Text>
16. Про заходи щодо забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті. Наказ Укрзалізниці від 03.01.2001 № 2-Ц із доповненнями, внесеними наказом Укрзалізниці від 25.02.02 № 84-Ц. Нормативні акти з безпеки руху поїздів. – К.: Укрзалізниця, 2004. – 223 с.
17. <http://doszt.gov.ua/content/media/Direktiva-57-UA.pdf>
18. <http://doszt.gov.ua/content/media/Direktiva-798-UA.pdf>
19. http://www.otif.org/fileadmin/user_upload/otif_verlinkte_files/06_tech_zulass/05_Reglementation_en_vigueur/Neu_ab_01_01_2015/UTP_LOC_PAS_2015_e_in_force.pdf
20. http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_v.2.3-29-2011.PDF
21. https://insat.org.ua/files/nav/law/3/reg_1315-2013_uk.pdf
22. Інтегрований звіт АТ «українська залізниця» за 2020 рік. [Електронний

					0273.216526.МДР.2022.001	110 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ресурс] – Режим доступу:

[https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/UZ_2020_Investor%20Presentation_09 042021%20\(1\).pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/UZ_2020_Investor%20Presentation_09%20042021%20(1).pdf)

23. Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975)
<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=288>
24. Інформаційно-аналітичні матеріали щодо операційної діяльності АТ «Укрзалізниця» за даними статистичної звітності. ЦЧУ-2021
25. Біловодська О. А. Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень / О. А. Біловодська, О. Ф. Грищенко / Управління інноваційною діяльністю: магістерський курс (Інноваційний менеджмент в знаннеорієнтованій економіці): підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга». – С. 138 – 233.
26. Н. Д. Дроздов. В. Н. Чернышов. А. А. Шумский А. А. Шелупанов. П. С. Александров. Е. А. Малер. — Системный анализ / Гума-нитар-ный портал: Концепты [Элект-рон-ный ресурс] // Центр гума-нитар-ных техно-логий, 2002–2022 (послед-няя редак-ция: 18.07.2022). URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7111>
27. Ризики у транспортних процесах : навч. посібник / І. О. Ткаченко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 114 с.
28. https://economyandsociety.in.ua/journals/6_ukr/14.pdf
29. Загальні принципи оцінки економічної ефективності заходів підвищення безпеки руху
<http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/9005/1/Orlovskaya.pdf>
30. Commission Regulation (EU) No 1302/2014 of 18 November 2014 concerning a technical specification for interoperability relating to the

					0273.216526.МДР.2022.001	111 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

‘rolling stock. [Электронный документ] Режим доступа: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2014.356.01.0228.01.ENG

31. Скалозуб В. В. Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий) / В. В. Скалозуб, В. П. Соловьев, И. В. Жуковицкий, К. В. Гончаров. – Днепропетровск : Изд-во Днепропетров. нац. ун-та ж.-д. транспорта им. акад. В. Лазаряна, 2013. – 207 с.
32. The Brenner Base Tunnel – a new link through the Alps//Brenner Basistunnel.-
URLhttps://www.bbtse.com/fileadmin/broschueren/2015/en/files/assets/common/downloads/transfer_01-13.pdf
33. Eurotunnel Network Statement. – URL: http://www.eurotunnelgroup.com/uploadedfiles/assets-uk/the-channel-tunnel/23122013-drrms2015_en1.pdf
34. Pompee P.-J. Channel Tunnel Project Overview / P.-J. Pompee. – URL : http://ec.europa.eu/ten/transport/external_dimension/.doc/2005_12_07_ten_t_final_report_ru.pdf
35. Киселев И. П. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс: учеб. пособие. В 2 т./И. П. Киселев, Л. С. Блажко, Н. С. Бушуев и др.; под ред. И. П. Киселева. – М.: УМЦ ЖДТ, 2014. – Т. 2. – 372 с
36. Alfalla-Luque R. High-Speed Rail:Madrid-Barcelona-Figueres/Megaproject/
R.AlfallaLuque,C.MedinaLopez.http://www.megaproject.eu/assets/exp/resources/High_Speed_Rail-Madrid-Barcelona-French-frontier.pdf
37. А. Heulard. Германия: приток мощностей на рынок технического

					0273.216526.МДР.2022.001	112 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

обслуживания и ремонта // Железные дороги мира: Научно-технический журнал. - 2009. - № 4. - С. 57-60

38. S. Baumann. Оптимизация технического обслуживания подвижного состава // Железные дороги мира: Научно-технический журнал. - 2005. - №7. - С. 40-45
39. Герасимов В. С., Скиба И. Ф., Кернич Б. М. Технология вагоностроения и ремонта вагонов: Уч. для вузов— 2-е изд.,— М.: Транспорт, 1988.—381 с.
40. Кельріх М. Б. Основи надійності вагонів : навч. посіб. для студентів ВНЗ / Укр. держ. акад. залізничного трансп., Держ. екон.-технол. ун-т трансп. - Харків : УкрДАЗТ, 2013. - 106 с.
41. Krol' N.V., Poletaev A.S., Upyr' R.Yu. Algoritm marshrutizatsii i vybora optimal'nogo puti sledovaniya v usloviyakh mul'timodal'nosti perevozk [Algorithm of routing and choosing the optimal route in the transportation multimodality conditions]. Transport: Nauka, tekhnika, upravlenie [Transport: science, technology, management], 2018. No. 8. Pp. 16–24
42. Krol N.V., Poletaev A.S., Upyr R.V. Automatization of Optimal Routing for Multimodal Passenger Transportations in Irkutsk Region. Advances in Engineering Research, 2018. Vol. 158. Pp. 207–211.
43. Krol' N.V., Poletaev A.S., Upyr' R.Yu. Programmnyi modul' postroeniya optimal'nogo marshruta passazhirskikh perevozk v mul'timodal'noi transportnoi sisteme [Program module for constructing the optimal route for passenger transportation in a multimodal transport system].
44. Kripak M.N., Gozbenko V.E., Kolesnik A.I. Optimizatsiya struktury transporta kak mera povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya sistemy gorodskogo passazhirskogo transporta [Optimization of the structure of transport as a measure to improve the efficiency of the urban passenger transport system]. Sb. nauch. tr. Angarsk. gos. tekhn. un-ta [Proc. of

- Angarsk state tech. un-ty]. Angarsk: AnGTU Publ., 2013. Pp. 229–232.
45. Sharov M.I., Mikhailov A.Yu., Kovaleva T.S. Otsenka nadezhnosti raboty gorodskogo passazhirskogo transporta v Irkutske [Evaluation of the reliability of urban passenger transport in Irkutsk]. Vestn. IrGTU [Proceedings of Irkutsk State Technical University], 2012. Vol. 68. No. 9. Pp. 174–178.
 46. Sharov M.I., Mikhailov A.Yu., Duchenkova A.V. Primer otsenki transportnoi dostupnosti s ispol'zovaniem programmnoho produkta PTV «VISUM» [An example of assessing transport accessibility using the PTV software "VISUM"]. Izv. vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' [Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate], 2013. No. 1 (4). Pp. 133–138.
 47. Ferrell C.E., Carroll M., Appleyard B., Reinke D., Ashiabor S., Dowling R., Levinson H.S., Deakin E., and Cervero R. Reinventing the urban interstate: a new paradigm for multimodal corridors, transportation research board. Washington, DC: The National Academies Press, 2011. 148 p.
 48. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
 49. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/821-97-%D0%BF#Text>
 50. Державна прикордонна служба України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dpsu.gov.ua/ua/NA-KORDONI-Z-RESPUBLIKOYU-POLSHCHA-2018/>
 51. (Григор'єв Г. С. Формування інвестиційної стратегії розвитку залізничного транспорту України
 52. Положення про класифікацію транспортних подій на залізничному транспорті, затвердженого наказом Міністерства інфраструктури України від 03.07.2017 № 235, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 25.07.2017 за № 904/30772
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0904-17#Text>

					0273.216526.МДР.2022.001	114 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

53. Аналіз стану безпеки руху в АТ «Укрзалізниця» у 2021 році
54. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/96-%D0%B2%D1%80#Text>
55. https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/73-_2011_.pdf
56. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0103650-09#Text>
57. https://www.uz.gov.ua/passengers/scheme_of_passenger_car/350449/

					0273.216526.МДР.2022.001	115
						Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК РИСУНКІВ

1. Рисунок 1. – Схема забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті
2. Рисунок 2. – Структура технічного регулювання в ЄС
3. Рисунок 3. – (кількість пасажирських поїздів далекого сполучення згідно графіку руху на 2020/2021pp).
4. Рисунок 4. – (кількість пасажирських поїздів у внутрішньому та міжнародному сполученні відповідно до плану формування на 2021 рік)
5. Рисунок 5. – Схема взаємозв'язків показників обсягу перевезень пасажирів за видами сполучень у межах залізниці
6. Рисунок 6. – Динаміка пасажирообігу 2019-2021 рр по місяцях
7. Рисунок 7. – Динаміка кількості відправлених пасажирів за 2019-2021pp по місяцях.
8. Рисунок 8. Системний підхід до вирішення проблемної ситуації.
9. Рисунок 9. Характеристика ризиків за об'єктом прояву.
10. Рисунок 10. Характеристика ризиків за джерелом виникнення.
11. Рисунок 11. Характеристика ризиків за етапом транспортування.
12. Рисунок 12. Характеристика ризиків за різновидом перевезень.
13. Рисунок 13. ALARP-метод оцінки ризиків на залізничному транспорті.
14. Рисунок 14 Організація високошвидкісного залізничного сполучення в Європі
15. Рисунок 15. Залізнична транспортна мережа України.
16. Рисунок 16. Українська мережа міжнародних транспортних коридорів
17. Рисунок 17. - Основні причини виникнення транспортних подій.
18. Рисунок 18. - Кількість та класифікація транспортних подій.
19. Рисунок 19. - Стан безпеки руху в АТ «Укрзалізниця» по регіональних філіях за 2020 – 2021 роках (без врахування травмувань сторонніх осіб)
20. Рисунок 20. - Діаграма розподілу транспортних подій за виробничими підрозділами

					0273.216526.МДР.2022.001	116 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

21. Рисунок 21. - Технічні причини виникнення транспортних подій у філії «Пасажирська компанія» в 2021р.
22. Рисунок 22. - Діаграма розподілу транспортних подій за регіональними філіями
23. Рисунок 23. Графік залежності витрат на забезпечення безпеки руху
24. Рисунок 24. - Загальний вигляд двосистемного міжрегіонального електропоїзда Hyundai Rotem HRCS2.
25. Рисунок 25. Схема розміщення пасажирів в вагонах електропоїзда Hyundai Rotem HRCS2.
26. Рисунок 26. - Загальний вигляд та розташування елементів СРПД КЛУБ-У
27. Рисунок 27. – Загальна схема розташування крісел у вагоні І класу
28. Рисунок 28. - Схема системи дверей
29. Рисунок 29. - Будова вагонних дверей.
30. Рисунок 30. – Схема системи блокування дверей
31. Рисунок 31. – Основні компоненти дверей-перегородок вагону.
32. Рисунок 32. – Загальний вигляд розташування перемикача ізоляції вагону
33. Рисунок 33. – Алгоритм виявлення перешкод в зоні відкривання/закривання розсувних дверей.
34. Рисунок 34. – Схематичне креслення вагону

					0273.216526.МДР.2022.001	117 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ТАБЛИЦЬ

1. Таблиця I.- Запланована кількість заходів для оновлення парку пасажирських вагонів
2. Таблиця II.- Запланована кількість закупівлі додаткового швидкісного рухомого складу
3. Таблиця III.- Пасажирообіг за період 2019-2021 рр
4. Таблиця IV.- Кількість відправлених пасажирів за період 2019-2021рр.
5. Таблиця V.- Аналіз виконання графіку руху пасажирських поїздів на відправлення.
6. Таблиця VI.- Розподіл причин затримки поїздів на відправлення віднесених за філією ПК.
7. Таблиця VII.- Аналіз виконання графіку руху пасажирських поїздів на прослідування.
8. Таблиця VIII. - Причини затримки пасажирських поїздів, що віднесені за філією «Пасажирська компанія» за 12 місяців 2019-2021р.р. на прослідування.
9. Таблиця IX. - Техніко-економічні характеристики рухомого складу Hyundai Rotem HRCS2.
10. Таблиця X. – Основні технічні параметри рухомого складу Інтерсіті+.
11. Таблиця XI. - Залежність швидкості та інтенсивності проходження пасажирів по евакуаційному шляху від його густини.
12. Таблиця XII. - Розподіл часу роботи дверей вагону.
13. Таблиця XIII. - Головні характеристики системи розсувних дверей.
14. Таблиця XIV – Результати замірів довжини елементів вагону, які входять до евакуаційного шляху пасажирів.
15. Таблиця XV. – Результати замірів отворів елементів вагону, що

					0273.216526.МДР.2022.001	118 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

забезпечують процес посадки/висадки пасажирів з вагону під час аварій.

					0273.216526.МДР.2022.001	119
						Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА

Дипломна магістерська робота складається з вступу, чотирьох розділів і висновків. Робота включає 34 рисунки і 15 таблиць. Загальний обсяг роботи 115 сторінок. Кількість використаних джерел в бібліографії – 57.

Об'єктом дослідження даної дипломної магістерської роботи виступають швидкісні міжнародні пасажирські транспортні перевезення залізничним транспортом та методи забезпечення безпеки руху.

Мета роботи полягає аналіз та оцінка сучасного стану пасажирського залізничного транспорту в контексті забезпечення безпеки руху; аналіз сучасного стану міжнародного залізничного транспортного ринку та потужностей залізниці у пасажирському русі; визначення рівня підготовки галузі до впровадження швидкісного пасажирського руху на залізницях України; дослідження проблемних питань щодо розробки універсальної методики розрахунків еколого-економічних збитків при аваріях на залізничному транспорті.

У даній дипломній магістерській роботі проведено аналіз та розрахунок евакуації з рухомого складу HyundaiRotem при аварійних ситуаціях. Зроблено висновки.

Ключові слова: безпека руху, економічна ефективність, транскордонне сполучення, залізничний транспорт, інновації, міжнародні перевезення, швидкісний рух.

					0273.216526.МДР.2022.001	120 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ABSTRACT AND KEYWORDS

The diploma work consists of the introduction, four chapters and conclusions. The work includes 34 figures and 15 tables. The total amount of work is 115 pages. The number of used sources is 57.

The object of research of this master's thesis is high-speed international passenger transport by rail and methods of ensuring traffic safety.

The purpose of the work is to analyze and assess the current state of passenger rail transport in the context of ensuring traffic safety; analysis of the current state of the international railway transport market and railway capacity in passenger traffic; determining the level of preparation of the industry for the introduction of high-speed passenger traffic on the railways of Ukraine; study of problematic issues related to the development of a universal methodology for calculating ecological and economic damages in the event of accidents on railway transport.

In this master's thesis, the analysis and calculation of evacuation from HyundaiRotem rolling stock in emergency situations was carried out. Conclusions have been made.

Key words: traffic safety, economic efficiency, cross-border communication, railway transport, innovations, international transportation, high-speed traffic.

					0273.216526.МДР.2022.001	121 Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		