

**Міністерство освіти і науки України**  
**Український державний університет науки і технологій**

Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

(назва факультету)

«Транспортна інфраструктура»

(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

на тему: Дослідження відповідності робочого місця машиніста вимогам  
інтероперабельності

за освітньою програмою «Інтероперабельність і безпека  
на залізничному транспорті»

зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: ІН2226

(підпис студента)

/ Іван ПОКУРБАНИЧ /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

(підпис)

/ к.с.-г. н. Руслана РОП /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

(підпис)

/ зав. каф. Олексій ТЮТЬКІН /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Студент

(підпис)

Дніпро – 2024 рік

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

**Building, architecture and infrastructure**

(faculty)

**Transport infrastructure**

(department)

**Explanatory Note**  
**to Master's Thesis**  
**Master**  
(higher education degree)

on the topic: Implementation of European solutions  
for strengthening the embankment in the conditions of the Ukrainian railway  
according to educational curriculum Interoperability and safety in railway transport  
in the Specialization: 273 Railway Transport

(Specialization and its code )

Done by the student of the group: IH2226 / Ivan POKURBANYCH /  
(name, surname)

Scientific Supervisor: / Ruslana ROP /  
(position, name, surname)

Normative controller: / Head of Dept. Oleksii TIUTKIN /  
(position, name, surname)

**Міністерство освіти і науки України**  
**Український державний університет науки і технологій**

Факультет: «Будівництво, архітектура та інфраструктура»  
 Кафедра: «Транспортна інфраструктура»  
 Рівень вищої освіти: «Магістр»  
 Освітня програма: «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»  
 Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»  
 (шифр та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
«Транспортна інфраструктура»

\_\_\_\_\_ Олексій ТЮТЬКІН  
 (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу

ОС «магістр»  
 (ступінь вищої освіти)

студенту Покурбаничу Івану Юрієвичу

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Дослідження відповідності робочого місця машиніста вимогам»

Керівник роботи: Роп Руслана Юріївна, к.с.-г.н., старший викладач  
 (Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом від «26» квітня 2023 р. № 360ст

2. Строк подання студентом роботи: «15» січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Результати дослідження відповідності кабіни машиніста технічним специфікаціям, що отримані під час пошуку в Internet.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):  
Вступ. Розділ 1. Аналіз вимог нормативних документів в ЄС до сумісності рухомого складу. Розділ 2. Аналіз технічних специфікацій інтероперабельності щодо рухомого складу. Розділ 3. Аналіз відповідності кабіни машиніста як робочого місця. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі (PowerPoint, 10...12 слайдів).

## 6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз вимог нормативних документів в ЄС до сумісності рухомого складу.	30.10.2023-19.11.2023	
2	Розділ 2. Аналіз технічних специфікацій інтегрованості щодо рухомого складу.	20.11.2023-17.12.2023	
3	Розділ 3. Аналіз відповідності кабіни машиніста як робочого місця. Висновки. Оформлення ВКР.	18.12.2023-07.01.2024	
4	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	08.01.2024-14.01.2024	
5	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	15.01.2024	
6	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	Згідно з планом ЕК	

Студент

\_\_\_\_\_ Іван ПОКУРБАНИЧ  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Руслана РОП  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра:

54 стор., 11 рис., 7 табл., 13 літературних джерел.

Об'єкт розробки – робоче місце машиніста.

Мета роботи – визначити відповідності кабіни машиніста як робоча місця вимогам технічних специфікацій інтероперабельності для підсистеми рухомий склад .

Метод дослідження – аналіз технічних характеристик; аналіз відповідності до стандартів; оцінка збігу систем рухомого складу.

В магістерській роботі розглянуто основні вимоги до конструкції кабіни машиніста локомотивів 2М62 та ТЕ33А, та досліджено відповідність пульта керування відносно інтероперабельності.

Приведено вимоги до Технічного регламенту та норм відповідності до вимог Європейського союзу, а також технічного обслуговування, оскільки це дасть можливість брати участь в міжнародному русі на усіх рівнях законодавчих та нормативно-правових.

Ключові слова: КАБІНА МАШИНІСТА, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, РУХОМИЙ СКЛАД, СУМІСНІСТЬ, ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНІСТЬ, ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ.

## ЗМІСТ

1. ВСТУП .....	7
1. АНАЛІЗ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЄС ДО СУМІСНОСТІ РУХОМОГО КЛАДУ .....	9
1.1. Загальні положення нормативних документів ЄС.....	9
2. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ЩОДО РУХОМОГО СКЛАДУ.....	12
2.1. Огляд вимог до інтероперабельності до інтероперабельності залізничної системи.....	12
2.2. Аналіз технічних специфікацій відносно сумісності залізничних систем .....	20
2.3. Огляд конкретних специфікацій відносно робочого місця машиніста...	35
2.4. Сертифікація відповідності для технічного обслуговування залізничних транспортних засобів.....	37
3. АНАЛІЗ ВІДПОВІДНОСТІ КАБІНИ МАШИНІСТА ЯК РОБОЧОГО МІСЦЯ.....	40
3.1. Вимоги до стандарту ЄС відносно кабіни машиніста.....	40
3.2. Загальна характеристика кабіни машиніста .....	41
3.3. Аналіз кабіни машиніста локомотива тепловозів 2М62 і ТЕ33А.....	45
3.4. Порівняння характеристики локомотива тепловозів 2М62 і ТЕ33А відповідно до технічних специфікацій.....	52
ВИСНОВКИ.....	54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55

## ВСТУП

Залізничний транспорт – виробничо-технологічний комплекс підприємств та організацій, який здійснює основний обсяг перевезень таких галузей, як – вугільна, нафтовидобувна й нафтопереробна, видобуток і переробка чорних металів, виробництво будівельних матеріалів та ін. Ці галузі створюють стійке забезпечення та функціонування народногосподарського комплексу й безпосередньо впливають на національну економічну безпеку.

Підприємства залізничного транспорту повинні своєчасно і якісно здійснювати перевезення пасажирів і вантажів, забезпечувати безпеку руху та розвивати сферу транспортного обслуговування населення та народного господарства.

Незмінне прагнення українського народу інтегрувати до Європейського союзу, яке є визначеним на рівні держави та закріплено у відповідних законодавчих та нормативно-правових документах сприяє актуалізації підготовки висококваліфікованих фахівців і відповідності технічної сумісності для сприяння подальшої євроінтеграції України.

Актуальність теми. 23 червня 2022 року під час саміту лідерів країн ЄС Україна отримала статус кандидатів на членство у Європейський Союз. За угодою про Асоціацію з ЄС 2014 року, Україна зобов'язувалася протягом вісьмох років, а саме до 1 листопада 2022 року, імплементувати до національного законодавства норми 12 Директив та Регламентів ЄС і створити таким чином відкритий і конкурентний ринок залізничної логістики.

Виконання цих зобов'язань неможливе без урахування вимог інтероперабельності. А саме, технічної сумісності залізничних транспортних систем, в основі яких полягає безпека, коли конструкція, експлуатація та технічне обслуговування підсистем має гарантувати безпеку на відповідному для мережі залізниць рівні, в тому числі в аварійних ситуаціях. Зокрема, тут має значення проектування кабіни машиніста.

На сьогоднішній день, рухомий склад, такий як ЕКр, РА 620М ДПКр2, Hyundai є більш сучасними та беруть участь в міжнародному русі, проте не

відповідають усім вимогам інтероперабельності, що є причиною обмеженої їх експлуатації.

Тому питання дослідження відповідності рухомого складу вимогам та їх виконання, які забезпечують технічну сумісність залізничних транспортних систем регламентовані директивою 2016/797/ЄС Європейського Парламенту та Ради, які розглядаються у даній магістерській роботі є актуальними і своєчасними для їх виконання.

# АНАЛІЗ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЄС ДО СУМІСНОСТІ РУХОМОГО СКЛАДУ

## 1.1. Загальні положення нормативних документів ЄС

16 вересня 2014 року Верховна Рада України та Європейський парламент синхронно, в режимі телемосту, ратифікували Угоду про асоціацію України з Європейським союзом. [1]



Рис.1.1. Ратифікація угоди про асоціацію України з ЄС.

Згідно з Додатком ХХХІІ до угоди про асоціацію України та ЄС, визначено зобов'язання щодо імплементації 7 директив та 4 регламенти ЄС у сфері залізничного транспорту, а саме [1]:

- Директиву Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 року про розвиток залізниць Співтовариства;
- Директиву Ради 95/18/ЄС від 19 червня 1995 року про ліцензування залізничних підприємств;

- Директиву 2001/14/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 26 лютого 2001 року про розділення пропускнуої здатності залізничної інфраструктури і стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою;
- Директиву 2004/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 29 квітня 2004 року про безпеку залізниць у Співтоваристві;
- Директиву 2007/59/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про сертифікацію машиністів локомотивів та поїздів в залізничній системі Співтовариства;
- Директиву 2008/57/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 року про інтероперабельність залізничної системи в межах Співтовариства;
  - Директиву Ради 92/106/ЄЕС від 7 грудня 1992 року про встановлення спільних правил для окремих видів комбінованих перевезень вантажів між державами-членами;
  - Регламент (ЄС) 1370/2007 Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про громадські пасажирські перевезення залізничним та автомобільним транспортом;
  - Регламент Ради (ЄЕС) 1371/2007 Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про права та обов'язки пасажирів, які користуються залізничним транспортом;
  - Регламент (ЄС) 913/2010 Європейського Парламенту та Ради від 22 вересня 2010 року, стосовно Європейської залізничної мережі для конкурентоздатності вантажних перевезень;
  - Регламент Ради (ЄЕС) 1192/69 від 26 червня 1969 року про спільні правила стандартизації звітності підприємств залізничного транспорту.

Відповідно до статті 369 – співробітництво охоплює розвиток галузевих стратегій на основі національної транспортної політики (зокрема нормативні

вимоги щодо модернізації технічного обладнання і транспортних парків для дотримання найвищих міжнародних стандартів) щодо автомобільного, залізничного, річкового, морського та авіаційного транспорту, а також інтермодальність, враховуючи терміни й основні етапи імплементації, адміністративну відповідальність і фінансові плани. [2]

Імплементація зазначених актів законодавства передбачає, забезпечення прозорості та недискримінаційного доступу до інфраструктури залізничного транспорту всіх підприємств залізничного транспорту, покращення послуг залізничних перевезень пасажирів та сприяння інтеграції української залізничної системи в залізничну систему Співтовариства. [3]

## 2. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ЩОДО РУХОМОГО СКЛАДУ

### 2.1. Огляд вимог до інтероперабельності залізничної системи.

Технічний регламент безпеки інфраструктури залізничного транспорту та безпеки рухомого складу визначає основні вимоги до елементів інфраструктури залізничного транспорту під час її проектування, виробництва, будівництва, монтажу, налагодження, експлуатації, а також процедури оцінки відповідності вимогам цього Технічного регламенту і розроблений з урахуванням вимог [4]:

1. Регламент (ЄС) 2016/796 про Агенство залізниць Європейського Союзу та скасування Регламенту (ЄС) № 881/2004. В основі його лежить створення і завдання агентства, а також завдання держав-членів в контексті цього Регламенту. [5]
2. Директиви 2016/797/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 11 травня 2016 про інтероперабельність залізничної системи в рамках Європейського Союзу. Яка визначає загальні принципи і вимоги щодо сумісності для забезпечення безпечної та ефективної роботи залізничної системи в межах ЄС, а також встановлює вимоги до безпеки для підсистем інфраструктури, рухомого складу, управління та управління рухом [6.];
3. Директиви 2016/798/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 11 травня 2016 з безпеки на залізничному транспорті. Яка визначає загальні принципи та вимоги безпеки для експлуатації залізниць в ЄС, а також регулює процедури оцінки відповідності та видачі сертифікатів для залізничної безпеки [7];

4. Директиви Європейського Парламенту та Ради 2008/57/ЄС від 17 червня 2008 р. про оперативну сумісність/ інтегрованість залізничних систем у межах Співтовариства. Ця Директива встановлює умови досягнення інтегрованості залізничної системи Співтовариства за умов дотримання проектування, будівництву, початку експлуатації, оновлення, вдосконалення, експлуатації та обслуговування частин системи. Також вони стосуються професійних кваліфікацій та умов безпеки персоналу, що бере участь в експлуатації та обслуговуванні. [8]

Терміни, які вживаються у цьому Технічному регламенті безпеки інфраструктури залізничного транспорту зазначені в таблиці 1.1.

Таблиця 2.1. Терміни технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту.

<b>У цьому Технічному регламенті терміни вживаються у такому значенні:</b>	
<b>1) безпека інфраструктури залізничного транспорту</b>	стан, при якому забезпечується безпека життя та здоров'я людей під час їх перевезення залізничним транспортом та захист навколишнього природного середовища
<b>2) елементи інфраструктури залізничного транспорту</b>	окремі об'єкти інфраструктури залізничного транспорту, що складаються з підсистем та складових оперативної сумісності;
<b>3) задані вимоги</b>	вимоги, встановлені в цьому Технічному регламенті, яким має відповідати інфраструктура

	залізничного транспорту з метою забезпечення оперативної сумісності;
<b>4) залізничні колії незагального користування</b>	залізничні колії суб'єктів господарювання, які використовуються для надання послуг залізничного транспорту та для власних потреб;
<b>5) інфраструктура залізничного транспорту</b>	технологічний комплекс, що включає в себе підсистеми та складові інфраструктури залізничного транспорту, що забезпечують функціонування цього комплексу та використовуються для надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів залізничним транспортом.

В даному регламенті говориться про те, що:

- оперативна сумісність (інтероперабельність) – здатність залізничного транспорту підтримувати безпечний рух залізничного рухомого складу, яка відповідає необхідному рівню якості роботи і залежить від технічних, технологічних, організаційних, кваліфікаційних умов, яких необхідно дотримуватися для відповідності заданим вимогам;
- підсистеми – структурні та функціональні частини системи залізничного транспорту, що є функціонально завершеними і включають окремі складові. Підсистемами інфраструктури залізничного транспорту є: підсистема управління процесом перевезень, підсистема вантажно-комерційного господарства, підсистема пасажирського господарства, підсистема приміських перевезень пасажирів, підсистема локомотивного господарства, підсистема вагонного господарства, підсистема колійного господарства, підсистема енергогосподарства, підсистема господарства автоматики, телемеханіки та

зв'язку, підсистема ремонту і обслуговування елементів інфраструктури та рухомого складу;

- складові оперативної сумісності – компоненти, групи компонентів, збірні одиниці або вузли обладнання, що встановлені або призначені для встановлення у підсистему, від якої прямо або опосередковано залежить оперативна сумісність залізничного транспорту. Поняття “складові оперативної сумісності” охоплює матеріальні та нематеріальні об'єкти, такі як програмне забезпечення;

- технічні специфікації оперативної сумісності - технічні специфікації, які охоплюють кожен підсистему залізничного транспорту або частину підсистеми з метою дотримання заданих вимог та забезпечення сумісності залізничного транспорту.

Також у Технічному регламенті безпеки інфраструктури залізничного транспорту зазначається:

1. Документації щодо елементів інфраструктури залізничного транспорту, щодо яких проведена процедура оцінки відповідності вимогам технічних регламентів, робиться відмітка про їх відповідність одному чи кільком технічним регламентам та наноситься національний знак відповідності; [4]
2. Проектування елементів інфраструктури залізничного транспорту здійснюється з урахуванням вимог нормативно-правових актів, нормативних документів щодо типових проектних рішень, технічних специфікацій оперативної сумісності, а також тривалості життєвого циклу елементів інфраструктури залізничного транспорту; [4]
3. Процедури оцінки і перевірки та перелік елементів інфраструктури залізничного транспорту, його систем управління та функціонування, складових частин технічного, технологічного, організаційного та

кваліфікаційного забезпечення такої інфраструктури, а також перелік нормативних документів, які встановлюють обов'язкові вимоги до них, та методи оцінки і перевірки визначаються порядком оцінки відповідності, сумісності, придатності до використання та перевірки зазначених у Технічному регламенті; [4]

4. Призначений орган з оцінки відповідності (повинен мати досвід роботи з проведення оцінки відповідності інфраструктури залізничного транспорту та її елементів не менш як п'ять років) здійснює моніторинг виробництва складових інфраструктури залізничного транспорту, що виготовляються серійно, шляхом проведення перевірок з періодичністю не рідше ніж один раз на рік. [4]

Технічний регламент безпеки рухомого складу залізничного транспорту визначає основні вимоги до рухомого складу залізничного транспорту, а саме до його виготовляється, модернізації, а також його складових і запасних частин в процесі проектування, виробництва, монтажу, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатації, ремонту, що використовуються на залізничних коліях загального та незагального користування.

Терміни, що вживаються у даному Технічному регламенті безпеки рухомого складу залізничного транспорту зазначені у таблиці 1.2.

Таблиця 2.2. Терміни технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорту.

У цьому Технічному регламенті терміни вживаються у такому значенні:	
безпека рухомого складу залізничного транспорту	стан рухомого складу залізничного транспорту, за якого відсутній непередбачуваний ризик, пов'язаний із можливістю завдання шкоди життю,

	здоров'ю та майну громадян під час надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів залізничним транспортом;
<b>задані вимоги</b>	вимоги, встановлені в цьому Технічному регламенті, яким має відповідати рухомий склад та його складові, з метою забезпечення оперативної сумісності;
<b>оперативна сумісність</b>	властивість залізничного транспорту підтримувати безпечний та безперебійний рух такого транспорту, що відповідає необхідному рівню якості роботи і залежить від рівня технічного, технологічного, організаційного, кваліфікаційного забезпечення, необхідного для дотримання відповідності заданим вимогам.

*Об'єктами технічного регулювання цього Технічного регламенту є рухомий склад залізничного транспорту, який включає: [4]*

- 1) локомотиви;
- 2) моторвагонний рухомий склад;
- 3) пасажирські вагони локомотивної тяги (далі - пасажирські вагони);
- 4) вантажні вагони;
- 5) спеціальний рухомий склад залізничного транспорту;
- 6) складові частини рухомого складу залізничного транспорту.

Складові частини Технічного регламенту відносно рухомого складу щодо безпеки рухомого складу залізничного транспорту забезпечується за рахунок технічного, технологічного, організаційного та кваліфікаційного забезпечення, а саме:

1. Складові частини технічного забезпечення безпеки рухомого складу залізничного транспорту, до яких відносять виробництво, модернізація, монтаж, налагодка, введення в експлуатацію, експлуатація та ремонт рухомого складу залізничного транспорту.

2. Складові частини технологічного забезпечення безпеки рухомого складу залізничного транспорту це є документація, яка визначає порядок проектування, виробництва, модернізації, монтажу, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатації та ремонту рухомого складу залізничного транспорту.

3. Складові частини організаційного забезпечення безпеки стану рухомого складу залізничного транспорту якими являється документація щодо організації роботи з проектування, виробництва, модернізації, монтажу, налагодження, експлуатації і ремонту рухомого складу залізничного транспорту, яка була прийнята згідно із законодавством.

4. Складові частини кваліфікаційного забезпечення безпеки стану рухомого складу залізничного транспорту являють собою заходи щодо комплектування штату суб'єктів господарювання, які проектують, виробляють, монтують, налагоджують, вводять в експлуатацію, експлуатують та ремонтують рухомий склад залізничного транспорту, виключно спеціалістами відповідної кваліфікації. Також відноситься до цієї частини система підвищення кваліфікації, спеціального навчання з питань охорони праці, пожежної безпеки, правил перевезення небезпечних вантажів, правил технічної експлуатації залізничного транспорту та інших нормативно-правових актів, що регулюють

питання організації роботи та утримання інфраструктури процесів проектування, виробництва, монтажу, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатації та ремонту рухомого складу залізничного транспорту.

У Технічному регламенті безпеки рухомого складу залізничного транспорту зазначається:

1. Процедура оцінки відповідності, сумісності, придатності до використання має яка застосовується до технічної документації проектування, виробництва, монтажу, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатації та ремонту рухомого складу залізничного транспорту, повинна бути належним чином ідентифікована;

2. Уся документація на рухомий склад залізничного транспорту, процеси проектування, виробництва, монтажу, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатації та ремонту рухомого складу залізничного транспорту повинна містити інформацію про заходи із забезпечення безпеки рухомого складу залізничного транспорту під час його експлуатації;

3. Відповідно до вимог технічного регламенту, усій документації відносно рухомого складу залізничного транспорту, процесів проектування, виробництва, монтажу, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатації та ремонту рухомого складу залізничного транспорту, яких була проведена процедура оцінки відповідності, сумісності, придатності до використання рухомого складу залізничного транспорту повинна бути поставлена відмітка про відповідність одному чи кільком технічним регламентам та національний знак відповідності;

4. Проектування рухомого складу ЗТ здійснюється з урахуванням усіх вимог нормативних документів, нормативно-правових актів та технічних специфікацій оперативної сумісності, а також тривалості життєвого циклу РС.

5. Конструкційні рішення РС повинні забезпечувати його безпеку протягом установленого нормативного строку експлуатації, включаючи гарантійний строк експлуатації та строку зберігання.

6. Оцінці відповідності, сумісності, придатності до використання рухомого складу залізничного транспорту, перевірці на відповідність вимогам цього Технічного регламенту підлягає рухомий склад ЗТ, включаючи усі складові частини технічного, технологічного, організаційного та кваліфікаційного забезпечення на відповідність сумісності.

7. Орган з оцінки відповідності, який призначений має здійснювати моніторинг виробництва складових інфраструктури ЗТ, шляхом проведення перевірок не рідше ніж один раз на рік.

## **2.2. Аналіз технічних специфікацій відносно сумісності залізничних систем.**

У своїй Законодавчій Резолюції від 10 березня 1999 року про комплекс заходів стосовно залізниці Європейський Парламент вимагав, щоб поступове відкриття залізничного сектору проходило разом із якнайшвидшою та якнайефективнішою технічною гармонізацією. [8]

Директива 2008/57/ЄС говорить про те, що комерційні операції залізничного транспорту по всій залізничній мережі потребують особливо високої сумісності між характеристиками інфраструктури та самого транспорту, та ефективного зв'язку між інформаційними та комунікативними системами різних управлінь інфраструктури та залізничних підприємств. Рівень ефективності, безпеки, якості обслуговування та витрат залежить від сумісності, зв'язку та, зокрема, від інтеперабельності залізничної системи. А також - усі складові сумісності підлягають процедурі оцінки відповідності та придатності для використання, зазначеної у відповідній TSI, і супроводжуються відповідним сертифікатом. [8]

Важливим аспектом, який б відповідав умовам угоди про сертифікацію та оцінку відповідності локомотивів і, процеси техобслуговування рухомого складу. Це – обслуговування у складі поїзда, періодичне техобслуговування та ремонти локомотивів.

Директива 2008/57/ЄС Європейського Парламенту та Ради була суттєво змінена, на її заміну ухвалили Директиву 2016/797/ЄС.

- Ця Директива встановлює умови, яких необхідно виконати для досягнення сумісності в залізничній системі Союзу у спосіб, сумісний із Директивою (ЄС) 2016/798, щоб визначити оптимальний рівень технічної гармонізації, щоб зробити можливим полегшення, покращення та розвивати послуги залізничного транспорту в межах Союзу та з третіми країнами та сприяти завершенню створення єдиного європейського залізничного простору та поступовому розвитку внутрішнього ринку. Ці умови стосуються проектування, будівництва, введення в експлуатацію, модернізації, оновлення, експлуатації та технічного обслуговування частин цієї системи, а також професійної кваліфікації та умов охорони здоров'я та безпеки, що застосовуються до персоналу, який бере участь у її експлуатації та обслуговуванні. [6] ;

Ця Директива встановлює положення, що стосуються, для кожної підсистеми, складових сумісності, інтерфейсів і процедур, а також умов загальної сумісності залізничної системи Союзу, необхідних для досягнення її сумісності. [8/]

Основні вимоги Директиви 2016/797/ЄС зазначені в статті 3 [8/]

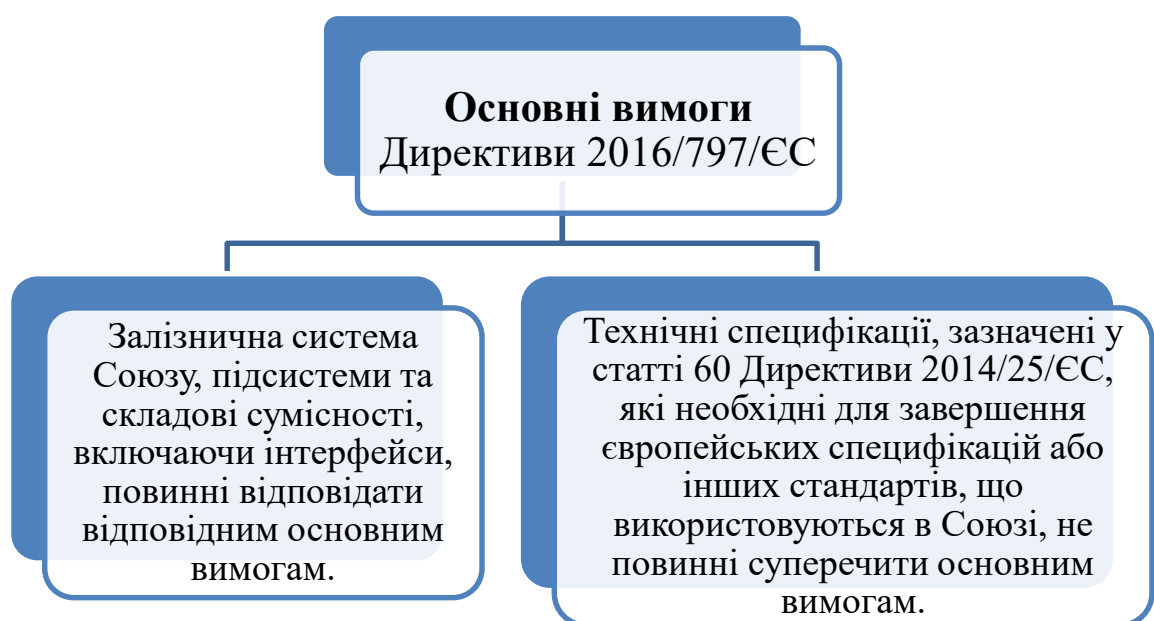


Рис. 2.1. Основні вимоги Директиви 2016/797/ЄС

Для цілей цієї Директиви транспортні засоби Союзу охоплюють усі транспортні засоби, які можуть пересуватися по всій або частині мережі Союзу:

- локомотиви та пасажирський рухомий склад;
- вантажні вагони, низькоповерхові транспортні засоби, транспортні засоби, призначені для перевезення вантажних автомобілів;
- спеціальні транспортні засоби.

Для досягнення цілей даної директиви, систему, яка становить залізничну систему Євросоюзу, можна розбити на підсистеми, які показано на рис. 3.



Рис. 2.2. Розподіл системи на підсистеми директиви 2016/797/ЄС

Для кожної підсистеми або частини підсистеми перелік складових і аспектів, що стосуються сумісності, пропонує Агентство під час складання відповідного проекту TSI (технічних специфікацій інтероперабельності). Без шкоди для вибору аспектів і складових, що стосуються сумісності, або порядку, в якому вони підпадають під дію TSI, підсистеми включають наступне [6]:

1. *Інфраструктура.* Сюди відносять: колію, стрілки, переїзди, інженерні споруди, в тому числі мости і тунелі, залізничні елементи станцій, такі як входи, платформи, зони доступу, місця обслуговування, туалети та інформаційні системи, а також їх засоби доступності для осіб з обмеженими можливостями та осіб з обмеженою мобільністю, а також засобами безпеки та захисту.

2. *Енергія.* Це підсистема електрифікації, включно з повітряними лініями та системою вимірювання споживання електроенергії та тарифікації.

3. *Колійне управління, управління та сигналізація.* Дана підсистема включає в себе колійне обладнання, необхідне для забезпечення безпеки та керування рухом поїздів, яким дозволено курсувати по мережі.

4. *Бортові засоби управління та сигналізації.* Це включає усе бортове обладнання, необхідне для забезпечення безпеки та керування рухом поїздів, яким дозволено курсувати по мережі.

5. *Експлуатація та управління трафіком.* До даної підсистеми відносять процедури та відповідне обладнання, що забезпечує узгоджену роботу різних структурних підсистем під час нормальної та погіршеної роботи, включаючи, зокрема, композицію поїзда та водіння поїзда, планування та управління рухом.

А також це професійну кваліфікацію, яка може знадобитися для виконання будь-яких видів залізничних послуг.

6. *Телематичні програми.* Дана підсистема складається з двох елементів:

а) програми для обслуговування пасажирів, а також включаючи сюди системи, які надають пасажиром інформацію до та під час поїздки, системи бронювання та оплати, керування багажем та керування сполученням між поїздами та іншими видами транспорту;

б) додатки для вантажних послуг, включаючи інформаційні системи такі, як моніторинг вантажів і поїздів у реальному часі, системи сортування та розподілу, системи бронювання, оплати та виставлення рахунків, управління сполученням з іншими видами транспорту і виробництво електронних супровідних документів.

7. *Рухомий склад.* Це підсистема про конструктивний корпус, систему управління і управління для всього поїзного обладнання, пристроїв збору електричного струму, блоків тяги та перетворення енергії, бортового обладнання для вимірювання та зарядки споживання електроенергії, гальмівного, зчіпного та ходового механізму (візки, осі) та підвіски, двері, людино-машинні інтерфейси до яких відноситься водій, бортовий персонал і пасажирів та особами з обмеженою мобільністю, пасивні або активні пристрої безпеки та засоби захисту здоров'я пасажирів і бортового персоналу.

8. *Технічне обслуговування.* Ця підсистема включає процедури, логістичні центри а також відповідне обладнання, для робіт з технічного обслуговування та резерви, що забезпечують обов'язкове коригування та профілактичне технічне обслуговування для забезпечення сумісності залізничної системи ЄС

Директива 2016/797/ЄС визначає структурні або функціональні підсистеми, які є частиною залізничної системи Європейського Союзу.

Щоб відповідати основним вимогам даної директиви потрібно для кожної з її підсистем визначити технічні специфікації, зокрема щодо складових та інтерфейсів. Основні вимоги можна визначити як безпека, надійність і доступність, здоров'я, захист навколишнього середовища, технічна сумісність і доступність.

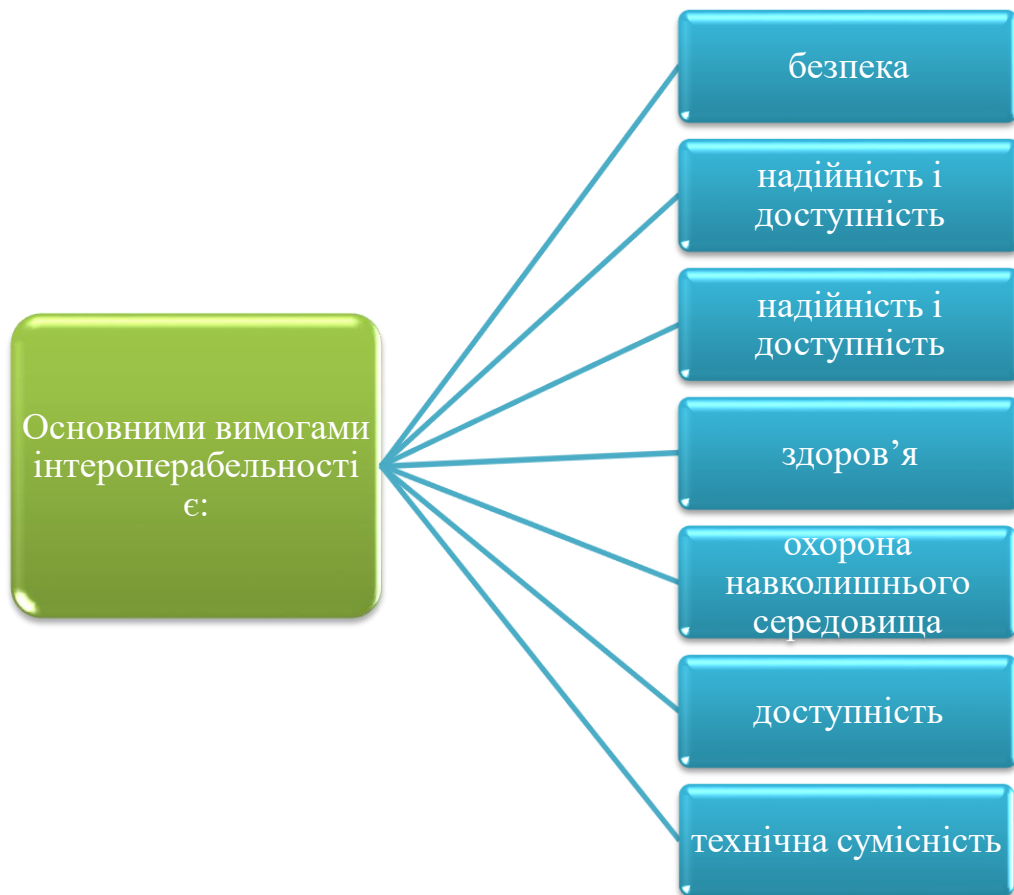


Рис.2. 3. Основні вимоги інтероперабельності.

Вимоги специфічні для кожної підсистеми наведено в таблиці 2.1.

Вимоги для кожної підсистеми		
<b>1. Інфраструктура</b>	<i>1.1. Безпека</i>	<p>Необхідно вжити відповідних заходів, щоб запобігти доступу до установок або небажаному проникненню в них.</p> <p>Необхідно вжити заходів для обмеження небезпек, яким наражаються люди, особливо коли поїзди проходять через станції.</p> <p>Інфраструктура, до якої має доступ громадськість, повинна</p>

		<p>бути спроектована та створена таким чином, щоб обмежити будь-які загрози безпеці людей (стійкість, пожежа, доступ, евакуація, платформи тощо).</p> <p>Відповідні положення повинні бути встановлені для врахування конкретних умов безпеки в дуже довгих тунелях і віадуках.</p>
	<i>1.2. Доступність</i>	<p>Підсистеми інфраструктури, до яких має доступ громадськість, повинні бути доступними для осіб з обмеженими можливостями та осіб з обмеженою мобільністю</p>
<b>2. Енергія</b>	<i>2.1. Безпека</i>	<p>Експлуатація систем енергопостачання не повинна погіршувати безпеку поїздів або людей (користувачів, обслуговуючого персоналу, мешканців колії та третіх осіб).</p>
	<i>2.2. Охорона навколишнього середовища</i>	<p>Функціонування систем електричного або теплового енергопостачання не повинно перешкоджати навколишньому середовищу за встановленими межами.</p>
	<i>2.3. Технічна сумісність</i>	<p>Використовувані системи постачання</p>

		<p>електроенергії/теплової енергії повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—дозволити поїздам досягти визначених рівнів продуктивності,</li> <li>—у випадку систем електропостачання, бути сумісними з пристроями збору, встановленими на поїздах.</li> </ul>
<p><b>3. Контрольно-командні та сигналізаційні</b></p>	<p><i>3.1. Безпека</i></p>	<p>Використовувані установки та процедури керування, керування та сигналізації повинні дозволяти поїздам рухатися з рівнем безпеки, який відповідає цілям, встановленим для мережі. Системи контролю, управління та сигналізації повинні продовжувати забезпечувати безпечний проїзд поїздів, яким дозволено курсувати в погіршених умовах.</p>
	<p><i>3.2. Технічна сумісність</i></p>	<p>Уся нова інфраструктура та весь новий рухомий склад, виготовлений або розроблений після прийняття сумісних систем контролю, управління та сигналізації, повинні бути адаптовані до використання цих систем.</p>

		Контрольно-командне та сигнальне обладнання, встановлене в кабінах машиністів, повинно забезпечувати нормальну роботу за визначених умов усієї залізничної системи.
<b>4. Рухомий склад</b>	<i>4.1. Безпека</i>	<p>Конструкції рухомого складу та зв'язки між вагонами повинні бути сконструйовані таким чином, щоб захищати пасажирське відділення та відділення водія у разі зіткнення або сходу з рейок.</p> <p>Електрообладнання не повинне погіршувати безпеку та функціонування засобів керування та сигналізації.</p> <p>Техніка гальмування та прикладені навантаження повинні бути сумісні з проектом колій, інженерними спорудами та системами сигналізації.</p> <p>Необхідно вжити заходів для запобігання доступу до компонентів, що знаходяться під напругою, щоб не загрожувати безпеці людей і т.д.</p>
	<i>4.2. Надійність і доступність</i>	Конструкція життєво важливого обладнання та ходового, тягового та гальмівного

		<p>обладнання, а також системи контролю та керування повинні, у конкретній погіршеній ситуації, забезпечувати можливість продовження руху поїзда без несприятливих наслідків для обладнання, що залишається в експлуатації.</p>
	<p><i>4.3. Технічна сумісність</i></p>	<p>Електрообладнання повинно бути сумісним з роботою установок керування та сигналізації.</p> <p>У випадку електричної тяги характеристики струмоприймачів повинні бути такими, щоб дозволити поїздам рухатися під системами енергопостачання залізничної системи.</p> <p>Характеристики рухомого складу повинні бути такими, щоб дозволяти йому рухатися на будь-якій лінії, на якій він буде працювати, з урахуванням відповідних кліматичних умов.</p>
	<p><i>4.4. Елементи керування</i></p>	<p>Поїзди повинні бути обладнані записуючим пристроєм. Дані, зібрані цим пристроєм, і обробка інформації повинні бути узгоджені.</p>

	<i>4.5. Доступність</i>	Підсистеми рухомого складу, до яких має доступ громадськість, повинні бути доступними для осіб з обмеженими можливостями та осіб з обмеженою мобільністю
<b>5. Технічне обслуговування</b>	<i>5.1. Здоров'я та безпека</i>	Технічні установки та процедури, що використовуються в центрах, повинні забезпечувати безпечну роботу підсистеми та не становити небезпеки для здоров'я та безпеки.
	<i>5.2. Охорона навколишнього середовища</i>	Технічні установки та процедури, які використовуються в центрах технічного обслуговування, не повинні перевищувати допустимі рівні неприємностей щодо навколишнього середовища.
	<i>5.3. Технічна сумісність</i>	Обладнання для технічного обслуговування рухомого складу має бути таким, щоб забезпечити безпеку, здоров'я та комфорт виконання операцій на всьому складі, для якого вони були спроектовані.
<b>6. Експлуатація та управління трафіком</b>	<i>6.1. Безпека</i>	Узгодження правил експлуатації мережі та кваліфікації водіїв і бортового персоналу, а також

		<p>персоналу в центрах управління має бути таким, щоб забезпечити безпечну роботу, беручи до уваги різні вимоги транскордонних і внутрішніх послуг.</p> <p>Операції з технічного обслуговування та інтервали, підготовка та кваліфікація персоналу центру технічного обслуговування та контролю, а також система забезпечення якості, створена відповідними операторами в центрах контролю та технічного обслуговування, повинні забезпечувати високий рівень безпеки.</p>
	<p><i>6.2. Надійність і доступність</i></p>	<p>Операції та періоди технічного обслуговування, підготовка та кваліфікація персоналу центру технічного обслуговування та контролю, а також система забезпечення якості, створена зацікавленими операторами в центрах контролю та технічного обслуговування, повинні бути такими, щоб забезпечити високий рівень надійності та доступності системи.</p>

	<p><i>6.3. Технічна сумісність</i></p>	<p>Узгодження правил експлуатації мережі та кваліфікації машиністів, бортового персоналу та менеджерів руху має бути таким, щоб забезпечити ефективність роботи залізничної системи, беручи до уваги різні вимоги до транскордонних та внутрішніх послуг.</p>
	<p><i>6.4. Доступність</i></p>	<p>Необхідно вжити відповідних заходів для забезпечення того, щоб правила експлуатації передбачали необхідну функціональність, необхідну для забезпечення доступності для осіб з обмеженими можливостями та осіб з обмеженою мобільністю.</p>
<p><b>7. Телематичні програми для вантажних і пасажирських перевезень</b></p>	<p><i>7.1. Технічна сумісність</i></p>	<p>Суттєві вимоги до телематичних програм гарантують мінімальну якість послуг для пасажирів і перевізників вантажів, особливо з точки зору технічної сумісності.</p> <p>Необхідно вжити заходів для забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— що бази даних, програмне забезпечення та протоколи передачі даних розроблені таким чином, щоб забезпечити</li> </ul>

		<p>максимальний обмін даними між різними програмами та операторами, за винятком конфіденційних комерційних даних,</p> <p>—простий доступ до інформації для користувачів.</p>
	<i>7.2. Надійність і доступність</i>	<p>Методи використання, управління, оновлення та підтримки цих баз даних, програмного забезпечення та протоколів передачі даних мають гарантувати ефективність цих систем та якість послуги.</p>
	<i>7.3. Здоров'я</i>	<p>Інтерфейси між цими системами та користувачами повинні відповідати мінімальним правилам щодо ергономіки та захисту здоров'я.</p>
	<i>7.4. Безпека</i>	<p>Необхідно забезпечити відповідні рівні цілісності та надійності для зберігання або передачі інформації, пов'язаної з безпекою.</p>
	<i>7.5. Доступність</i>	<p>Необхідно вжити відповідних заходів для забезпечення того, щоб телематичні програми для пасажирських підсистем забезпечували необхідну функціональність, необхідну для</p>

		забезпечення доступності для осіб з обмеженими можливостями та осіб з обмеженою мобільністю.
--	--	--

### 2.3. Огляд конкретних специфікацій відносно робочого місця машиніста

Технічні специфікації інтероперабельності (TSI) визначають технічні та експлуатаційні стандарти, яким повинна відповідати кожна підсистема або частина підсистеми, щоб задовольнити основні вимоги та забезпечити оперативну сумісність залізничної системи ЄС.

Вимоги для підсистеми рухомий склад зазначено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Вимоги для підсистеми рухомий склад.

<p><b>4.1. Безпека</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструкції рухомого складу та зв'язки між вагонами повинні бути сконструйовані таким чином, щоб захищати пасажирське відділення та відділення водія у разі зіткнення або сходу з рейок.</li> <li>- Електрообладнання не повинне погіршувати безпеку та функціонування засобів керування та сигналізації.</li> <li>- Техніка гальмування та прикладені навантаження повинні бути сумісні з проектом колій, інженерними спорудами та системами сигналізації.</li> <li>- Необхідно вжити заходів для запобігання доступу до компонентів, що знаходяться під напругою, щоб не загрожувати безпеці людей.</li> <li>- У разі небезпеки пристрої повинні дозволяти пасажиром повідомляти водія, а супроводжуючому персоналу зв'язуватися з ними.</li> <li>- Повинна бути забезпечена безпека пасажирів під час посадки та висадки з поїздів. Двері доступу повинні мати систему відкривання та закривання, яка гарантує безпеку пасажирів.</li> </ul>
----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повинні бути передбачені та позначені аварійні виходи.</li> <li>- Відповідні положення повинні бути встановлені для врахування конкретних умов безпеки в дуже довгих тунелях.</li> <li>- Система аварійного освітлення достатньої інтенсивності та тривалості є абсолютною вимогою на борту поїздів.</li> <li>- Поїзди повинні бути обладнані системою оповіщення, яка забезпечує засоби зв'язку з громадськістю від бортового персоналу.</li> <li>- Пасажирам необхідно надавати зрозумілу та вичерпну інформацію про правила, що застосовуються до них як на вокзалах, так і в поїздах.</li> </ul>
<b>4.2. Надійність і доступність</b>	Конструкція життєво важливого обладнання та ходового, тягового та гальмівного обладнання, а також системи контролю та керування повинні, у конкретній погіршеній ситуації, забезпечувати можливість продовження руху поїзда без несприятливих наслідків для обладнання, що залишається в експлуатації.
<b>4.3. Технічна сумісність</b>	Електрообладнання повинно бути сумісним з роботою установок керування та сигналізації. У випадку електричної тяги характеристики струмоприймачів повинні бути такими, щоб дозволити поїздам рухатися під системами енергопостачання залізничної системи. Характеристики рухомого складу повинні бути такими, щоб дозволяти йому рухатися на будь-якій лінії, на якій він буде працювати, з урахуванням відповідних кліматичних умов.
<b>4.4. Елементи керування</b>	Поїзди повинні бути обладнані записуючим пристроєм. Дані, зібрані цим пристроєм, і обробка інформації повинні бути узгоджені.
<b>4.5. Доступність</b>	Підсистеми рухомого складу, до яких має доступ громадськість, повинні бути доступними для осіб з обмеженими можливостями та осіб з обмеженою мобільністю

При розробці TSI, які мають встановлювати умови відповідній складовій сумісності, було встановлено необхідність уточнення зв'язку між європейськими

стандартами, основними вимогами технічних специфікацій інтероперабельності та іншими документами нормативного характеру.

#### **2.4. Сертифікація відповідності для технічного обслуговування залізничних транспортних засобів**

Стаття 14 Директиви ЄС 2016/798 регулює технічне обслуговування транспортних засобів, які використовуються в залізничному транспорті, а відповідні критерії викладені в Додатку III до цієї Директиви. [7]

Згідно Директиви 2016/798/ЄС [7] технічне обслуговування транспортних засобів відбувається за умов:

1. Кожен транспортний засіб, до того як він почне використовуватись в мережі, повинен мати юридичну особу, відповідальну за його технічне обслуговування і ця особа повинна бути зареєстрована в реєстрі транспортного засобу відповідно до статті 47 Директиви (ЄС) 2016/797. [6]
2. Відповідно до статті 4, [7] для забезпечення безпечної експлуатації поїзда та без шкоди для відповідальності залізничних підприємств та операторів інфраструктурою, підприємство яке відповідає за технічне обслуговування повинне гарантувати, що транспортні засоби функціонують в безпечному стані. Для цього, відповідальне за технічне обслуговування компанія повинна створити певну систему технічного обслуговування, за допомогою якої будуть вирішені певні завдання:
  - забезпечити, щоб транспортні засоби, зберігались у відповідності до змісту файлу кожного транспортного засобу і діючих вимог, в тому числі правил технічного обслуговування і відповідних положень ТСІ; [7]

- здійснити необхідні оцінки ризиків та методики оцінки встановлені в МЗБ (CSMs), як зазначено в пункті (а) статті 6 (1), де це доречно, у співпраці з іншими учасниками; [7]
- забезпечити, щоб її підрядники для реалізації заходів з управління ризиком за допомогою застосування МЗБ в області моніторингу, згаданого в пункті (с) статті 6 (1), і що це передбачено в контрактних угодах, які можуть бути розкриті за запитом Агентства або національного органу безпеки; [7]
- забезпечити простежуваність робіт з технічного обслуговування.

3. Система технічного обслуговування повинна складатися з наступних функцій [6]:

- а) функція управління для контролю і координації функцій з технічного обслуговування (для забезпечення безпечного стану транспортного засобу в залізничній системі);
- б) функція розвитку технічного обслуговування (несе відповідальність за управління документацією з технічного обслуговування, в тому числі управління конфігураціями);
- в) функція управління парком-технічного обслуговування (для управління видаленням транспортного засобу для технічного обслуговування і його повернення після проведення робіт з технічного обслуговування);
- г) функція проведення технічного обслуговування (для проведення необхідного технічного обслуговування транспортного засобу або його частин, в тому числі документації випуску в експлуатацію).

Підприємство, яке відповідає за технічне обслуговування, здійснює функцію управління, але може передати функції обслуговування або їх частини для інших договірних сторін.

Підприємство, яке відповідає за технічне обслуговування повинне забезпечити, щоб дотримувалися вимог і критеріїв оцінки, викладених в Додатку III за усіма вище зазначеними пунктами. Ремонтні майстерні, як зазначено в

імplementованих актах, повинні застосовувати відповідні розділи Додатку III які відповідають функціям і діяльності та бути сертифікованими.

Для рухомого складу потрібно отримання дозволу на введення в експлуатацію типу (моделі, серії) рухомого складу.

### 3. АНАЛІЗ ВІДПОВІДНОСТІ КАБІНИ МАШИНІСТА ЯК РОБОЧОГО МІСЦЯ

#### 3.1. Вимоги до стандарту ЄС відносно кабіни машиніста

Робочим місцем локомотивної бригади слугує спеціальне окреме приміщення на локомотиві – кабіна машиніста.

Вимоги до кабіни машиніста прописано в:

1. EN 16186-1:2022 - поширюється на кабіни водіїв сумісного рухомого складу. застосовується до столів водія, встановлених ліворуч, праворуч або в центрі кабіни водія. Визначає:

- антропометричні дані
- умови видимості з кабіни водія, включаючи передню видимість і базові положення сигналів з боку лінії, які необхідно враховувати.
- методи оцінювання. [9]

2. EN 16186-2:2018 - Цей європейський стандарт містить правила проектування та вказівки для забезпечення належної видимості, яскравості та контрастності екранів, органів керування та індикаторів у кабіні за будь-яких робочих умов (удень, вночі, при природному чи штучному випадковому освітленні). [10]

Він охоплює чотири аспекти:

- необхідні характеристики дисплеїв, елементів керування та індикаторів для забезпечення належної видимості: діапазон яскравості та контрастності та можливість регулювання сприйманої яскравості;

- правила розташування дисплеїв, клавіатур, елементів керування та індикаторів у кабіні та на столі водія: положення, кут видимості тощо з урахуванням нормального положення водія та робочого середовища (лобове скло, природне або штучне освітлення в кабіні, небажані відблиски та відблиски тощо);

- необхідні характеристики та правила розташування мікрофона та гучномовця;
- оформлення символіки. [10]

3.EN 16186-3:2018 - враховує завдання, які має виконувати машиніст, і людський фактор. Цей стандарт визначає, як інформація впорядковується та відображається. Він явно застосовний до програм відображення, таких як TRD, ETD, CCD і TDD, і може бути доповнений серією CLC/TS 50459. [11] Цей стандарт застосовується до наступних аспектів:

- розбірливість і зрозумілість інформації, що відображається: загальні правила щодо компонування інформації на дисплеях, включаючи розмір символів і інтервали;
- визначення гармонізованих кольорів, символів тощо;
- визначення узгоджених принципів інтерфейсу команд (за допомогою фізичних або сенсорних кнопок): розмір, символи, час реакції, спосіб передачі зворотного зв'язку машиністу тощо;
- загальні схеми (структури діалогів, послідовності, філософія компонування, філософія кольору), символи, звукова інформація, порядок введення даних.

### **3.2. Загальна характеристика кабіни машиніста**

Основне призначення кабіни машиніста – це розміщення локомотивної бригади та механізмів управління локомотивом. Кабіна повинна забезпечувати певні умови роботи машиніста та його помічника, перш за все необхідну зону огляду не тільки в напрямі руху, але й для періодичного спостереження стану складу поїзда, виконання маневрової роботи, контролю місцезнаходження станційних працівників при виконанні технологічних операцій тощо. [12]

У випадках обслуговуванні локомотива в одну особу, кабіна додатково оснащується устаткуванням, яке дозволяє суміщати функції машиніста та помічника дотримуючись усіх необхідних умов безпеки руху.

Конструкція. Залежить від того, для чого служить локомотив. Магістральні односекційні локомотиви містять дві кабіни по кінцям кузова, а двосекційні локомотиви, що складаються з трьох або більше секцій, водночас проміжні секції можуть виконуватися зовсім без кабін.

Маневрові локомотиви мають одну кабінку, яку розміщують якнайближче до поперечної осі симетрії локомотива для забезпечення більш широкої зони огляду.

Вікна в кабінах виконуються зі скла типу «Триплекс» або з органічного скла, яке при битті не створює осколків. Бокові вікна кабіни повинні відкриватися або опускатися. Перед ними на магістральних локомотивах і з двох сторін у маневрових, повинні розміщуватись поворотні щитки.

На даху кабіни розташовують дефлектори витяжної вентиляції.

Для зменшення рівня вібрації та шуму, кабіни розміщують на амортизаторах та відокремлюють від кузова гумовими прокладками, а також пінопластом та іншими матеріалами.

Для кращої теплоізоляції широко застосовуються мати та прокладки з капронового волокна, обшивка з ДВП, ДСП, які одночасно сприяють і шумоізоляції в кабіні.

Для відповідності усім антропологічним вимогам встановлюються спеціальні віброгасні сидіння машиніста, які регулюється по висоті, зручним розташуванням приладів управління в межах робочої зони персоналу, а також загальним естетичним оформленням кабіни.

Система опалення та кондиціонування повітря створює відповідний мікроклімат у кабіні водія.

Панель з контрольно-вимірними приладами на пульті управління повинна бути розташована не менше 600мм від підлоги кабіни. Ручка або штурвал управління повинна розміщуватись спереду зліва від машиніста.

Крісла для проїзної бригади повинні бути зручними при будь-якому робочому положенні.

Усі санітарно-гігієнічні норми до кабіни машиніста повинні дотримуватись відповідно до затверджених правил безпечної експлуатації електровозів, тепловозів та моторвагонного рухомого складу. [13]

### 3.3. Аналіз кабіни машиніста локомотива тепловозів 2М62 та ТЕ33А

Тепловоз М62 один із перших який був у виробництві на наших теренах. Конструкцію кабіни розглянемо на прикладі двосекційного локомотива 2М62.



Рис. 3.1. Тепловоз 2М62 (фото з інтернет-ресурсу)

У кабіні машиніста локомотива 2М62 пульт керування розташований з правого боку та обладнаний приладами і пристроями. За їх допомогою машиніст може керувати тепловозом та контролювати роботу обладнання та систем тепловозу.

Справа від пульта керування встановлені кран машиніста та кран допоміжного тормозу. У кабіні знаходяться два переносні м'які крісла зі

спинкою, які регулюються. А також розміщене відкидне м'яке сидіння. У столику помічника машиніста розміщений опалювальний-вентиляційний агрегат з електроприводом, який підключений до водяної системи дизеля.



Рис. 3.2. Робоче місце машиніста (фото з інтернет-ресурсу)

Лобові вікна кабіни машиніста виконані з безпечного та загартованого скла та укріплені гумовою окантовкою та металевими дужками. З зовнішнього боку

вікна обладнанні склоочисниками з пневматичним приводом. Лобові та бічні вікна кабіни, а також дзеркала, встановлені ззовні кабін біля бічних вікон, дають можливість вільному спостереженні за ділянками колії та станом поїзда.

На задній стінці кабіни розташовані радіостанція з пультом керування та штурвал приводу ручного гальма.

У кабіні також розташований відкидний умивальник з автономним бачком для води, яка може бути підігріта від змійовика, підключеного до водяної системи дизеля. Поруч установлений бачок аварійного живлення дизеля паливом. На дверцятах камери електроустаткування є вбудована шафа для одягу. Для природної вентиляції камери електрообладнання на самому верху обладнання встановлено вентиляційні патрубки. У нижній частині правої стінки розміщений люк доступу до розеток для реостатних випробувань, що підключений ззовні джерела живлення та джерела низької напруги для переміщень тепловоза в депо.



Рис. 3.3. Кабіна машиніста тепловозу 2М62 (фото з інтернет-ресурсу)

По залізничних шляхах України прямують локомотиви американського виробництва GE33A. Основними його відмінностями є нова система управління і кабіна машиніста.

Даний тип локомотива оснащений комп'ютеризованою електронною системою керування типу ССА. Ця система управляє локомотивом та усіма його бортовими системами, а також забезпечує усі вимірювальні, обчислювальні, керуючі функції та приймає рішення. До системи ССА підключена ціла низка

електронних блоків, а також два інтелектуальних дисплеї SDIS. За допомогою цих екранів машиніст керує функціями локомотива.



Рис. 3.4. Тепловоз ТЭ33А. (фото з інтернет-ресурсу)

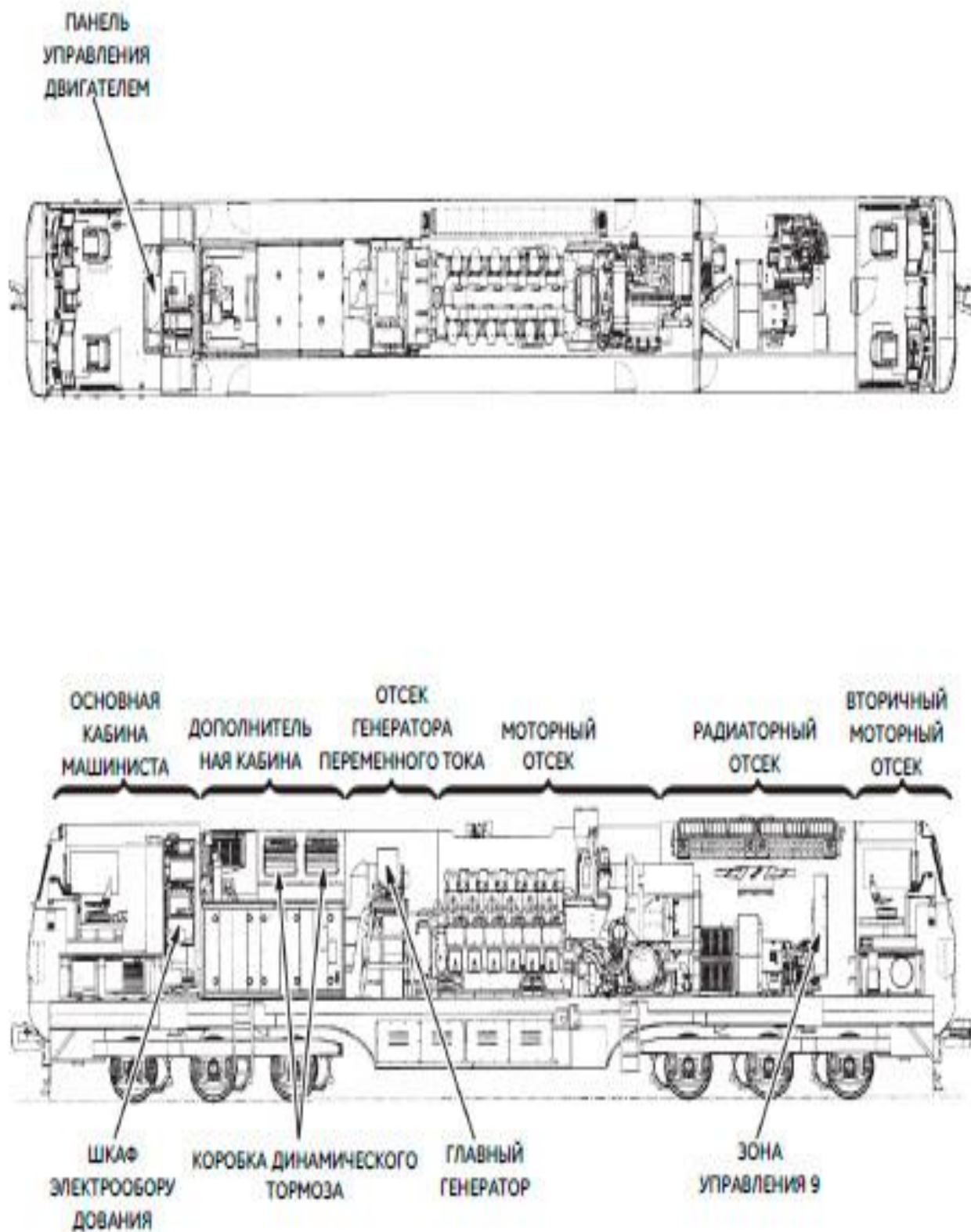


Рис. 3.5. Схема локомотива ТЕ33А.



Рис.3. 6. Кабіна машиніста тепловоза ТЕ33А

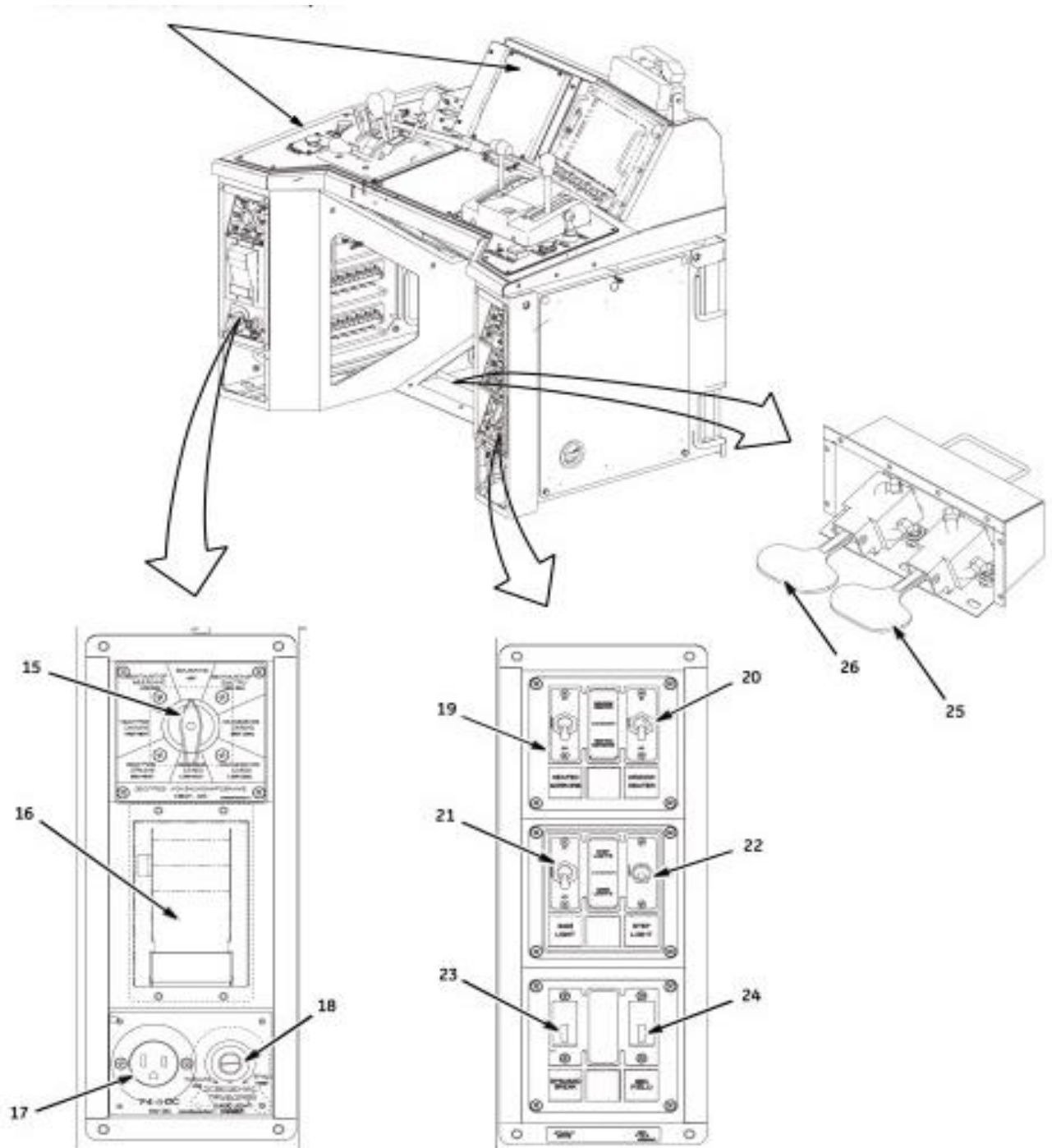


Рис. 3.6. Пульт керування локомотива ТЕ33А

15- центральна консоль; 16- консоль члена екіпажу; 17,18,19- панель керування двигуном; 20- кран стоякового гальма з індикатором; 25- розташування зон управління.

Система діагностики на пульті керування, здатна виявити несправність на ранніх стадіях і своєчасно передати дані не тільки машиністу, який керує цим локомотивом, а й також у депо.

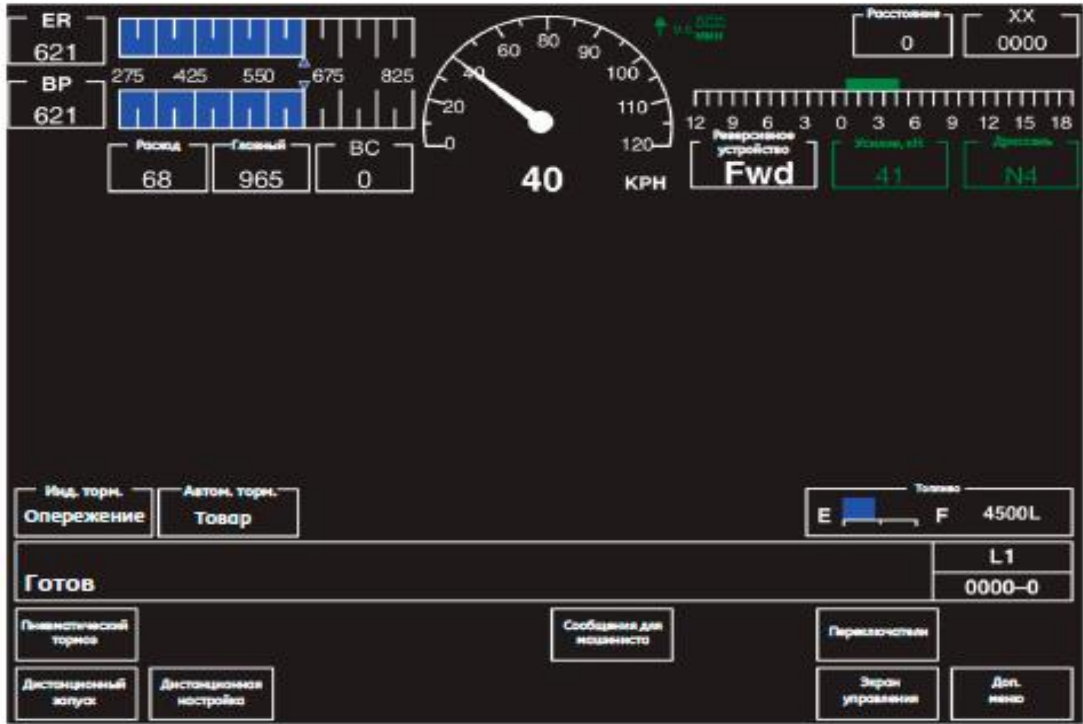


Рис. 3.7. Схема рабочего экрана



Рис. 3.8. Пульт управління тепловоза ТЕ33А

Робоче середовище. Природне освітлення в кабіні локомотива покращене за рахунок панорамного скла, на відмінно від розділеного на два відсіки у локомотива 2М62.

Також до зручності роботи для локомотивної бригади на локомотиві ТЕ33А можна віднести роботу кондиціонера та шафи для одягу в кабіні.

### **3.4. Порівняння характеристики локомотива тепловозів ТЕ33А і 2М62 відповідно до технічних специфікацій**

Порівняльну характеристику відповідно до європейських стандартів можна охарактеризувати за чотирма аспектами зазначених в EN 16186-2:2018 зображено в таблиці 3.1.

Напрямки	Тепловоз 2М62	Тепловоз ТЕ33А
----------	---------------	----------------

EN 16186-2:2018		
необхідні характеристики дисплеїв, елементів керування та індикаторів для забезпечення належної видимості: діапазон яскравості та контрастності та можливість регулювання сприйманої яскравості	не відповідає	відповідає
правила розташування дисплеїв, клавіатур, елементів керування та індикаторів у кабіні та на столі машиніста: положення, кут видимості тощо з урахуванням нормального положення машиніста та робочого середовища (лобове скло, природне або штучне освітлення в кабіні, небажані відблиски та відблиски	не відповідає	відповідає
необхідні характеристики та правила розташування мікрофона та гучномовця;	не відповідає	відповідає
оформлення символіки	відповідає	відповідає

## ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень відповідності кабіни машиніста тепловозу 2М62 вимогам технічних специфікацій інтероперабельності для підсистеми рухомий склад, можна зробити наступні висновки:

1. Відповідність вимогам. Досліджуваний об'єкт не відповідає технічним специфікаціям інтероперабельності для підсистеми рухомий склад.

2. Врахування аспектів зазначених в EN 16186-2:2018. Досліджуваний об'єкт по усіх аспектах не враховує вимоги стандартів ЄС до характеристик та розташування елементів керування, гучномовця, мікрофона.

3. Забезпечення безпеки. Технічні рішення конструкції рухомого складу та зв'язки між вагонами сконструйовані для захисту відділення водія у разі зіткнення або сходу з рейок забезпечують мінімальний захист.

4. Адаптація до вимог європейських стандартів. Досліджуваний об'єкт не адаптований відповідно до вимог європейських стандартів.

5. Врахування технічних характеристик. Більшість технічних характеристик не відповідають вимогам Технічного регламенту.

В загальному можна зробити висновки, що є необхідність покращувати та модернізувати рухомий склад Укрзалізниці для відповідності технічним специфікаціям і подальшої євроінтеграції України.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. Угода про асоціацію Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони – Режим доступу [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_011#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text)
3. Пояснювальна записка до проекту Закону України від 06.09.2019 № 1196 . – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/GI00243B?an=3>
4. Технічний регламент безпеки рухомого складу (текст)
5. Regulation (EU) 2016/796 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on the European Union Agency for Railways and repealing Regulation (EC) No 881/2004 (Text with EEA relevance). – Режим доступу: <https://doszt.gov.ua/content/media/Reglament-796-UA.pdf>
6. Директива (ЄС) 2016/797 Європейського Парламенту та Ради від 11 травня 2016 року про функціональну сумісність залізничної системи в Європейському Союзі. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0797&qid=1705841916161>
7. Директива (ЄС) 2016/798 Європейського Парламенту та Ради від 11 травня 2016 року про безпеку на залізниці. – Режим доступу: <https://doszt.gov.ua/content/media/Direktiva-798-UA.pdf>
8. Директива (ЄС) 2008/57 Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 року щодо оперативної сумісності залізничної системи в межах Співтовариства. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0057>
9. ДСТУ EN 16186-1:2022 (EN 16186-1:2014+A1:2018, IDT) Залізничний транспорт. Кабіна машиніста. Частина 1. Антропометричні дані та умови видимості

10. ДСТУ EN 16186-2:2018 (EN 16186-2:2017, IDT) Залізничний транспорт. Кабіна машиніста. Частина 2. Інтеграція дисплеїв, засобів керування та індикаторів, ДСТУ EN 16186-3:2018 (EN 16186-3:2016 + A1:2018, IDT)

Залізничний транспорт. Кабіна машиніста. Частина 3. Проектування дисплеїв

11. ДСТУ EN 16186-3:2018 (EN 16186-3:2016 + A1:2018, IDT) Залізничний транспорт. Кабіна машиніста. Частина 3. Проектування дисплеїв

12. Боднар Б.Є., Нечаєв Є.Г., Бобир Д.В. Теорія та конструкція локомотивів. Екіпажна частина: Підручник для ВНЗ залізнич. трансп. / Під ред. д-ра техн. наук, проф. Б.Є. Боднара. – Д.: ПП «Ліра ЛТД», 2009. – 284 с.

13. Про затвердження Правил безпечної експлуатації електровозів, тепловозів та моторвагонного рухомого складу. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-08#Text>