

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
Інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини
та безпеки життєдіяльності

Пояснювальна записка

до дипломної роботи магістра на тему

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВПЛИВІВ ОКРЕМИХ КОМПОНЕНТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗАХОДИ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ

Виконала: студентка групи ТЗНСз-61м
спеціальності 183 Технології захисту
навколишнього середовища
Семен М.М.

Керівник: ст. викл., к.б.н. Маєвська О.М.

Рецензент: доц., к.х.н. Федина М.Ф.
(прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут деревообробних технологій і дизайну

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки життєдіяльності

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ магістр

²
Спеціальність _____ 183 Технології захисту навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри: ТЗНСДБЖД

проф. Кшивецький Б.Я.

"30" вересня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ МАГІСТРУ**

Семен Мирославі Миронівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи Аналіз небезпечних впливів окремих компонентів залізничної інфраструктури на довкілля та заходи їх мінімізації

Керівник проєкту Маєвська О.М., ст. викл., к.б.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом університету від "12" липня 2024 №С-470

2. Термін подання студенткою роботи: 10.12.2024
3. Вихідні дані до проєкту: технологічні дані щодо впливу об'єктів залізничної інфраструктури на компоненти довкілля
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити)
 1. Стан вивчення питання
 2. Заходи мінімізації негативних впливів на довкілля від залізничного транспорту та дотичної інфраструктури
 3. Аналіз одного з об'єктів залізничної інфраструктури щодо впливу на довкілля та заходи щодо запобігання негативним наслідкам
 4. Перспективи розвитку залізничного транспорту та обслуговуючої інфраструктури в Україні в контексті сталого розвитку
 5. Охорона праці і безпека в надзвичайних умовах

Висновки

Використана література.

Презентація доповіді у слайдах

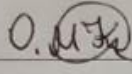
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
5.1.	Доц. Сторожук В.М.	17.11.24	30.11.24
5.2.	Доц. Сторожук В.М.	17.11.24	30.11.24
5.3.	Доц. Сторожук В.М.	17.11.24	30.11.24
5.4.	Доц. Сторожук В.М.	17.11.24	30.11.24
5.5.	Доц. Сторожук В.М.	17.11.24	30.11.24

7. Дата видачі завдання 2 вересня 2024 року

Керівник проекту



(підпис)

Маєвська О.М.

(прізвище, ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи магістра	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	Стан вивчення питання	До 27.09.24	
2	Заходи мінімізації негативних впливів на довкілля від залізничного транспорту та дотичної інфраструктури	До 18.10.24	
3	Аналіз одного з об'єктів залізничної інфраструктури щодо впливу на довкілля та заходи щодо запобігання негативним наслідкам	До 09.11.2024	
4	Перспективи розвитку залізничного транспорту та обслуговуючої інфраструктури в Україні в контексті сталого розвитку	До 18.11.2024	
5	Охорона праці і безпека в надзвичайних умовах	До 30.11.2024	
6	Оформлення магістерської роботи	До 09.12.2024	

Студентка _____

Семен М.М.

(підпис)

Керівник роботи _____

Маєвська О.М.

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Тема дипломної роботи магістра – «Аналіз небезпечних впливів окремих компонентів залізничної інфраструктури на довкілля та заходи їх мінімізації».

У цій науковій роботі проаналізовані основні негативні впливи, які чиняться на компоненти довкілля залізничним транспортом та пов'язаною із ним інфраструктурою, а також наведені заходи, які протидіють таким впливам або зводять їх дію до мінімальної. Цьому присвячено два перші розділи роботи.

У третьому розділі наведені основні характеристики одного з об'єктів залізничної інфраструктури – стрілочних переводів на станції Радивилів, які потребували капітального ремонту. Такі будівельно-монтажні роботи будуть пов'язані із певними впливами на компоненти довкілля. Проведено процедуру оцінювання впливу на навколишнє середовище, пораховані концентрації забруднюючих речовин та інтенсивність впливів параметричних забруднень, а також запропонований комплекс заходів щодо мінімального впливу проведених робіт на компоненти довкілля.

Четвертий розділ присвячений короткому аналізу заходів, які сприяють покращенню функціонування залізничного транспорту в Україні в контексті сталого розвитку.

В останньому розділі з охорони праці наведено основні правила, яких необхідно дотримуватись працівникам, які проводять роботи по капітальному ремонту стрілочних переводів, щоб убезпечити своє здоров'я і життя від можливих негативних впливів, які можуть виникати під час роботи та при функціонуванні залізничного транспорту та пов'язаної із ним інфраструктури.

SUMMARY

The topic of the master's thesis is «Analysis of hazardous impacts of certain components of railway infrastructure on the environment and measures to minimize them».

This research paper analyses the main negative impacts that railway transport and related infrastructure have on the environment, and also provides measures to counteract such impacts or minimize them. The first two sections of the paper are devoted to this.

The third section describes the main characteristics of one of the railway infrastructure facilities - the turnouts at Radyvyliv station, which required major repairs. Such construction and installation works will be associated with certain impacts on environmental components. The environmental impact assessment procedure was carried out, the concentrations of pollutants and the intensity of parametric pollution impacts were calculated, and a set of measures to minimize the impact of the works on environmental components was proposed.

The fourth section is devoted to a brief analysis of measures that contribute to the improvement of the functioning of railway transport in Ukraine in the context of sustainable development.

The last section on occupational safety and health outlines the basic rules that must be followed by employees carrying out work on the overhaul of switches to protect their health and life from possible negative impacts that may arise during the work and operation of railway transport and related infrastructure.

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ	11
1.1. Роль залізничного транспорту та необхідної для його функціонування залізничної інфраструктури для забезпечення потреб економіки та людей	11
1.2. Компоненти залізничної інфраструктури, що впливають на довкілля	15
1.2.1. Вплив на забруднення атмосферного повітря	17
1.2.2. Вплив на використання водних і земельних ресурсів та забруднення цих компонентів довкілля	20
1.2.3. Утворення відходів різного походження	22
1.2.4. Параметричні забруднення, спричинені функціонуванням залізничного транспорту та залізничної інфраструктури	23
1.2.5. Вплив аварійних ситуацій, що виникають на залізниці, на забруднення компонентів довкілля	27
РОЗДІЛ 2. ЗАХОДИ МІНІМІЗАЦІЇ НЕГАТИВНИХ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ДОТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	29
2.1. Заходи щодо мінімізації/недопущення потрапляння забруднень в атмосферне повітря і ґрунтовий покрив, зменшення обсягу стічних води та відходів	29
2.2. Заходи щодо зниження параметричних забруднень на залізничному транспорті та обслуговуючій його інфраструктурі	33
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ОДНОГО З ОБ'ЄКТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЩОДО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ НЕГАТИВНИМ НАСЛІДКАМ	36
3.1. Коротка характеристика об'єкту дослідження та робіт, що проводяться на ньому	36
3.2. Вплив на формування інгредієнтних та параметричних забруднень під час робіт на об'єкті залізничної інфраструктури	43
3.3. Заходи щодо зменшення інгредієнтних та параметричних забруднень, що створюються об'єктом залізничної інфраструктури	59

3.4. Заходи, що застосовуються у випадку виникнення аварійних ситуацій на об'єкті планованої діяльності	67
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ОБСЛУГОВУЮЧОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	69
РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ОБ'ЄКТІ (СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДАХ НА СТАНЦІЇ РАДИВИЛІВ)	73
5.1. Дотримання правил безпечного перебування на колії в зоні проведення капітального ремонту стрілочних переводів	73
5.2. Дотримання правил безпечного перебування на залізничній станції та переходу через залізничні колії	74
5.3. Дотримання правил безпеки щодо поводження з електричним обладнанням в зоні розташування об'єкту будівельно-ремонтних робіт	74
5.4. Дотримання правил протипожежної безпеки та санітарно-епідеміологічних обмежень для працівників, які здійснюють роботи на залізничних об'єктах	75
5.5. Дотримання правил безпеки при виникненні надзвичайних ситуацій.	76
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	79

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ВВП – валовий внутрішній продукт

ОВД – оцінювання впливу на довкілля

ОВНС – оцінювання впливу на навколишнє середовище

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

ТПВ – тверді побутові відходи

ГДК – гранично допустимі концентрації

НМЛЮС – неметанові леткі

ДБН – державні будівельні норми

ДСТУ – державний стандарт України

ІТП – інженерно-технічний персонал

АЗС – автозаправні станції

ВСТУП

Залізничний транспорт відноситься до одного з найважливіших напрямків в економіці України, на який орієнтовано перевезення вантажів та пасажирів як всередині країни, так і на її західному кордоні. Важливість цього сектора транспортних перевезень особливо підсилилась під час повномасштабного вторгнення. Для нормального функціонування залізничного транспорту важливим є не тільки належна якість рухомого складу, а й ефективна робота об'єктів залізничної інфраструктури – колій, контактних мереж, стрілочних переводів, локомотивних і вагоноремонтних депо, тунелів, залізничних мостів, вокзалів тощо. Як і будь-яка складова економіки цей вид транспорту чинить певні впливи на компоненти довкілля, які треба прогнозувати, виявляти, обраховувати і розробляти комплекс заходів щодо їхньої мінімізації чи недопущення. Дієвою у цьому плані є проведення процедури оцінювання впливу на довкілля чи оцінювання впливу на навколишнє середовище, необхідність якої визначається масштабом робіт, які проводяться на певному об'єкті інфраструктури залізниці.

Мета роботи: визначити основні впливи залізничного транспорту та дотичної інфраструктури на компоненти довкілля, а також заходи, які необхідно розробляти і впроваджувати щодо мінімізації таких впливів. На прикладі конкретного об'єкта інфраструктури провести оцінювання впливів від проведених робіт на навколишнє середовище та розробити заходи щодо недопущення впливів на компоненти довкілля.

Об'єкт дослідження: залізничний транспорт та його інфраструктура з аналізом конкретного об'єкту (стрілочні переводи на залізничному полотні)

Предмет дослідження: аналіз існуючих даних щодо впливів залізничного транспорту та його інфраструктурних об'єктів на компоненти довкілля, заходів, які зазвичай запроваджуються для недопущення/подолання цих впливів, а також впливів, які виникають і заходів, які приймаються на конкретному об'єкті залізниці – стрілочних переводах на станції Радивилів, що потребують капітального ремонту.

Завдання роботи:

- Провести аналіз важливості залізничного транспорту та його інфраструктури для економіки України, визначити впливи на компоненти довкілля, які формуються від їхнього функціонування;
- Охарактеризувати заходи, які використовуються в цьому секторі для мінімізації впливів на навколишнє середовище;
- Проаналізувати об'єкт залізничної інфраструктури – стрілочні переводи на станції Радивилів, на якому здійснюється капітальний ремонт для усунення недоліків, які можуть позначатися на ефективності функціонування залізничної гілки, якою здійснюються транспортні та пасажирські перевезення;
- Провести розрахунки викидів забруднюючих речовин, обсягів утворених відходів різного походження, класифікацію промислових відходів, інтенсивності утвореного шумового забруднення на об'єкті проведення будівельно-монтажних робіт стрілочних переводів станції Радивилів;
- Розробити комплекс заходів щодо мінімізації виявлених впливів на навколишнє середовище на об'єкті проведення будівельно-монтажних робіт стрілочних переводів станції Радивилів;
- Розглянути заходи, які можуть покращити функціонування залізничного транспорту завдяки проведенню комплексу робіт по оновленню рухомого складу та модернізації об'єктів залізничної інфраструктури в контексті сталого розвитку України.
- Охарактеризувати заходи з охорони праці, які необхідно забезпечувати для працівників, які працюють на об'єкті залізничної інфраструктури, на якому проводяться капітальний ремонт стрілочних переводів залізниці.

РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ

1.1. Роль залізничного транспорту та необхідної для його функціонування інфраструктури для забезпечення потреб економіки та людей

Залізничний транспорт є найважливішим напрямком вантажних перевезень в Україні, так як на нього до 24 лютого 2022 року припадало приблизно 82% від усього вантажного транспортотоку, здійснюваного всіма видами транспорту. В Європі за величиною залізничних шляхів наша держава посідає третє місце в Європі (рис. 1), включає 6 підрозділів як регіональних філій [1], частина з яких знаходиться на території, тимчасово непідконтрольній Україні або в зоні активних бойових дій (рис. 2).

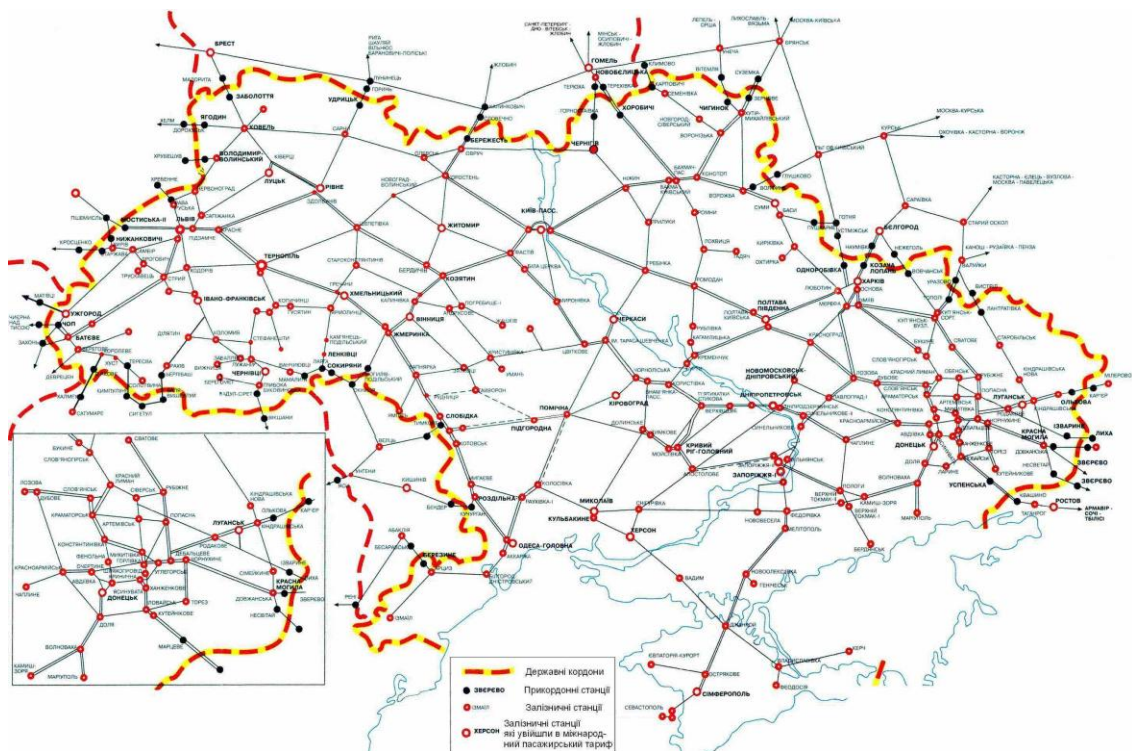


Рис. 1. Карта розташування залізничних шляхів, що охоплюють територію України (зображення взяте із сайту <https://megaobzor.net/kartyi-zheleznyih-dorog-ukrainyi/>)



Рис. 2. Карта розташування залізничних шляхів із вказанням територій, тимчасово непідконтрольних Україні (станом на травень 2022 року) [OSM. Інститут вивчення війни // із сайту <https://www.dw.com/uk/ukraina-doliu-viiny-vyrishuie-zaliznytsia/a-61738803>].

Повномасштабне вторгнення росії в Україну тільки підсилило цю важливість залізничного транспорту для функціонування економіки України та забезпечення потреб її населення. Попри численні проблеми, пов'язані з обстрілами та руйнуванням об'єктів залізничної інфраструктури російськими загарбниками, цей вид транспорту зберігає провідну роль серед інших видів транспорту [2]. Залізничний транспорт на сьогодні охоплює найбільшу кількість перевезень таких важливої продукції, які експортуються, як зернові та олія, які раніше транспортувались через морські порти [3]. Також за допомогою залізниці здійснюють велику кількість перевезень, потрібних для ЗСУ, транспортують гуманітарні вантажі (обсяг таких перевезень вже перевищив 100 тис. т), проведено перевезення майна та обладнання релокованих промислових підприємств (таких нараховується понад 600) [4]. Варто відзначити важливу роль транспорту у забезпеченні пасажирських перевезеннях. Значною є кількість пасажирських перевезень (близько 50%), що особливо актуально в час

повномасштабного вторгнення, коли саме цей вид транспорту дав змогу забезпечити масову евакуацію мешканців з території бойових дій або розташованих поблизу них. Підраховано, що за допомогою залізниці евакуйовано понад 4 мільйони людей [5].

Скорочення ВВП через військове вторгнення позначилось на кількості вантажоперевезень, обсяг яких скоротився, що відображено на діаграмі, наведеній на рис. 3.

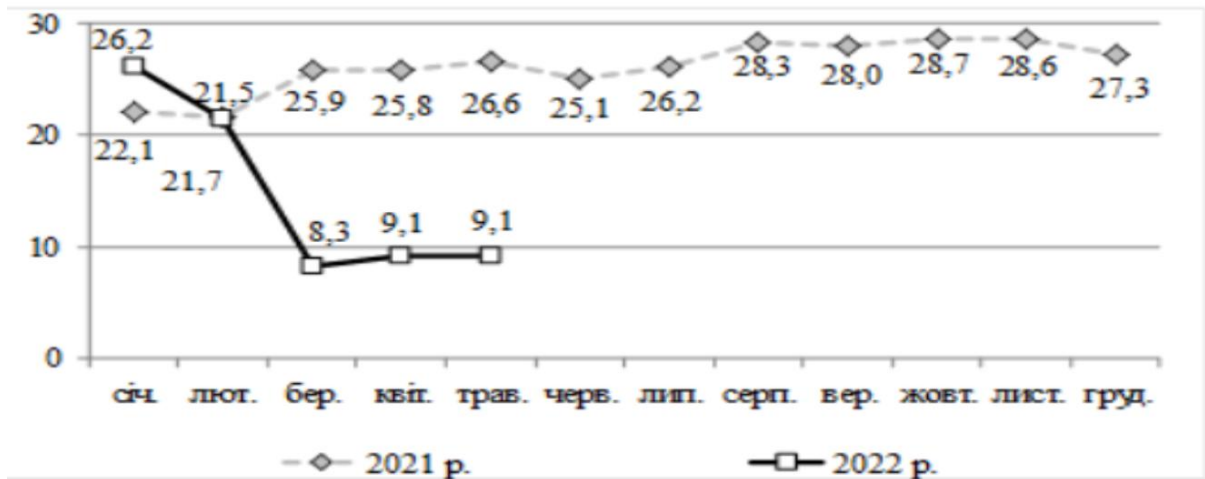


Рис. 3. Зміни обсягів вантажоперевезень, здійснюваних залізничним транспортом у 2021-2022 роках (діаграма взята із сайту [6])

За даними Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури мережа залізниць охоплює приблизно 22000 км, приблизно 45% залізничного транспорту є електрифіковано. Практично вся транспортна інфраструктура є у підпорядкуванні акціонерного товариства «Укрзалізниця», тільки незначна частина залізничних під'їзних колій, що не відносяться до залізничного транспорту загального користування, є у приватній власності [7].

Для успішного функціонування залізничного транспорту важливим є підтримувати у придатному стані не тільки рухомий склад, яким здійснюється перевезення вантажів і пасажирів, але й всю залізничну інфраструктуру. Відповідно до [8] під інфраструктурою залізничного транспорту розуміється технологічний комплекс, до якого входять:

- залізничні колії загального користування (включно з під'їзними коліями),

- інженерні споруди (мости, тунелі, віадуки та інше),
- електричні мережі, тягові підстанції й інші пристрої технологічного електропостачання,
- контактна мережа,
- системи сигналізації, централізації, блокування, зв'язку і телекомунікацій,
- інформаційні комплекси та системи управління рухом поїздів,
- шляхи доступу пасажирів та вантажів до об'єктів інфраструктури,
- захисні лісонасадження,
- локомотивні і вагонні депо,
- пункти технічного обслуговування вагонів,
- вокзали, а також інші будівлі, споруди, пристрої та обладнання, що забезпечують функціонування такого комплексу і використовуються для надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів залізничним транспортом.

Сукупність компонентів інфраструктури залізничного транспорту представлено на рис. 4.



Рис. 4. Структурна схема компонентів залізничної інфраструктури, необхідна для забезпечення роботи залізничного транспорту (фото взяті із Вікіпедії, сайтів <https://drohobych-rada.gov.ua/zagotivlya-derevini-v-zahisnih-lisona/>, <https://www.epravda.com.ua/news/2020/11/5/666936/> та www.railwayhub

Такий складний комплекс вимагає посиленої уваги для безпечного функціонування кожної з перерахованих ланок, адже злагоджена робота їх в цілому забезпечує ефективне здійснення кінцевої мети, тобто доведення вантажів чи пасажирів з одного пункту до іншого. Під безпечним станом інфраструктури залізничного транспорту розуміють реалізацію послуг по перевезенню, за якої дотримуються умови забезпечення життя і здоров'я людей та захист компонентів довкілля. Безпечне функціонування залізничного транспорту та дотичної до нього інфраструктури є частиною національної екологічної безпеки, яка забезпечується завдяки комплексу заходів, спрямованих на збереження компонентів навколишнього середовища, на які здійснюються певні впливи, та раціонального використання залучених природних ресурсів. Такі заходи розробляються з урахуванням новітніх технологій, використанням сучасних методологій та у відповідності з існуючими законодавчими документами [9, 10]. Попри те, що залізничний транспорт позиціонується як один з найбільш екологічних видів завдяки значній електрифікації цього виду транспорту та меншими викидами парникових газів і небезпечних забруднюючих сполук, меншою кількістю земель, необхідних для прокладання залізничних колій порівняно з автомобільними дорогами, меншими витратами палива [11], існує достатня кількість негативних впливів від забруднень, які продукується безпосередньо самим рухомим складом, так й обслуговуючою інфраструктурою. Нижче буде розглянуто окремі види забруднень та заходи, які застосовуються для їх недопущення чи мінімізації впливів від функціонування залізничного транспорту та пов'язаної з ним інфраструктури на компоненти навколишнього середовища.

1.2. Компоненти залізничної інфраструктури, що впливають на довкілля

Залізничний транспорт та дотична до нього інфраструктура характеризується двома аспектами щодо впливу на навколишнє середовище. З одного боку, залучаються чималі природні ресурси для забезпечення функціонування складного комплексу залізниці, насамперед паливні, земельні,

лісові, а також використовуються великі обсяги будівельної сировини, металу, пластику та інших необхідних матеріалів. З другого боку, прокладання колій, будівельні роботи, функціонування депо та майстерень, виробництво локомотивів, вагонів, тепловозів, пересування транспорту та безліч інших процесів, що відбуваються на залізниці, приводять до порушення цілісності природних ландшафтів та зміни екосистем поблизу залізниці, утворення забруднюючих речовин, які можуть негативно позначатись на якості компонентів навколишнього середовища.

В свою чергу фактори, що мають безпосередній вплив на компоненти довкілля класифікуються як інгредієнтні та параметричні забруднення. Серед перших виділяють:

- механічні впливи (на ґрунтовий покрив при проведенні будівельних робіт, русі залізничного транспорту, утворенні промислових відходів тощо),
- хімічні забруднюючі компоненти, серед яких особливо варто звернути уваги на надзвичайно небезпечні та високонебезпечні речовини, що можуть потрапляти в довкілля організми при виникненні аварійних ситуацій, розгерметизації вантажів, перекиданні вагонів і т.п. та чинити значний негативний вплив на та живі організми
- біологічні чинники (насамперед мікроорганізми та віруси).

Найбільш небезпечними параметричними забрудненнями, особливо для працівників, що працюють на залізниці, є шумове та вібраційне забруднення, які при недотриманні правил техніки безпеки та охорони праці, невикористанні індивідуальних засобів захисту можуть привести до виникнення різноманітних захворювань та зниження якості життя. Не варто недооцінювати впливи й інших типів фізичних впливів, такі як електромагнітне і теплове випромінювання, акустичні коливання (інфра- та ультразвукові), радіаційне опромінення.

Класифікація інгредієнтних (А) та параметричних (Б) забруднень, що можуть впливати на компоненти довкілля та живі організми представлена на рис.

5.



Рис. 5. Класифікація інгредієнтних (А) та параметричних (Б) забруднень, спричинених функціонування залізничного транспорту та дотичної до нього інфраструктури

1.2.1. Вплив на забруднення атмосферного повітря

Основними забруднюючими речовинами, що потрапляють в атмосферне повітря при функціонуванні залізничного транспорту та обслуговуючої його інфраструктури, є відпрацьовані гази тепловозів і паровозів; аерозолі з компонентами хімічних речовин; гази, що продукуються від сміття [12].

Джерелом викидів забруднюючих речовин внаслідок діяльності залізничного транспорту є як пересувні, так і стаціонарні джерела забруднення, а саме:

- тягово-рухомий склад;
- вагони з будівельними матеріалами;

- вагони з токсичними та пилоутворюючими вантажами, нафтопродуктами;
- пасажирські вагони з пічним опаленням;
- опалювальні агрегати;
- локомотиво-вагоноремонтні заводи;
- підприємства та компанії інфраструктури, що обслуговують залізничний транспорт.

Фактори впливу залізничного транспорту з обслуговуючого його інфраструктурою, а також забруднюючі речовини, що при цьому потрапляють в атмосферне повітря, представлені на рис. 6.

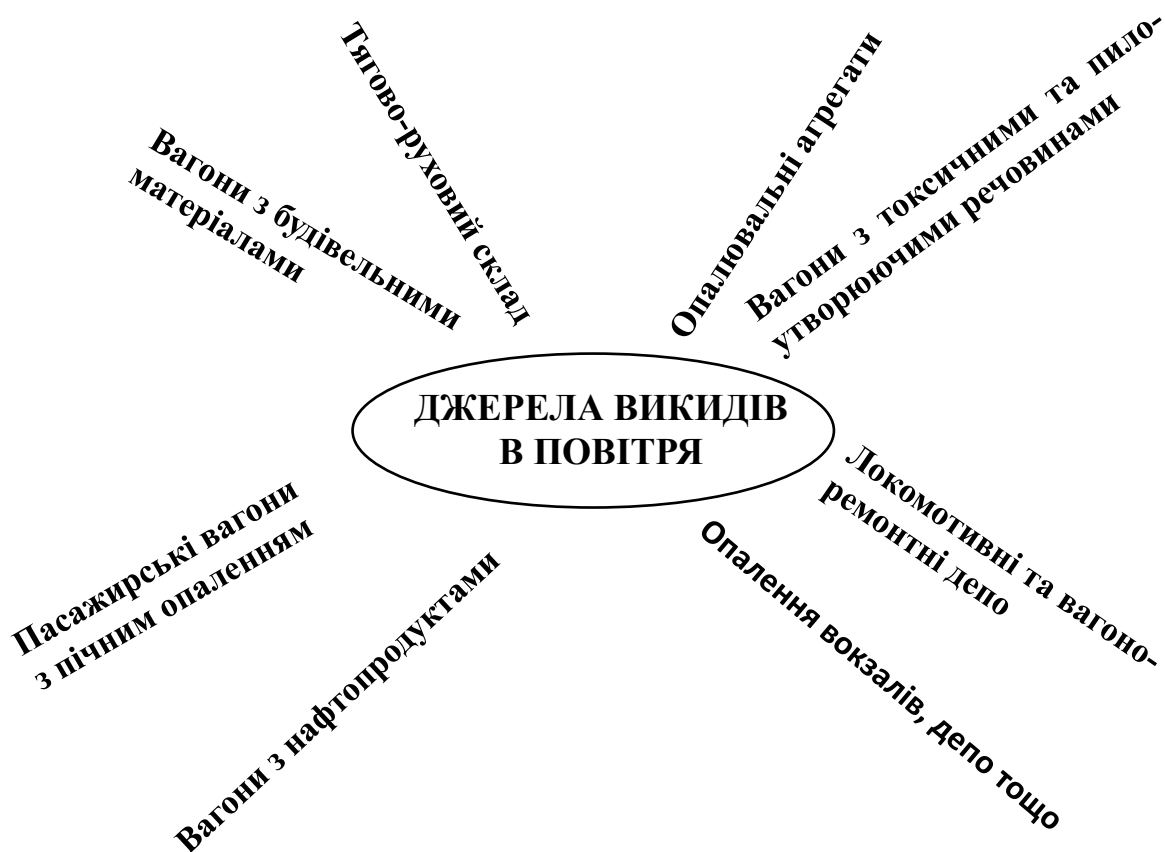


Рис. 6. Чинники функціонування залізничного транспорту та обслуговуючої інфраструктури, що впливають на якість атмосферного повітря

Відповідно до даних Міністерства інфраструктури України [13] інвентарний парк тепловозів в «Укрзалізниці» складає понад 1900 одиниць (середньозважена тривалість експлуатації 39 років), кількість дизель-поїздів

складає понад 300 одиниць (при середньозваженій тривалості експлуатації 35 років). При цьому експлуатаційна довжина головних колій «Укрзалізниці» (за виключенням електрифікованих) складає понад 20000 км. Більша частина всього об'єму вантажних та пасажирських перевезень все ще характеризується високим показником забруднення атмосферного повітря через експлуатацію застарілого тягово-рухомого складу, що працює на двигунах внутрішнього згоряння. Рух тепловозів супроводжується виділенням в атмосферне повітря газів від згоряння дизельного пального. При дотриманні норми згоряння дизельного пального для одного тепловоза відбуваються викиди в атмосферне повітря оксидів вуглецю CO і CO₂, оксидів азоту NO_x, діоксиду сірки SO₂, дрібнодисперсного пилу різного походження, сажі.

Загалом виробничі підрозділи «Укрзалізниці» нараховують понад 16000 стаціонарних об'єктів-джерел викидів небезпечних речовин в атмосферне повітря. З них тільки 65% мають встановлене газоочисне обладнання [14]. Проблемою є потрапляння небезпечних речовин у складі неорганізованих промислових викидів. Так, величезний щорічний обсяг забруднюючих речовин потрапляє в компоненти довкілля, зокрема й атмосферне повітря, при перевезенні та перевантажуванні вантажів з вагонів (до таких вантажів відносяться понад 3,3 млн т руди, 15 тис. т солей та 36 тис. т мінеральних добрив) [11].

Актуальним щодо забруднень є вплив безпосередньо застарілого транспорту. Так, концентрація викидів NO_x від тепловозів від тепловозів фіксується на однаковому рівні на станціях, де вони знаходяться, і на відстані 150 м від них, що є небезпечним для мешканців тих будинків, що розташовані у прилеглий до залізниці території. Частина потягів досі використовує вугілля як паливо для забезпечення обігріву вагонів. Варто зазначити, що спалювання вугілля характеризується потраплянням в атмосферне повітря, окрім традиційних забруднюючих речовин, що вивільняються при спалюванні природного газу і мазуту, такої небезпечної компоненти як діоксид сірки SO₂. Концентрація діоксиду сірки залежить від вмісту сірки у вугіллі, а інших

домішок – від способу його спалювання та способу завантаження палива у двигуни [15].

1.2.2. Вплив на використання водних і земельних ресурсів та забруднення цих компонентів довкілля

Функціонування залізничного транспорту та обслуговуючої його інфраструктури значно впливає на стан водних ресурсів. Щороку для потреб залізниці використовується 170 млн м³ води, з них майже 50% припадає на побутово-господарське застосування (зокрема, задоволення потреб у питній воді для приготування напоїв чи їжі), при цьому безповоротні втрати води складають більше 40%. З 20000 тонн стічних вод приблизно до половини взагалі не застосовуються методи водоочищення [12]. Основними забруднюючими сполуками у складі стічних вод є як органічні речовини (синтетичні поверхнево активні сполуки (СПАР), нафтопродукти, феноли), так і неорганічні сполуки (кислоти, луги). Також стічні води потрапляють у ґрунтовий покрив у місцях промивання залізничного транспорту чи складських приміщень [15]. Окремо варто зазначити небезпеку потрапляння в ґрунт та воду стічних вод з наявними у ній біологічними забруднювачами, зокрема патогенними мікроорганізмами, яйцями гельмінтів, вірусами, які можуть бути у складі розведених водою продуктів життєдіяльності, що потрапляють на залізничні колії від туалетних приміщень. Підраховано, що щороку на 1 км² залізничного полотна потрапляє приблизно 200 м³ такої стічної води [11].

Таким чином, основними типами забруднень, що виявляються у стічних водах, які утворюються від використання води на залізниці, є:

- Хімічні – органічні та неорганічні речовини;
- Біологічні – мікроорганізми, яйця гельмінтів, віруси

Залізничні колії, що простягаються через всю територію нашої країни, та прилегла до них інфраструктура, займають орієнтовно 250000 га. Вони не тільки впливають на зміну чи знищення природних ландшафтів, зокрема лісових масивів (для прокладання 1 км залізничного полотна вирубується приблизно 3-20 га лісу), але й позначаються на якості ґрунтового покриву. Вона може погіршуватись через

потрапляння забруднюючих речовин у складі стічних вод, різного сміття, небезпечних хімічних компонентів на ґрунт. Заходи рекультивації, які застосовуються після завершення прокладання колій не можуть повною мірою відтворити колишній стан пошкоджених земельних і лісових ресурсів [16, 17]. Загалом можна виділити такі причини забруднення та деградації ґрунтового покриву об'єктами залізничної інфраструктури та самим залізничним транспортом [18, 19]:

- потрапляння забруднюючих речовин від промислових та побутових відходів;
- потрапляння забруднюючих речовин під час експлуатації транспорту (злив рідких мастил при рушанні та зупинці);
- потрапляння забруднюючих компонентів хімічного та біологічного походження із стічних промислових та господарсько-побутових вод;
- потрапляння забруднюючих речовин при несправності клапанів і зливного обладнання вагонів;
- потрапляння забруднюючих речовин від вантажів внаслідок розгерметизації вагонів або проведенні розвантажувальних робіт;
- потрапляння забруднюючих сполук різного походження, зокрема хімічних та радіоактивних речовин при аварійних ситуаціях, зокрема влучаннях ракет чи осколків під час повномасштабної війни;
- руйнування верхніх шарів ґрунту при проведенні монтажно-будівельних робіт та прокладанні залізничних колій.

Схематичне зображення факторів, що спричиняють утворення стічних вод при використанні водних ресурсів та викликають забруднення і деградацію ґрунтового покриву представлено на рис. 7А та Б відповідно.

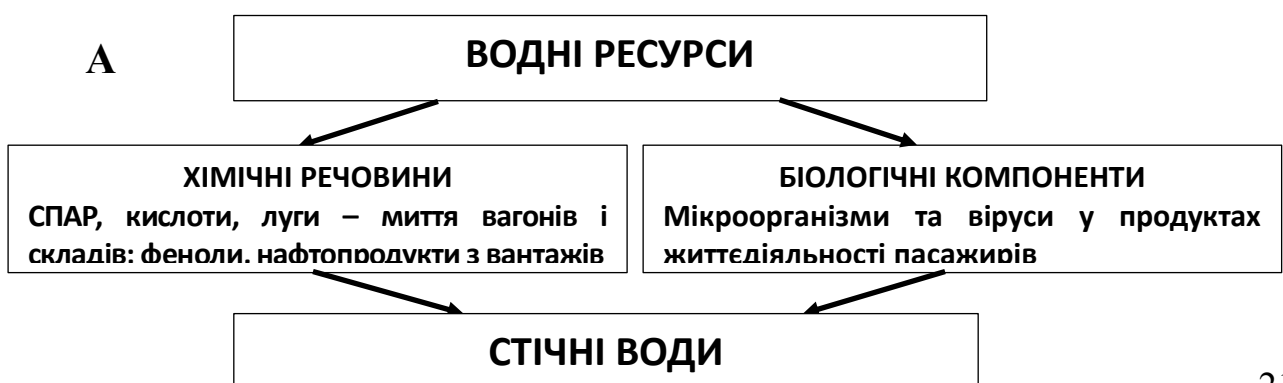




Рис. 7. Фактори, які спричиняють утворення стічних вод (А) і забруднення ґрунтового покриву (Б) внаслідок функціонування залізничного транспорту та обслуговуючої його інфраструктури

1.2.3. Утворення відходів різного походження

Утворення відходів різного походження є значною проблемою для підприємств та структурних підрозділів залізниць. До твердих побутових відходів (ТВП) відноситься поліетиленова, пластикова, скляна тара, паперове і картонне упакування, фольга, засоби особистої гігієни, використаний туалетний папір, залишки їжі тощо. Такі відходи накопичуються як від функціонування пасажирських вагонів, так й об'єктів залізничної інфраструктури (вокзалів та залізничних станцій, будівельних майданчиків, локомотивних депо, ремонтних підприємств).

До промислових відходів відносяться відпрацьоване обладнання, фізично і зношені вагони і контейнери, тепловози і електровози, пошкоджені шпали і

рейки, залишки будівельних матеріалів. До відходів, що утворюються у великих обсягах, відносяться відпрацьовані паливно-мастильні матеріали – оливи різних типів (моторні, трансмісійні, індустріальні, компресорні), залишки нафтопродуктів, дизельного пального, вугілля. Після проведення будівельно-монтажних робіт, окрім великого будівельного сміття, накопичуються відпрацьовані зварювальні електроди, залишки будівельних матеріалів (пісок, гравій, щебінь, пісок, борошно доломітове, гіпсоцемент та інші) [19].

1.2.4. Параметричні забруднення, спричинені функціонуванням залізничного транспорту та залізничної інфраструктури

Окрім інгредієнтних забруднень, від залізничного транспорту та дотичної до нього інфраструктури створюються і деякі види параметричних забруднень, зокрема шумове, вібраційне, електромагнітне, а у випадку виникнення аварійних ситуацій при перевезенні радіоактивних компонентів чи розгерметизації вантажів з такими речовинами і потрапляння їх у навколишнє середовище розвивається радіаційне забруднення [20-22].

Класифікація типів параметричного забруднення, що можуть виникати від функціонування залізничного транспорту та обслуговуючої його інфраструктури наведено на вищерозташованому рис. 5Б.

Особливо значним є шумове забруднення, тому на ньому акцентується увага у даному розділі. Рівень шуму від залізниці перевищує допустимі для людського організму норми у 2,5-3 рази, адже досягає 90-120 децибелів, окрім того створюється практично цілодобово [23]. Займаючи проміжне місце щодо інтенсивності (авіаційним та автомобільним транспортом), залізничний транспорт тримає першість за величиною джерел створення шумового забруднення та зонами його поширення.

Одним з основних джерел негативного впливу є шумовий вплив від руху залізничного транспорту. Його величина залежить від таких чинників:

- транспортні чинники: кількість транспортних засобів (інтенсивність руху), їхній експлуатаційний стан, об'єм і характер вантажу;

- дорожні чинники: поздовжній профіль (підйоми, спуски), поперечний профіль, наявність насипів і виїмок;
- природно-кліматичні фактори: атмосферний тиск, температура повітря, атмосферні опади.

Розрізняють три зони впливу шумового забруднення від залізниці:

- селітебна територія, тобто зона житлової забудови у населених пунктах, що знаходиться поблизу залізниці;
- зона, в якій знаходяться пасажирів та обслуговуючий персонал на залізничних станціях;
- зона перебування пасажирів та обслуговуючого персоналу всередині потягів.

У селітебній зоні основними джерелами шуму є [24]:

- шум від локомотива та вагонів. Шум від вагонів створюється насамперед від ударів коліс на стиках та нерівностей рейок, від тертя поверхні руху і гребеня колеса об головку рейки;
- звукові сигнали, який створюють потяги;
- контакт коліс рухомого складу з рейками (виявляється як аеродинамічний шум за швидкості більше ніж 200 км/год та структурний шум при передаванні вібрації в розташовані поблизу будівлі).
- машини та механізми за допомогою яких виконуються поточні роботи (ремонтні, будівельні, розвантажувальні тощо);
- виробнича інфраструктура залізниці (сортувальні і вантажні станції, локомотивні і вагонні депо);
- тягові підстанції;
- залізничні мости, по яких відбувається рух транспорту.

Рівні шуму, які допускаються у селітебній зоні в різні години впродовж доби, не можуть перевищувати показники санітарних норм [25, 26]. Їхні значення наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Допустимі рівні шуму на селітабній території впродовж доби

Території	Еквівалентний рівень шуму, дБА		Максимальний рівень шуму, дБА	
	З 7 до 23 год	З 23 до 7 год	З 7 до 23 год	З 23 до 7 год
Селітабні зони населених пунктів	65	55	80	70

На залізничних станціях шумове забруднення створюється від транспорту, який рухається по коліях; інфраструктури, яка знаходиться поблизу; сигналів від потягів та систем оповіщень на вокзалах і т.п. При перебуванні пасажирів та персоналу в потягах шум виникає при русі (особливо гальмуванні, поворотах, пересуванні по залізничних мостах).

Додатковий шум створюється від деренчання корпусу рухомого складу, звуків гальмування, зіткнення вагонів між собою, коливання огорожувальних конструкцій тощо. Такий шум в основному поширюється на житлові будівлі, розташовані приблизно у 100 м від джерела його створення.

На шумове забруднення впливає швидкість руху залізничного транспорту, адже за невеликих швидкостей (40-50 км/год) воно створюється в основному внутрішніми джерелами (електродвигунами та компресорами). За вищих швидкостей (50-300 км/год) шум формується при взаємодії коліс з рейками. На інтенсивність шумового забруднення впливають такі параметри [20]:

- джерело шуму, яке визначає звукову потужність від потяга, залежну від його довжини та швидкості руху;
- розташування колії, яке враховує наявні повороти і кути нахилу, прискорення та гальмування, наявність стрілок і залізничних мостів;
- діапазон поширення звукової хвилі та чинники, що на нього впливають, зокрема метеорологічні показники (характеристики вітру та температурна інверсія), характеристиками середовища поширення хвилі, такі як в'язкість і теплопровідність.
- зона перебування пасажирів та обслуговуючого персоналу всередині потягів.

На рис. 8 представлена схема виникнення шумового забруднення та основних зон його поширення, що виникають на залізниці



Рис. 8. Основні джерела розвитку шумового забруднення та зон його поширення від залізничного транспорту та дотичної до нього інфраструктури

Рух транспортних засобів супроводжується процесом вібрації, яка діє через механічну систему на людину та через дорожнє покриття – на споруди, що розміщуються в зоні цієї дії. При русі поїзду в основному виникають вібрації від безпосередньої взаємодії коліс з рейками, з розповсюдженням коливань через залізничну колію та ґрунт. Інтенсивність вібрації, що передається будівлям і спорудам у придорожній зоні, залежить від кількості потягів, швидкості їх руху, рівності дорожнього покриття, конструкції дорожнього покриття, типу ґрунту основи тощо [20].

1.2.5. Вплив аварійних ситуацій, що виникають на залізниці, на забруднення компонентів довкілля

Аварійні та надзвичайні ситуації, що трапляються на залізниці, можуть спричинити негативний вплив на якість компонентів довкілля і загрозу для життя людей. Такі ситуації можуть виникати внаслідок неправильної експлуатації транспортних засобів, їхнього фізичного зношення чи пошкодження залізничного полотна, розгерметизації вантажів, пошкодження контейнерів з небезпечними компонентами [27], а в час повномасштабного вторгнення потенційно трапляються через влучання ракет, дронів чи їх осколків. Попри те, що аварії на залізничному транспорті трапляються порівняно рідко, на них припадає значна частка забруднення навколишнього середовища через небезпеку потрапляння хімічних або радіоактивних сполук до компонентів довкілля.

Найчастіше негативний вплив на довкілля спричинений хімічним забрудненням, що виникає внаслідок потрапляння сильної діючих небезпечних речовин в атмосферне повітря і ґрунтовий покрив. Наслідки таких забруднень можуть охоплювати значні території, позначатися на якості прилеглих поверхневих водойм та полів. До найбільш небезпечних реагентів відносяться сульфатна та нітратна кислоти, аміак, хлор, діоксид сірки. Частина таких речовин є легкозаймистими і вибухонебезпечними, що може привести до техногенної катастрофи, пошкодження об'єктів залізничної інфраструктури, тривалого впливу на навколишнє середовище [28].

Одним з прикладів такої техногенної аварії із тривалими наслідками на довкілля була ситуація із сходженням і перекиданням вагонів із жовтим фосфором, що трапилась у 2007 році. Частина фосфору самозайнялась і продукти горіння поширились на 90 км², охопивши територію приблизно 100 сіл. Наслідки впливу парів фосфору на людей та домашню худобу проявились не тільки одразу після аварії, але й через декілька років після неї [29]. Небезпечними є й потрапляння нафтопродуктів, що перевозяться вагонами, коли трапляється пошкодження цистерн, витікання внаслідок неправильного закривання клапанів і т.п. Нафтопродукти є легкозаймистими, тобто можуть стати причиною

масштабних пожеж, продукти горіння яких погіршують якість атмосферного повітря. Розливи бензину чи дизельного пального спричиняють забруднення ґрунтового покриву. Ці небезпечні компоненти можуть просочуватись у ґрунтові води та впливати на живі організми, що контактують з такими забрудненими середовищами. Одним з найбільш небезпечних вантажів, що транспортується залізницею, відноситься аміак, адже він є дуже вибухонебезпечним і отруйним. Аварійні ситуації з витоками аміаку траплялись досить часто, але на щастя не привели до масштабних наслідків. [29]

РОЗДІЛ 2. ЗАХОДИ МІНІМІЗАЦІЇ НЕГАТИВНИХ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ДОТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

2.1. Заходи щодо мінімізації/недопущення потрапляння забруднень у атмосферне повітря і ґрунтовий покрив, зменшення обсягу стічних вод та відходів

Заходи щодо мінімізації впливів забруднень різного походження на залізничному транспорті та дотичній до нього інфраструктурі розробляються і здійснюються відповідно до існуючих нормативних документів, насамперед Закону України «Про залізничний транспорт» [7, 17, 30, 31].

Зменшення викидів в атмосферне повітря та покращення його якості можна досягти насамперед заміною застарілих тепловозів, що використовують дизельне паливо і/або вугілля для забезпечення руху залізничного транспорту, обігріву вагонів чи забезпечення передбачених послуг. Однак поява сучасних електровозів та електропотягів пов'язана з необхідністю проведення електрифікації залізничних дільниць. В Україні відсоток електрифікації є досить значним – понад 47% (9319 км електрифіковано), тоді як в середньому в Європі він складає приблизно 50%. У світовому рейтингу кількість електрифікованих ділянок залізниці займає десяте місце [32]. Варто розуміти, що процес електрифікації залізничних ділянок є дорогавартісним, а, враховуючи зруйновану частину залізничних колій та інфраструктури через війну, яку необхідно буде відновити насамперед, то початок і тривалість проведення таких робіт наразі пропланувати дуже важко.

На карті, представленій на рис. 9, позначено електрифіковані (синій колір) та неелектрифіковані (зелений колір) ділянки залізниці. Як видно з зображень, поданих на даному рисунку, значна частина західних областей України поки не має електрифікованих дільниць, тоді як на цю територію на даний період припадає значна частина вантажних перевезень (через логістичні проблеми, спричинені значним просіданням функціонування українських морських портів)

та переорієнтацією частини пасажирського транспорту з проміжними та кінцевими станціями у населених пунктах західних областей.

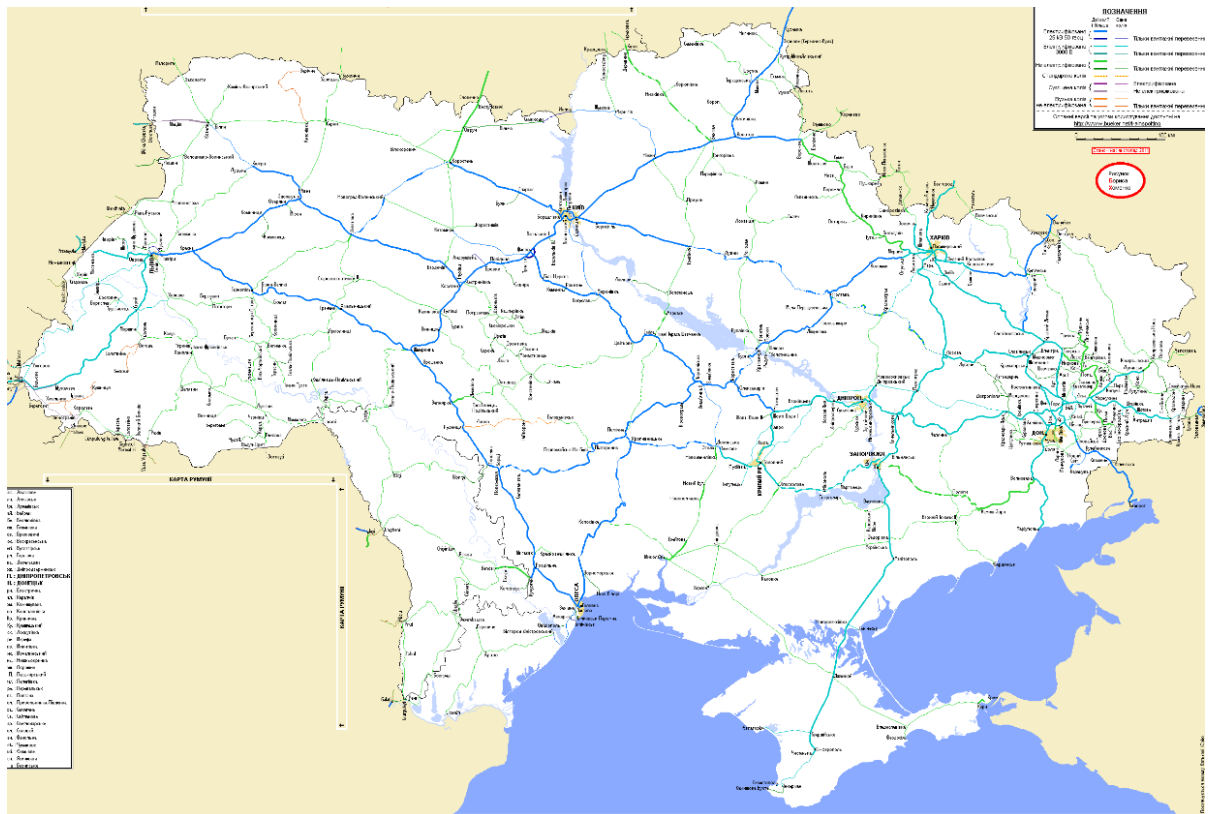


Рис. 9. Карта електрифікації залізничних шляхів України (синім зображені електрифіковані ділянки, зеленим – неелектрифіковані дільниці) (зображення взяте із сайту https://zdsim.com/lib/maps/ukrainian_railways_electrification_map_2018-3-26.gif)

Перехід на електричну тягу із теплової дає змогу не тільки покращити якість атмосферного повітря, але й знизити викиди парникових газів, що є важливим для стратегії декарбонізації різних видів транспорту, зокрема залізничного.

Також потрібно проводити заміну застарілого рухомого складу на сучасний, оснащений економним електроопаленням та освітленням, вакуумними туалетами, для запобігання еколого-небезпечних ситуацій і техногенних аварій, загрозливих для довкілля та здоров'я людей [18, 24, 33].

Заходи електрифікації позначаються не тільки на поліпшення якості атмосферного повітря, але й відображаються на стані ґрунтового покриву, адже уникатиметься потрапляння мастильних матеріалів від заправки тепловозів і забруднення ними ґрунту. У разі потрапляння нафтопродуктів забезпечувати

очищення забруднених ділянок (зняття верхнього шару, ремедіація за допомогою найбільш придатного у даній ситуації методу [34]. Зниження впливу на атмосферне повітря та ґрунтовий покрив можна досягнути також завдяки створенню зелених насаджень вздовж залізничних колій для запобігання ерозійним зсувам ґрунту, покращення очищення повітря від забруднюючих речовин і зменшення пилового забруднення, захисту від шуму.

Для зменшення обсягів використання водних ресурсів та зменшення формування стічних вод різного походження передбачається комплекс заходів, орієнтованих як на функціонування власне залізничного транспорту, так і на діяльність обслуговуючої інфраструктури. Зокрема до них відносяться [35, 36]:

- Забезпечення водопостачання із артезіанських свердловин, що дозволяє зменшити витрати на водопідготовку;
- Організація замкнених систем водоочищення стічних вод та повторне їхнє водокористування;
- Наявність локальних очисних установок, на яких застосовуються найбільш ефективні технології та методи очищення утворених стічних вод різного походження;
- Моніторинг за станом очищених стічних вод, які повертаються для забезпечення технологічних етапів або скидаються у поверхневі водні об'єкти;
- Контроль за роботою наявних споруд, що здійснюють очищення побутово-господарських вод та промислових, що зворотно повертаються в систему водокористування, а також їхня своєчасна профілактика і ремонт за необхідності;
- Контроль за станом інженерних конструкцій каналізаційних систем та своєчасна їхня ревізія;
- Контроль за станом зон санітарної охорони водозаборів, забезпечення лабораторного контролю проб води на них, здійснення планових та поточних ремонтних робіт.

Також можна проводити специфічні заходи, такі як побудова вагономийних комплексів для обмивання вагонів із подальшим постуванням

стічної води на локальні очисні споруди та повторний запуск очищеної води у систему водопостачання, заміна застарілих туалетів у потягах на сучасні вакуумні, використання модернізованого вакуумного каналізаційно-насосного обладнання для відкачування відходів із туалетних приміщень тощо.

Важливим фактором при поводженні з ТПВ є дотримання вимог чинного санітарно-епідеміологічного законодавства, зокрема щодо підходів, які належать до залишків їжі, предметів особистої гігієни, використаного туалетного паперу, адже вони є потенційно небезпечними як чинники біологічного забруднення і повинні термічно знезаражуватись. ТПВ, які можуть перероблятися і повторно використовуватись (тара різного походження, чисті залишки паперу і картону тощо) повинна попередньо сортуватись і зберігатись у спеціальних контейнерах.

Стратегія управління відходами, що утворюються внаслідок діяльності залізничного транспорту та обслуговуючої його інфраструктури проводиться відповідно до існуючих нормативних документів [31, 37, 38]. Вона включає як використання ресурсощадних технологій, наприклад використання обладнання для баластування колії о очищення її від щебеню [38] та інші заходи [39].

Комплекс заходів щодо , наведені нижче:

- ширше впровадження електрифікованого залізничного транспорту та заміна застарілих потягів на сучасні;
- розроблення мало- і безвідходних технологій для зменшення витрати природних ресурсів (водних, енергетичних, мінеральних тощо);
- застосування сучасних технологій та обладнання для очищення викидів інфраструктурних об'єктів та скидів стічних вод;
- моніторинг за станом інженерних мереж, залучених до очищення компонентів довкілля та контроль якості очищених стічних вод, димових газів та проб ґрунту;
- упорядкування зелених зон навколо залізничних колій та залізничної інфраструктури;

- створення баз даних для своєчасного інформування про витoki небезпечних речовин, аварійні ситуації, проведення планових чи позаштатних робіт, які можуть вплинути на стан компонентів довкілля.

На рис. 10 подана схема, яка включає комплекс заходів щодо недопущення потрапляння забруднюючих речовин або мінімізації наслідків їхніх впливів на атмосферне повітря, водне середовище та ґрунтовий покрив



Рис. 10. Комплекс заходів на залізниці, необхідних для запобігання впливам забруднюючих речовин на повітря, воду та ґрунт

2.2. Заходи щодо зниження параметричних забруднень на залізничному транспорті та обслуговуючій його інфраструктурі

Негативний вплив шумового забруднення на людський організм пов'язаний із перевищенням нормативних показників, особливо якщо такий вплив є тривалим. Відповідно до законодавчих документів України та Європейського Союзу визначаються певні заходи, які мають запобігати впливу шуму різного походження на живі організми, зокрема на людей, адже шумове забруднення сприяє розвитку цілого ряду відхилень у функціонуванні окремих органів чи систем органів, що приводить до розвитку певних захворювання і погіршення якості життя [25, 40].

Для зниження інтенсивного шумового впливу потрібно застосовувати комплекс заходів, який стосується удосконалення конструкцій залізничного транспорту, так і організації робіт, які залучають залізничну інфраструктуру [12].

До них відносяться:

- Облаштування акустичних протишумових екранів. Ефективність їхнього захисту залежить від правильності розрахунку шуму від залізничного транспорту та встановлення його шумових характеристик, залежних від типу потягу, його довжини і швидкості руху та інших показників [41], а також характеристик самого екрану (висоти і довжини, використання звукопоглинаючих матеріалів, цілісності конструкції, розташування відносно колії та об'єктів. До уваги беруться й аеродинамічні навантаження на акустичний екран, розрахунки яких можна проводити, використовуючи розроблені математичні моделі [42-46].
- Побудова штучних насипів або створення шумозахисних виїмок. Створення зелених насаджень як звукоізолюючого бар'єру;
- Реалізація принципу зменшення шуму, створеного певним джерелом.

Щодо останнього заходу, то він стосується зниження шуму, створюваного при дії на рейки коліс вагонів. Застосовуються такі прийоми як акустичне шліфування рейок; використання застосування вібродемпфуючих накладок на шийку рейки; нанесення на контактуючі деталі віброшумопоглинаючої мастики; застосування підрейкових та підшпальних підкладок; оброблення гальмівних дисків алюмінієвим порошком, обточування бандажів коліс [47].

Варто також враховувати, що джерелами вібраційних коливань можуть бути простір між вагонами, дверні ручки, вентиляційні решітки. Тому при проектуванні вагонів треба враховувати такі нюанси і вносити певні конструкційні корективи у планування облаштування вагонів.

Схема, на якій представлені заходи, що застосовуються на залізниці для зменшення параметричних впливів наведена на рис. 11.

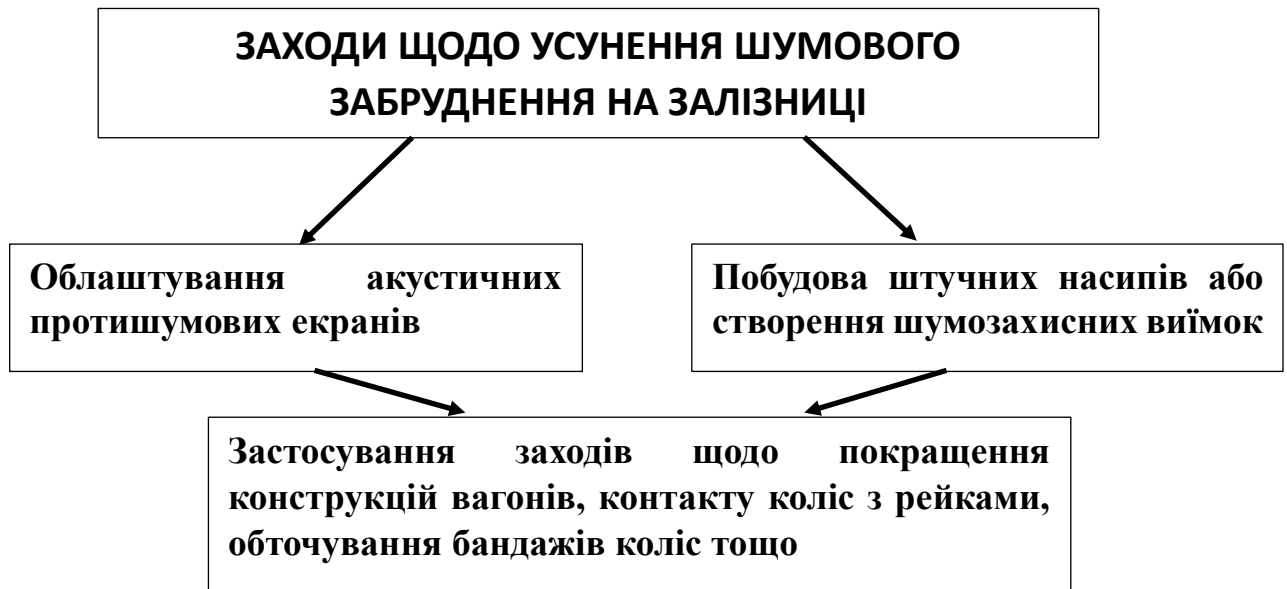


Рис. 11. Узагальнена схема заходів, які застосовуються на залізниці для зниження параметричних впливів

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ОДНОГО З ОБ'ЄКТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЩОДО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ НЕГАТИВНИМ НАСЛІДКАМ

3.1. Коротка характеристика об'єкту дослідження та робіт, що проводяться на ньому

Кожен підрозділ залізниці, функціонування якого може привести до негативних впливів на компоненти довкілля підлягає проведенню процедури оцінювання впливу на навколишнє середовище (ОВНС), якщо такий вплив є нетривалим і усувається після завершення робіт, або оцінювання впливу на довкілля (ОВД) у випадку виникнення можливих значних порушень щодо якості довкілля. У даній роботі оцінюються впливи щодо компонентів навколишнього середовища, які можуть бути спричинені капітальним ремонтом стрілочних переводів на станції Радивилів Дубенського району Рівненської області (Західна філія «Укрзалізниці»). Стрілочний перевід – один з найважливіших компонентів залізничної колії завдяки якому здійснюється забезпечення переведення залізничних транспортних засобів з однієї колії на іншу. Приклад такого стрілочного переводу наведений на рис. 12.



Рис. 12. Стрілочний перевід (фото взяте із сайту [https://uk.wikipedia.org/wiki/стрілочний перевід](https://uk.wikipedia.org/wiki/стрілочний_перевід))

Процедура ОВНС проводилась у відповідності з [48, 49]. Необхідність проведення таких робіт була спричинена порушенням схем укладання, що в підсумку привело до зростання виходу з ладу металевих частин стрілочних

переводів та неможливості їх подальшої експлуатації. Капітальний ремонт передбачає заміну наявних стрілочних переводів на нові (типу 65 марки 1/11) з радіусом перевідної кривої 300 м на залізобетонних брусах. Між стрілочними переводами № 4 та № 6 передбачено влаштування кругової кривої радіусом R в шість кілометрів. Довжина кривої становить 15,2 м. Проектна міжколійна відстань у місці укладання нових стрілочних переводів складає 4,53 м. Новий стрілочний перевід № 2 укладається в головну колію № II на нове місце зі зміщенням 3,04 м в бік перегону. Новий стрілочний перевід №4 укладається в головну колію № I на нове місце зі зміщенням 3,52 м в бік перегону. Новий стрілочний перевід № 6 укладається в головну колію № I на нове місце зі зміщенням 0,11 м в бік перегону. Крім цього, проводиться заміна пригоночних ланок колії до стрілочних переводів № 2, № 4, № 6 з нових рейок Р65 на З/Б шпалах епюром 1840 шт/км. Залізнична колія на цій ділянці залізниці електрифікована.

Стрілочні переводи на залізобетонних брусах збираються на виробничій базі ВСП “Львівська колійна машинна станція ”Регіональної Філії “Львівська залізниця” АТ “Укрзалізниця”. Транспортування зібраних блоків до місця укладання ведеться на спеціальних платформах, які оснащені роликами або ланцюговими транспортерами. Поїзд складається з двох платформ для хрестовинного та захрестовинного блоків, що транспортуються в нахиленому положенні, та двох платформ для стрілки і з’єднувальної частини. Такий склад формується і для перевезення старих блоків. У випадку, якщо перевід, що укладається, не відповідає по довжині переводу, що знімається, то захрестовинний блок збирається на рейкових рубках потрібної довжини.

Перед початком будівельних робіт для з’ясування точного положення підземних комунікації проводилось шурфування. У комплексі з капітальним ремонтом стрілочних переводів виконуються роботи по відведенню поверхневих та ґрунтових вод від стрілочних переводів. Загальна протяжність ділянки складає 0,27 км.

Обсяги робіт визначалися на підставі поперечних профілів земляного полотна, детального обстеження земляного полотна та його споруд з урахуванням категорії ділянки, що ремонтується та інших місцевих умов. Будівельні роботи виконуються працівниками із залученням до технологічного процесу монтерів колії та інших спеціалістів дистанції колії, та з використанням машин Українського центру з ремонту та експлуатації колійних машин акціонерного товариства “Укрзалізниця”. Працівники дистанції сигналізації та зв’язку, виконують роботи в межах своїх повноважень. Для прийому, формування та роботи колійних машин та господарського потягу використовуються колії на станції Радивилів.

Потреба в основних будівельних матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях визначена по кошторисах відповідно до фізичних об’ємів на основні види будівельних робіт. Доставка інертних матеріалів проводиться автомобільним транспортом до місця виконання робіт. Огородження місця робіт виконується згідно вимог діючих на залізниці нормативних документів щодо особливих умов виконання робіт для даної ділянки [50-52]. Роботи проводяться у «вікно» в умовах пропуску поїздів по сусідніх коліях. При наближенні поїзда по сусідній колії керівник робіт вчасно зобов’язаний дати команду про припинення робіт та вихід персоналу на найближчу обочину.

При проведенні запланованих робіт передбачається використання важкої техніки (крана УК25СП середнього типу; автосамоскида до 7 т; бортового автомобіля до 7 т; бульдозера ВПРС-02; екскаватора, навантажувача та інших). При цьому використовуватимуться значні обсяги паливних та сировинних матеріалів, зокрема дизельного пального (29,4 т), бензину (2,75 т), мастильних матеріалів (1,73 т), електродів для зварювання (0, 337 т). У проведення будівельно-монтажних робіт залучений 61 працівник. Під час виконання робіт по капітальному ремонту стрілочних переводів №№ 2, 4, 6 станції Радивилів залучались енергетичні (електроенергія – 312,418 кВт*год; дизельне пальне – 34597,408 л; бензин – 3720,536 л; мастильні матеріали – 1731,787 кг) та сировинні (баласт щебенекий – 947,7 м³) ресурси.

Для виконання будівельно-монтажних робіт з капітального ремонту стрілочних переводів в смузі відведення Львівської залізниці проєктом передбачено розташування будівельного майданчика з покриттям із щебеню. Для забезпечення необхідних санітарних умов працівникам, що здійснюватимуть роботи, передбачено розташування тимчасового будівельного майданчика з розташованими на ньому приміщеннями для відпочинку і прийому їжі, для зміни одягу, сушка для одягу та взуття.

До початку робіт було проведено процедуру ОВНС, метою якого була попереднє комплексне оцінювання можливих впливів на компоненти довкілля, які можуть виникати при проведенні колійних робіт та розроблення природоохоронних заходів для дотримання нормативного стану навколишнього середовища. Послідовність виконання підготовчих та основних робіт по встановленню стрілочних переводів наведено нижче.

Послідовність виконання підготовчих робіт:

1. Складання плану проєктних рішень.
2. Шурфування та винесення/захист підземних комунікацій.
3. Виготовлення нестандартних рубок.

Послідовність виконання основних робіт:

1. Демонтаж стрілочного переводу № 2 з допомогою крану УК25СП.
2. Демонтаж пригоночних рейок стрілочного переводу № 2 з допомогою крану УК25/9-18.
3. Вирізка відпрацьованого баласту бульдозером (машиною ВНБ) .
4. Укладання нового стрілочного переводу №2 з допомогою крану УК25СП.
5. Укладання пригоночних ланок новими рейками Р65 з допомогою крану УК 25/9-18.
6. Баластування колій та стрілочного переводу №2 з допомогою думпкарів та хопер-дозаторів .
7. Виправлення колій та стрілочного переводу з допомогою машин ВПР-08, ВПРС.

8. Демонтаж стрілочного переводу № 4 з допомогою крану УК25СП.
9. Демонтаж пригоночних рейок стрілочного переводу № 4 з допомогою крану УК25/9-18.
10. Вирізка відпрацьованого баласту бульдозером (машиною ВНБ) .
11. Укладання нового стрілочного переводу №4 з допомогою крану УК25СП.
12. Укладання пригоночних ланок новими рейками Р65 з допомогою крану УК 25/9-18.
13. Баластування колій та стрілочного переводу №4 з допомогою думпкарів та хопер-дозаторів .
14. Виправлення колій та стрілочного переводу з допомогою машин ВПР-08, ВПРС.
15. Демонтаж стрілочного переводу №6 з допомогою крану УК25СП.
16. Демонтаж пригоночних рейок стрілочного переводу № 6 з допомогою крану УК25/9-18.
17. Вирізка відпрацьованого баласту бульдозером (машиною ВНБ) .
18. Укладання нового стрілочного переводу №6 з допомогою крану УК25СП.
19. Укладання пригоночних ланок новими рейками Р65 з допомогою крану УК 25/9-18.
20. Баластування колій та стрілочного переводу №6 з допомогою думпкарів та хопер-дозаторів.
21. Виправлення колій та стрілочного переводу з допомогою машин ВПР-08, ВПРС.
22. Реконструкція системи СЦБ, заміна дросельних перемичок та електроприводів.
23. Реконструкція системи контактної мережі та регулювання контактного проводу.

Роботи вказаними машинами слід виконувати з відключенням напруги в контактній мережі. Роботи проводяться в умовах підвищеної небезпеки у зв'язку з тим, що рух здійснюється по сусідніх коліях. При наближенні поїзда по сусідній

колії, керівник робіт завчасно зобов'язаний дати команду про припинення робіт та вихід персоналу на найближчу обочину. Стрілочні переводи на залізобетонних брусах збираються на виробничій базі ВСП “Колійна машинна станція” Регіональної Філії “Львівська залізниця” АТ “Укрзалізниця”. Там він ділиться на блоки: 1-й блок – стрілка, 2-й блок – з'єднувальна частина, 3-й блок – хрестовинний, 4-й-захрестовинний. Транспортування зібраних блоків до місця укладання ведеться на спеціальних платформах, які оснащені роликами або ланцюговими транспортерами.

Поїзд складається з двох платформ для хрестовинного та захрестовинного блоків, що транспортуються в нахиленому положенні, та двох платформ для стрілки і з'єднувальної частини. Такий склад формується і для перевезення старих блоків. У випадку, якщо перевід, що укладається, не відповідає по довжині переводу, що знімається, то захрестовинний блок збирається на рейкових рубках потрібної довжини.

Кран УК-25СП обладнаний спеціальними порталами, які під час транспортування розташовуються під кутом до поздовжньої осі і знаходяться у габариті рухомого складу, а на місці робіт з допомогою гідравлічних циліндрів розвертаються і займають положення, перпендикулярне осі крана. Робота крана ведеться в проміжках між рухом поїздів по сусідніх коліях, при цьому сусідні колії огорожуються сигналами зупинки. Для виконання робіт формується господарчий поїзд, до складу якого входять: кран УК-25СП; чотири порожні платформи; чотири платформи, завантажені новими блоками. До місця робіт підвозяться: платформа з бульдозером, грейферний кран з порожніми платформами, думпкари та хопер-дозатори з чистим щебенем. Після завантаження платформ блоками старого переводу вони відчіпляються від крана і відправляються з місця робіт, кран залишається на місці, до нього підвозяться платформи з новими блоками.

Підготовка основи для укладання нового переводу здійснюється у такій послідовності : бульдозер зрізає засмічений баласт; грейферний кран з сусідньої колії завантажує його на платформи; вагони-самоскиди з сусідньої колії

вивантажують новий баласт; бульдозер планує основу для укладання нового переводу.

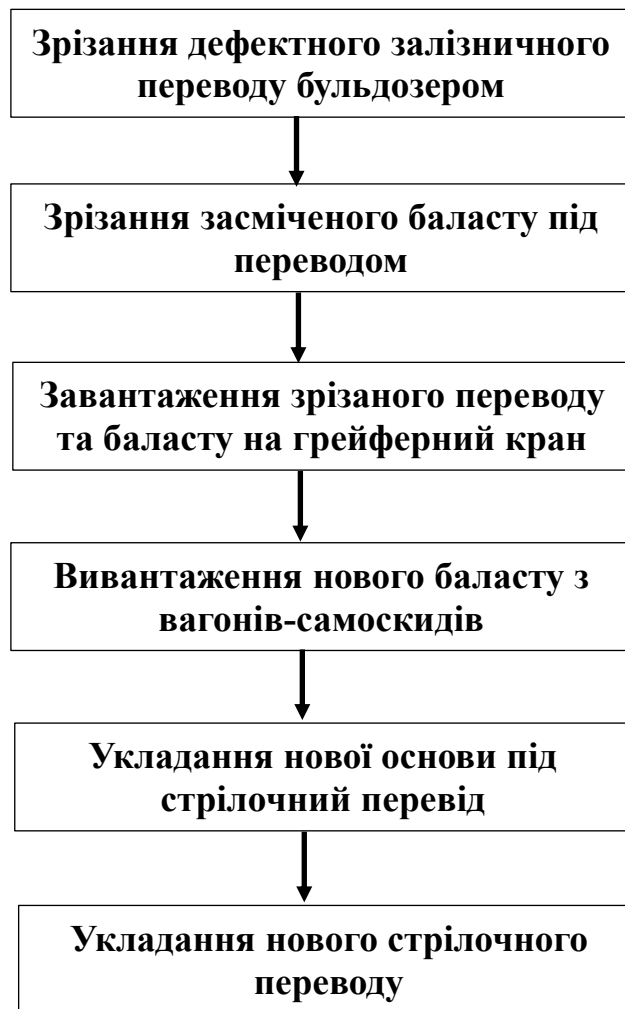


Рис. 13. Технологічна схема укладання нового стрілочного переводу на планованому об'єкті на станції Радивилів

Основа планується так, щоб після укладання нового переводу обійтися без значних піднімань, тому вирівнювання виконується з використанням нівеліра. Після укладання блоків нового переводу виконується його рихтування за допомогою моторного гідравлічного шихтувальника. Шпальні ящики засипаються баластом за допомогою хопер-дозаторів. Для цього вони подаються спочатку на боковий напрям, а потім – на прямий напрям стрілочного переводу. Очищення жолобів та часткове планування баласту виконується монтерами колії. Виправка стрілочного переводу у профілі виконується машиною ВПРС-02: спочатку у прямому напрямку, потім – у боковому.

Виправка робиться два рази: у вікно та після обкатки поїздами у наступне технологічне вікно. Швидкості руху поїздів по стрілочному переводу під час ремонту та після закінчення ремонтних робіт визначаються відповідно до [52]. При виконанні реконструкції необхідно дотримуватись Правил технічної експлуатації залізниць України, інших інструкцій та нормативних документів, що мають відношення до виконання реконструкції колії на залізницях України [50].

До особливостей будівництва, що суттєво впливає на технологічність виконання робіт, слід віднести виконання робіт в умовах руху потягів.

Забезпечення будівництва енергетичними ресурсами передбачається здійснити:

- електрозабезпечення: підключенням до дизельного генератора;
- вода для питних і технічних потреб – привізна;
- вода для потреб пожежогасіння – привізна;
- стиснене повітря - від пересувних компресорів;
- газ (ацетилен , кисень) - в балонах.

На ділянці будівельного містечка додатково розміщуються:

- контейнер для побутових відходів;
- ємність для побутових стічних вод;
- ємність для води (необхідний середньодобовий обсяг води);
- контейнер для будівельного сміття.

3.2. Вплив на формування інгредієнтних та параметричних забруднень під час робіт на об'єкті залізничної інфраструктури

Основними впливами, які можуть виникати при проведенні капітального ремонту стрілочних переводів, є погіршення якості атмосферного повітря через тимчасові викиди забруднюючих речовин, поява яких спричинена проведенням будівельних робіт; параметричне забруднення (шумова та вібраційне) через рух залізничного транспорту, роботу двигунів будівельних машин і техніки, залученої у будівельні процеси; забруднення довкілля будівельним сміттям, яке відноситься до промислових відходів. Такі відходи повинні бути утилізовані відповідно до їхньої класифікації та чинних нормативних документів [53].

Вплив на якість атмосферного повітря. Під час проведення будівельно-монтажних робіт організованих джерел забруднення атмосферного повітря на даному об'єкті не буде, натомість діятимуть пересувні неорганізовані джерела, до яких відносяться будівельні машини безпосередньо задіяні та автотранспорт, яким довозяться матеріали.

Під час проведення будівельних робіт, пов'язаних з капітальним ремонтом стрілочних переводів, будуть діяти нестационарні джерела викидів забруднюючих речовин: від двигунів будівельних механізмів та автотранспорту, при проведенні зварювальних робіт, при пересипці щебеню та піску, які будуть здійснювати вплив на стан атмосферного повітря .

Спалювання пального різного походження приводить до викидів відпрацьованих газів в атмосферне повітря та забруднення його оксидами азоту NO_x , оксидом вуглецю CO ; метаном CH_4 , діоксидом сірки SO_2 , сажею. Проведення зварювальних характеризується формуванням викидів, які містять оксиди заліза, мангану, хрому, фториди та фтористий водень. Також спостерігатиметься підвищення забруднення дрібнодисперсним пилом різного походження (грунтовий, пил від піску, гравію, щебеню) в кількості $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Виконання окремих видів робіт, зокрема зварювальним із застосуванням електродів, супроводжується утворенням таких кількостей викинутих в атмосферне повітря забруднюючих речовин, порахованих відповідно до [54]:

- заліза та його сполук ($0,1 \text{ мг/м}^3$);
- мангану та його сполук ($0,01 \text{ мг/м}^3$);
- хрому оксиду ($0,01 \text{ мг/м}^3$);
- фторидів добре розчинних ($0,03 \text{ мг/м}^3$);
- фторидів погано розчинних ($0,2 \text{ мг/м}^3$);
- фтористого водню ($0,02 \text{ мг/м}^3$).

При проведенні розрахунків концентрації забруднюючих речовин та їхнього поширення враховувались кліматичні, фізичні і метеорологічні характеристики, які можуть впливати на забруднення повітря не тільки у

прилеглий до об'єкта території, але й на певній віддалі від нього. Ці дані наведені у табл. 2.

Таблиця 2. Метеорологічні характеристики та коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі навколо описаного об'єкта залізничної інфраструктури

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця, °С	+20
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця, °С	-9
Середньорічна роза вітрів	
П	13,1
Пс	3,7
С	9,0
Пдс	6,3
Пд	6,2
Пдз	29,2
З	26,2
Пнз	6,3
Швидкість вітру (по багаторічних даних) повторюваність перевищення якої становить 5%, м/сек	8,4

Розрахунок концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери для даного об'єкту здійснювалась з використанням комп'ютерної програми ЕОЛ (ГАЗ) 2000(h), де враховуються всі кліматичні характеристики району розташування об'єкту.

Величини фонових концентрацій забруднюючих речовин, що наявні в атмосферному повітрі, приймалися у відповідності з [55] і наведені у таблиці 3. Коротка характеристика забруднюючих речовин, представлених у цій таблиці, подана нижче.

- Діоксид азоту (NO₂) – бурий газ, який володіє вираженою подразнюючою дією на дихальні шляхи та очі, може спричинити набряк легень.
- Сажа – спричиняє подразнення дихальної системи та очей. Володіє здатністю

акумулявати на своїй поверхні різні забруднюючі часточки, посилюючи їх токсичність.

- Діоксид сірки (SO₂) – газ, який подразнює впливає на дихальні шляхи, спричиняючи спазми бронхів, приводить до порушень білкового і вуглеводного обміну, вражає кровотворні органи, порушує генеративну функцію. У концентраціях, що перевищують ГДК, може спричинити задуху, раптову зупинку кровообігу чи шок.
- Оксид вуглецю (CO) – безколірний без запаху, що токсично впливає на клітини, приводить до розвитку гіпоксії через заміщення оксигемоглобіну карбоксигемоглобіном. Це може привести до летальних наслідків для живих організмів.
- Метан (CH₄) – безколірний газ, який відноситься до прямих парникових газів. Тривалий час перебуває в атмосферному повітрі, що посилює його небезпеку.
- Тверді суспендовані частинки – включають дрібнодисперсний пил різного розміру та походження. Дуже дрібні частинки з розмірами від 1 до 10 мкм здатні безпосередньо проникати в дихальні шляхи, спричиняючи хронічні запальні процеси в них.

Таблиця 3. Фонові концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі навколо проєктованого об'єкту

№ п/п	Код	Назва забруднюючої речовини	Клас небезпеки	ГДК, мг/м ³	Значення фонових концентрацій	
					мг/м ³	в частках ГДК
1	301	Діоксид азоту	3	0,2	0,018	0,09
2	328	Сажа	3	0,15	0,06	0,4
3	330	Діоксид сірки	3	0,5	0,02	0,04
4	337	Оксид вуглецю	4	5	0,4	0,08
5	410	Метан	4	50	20	0,4
6	2902	Тверді суспендовані частинки, недиференційовані за складом (грунт, пил)	3	0,5	0,05	0,1

Після проведених розрахунків викидів, які утворюються при роботі автотранспорту та спецтехніки, в атмосферне повітря буде виділено 104,1766 т забруднюючих речовин і парникових газів, з них:

- основних речовин – 3,1570 т;
- парникових газів – 101,0196 т.

У зведеній таблиці 4 подано концентрації забруднюючих речовин і парникових газів, що викидаються в атмосферне повітря під час проведення будівельно-монтажних робіт на аналізованому об'єкті залізничної інфраструктури.

Таблиця 4. Концентрація забруднюючих речовин і парникових газів, що утворюються під час проведення будівельно-монтажних робіт на об'єкті залізничної інфраструктури

Назва джерела	Назва забруднюючої речовини	Концентрації забруднюючих речовин і парникових газів	
		г/с	т у період будівництва
Будівельна техніка	Діоксид азоту	0,7754	0,9826
	Аміак	0,000009	0,00001
	Діоксид сірки	0,1019	0,1291
	Оксид вуглецю	1,2693	1,6083
	Метан	0,0073	0,0092
	Оксид азоту	0,0035	0,0045
	НМЛОС	0,0808	0,3184
	Вуглецю діоксид	79,7115	101,0104
	Сажа	0,0089	0,1132
	Бенз(а)пірен	0,00007	0,0009
Разом		81€9587	104,1766
Пост зварювання	Залізо та його сполуки	0,0002	0,00029
	Манган та його сполуки	0,0002	0,0003
	Хрому оксид	0,0004	0,0005
	Фториди добре розчинні	0,0004	0,0005
	Фториди погано розчинні	0,0001	0,0002
	Фтористий водень	$3,43 \cdot 10^{-13}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$
Разом		0,0009	0,0044
Вузли пересипки	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок	0,0074	0,0038
Всього		81,967	104,1848

Визначення доцільності проведення розрахунку забруднення атмосферного повітря на ЕОМ (РЗА) від автотранспорту і будівельної техніки проводилось відповідно до "Методики розрахунків в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які містяться в викидах підприємств" [56] за формулою:

$$M/\text{ГДК.мр} > \Phi. \text{ При } \Phi = < 0,1 \text{ та при } H = < 10 \text{ м.}$$

де: M_i – сумарне значення викидів забруднюючих речовин від джерел (г/сек); ГДК $_i$ – гранично-допустимі концентрації, максимально-разові, для населених місць, i -ої забруднюючої речовини (мг/м³), H – висота джерел викидів, $H < 10$ м, $\Phi = 0,1$.

Отримані результати представлені у таблиці 5.

Таблиця 5. Доцільність проведення розрахунків розсіювання на ЕОМ

Назва речовини	забруднюючої	ГДК _{мр} , мг/м ³	M, г/с	M/ГДК	Φ, м	Доцільність
301	Азоту діоксид	0,2	0,7754	3,877	>0,1	так
304	Азоту оксид	0,4	0,036	0,009	<0,1	ні
328	Сажа	0,15	0,0089	0,059	>0,1	ні
330	Сірки діоксид	0,5	0,1019	0,204	>0,1	так
337	Вуглецю оксид	5,0	1,2693	0,254	>0,1	так
410	Метан	50,0	0,0072	0,00014	<0,1	ні
703	Бенз(а)пірен	0,00001	0,00007	7,0	>0,1	так
2754	НМЛОС	1,0	0,0808	0,0808	<0,1	ні
123	Залізо та його сполуки	0,1	0,0002	0,002	<0,1	ні
143	Манган та його сполуки	0,01	0,0002		<0,1	ні
228	Хрому оксид	0,01	0,0002		<0,1	ні
342	Фтористий водень	0,02	0,0004		<0,1	ні
343	Фториди добре розчинні	0,03	0,0004		<0,1	ні
344	Фториди погано розчинні	0,2	$3,43 \cdot 10^{-13}$	$1,42 \cdot 10^{-12}$	<0,1	ні
2902	Пил	0,3	0,0074		<0,1	ні

Відповідно значенням порашованої доцільності, наведений у таблиці 5 розрахунок розсіювання викидів в атмосферу недоцільно проводити для таких забруднюючих речовин: сажа, азоту оксид, метан, неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС), пил, залізо та його сполуки, манган і його сполуки, хрому

оксид, фториди добре та погано розчинні, фтористий водень. Це свідчить, що викид даних речовин не створює зони забруднення – їх вклад у фонове забруднення атмосфери є меншим від 0,1 частки ГДК або взагалі відсутній. У формування стану та рівня забруднення атмосферного повітря в районі виконання проєктних робіт можуть відігравати тільки оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту), діоксид сірки, вуглецю оксид, бенз(а)пірен. Під час проведення розрахунку розсіювання враховувались викиди від сірчистого ангідриду, з метою оцінки впливи від викидів групи №31 «сірчистий ангідрид та діоксид азоту».

Після проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі для визначення їх концентрації, який проводився за програмою ЕОЛ (ГАЗ) 2000(h) по діоксиду азоту, сажі, діоксиду сірки, оксиду вуглецю, бенз(а) пірену можна зробити висновок, що їх концентрація невелика і становить:

- діоксид азоту – 0,117 ГДК (0,0234 мг/м³);
- діоксид сірки- 0,0417(0,0208 мг/м³);
- оксид вуглецю 0,0818 ГДК (0,409 мг/м³)
- бенз(а) пірен 0,0568 ГДК (5,68 x10⁻⁷ мг/м³).

Результати програмного розрахунку розсіювання показали, що максимальні приземні концентрації (із урахуванням фонового забруднення атмосфери) забруднюючих речовин, викид яких буде наявний на ділянках виконання проєктних будівельних робіт проведенню нового будівництва під'їзної залізничної колії з примиканням на 66 км перегону Судова-Вишня–Мостиська-1 не перевищують нормативних вимог, тобто величину гранично-допустимих концентрацій для населених пунктів (ГДК н.п.). Результати програмного розрахунку розсіювання та порівняльний аналіз величини максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин із нормативними вимогами наводиться у табл.6.

Таблиця 6. Результати програмного розрахунку розсіювання та порівняльний аналіз величини максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин із нормативними вимогами

Назва забруднюючої речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	Величина фону в частках ГДК	Величина максимальних приземних концентрацій з врахуванням фону		Величина вкладу від джерел на стан повітря	
				в частках ГДК	мг/м ²	в частках ГДК	мг/м ²
Азоту діоксид	0,2	3	0,09	0,117	0,0234	0,027	0,00543
Вуглецю оксид	5,0	4	0,08	0,0818	0,4090	0,0018	0,009
Сірки діоксид	0,5	3	0,04	0,0417	0,0208	0,0017	0,00085
Бенз(а)пірен	0,00001	1	0,008	0,0568	$5,68 \cdot 10^{-7}$	0,0488	$4,88 \cdot 10^{-7}$
Група сумарної №31 (NO ₂ +SO ₂)	**	**	0,13	0,1587	0,0442	0,0287	0,00625

Вплив на використання водних і земельних ресурсів. Проведення проектних будівельно-ремонтних робіт не спричинить порушень природних гідрологічних режимів ґрунтових вод. На даному об'єкті не буде проводитися забір води з природних водойм та скид стічних вод у поверхневі водойми.

Під час функціонування будівельного майданчика необхідними є використання певного обсягу водних ресурсів на забезпечення потреб виробничого, господарсько-питного та протипожежного водопостачання. Технічна вода для забезпечення окремих технологічних процесів постачається автоцистернами, вода питної якості належної якості відповідно до [57] в 18-ти літрових ємностях. Ці ємності розташовуються на спеціально відведеному місці будівельного майданчика. Під час проведення будівельних робіт на будівельному майданчику передбачено встановлення біотуалету з урахуванням умов Водного кодексу України [58].

Обсяг витрат води на забезпечення умов життєдіяльності працівника розрахований за добовими значеннями з урахуванням режиму роботи

будівельного майданчика. Формування промислових стічних вод на запроєктованому об'єкті не прогнозується.

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб будівельного персоналу розраховані за наступною формулою:

$$Q^{гпв} = \sum q \cdot N \cdot n_3 \cdot 10^{-3}$$

де: $Q^{гпв}$ - обсяг господарсько-питного водоспоживання за добу, м³/добу;

q – нормативні витрати води на одного працівника в зміну, л/людину, приймаються за даними додатку А2, ДБН В.2.5-64:2012 “Внутрішній водопровід та каналізація”, (25 л/добу на одного робітника та 15 літрів на одного ІТР чи службовця);

N – кількість відповідного працюючого персоналу в зміну, приймається за даними ПОБ. Число працюючих в найбільш завантаженої зміні чоловік інженерно-технічного персоналу (ІТР), службовців;

n_3 – кількість змін за добу, $n_3 = 1$.

Розрахунок добових витрат води виконаний виходячи з максимальної кількості працюючих в зміну – 61 особа. Річний обсяг витрат води на забезпечення умов життєдіяльності працюючого персоналу розрахований за добовими значеннями з урахуванням режиму роботи будівельного персоналу (2 міс., або 44 дні).

Результати розрахунків наведені в таблиці 7.

Таблиця 7. Розрахунки добових витрат води на працівників, що проводять капітальний ремонт стрілочних переводів на ст. Радивилів

Категорія	Прийнята кількість людей	Норма, м ³ /особу в зміну	Прийнята кількість води в зміну, м ³
Робітники	58	0,025	1,45
ІТР	2	0,015	0,03
Службовці	1	0,015	0,015
Всього	61		1,495

Технічна вода використовується для задоволення певних технологічних процесів (приготування будівельних сумішей, для їх зволоження з метою

уникнення розповсюдження будівельного пилю тощо) та для протипожежних потреб.

Якісний та кількісний склад господарсько-побутових стічних вод, що створюватиметься внаслідок життєдіяльності будівельного персоналу, наведений в наступній таблиці 8.

Величина обсягу, концентрація деяких показників та характеристика показників водовідведення для господарсько-побутових стічних вод представлені у таблиці 8.

Таблиця 8. Характеристика господарсько-побутових стічних вод, що утворюються під час функціонування будівельного майданчика при заміні стрілочних перегонів на ст. Радивилів

Показник	Значення або описова характеристика
Витрата стічних вод, м ³ /доба	0,61
Температура, °С	20
Режим водовідведення	постійний
Місце водовідведення	Накопичувальні ємності біотуалетів
Концентрація забруднюючих речовин, мг/л	
Біохімічне споживання кисню БСК ₂₀	270
Хімічне споживання кисню	450
Завислі речовини	300
Хлориди	130
Сульфати	150
Сульфіди	0,5

Водовідведення атмосферних забруднених стічних вод з території будівельного майданчика здійснюється у водовідвідні канали у місцях зниження рельєфу. Під час проведення будівельних робіт земляні роботи обмежуються під час інтенсивних дощів для зменшення потрапляння дощових вод в природну дренажну систему. Під час інтенсивних атмосферних опадів будівельні роботи припиняються.

Потенційний вплив на підземні води в процесі планованої діяльності може виникнути в результаті витоків або розливів дизельного палива або мастильних

матеріалів з обладнання або транспортних засобів. Проте забруднюючі речовини, що виникають в результаті витоків з машин і транспортних засобів, навряд чи досягнуть водоносного горизонту, оскільки ці витoki представлятимуть невеликі обсяги. Вплив на підземні води в результаті забруднення витокami або розливами забруднюючих речовин під час планованої діяльності визначається як незначний. Для відведення дощових вод від колій проєктом передбачено нарізку кюветів зі з'єднанням їх з існуючим пониженням місцем.

Таким чином, вплив від функціонування об'єкту не може привести до локальних змін гідрохімічного режиму, оскільки негативне втручання у водне середовище (підземні і поверхневі води) – відсутнє. Вплив на водні ресурси під час проведення будівельних робіт ймовірний тимчасовий, короткостроковий, допустимий.

Для проведення капітального ремонту стрілочних переводів на станції Радивилів не потребується додаткового залучення земельних ресурсів, оскільки всі роботи проводяться на землях, відчужених для «Укрзалізниці». Також виконані земляні роботи не передбачають вилучення мінерального ґрунту. Не відмічалось зміни ландшафту, впливу на основні елементи геологічної та структурно-тектонічної будови. Вплив на земельні ресурси буде виникати при облаштуванні будівельного та побутового майданчиків і буде досить незначним, без додаткового використання мінеральної сировини.

Для будівельного майданчика використовується місце з вже існуючим щобеневим покриттям, вилучення ґрунту при цьому не проводилось. Під'їзди на будівельний майданчик передбачені з твердим покриттям. Ґрунтово-рослинний шар в зоні проведення будівельних робіт відсутній.

Вплив на ґрунти на стадії проведення будівельних робіт полягає у забрудненні території будівельного майданчику пилом, викидами автотранспорту, паливо-мастильними матеріалами, сміттям. Забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами можливе через невелике витікання палива від автомобілів, які здійснюють заїзди на будівельний майданчик.

Під час проведення будівельно-монтажних робіт утворюватиметься будівельне сміття таке як залишки демонтованих частин стрілочних переводів, а також відпрацьоване обладнання та матеріали, зокрема зварювальні електроди, забруднений та зношений спецодяг та взуття. Також нагромаджується певна кількість відпрацьованих паливно-мастильних матеріалів, трансмісійних оливо тощо. Діяльність цього об'єкту пов'язана і з утворенням певної кількості твердих побутових відходів від перебування на майданчику працівників. До таких відходів належать залишки їжі та напоїв, упакування від них (паперове, картонне, пластикове) та інші.

Під час проведення будівельно-монтажних робіт утворюються такі види відходів:

- відходи мастильних матеріалів;
- відходи виробничо-технологічні, до них відноситься будівельне сміття;
- відходи комунальні (міські) змішані;
- відходи, отримані в процесі зварювання;
- відходи тари металевої, використаної, в тому числі дрібної.

В процесі будівництва утворюються:

- відходи комунальні (міські) змішані, зокрема сміття з урн – код 7720.3.1.01, клас небезпеки – IV; місце тимчасового зберігання – в спеціальному металевому контейнері, розташованому на будівельному майданчику, шляхи утилізації – вивіз на полігон ТПВ м. Львова відповідно до укладених договорів зі спеціалізованою організацією.

Кількість ТПВ визначається відповідно до [59] та виходячи з періоду будівництва (44 дні) та працюючих (61 особа).

Розрахунок кількості побутових відходів наводиться нижче.

В процесі проведення будівельних робіт також утворюються будівельні відходи:

- конструкції з/б та металеві із заліза та сталі зіпсовані (пошкоджені) – рейки, код 4510.2.9.06, клас небезпеки IV. Кількість конструкцій залізобетонних та металевих із заліза та сталі (пошкоджених) і рейок становить 62,356 т.

Пошкоджені рейки вивозяться до дистанції колії для подальшого перероблення.

- гравій, щебінь, пісок, мука доломітова, заповнювачі, гіпсоцементи, мастика гідроізоляційна, речовини зв'язувальні зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їхні залишки, які не можуть бути використані за призначенням (відпрацьований баласт) – код 4510.1.1.01, клас небезпеки – IV, фізичний стан відходів – твердий.

Вивіз відсіву та ґрунту здійснюється за межі фронту будівельних робіт в пункти використання або утилізації, визначені замовником і органами самоврядування. Шпали, придатні для подальшого застосування, використовуються при монтажі с/п решітки, або для реалізації дистанції колії, а непридатні – для реалізації населення для їхніх побутових потреб.

Відпрацьоване моторне масло утворюється при експлуатації будівельної техніки. Збір відпрацьованих мастил передбачається виконувати на будівельному майданчику. Всі відпрацьовані масла, мастила моторні, трансмісійні та інші зіпсовані (код 6000.2.8.10) будуть тимчасово зберігатись в герметичній тарі на будівельному майданчику з подальшою передачею організаціям, які спеціалізуються на утилізації.

Розрахунки кількості відходів мастильних матеріалів (код 6000.2.8.10) проводились у відповідності до [60]:

мастильні матеріали – 1731,787 кг або 1,7318 т

Моторне мастило

$$M_{\text{відпр.мот.м}} = M_{\text{диз}} \cdot 0,25$$

де: $M_{\text{відпр.мот.м}}$ – кількість відпрацьованого моторного масла від техніки з дизельного пального, $M_{\text{диз}}$ – кількість моторного масла, витраченого будівельною технікою;

Трансмісійні мастила

$$M_{\text{відпр.тран.м}} = M_{\text{диз}} \cdot 0,13$$

Загальна кількість витрати паливно-мастильних матеріалів представлена у таблиці 9.

Таблиця 9. Результати розрахунку витрати паливно-мастильних матеріалів

Вид транспорту	Витрата паливно-мастильних матеріалів	Відпрацьовані паливно-мастильні матеріали, період будівництва		
		моторне мастило	трансмісійне мастило	всього
Будівельна техніка	1,7318	0,4329	0,2251	0,658

- відходи, отримані в процесі зварювання (код 2820.2.1.20). В процесі будівництва планується витрата 0,337 т електродів. Об'єм відходів зварювання складатиме 10% від об'єму використаних електродів:

$$G=0,1*0,337=0,0337 \text{ т.}$$

- Відходи ТПВ і сміття (код 7720.3.1.01). Кількість ТПВ визначається відповідно до [61]. Кількість ТПВ визначається, виходячи з періоду будівництва (44 дні), кількості робітників (61 працюючих в зміну), середньорічної норми накопичення ТПВ на 1 людину (0,3 кг/добу), яке розраховується за формулою

$$G=44*0,3*61/1000=0,8052 \text{ т.}$$

Таблиця 10. Найменування і кількість відходів різного походження, що утворюються під час будівництва

Найменування відходів	Клас небезпеки	Найменування місць відправлення	Кількість, т	Тара для зберігання
Відходи комунальні (міські), у тому числі сміття з урн, (код 7720.3.1.01)	IV	Полігон ТПВ	0,8052	В металевих контейнерах, 0,75 м ²
Відходи, отримані в процесі зварювання (код 2820.2.1.20)	IV	Ліцензована організація	0,0337	В металевих контейнерах, 0,75 м ²
Відходи змішані з будівництва (код 4510.2.9.09)	IV	Полігон ТПВ	1,987	В металевих контейнерах, 0,75 м ²
Масла та мастила моторні, трансмісійні та інші зіпсовані або відпрацьовані (код 6000.2.8.10)	III	Ліцензована організація	0,658	Герметична тара

Продовження таблиці 10

Матеріали обтиральні забруднені (код 7730.3.1.06)		Ліцензована організація	0,016	В металевих контейнерах, 0,75 м ²
Конструкції залізобетонні із сталі та заліза – рейки (код 4510.2.9.06)	IV	Дистанція колії для подальшого перероблення	62,356	На майданчику зберігання дистанції колії
Гравій, щебінь, пісок, борошно доломітове, гіпсоцемент, мастика гідроізоляційна, відпрацьований баласт (код 4510.1.1.01)	IV	На майданчику зберігання дистанції колії і реалізації будівельним організаціям	1075	На майданчику зберігання дистанції колії
Шпали придатні або непридатні для подальшого використання	IV	Придатні для монтажу с/п решітки колії або для потреб колії; непридатні – для реалізації населенню	По факту	На складах зберігання дистанції колії

Вплив об'єкту щодо управління відходами буде тимчасовий і суттєво не вплине на стан навколишнього природного середовища.

Вплив на формування параметричних забруднень

Під час проведення будівельно-ремонтних робіт виникатиме параметричне забруднення, зокрема шумове, створюване роботою будівельних машин, ремонтного обладнання, пересуванням вагонів по коліях та вібраційне, спричинене роботою вищеперерахованих установок.

Основним джерелом шуму при експлуатації залізниці є шум, що утворюється під час проходження потягів залізничною колією. Розрахунок рівнів шуму виконаний відповідно до [26, 62]. Основним джерелом шуму під час експлуатації залізничної колії, де розташовані стрілочні переводи, будуть електровози. Очікуванні рівні шуму L_{AP} і потрібне їхнє зниження в розрахунковій точці на межі житлової забудови, яка потрапляє в зону акустичного дискомфорту, розраховувалися по формулі відповідно до :

$$L_{AP} = L_{A.CUM.} - L_{A.VID.} - L_{A.POV.} - L_{A.POK.} \Delta L_{AZEL} - L_{AEKP.} - \Delta L_{AOGOR.} + L_{AOTR.} \text{ дБА, де:}$$

$L_{A.CUM.}$ – шумова характеристика електровозу, дБА;

$L_{A.VID.}$ – зниження рівня шуму із відстанню ($\Delta L_{AVIDST.} = 10 \lg R/125$);

R – відстань від границі житлової забудови до осі найближчої залізниці, $R = 1200\text{м}$;

$L_{A.POV.}$ – зниження рівня шуму внаслідок затухання звуку у повітрі, $(0,005R)$;

$L_{A.POK.}$ – зниження рівня шуму внаслідок поглинання поверхнею території. За відсутності екранів на шляху поширення шуму і акустично твердим покриттям (щільний ґрунт, асфальт, бетон) $\Delta L_{A.POK.} = 0$;

$L_{A.ZEL.}$ – зниження рівня шуму внаслідок поглинання його полосами зелених насаджень $\Delta L_{AZEL} = 0$;

$L_{AEKP.}$ – зниження рівня шуму екраном (при його наявності) $\Delta L_{AЭкр} = 0$;

L_{AOGOR} – зниження рівня шуму внаслідок обмеження кута видимості залізниці із розрахункової точки.

L_{AOTR} – поправка, що враховує підвищення рівня звуку в розрахунковій точці в результаті накладання звуку відбиванням від огорожуючих конструкцій.

Відповідно до даних в ДСТУ-Н Б.В.1-33:2013 $\Delta L_{AOTR} = 0$.

$$L_{A.POV.} = \frac{5r}{1000} = 0,5 \text{ дБА}$$

де: L_{Ap} – шумозахисна ефективність смуг зелених насаджень,

$L_{A.POC.}$ – збільшення шумозахисної ефективності смуг зелених насаджень, пов'язане зі збільшенням періоду вегетації в містах, $L_{A.POC.} = 0$.

$$L_{AOTR} = -10 \lg \left(\frac{S}{S_{POB}} \right)$$

де: S – площа екранованої чи неекранованої ділянки території, яку займає джерело, $S = 20 \text{ м}^2$;
 S_{POB} – площа всієї території, яку займає джерело шуму, $S_{POB} = 2565 \text{ м}^2$.

Враховавши, що шумові характеристики від електровозу рівні 82,89 дБА, відповідно до вказаної вище формули $L_{Aтер}$ рівне 39,02 дБА. Згідно з [63] допустимі максимальні рівні шуму на території, прилеглій до житлової забудови становлять 70 дБА вдень та 60 дБА вночі. Відповідно до даних, наведених у таблиці 1, санітарні норми по шумовому забрудненню на межі санітарно-захисної зони дотримуються [64]. Максимальний рівень шуму при експлуатації залізниці, враховуючі інтенсивність руху, відстань житлової забудови від території проходження залізниці, також знаходиться в межах допустимих рівнів шуму відповідно до [63, 65] і становить 70 дБА для денного і 60 дБА – для нічного часу.

На рис. 14 наведені основні впливи на атмосферне повітря, формування шумового забруднення та утворення відходів при діяльності, викликаний капітальним ремонтом стрілочних переводів на ст, Радивилів.



Рис. 14. Основні впливи на атмосферне повітря, формування шумового забруднення та утворення відходів при діяльності, викликаній капітальним ремонтом стрілочних переводів на ст, Радивилів.

3.3. Заходи щодо зменшення інгредієнтних та параметричних забруднення, що створюються об'єктом залізничної інфраструктури

На даному об'єкті застосовані такі санітарно-гігієнічні, протипожежні, містобудівні й територіальні обмеження відповідно до діючих нормативних документів. Вони стосуються обмеження об'ємів використання водних ресурсів, обсягів викидів та скидів забруднюючих речовин, площі земельних угідь,

управління з відходами, допустимим впливом шумового та вібраційного забруднення на людей.

Для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища, проєктними рішеннями передбачені:

- ресурсозберігаючі заходи;
- захисні заходи;
- відновлювальні та компенсаційні заходи.

Ресурсозберігаючі заходи пов'язані з використанням ресурсоощадних технологій та прийняттям мір щодо енергоефективності при проведенні будівельних робіт та експлуатації інженерних конструкцій є пріоритетними напрямками діяльності будь-якої галузі, що особливо актуально є в період повномасштабної війни. Впровадження таких заходів здатне підвищити економічну привабливість галузі і зробити її ефективнішою у функціонуванні. Щодо залізничного транспорту заходи ресурсозбереження насамперед стосуються створення максимально сприятливих умов руху потягів, а також правильної організації їхньої внутрішньої роботи. Для функціонування залізничної інфраструктури вони визначатимуться типом робіт, за які відповідальна та чи інша структурна одиниця.

Захисні заходи стосуються неприпустимості забруднення ґрунтового покриву в процесі будівельно-ремонтних робіт, заборона використання води з природних водних об'єктів, проведення сільськогосподарських робіт в смузі відчуження залізниці, вирубування цінних порід дерев вздовж залізничного полотна. Також повинен проводитись регулярний огляд найважливіших ділянок залізничних колій, зокрема стрілочні переводи, для уникнення їх підтоплення, застою води тощо. Заборонено розташування зелених насаджень ближче ніж 15 м до залізничного полотна.

Також вони включають проведення моніторингу за дотриманням нормативного стану навколишнього середовища на рівні гранично допустимих рівнів екологічного навантаження на компоненти довкілля на території зони впливу дільниці. Завдяки моніторингу можна вчасно відслідкувати зміни якості

компонентів довкілля, з'ясувати причину таких порушень і своєчасно прийняти міри, які зможуть усунути небезпечні впливи. Моніторинг стану довкілля в районі впливу залізничної колії є інструментом ефективного керування та оцінювання впливу залізничного транспорту та дотичної до нього інфраструктури на стан компонентів навколишнього середовища.

Метою проведення моніторингу є:

1. Аналіз відповідності стану стрілочних переводів і залізничної колії в цілому та навколишнього середовища екологічним вимогам для розробки рішень по забезпеченню екологічного благополуччя;
2. Зниження ступеню невизначеності, яка обумовлена неточністю методів розрахункових прогнозних оцінок;
3. Поповнення бази даних по стану довкілля в районі проходження залізниці через міст.

До основних завдань моніторингу належить:

1. Нагляд за виконанням природоохоронних заходів;
2. Контроль за дотриманням вимог природоохоронного законодавства, нормативних документів, технічних умов і вимог проєкту при проведенні будівельно-монтажних робіт.

Відновлювальні та компенсаційні заходи включають стягнення екологічного податку за використання природних ресурсів та забруднення навколишнього середовища. Сюди включені: плата за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин та парникових газів, що формуються при проведенні будівельно-монтажних робіт, вивіз та утилізацію промислових та побутових відходів. До *відновлювальних заходів* відноситься утилізація щебеневого баласту.

Заходи щодо запобігання забруднення атмосферного повітря. Для зменшення концентрації забруднюючих речовин, що виділяються при експлуатації будівельного автотранспорту, застосовують заходи, пов'язані з регулюванням функціонування двигунів та вихлопних систем, такі як зміцнення ходової частини, застосування спеціальних глушників. Для зниження

вивільнення пилу при виконанні будівельних або земляних робіт проводиться зволоження будівельних матеріалів, що запобігає рознесенню дрібнодисперсного пилу вітром. Зварювальні роботи, які супроводжуються вивільненням металів та їх оксидів, а також сполук фтору проводяться локально і короткочасно, щоб досягнути достатньо низької концентрації забруднюючих речовин, яка не буде небезпечною для довкілля.

Заходи щодо убезпечення негативного впливу на водні ресурси та утилізації стічних вод.

Для запобігання забруднення водних ресурсів запропоновані такі заходи щодо пом'якшення негативних наслідків і пов'язаного з ними залишкового впливу:

✓ Всі небезпечні матеріали повинні зберігатися на значній відстані від водних ресурсів, і використовуватися в місцях з облаштованою водонепроникною/герметичною поверхнею;

✓ Заправка транспортних засобів і обладнання та їх технічне обслуговування здійснюється тільки на АЗС та на станції техобслуговування ;

✓ При виникненні розливів небезпечних речовин забруднений ґрунт має бути вилучений та знешкоджений відповідно до чинних нормативних документів;

✓ Проведення регулярних перевірок будівельних машин для виявлення витоків і своєчасний ремонт паливних систем.

Господарсько-побутові стічні води накопичуватимуться в ємності біотуалету і після заповнення септика-накопичувача передбачається їхнє вивезення відповідно до укладених договорів. Водовідведення від колій та стрілочних переводів проводиться за допомогою бульдозера шляхом формування насипу земляного полотна з ухилом $i=0,030$ в бік існуючого зниженого місця у напрямку існуючої системи водовідвідних споруд станції «Радивилів».

Заходи щодо запобігання впливу на земельні ресурси від можливого забруднення ґрунту побутовим сміттям та будівельними відходами передбачають встановлення металевих контейнерів, відходи у яких по мірі накопичення будуть

вивезені і утилізовані відповідно до укладених з відповідними організаціями договорів. Для запобігання розливам паливно-мастильних матеріалів застосовуються ті ж заходи, які передбачені при охороні водних ресурсів: своєчасний огляд і ремонт будівельних машин, вилучення забрудненого ґрунту з подальшим його обробленням, заправлення машин паливом на спеціалізованих станціях.

Заходи щодо управління відходами різного походження.

З метою зменшення негативного впливу відходів на навколишнє середовище на період будівництва передбачається:

- регулярне транспортування будівельних матеріалів по мірі руху будівництва, без складування великих партій на будівельному майданчику;
- тимчасове складування будівельних відходів на території будівельного майданчика в спеціально відведених місцях;
- наявність на ділянках виконання робіт пересувних контейнерів для відходів металу, дерев'яних кріплень, тари;
- наявність контейнерів для промасленого ганчір'я та піску, які забруднені нафтопродуктами;
- обов'язковий вивіз та наступна утилізація будівельного сміття, яке надходить з будівельного майданчика, підписання договору між генеральною будівельною підрядною організацією та організаціями по переробленню виробничих відходів.

Збирання і тимчасове зберігання утворених побутових і промислових відходів повинно проводитись на спеціально обладнаних ділянках з твердим водонепроникним покриттям (на цьому об'єкті управління відходами буде стосуватись будівельного майданчика, де вони складуються і тимчасово зберігаються). Кількість твердих побутових відходів визначається відповідно до [61]. Збирання твердих побутових і будівельних відходів проводиться на спеціально влаштовані майданчики, де встановлені кілька євроконтейнерів місткістю 1,1 м³ кожен для побутових відходів та один євроконтейнер для великогабаритних будівельних відходів. Вивезення контейнерів здійснюється

спеціальним автотранспортом відповідно до укладених договорів. Обтиральні матеріали, спецодяг, забруднені паливо-мастильними матеріалами, зберігаються на будівельному майданчику в спеціальних металевих контейнерах і по мірі накопичення вивозяться ліцензованими організаціями згідно договорів на знешкодження. При експлуатації залізниці буде використовуватись новий технологічний процес збирання відходів і сміття з урахуванням сучасних вимог та згідно з діючими санітарними правилами.

Під час проведення будівельно-монтажних робіт можуть утворюватися промислові відходи, що потраплятимуть на ґрунтовий покрив і забруднювати його. До них належать: пісок, гравій, борошно доломітове, забруднений щебенекий баласт. Останній відноситься до відходів IV класу небезпеки, код 4510.1.1.01). Для стабілізації або затвердіння рідких відходів як зв'язуючий матеріал використовують пісок промаслений (клас небезпеки III, код 9010.2.3.02). Його також застосовують для ліквідації протікань паливо-мастильних матеріалів на залізничне полотно. Складно передбачити, якою буде кількість протікань, та обсяги піску, який при цьому буде використаний, тому їх приймають відповідно до об'ємів, які зазвичай застосовують на об'єктах схожого типу ($M = 0,03$ т/рік). Території виконання робіт, місця складування матеріалів і будівельний майданчик після закінчення робіт повинні бути очищені від будівельного і побутового сміття.

Відпрацьоване моторне масло утворюється при експлуатації будівельної техніки. Збір відпрацьованих мастил передбачається виконувати на будівельному майданчику. Всі відпрацьовані масла, мастила моторні, трансмісійні та інші зіпсовані будуть тимчасово зберігатись в герметичній тарі на будівельному майданчику з наступною передачею організаціям, які спеціалізуються на утилізації.

Після проведення класифікації відходів згідно з [53] небезпечні відходи, по мірі накопичення, вивозитимуться ліцензованими організаціями, що мають право забирати такі відходи відповідно до [66]. При експлуатації залізничної колії і стрілочних переводів буде використовуватись новий технологічний процес

зберігання відходів і сміття з урахуванням сучасних вимог і відповідно до діючих санітарних правил та вимог [37], метою якого є більш ефективно і безпечніше для людей і навколишнього середовища управління з відходами різного походження.

Заходи щодо зниження впливу параметричних забруднень. Для захисту від шуму та вібрації, що виникає під проходження рухомого складу, передбачаються планувальні містобудівні заходи, влаштування спеціальних шумозахисних споруд, використання звукоізоляційних матеріалів. У зоні проходження залізничної колії застосовуються такі види шумозахисних споруд у вигляді стінових залізобетонних панелей. В районі проходження нової залізничної колії з реконструйованими стрілочними переводами №№ 2, 4, 6 ст. Радивилів знаходяться приміщення житлового призначення на відстані 120-150 м. Під час експлуатації залізниці, враховуючи відстань відсутність житлової забудови від території проходження залізничної колії, інтенсивність руху потягів та їх швидкість по прямій (80 км/год) , по боковому напрямку до (40 км/год) не спостерігається негативного впливу від вібрації.

Санітарно-епідеміологічні обмеження щодо персоналу, який залучений до проведення будівельно-ремонтних робіт, полягає у використанні індивідуальних засобів захисту для обмеження звукового тиску на робочих місцях та уникнення пилового забруднення. Також введені протипожежні обмеження на період проведення будівельних робіт, які стосуються обмеження обсягів зберігання на будівельному майданчику паливно-мастильних матеріалів та розміщення майданчиків, призначених для заправлення будівельної техніки. Зокрема, на даному об'єкті зберігання паливно-мастильних матеріалів на майданчиках не передбачено, а заправлення будівельної техніки та автомашин здійснюється на найближчій автозаправній станції (АЗС). Застосування відкритого вогню на території не допускається.

Відповідно до додатку №9 [57] санітарно-захисна зона для споруд зовнішнього транспорту встановлена у розмірі не менше 100 м.

Заходи по зниженню рівня шуму від будівельних машин та механізмів можливо розділити на декілька груп.

Перша група – конструктивні заходи, які пов'язані з покращенням конструкції двигунів та ходової частини машин.

Друга група – експлуатаційні заходи, які пов'язані з регулюванням двигунів та вихлопних систем: зміцнення ходової частини, застосування спеціальних глушників.

Заходи по зниженню рівня шуму при виконанні технологічних процесів зводяться головним чином до зниження шуму в його джерелі, тобто до зниження шуму будівельних машин та застосуванню звуковідбивних або звукопоглинальних екранів на шляху розповсюдження звуку або шумозахисних заходів на самому об'єкті.

Для звукоізоляції двигунів будівельних машин можливе застосування захисних кожухів та капотів з багатошаровим покриттям з гуми, поролону, тощо, за допомогою яких рівень звуку понизиться на 5 дБА. Для ізоляції локальних джерел шуму можливо використовувати шумозахисні екрани, завіси, палатки. В тому випадку, коли не вдається знизити рівень звуку від будівельного майданчика до допустимого рівня, встановленого на даній території, за рахунок зниження шуму будівельних машин, необхідно встановлювати на шляху розповсюдження шуму звуковідбивні або звукопоглинальні екрани, висотою не менше 1 м, що дозволяє знизити рівень звуку від 10 до 20 дБА. При встановленні шумозахисних екранів слід враховувати, що технологічні процеси здійснюють тимчасовий вплив на навколишнє середовище в порівнянні з періодом експлуатації, тому в якості захисних екранів доцільно використовувати збірні переносні конструкції з бетонних, залізобетонних, дерев'яних елементів, тощо.

Деякого зниження рівня звуку від будівельної техніки можливо досягти шляхом застосування раціональної технології ведення робіт, яка складається в скороченні тривалості робіт будівельних машин, призупинення робіт у вечірні та нічні години, виборі раціонального режиму роботи машин. При складанні проектів проведення робіт має бути враховано зміни рівня звуку залежно від напрямку та швидкості вітру, характеру й стану прилеглої території, наявності звуковідбивних і поглинальних споруд.

В результаті роботи будівельних і транспортних машин може виникати вібрація ґрунту та штучних споруд, які розташовані поруч. Вібрація від машин виникає навіть тоді, коли вони працюють в стаціонарному режимі, або при незначних переміщеннях. Вібрація виникає, головним чином, внаслідок обертового або поступального руху неврівноважених мас двигуна та механічних систем машин. Боротьба з вібраційними коливаннями полягає в зниженні рівня вібрації самого джерела збудження, а також застосуванням конструктивних заходів на шляху розповсюдження коливань.

3.4. Заходи, що застосовуються у випадку виникнення аварійних ситуацій на об'єкті планованої діяльності

При виникненні ризиків та потенційних впливів в результаті нештатних ситуацій/аварій, техногенних катастроф, а також небезпечних природних явищ розроблено комплекс заходів для забезпечення безпеки компонентів довкілля та здоров'я населення.

Для створення необхідної безпеки руху на залізниці та запобігання аварійних ситуацій передбачається для попередження сходу потягу з рейок – регламентний огляд колій та земляного полотна за допомогою спеціальної сучасної техніки [67]. Передбачено існування зовнішнього пожежогасіння у разі виникнення пожеж при загоранні вантажів, легкозаймистих речовин. У разі погіршення метеорологічних умов (інтенсивний вітер, сильні опади у вигляді дощу і снігу, град, ожеледиця), необхідно враховувати при експлуатації та при проведенні будівельних робіт діючих споруд та інженерних мереж вимоги відповідно до [68]. У разі руйнування будинків внаслідок надзвичайних ситуацій у особливий період (вибухи, застосування зброї тощо) їхня висота та відстані від них до колії повинні забезпечувати проїзд і не утворювати завали на них. В склад заходів по інженерній підготовці території, згідно з характером наміченого використання та планувальної організації території, включені вертикальне планування території та поверхневе водовідведення.

На рис. 15 наведені основні заходи щодо мінімізації/усунення забруднень та зменшення відходів, які можуть впливати на довкілля.

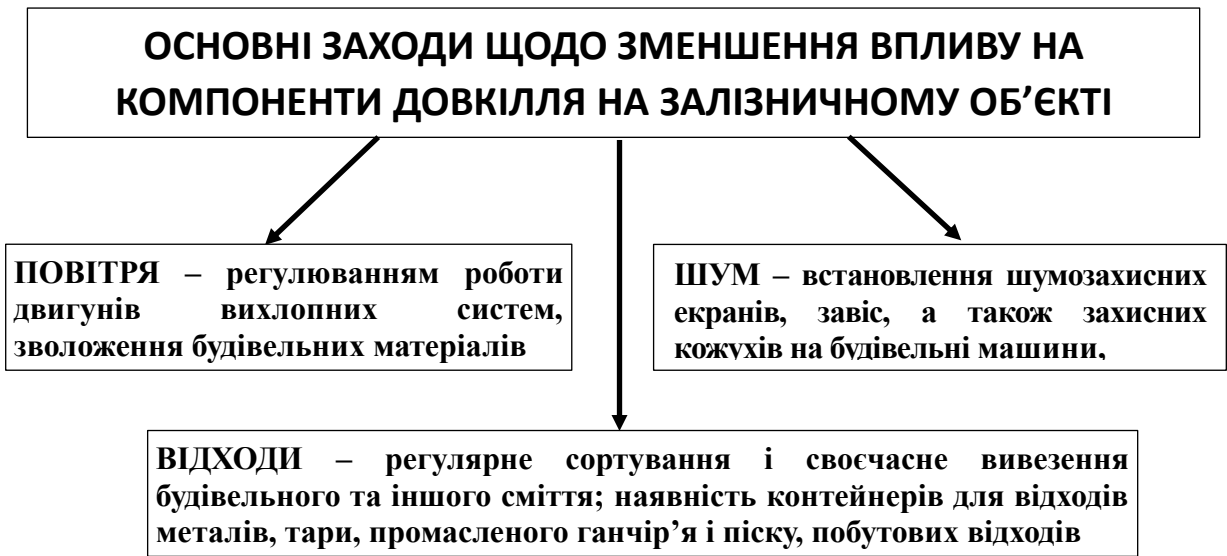


Рис. 15. Основні заходи, які застосовується на об'єкті залізничної інфраструктури (стрілочних переводах, що ремонтуються на ст. Радивилів) щодо зниження негативних впливів на компоненти довкілля

РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ОБСЛУГОВУЮЧОЇ ЙОГО ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Перевагами використання залізничного транспорту є висока швидкість перевезень завдяки відсутності заторів; можливість перевезення великогабаритних вантажів не тільки у вагонах, але й на відкритих платформах; низький ризик виникнення аварій та інші [69]. Повномасштабне вторгнення росії в Україну підкреслило важливість використання залізничного транспорту щодо вантажних і пасажирських перевезень. Прогнозується, що в найближче десятиріччя відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року навантаження на цей напрямок транспортної галузі зростатиме [14], зокрема тільки на спорудження високошвидкісних залізничних магістралей передбачено орієнтовно 18,5 млрд доларів [70]. Одним із ключових її пунктів є впровадження механізму економічного стимулювання для ефективнішого переходу вантажних і пасажирських перевезень на більш екологічно чисті залізничний та водний види транспорту.

Попри те, що залізничний транспорт позиціонується як один з найбільш екологічних видів транспорту ключовими завданнями, які мають на меті зробити залізничний транспорт та дотичну до нього інфраструктуру якомога безпечнішими щодо впливу на компоненти довкілля є:

- впровадження енергоефективних заходів;
- заходи щодо зменшення викидів парникових газів;
- можливість застосування альтернативних видів пального;
- зменшення параметричних забруднень, зокрема шумових;
- ефективні методи перероблення відходів, що утворюються під час транспортування, будівельно-ремонтних робіт, функціонування інфраструктурних об'єктів.

Успішним прикладом для зниження викидів парникових газів є інтермодальні перевезення контейнерних вантажів, їх ще називають мультимодальними. Вона включає використання єдиного контейнера і уникання перепакування вантажів при транспортуванні їх залізничним транспортом до

різних країн чи всередині однієї країни, а також при поєднаному використанні різних видів транспорту. Оскільки як вантажна одиниця використовується єдиний контейнер, то за таких перевезень відпадає потреба в додатковій підготовці вантажів до перепакування і, таким чином, зменшуються фінансові витрати економиться час і при цьому спостерігається зниження викидів CO₂ [71].

Зважаючи на значне припинення функціонування морських портів та здійснення ними вантажних перевезень переорієнтація на залізничний транспорт стримується такими факторами [6]:

- різна ширина залізничної колії в Україні (152 см) та ЄС (143,5 см), через що треба здійснювати перевантаження вантажів на прикордонних пунктах пропуску, що приводить до додаткових витрат і зростанні часу простою вантажів;
- різна величина рухомого складу в Україні та країнах ЄС, що при можливості пересування українських вагонів по європейській залізниці може привести до пошкодження об'єктів інфраструктури (залізничних мостів, тунелів, перонів тощо);
- невелика спроможність залізничної транспортної інфраструктури прикордонних країн Європейського Союзу щодо прийому великих обсягів вантажних перевезень. Так, при технічній можливості «Укрзалізниці» здійснювати через пункти пропуску на кордоні ЄС перевезень 3,4 тисячі вантажних вагонів реально цифра можливостей західної сторони сягає тільки 2 тисяч вагонів [72].
- обмежені можливості України щодо пропускної здатності на західних кордонах через невелику кількість пунктів пропуску, які можуть обслуговувати залізничні вантажні перевезення. На сьогодні їх нараховується всього 13: 4 – на кордоні із Польщею, 3 – на кордоні із Молдовою, по 2 – на кордонах із Румунією, Словаччиною та Угорщиною [73] і через них щомісяця перевозиться тільки 3,8 млн тонн вантажів попри задекларовану здатність у 6,6 млн тонн [74].

Отже, для реалізації існуючих можливостей функціонування залізничного транспорту в Україні треба насамперед подолати інфраструктурні перепони на її західному кордоні, а для цього потрібні значні інвестиційні вкладення та укладення угод з міжнародними партнерами. Останнє зокрема реалізується як підписання міжнародних документів. На це спрямований й урядовий План економічного відновлення України, яким передбачено розвиток логістичних маршрутів у західному напрямку, зростання їхньої пропускної здатності, що сприятиме ефективнішому залученню залізничного транспорту у проведення вантажних перевезень [75]. Для реалізації цих рішень, зокрема, підписано Меморандум про взаєморозуміння щодо розвитку залізничного сполучення між Міністерством інфраструктури України та Міністерством інфраструктури та регіонального розвитку Молдови, дає можливість наростити перевезення українських експортних вантажів, зокрема й до дунайських портів.

Розпочаті окремі роботи, які можна завершити достатньо швидко і збільшити об'єми транзитних перевезень через такі ділянки, як у випадку відремонтованого відрізка залізничного полотна на українсько-румунському кордоні [76]. Існує цілий ряд проєктів із відновлення або прокладання євроколій та поживлення руху на ділянках від українських прикордонних міст та європейських міст – Відня, Братислави, Белграда, Будапешта, Праги, Дрездена [77].

Зважаючи на те, що значна частина залізничних ліній України будувалась ще у радянські часи, без дотримання будь-яких екологічних вимог, фізично застаріла, потребує модернізації, розвитку і утримання і утримання наявної залізничної інфраструктури в належному стані необхідними є величезні інвестиційні вкладення. Такі кошти, зважаючи на падіння темпів зростання національної економіки через повномасштабне вторгнення українська держава буде не в змозі забезпечити самостійно, що негативно позначиться на розвитку цього сектора економіки [78].

Покращення інфраструктурних можливостей щодо залізничних перевезень реалізується і західними країнами. Так, Польща відновлює ділянку залізничної

колії Перемишль-Нижанковичі [79], всередині 2022 року розпочав роботу величезний контейнерний термінал, що здатний пропускати до 10 пар поїздів за добу [80], тривають реконструкції залізничних колій на дільницях Молдови [81], Румунії [82]. Перевезення українських зернових, що експортується до різних країн світу, може бути покращена завдяки створенню портових терміналів, на яких перевантажують продукцію із залізничних вагонів у польських, хорватських, словацьких портах [83-86]. Додаткові можливості для покращення діяльності українського залізничного транспорту можна реалізувати завдяки долученню до об'єднання, відомого як «Ініціатива трьох морів» (3SI) [87], Плану Європейської Комісії «Лінії Солідарності» (Solidarity Lanes) [88].

На рис. 16 наведені виклики та можливості щодо їхнього вирішення для розширення функціонування залізничного транспорту на західному кордоні України



Рис. 16. Проблеми та заходи щодо їхнього вирішення для розширення можливостей функціонування залізничного транспорту на західному кордоні України

РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ОБ'ЄКТІ (СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДАХ НА СТАНЦІЇ РАДИВИЛІВ)

Розділ написаний у відповідності з [89].

Робота на залізниці, зокрема на залізничному транспорті та об'єктах, що його обслуговують, відноситься до території підвищеної небезпеки, пов'язаної із рухом залізничного транспорту. Їхнє здійснення регулюється відповідними нормативними документами [90]. По залізничній станції Радивилів здійснюється рух пасажирських і вантажних потягів, тому роботи, що стосуються капітального ремонту стрілочних переводів № 2, 4, 6, здійснюються тільки у проміжки, вільні від руху транспорту.

Інструктувати працівників об'єкта щодо правильного поводження як на самому об'єкті проведення робіт, так і на всій залізничній станції. Щодо першого пункту проведення робіт зі стрілочними переводами здійснюється не менше, ніж двома людьми, один з яких спостерігає за рухом потягів. При перевірці роботи стрілочних переводів необхідно слідкувати, щоб між рамковою рейкою та рухомим сердечником був закладений дерев'яна вставка.

5.1. Дотримання правил безпечного перебування на колії в зоні проведення капітального ремонту стрілочних переводів

Працівники, які працюють безпосередньо в зоні капітального ремонту стрілочних переводів повинні добиратись до місця роботи, дотримуючись правил безпеки, а саме рухатись збоку від колії або по узбіччю залізничного полотна.

Облаштування потрібних сигналів та сигнальних знаків на місці проведення робіт чи на сусідній колії, а також застосування додаткових заходів безпеки, необхідних за складних метеорологічних умов (темний період доби, хуртовини, туман і т.п.) проводиться відповідно до [90]. Цим ж Правилами безпеки праці керуються при видачі попереджень про пильність для локомотивних бригад, виставленні по боках місця робіт, планування відстані та обсягу робіт, що припадає для забезпечення безпеки праці на одного керівника бригади. Складаються схеми огороження (в 4-х примірниках), які знаходяться у відповідних відділах або відповідальних за них людей. Керівник робіт

зобов'язаний робити записи у журналі із вказанням місця і часу проведення колійних робіт, кількості робіт та прізвища старшого групи, а також засобів оповіщення про наближення рухомого складу. При виникненні неочікуваних поломок запис про початок та закінчення робіт замінюється телефонограмою, яка передається керівником робіт черговому по станції, а потім вноситься відповідний запис у журнал.

У випадку розташування у місці проведення робіт високих платформ, парканів, будівель, виїмок, а також на мостах, у тунелях і сніжних траншеях приймаються відповідні заходи, зокрема передбачається вказується місце збоку від колії (відстань відходу залежить від виду здійснюваних на колії робіт), куди відходять працівники під час руху потяга.

5.2. Дотримання правил безпечного перебування на залізничній станції та переходу через залізничні колії

До дотримання безпеки на залізничній станції відноситься дотримання правил переходу колії. Такий перехід треба здійснювати під прямим кутом, переконавшись, що на них відсутній рух потягів, дрезин та іншого рухомого складу. Забороняється перебігання колії перед потягами, пролізання під вагонами, перехід по зчипних пристроях вагонів. У місці стояння вагонів колії перехід здійснюється не ближче ніж 5 м від стояння крайнього вагона. Не можна сідати на рейки, міжколійні простори, шпали, стрілочні переводи. ,

При наближенні потяга або при подачі сигналу керівник робіт зобов'язаний одразу подати команду про припинення робіт та підготовку колії для пропуску рухомого складу (зокрема прослідкувати чи забрані матеріали та інструменти і відсутні люди поблизу колії). Робітники повертаються на місце проведення робіт тільки після дозволу керівника, який переконався у відсутності за потягом підштовхувального локомотив, дрезини чи іншого рухомого складу [90, 91].

5.3. Дотримання правил безпеки щодо поведінки з електричним обладнанням в зоні розташування об'єкту будівельно-ремонтних робіт

Дана ділянка залізниці електрифікована, тобто перебуває поблизу контактних мереж, що знаходяться під впливом електричного струму високої

напруги. Відповідно треба слідкувати, щоб не було обривів дротів, пошкодження електромереж. Працівники, які знаходяться на об'єкті залізничної інфраструктури повинні бути ознайомлені з Правилами [92], пройти інструктаж перед початком робіт. Відповідно до цих Правил не можна підходити до неогороджених проводів або ділянок контактної мережі, що перебувають під напругою (на відстань менше 2 м), а також безпосередньо торкатися до електроустаткування транспортних засобів. Якщо виникає потреба проводити роботи поблизу неогороджених ділянок контактної мережі або повітряної лінії електропередач, як знаходяться під напругою, на цих ділянках має попередньо бути знята напруга і встановлене заземлення на час виконання запланованих робіт. Заборонено торкатись до обірваних проводів контактних мереж або ліній електропередач.

При роботі із електрообладнанням потрібно спостерігати за його справністю, слідкувати чи немає пошкодження ізоляції чи оголення дротів. Заборонено використовувати як зворотний провідник внутрішні залізничні шляхи, або металеві конструкції технологічного обладнання.

5.4. Дотримання правил протипожежної безпеки та санітарно-епідеміологічних обмежень для працівників, які здійснюють роботи на залізничних об'єктах

Для працівників, які здійснюють будівельно-ремонтні роботи на об'єктах залізничної інфраструктури проводиться інструктаж щодо дотримання Правил до пожежної безпеки [93], зокрема вказується на заборону паління та користування відкритим вогнем поблизу будівельної техніки, у місці проведення ремонтних робіт. Паління здійснюється тільки у спеціально відведених місцях. Зварювальні роботи треба проводити не поблизу вагонів, у яких можуть знаходитись нафтопродукти або мастильні матеріали. Заборонено виливати відпрацьовані оливи, зберігати забруднене нафтопродуктами ганчір'я у неналежних місцях

Потрібно слідкувати, щоб електроди, які використовуються для зварювальних робіт, були заводського виробництва та відповідали номінальній

величині зварювального струму. Для уникнення пожежонебезпечних ситуацій температура нагрівання частин зварювальної установки не може перевищувати 75°C. Залишки електродів розташовують у спеціальному металевому ящику. Оскільки роботи проводяться на відкритому просторі, електрозварювальне обладнання варто захистити від атмосферних опадів навісом із негорючих матеріалів.

У разі виникнення пожежної небезпеки негайно повідомляти про це старшого групи.

Працівники, які проводять будівельно-ремонтні роботи по капітальному ремонту стрілочних переводів повинні дотримуватись правил охорони праці, які дозволять уникнути їм загрозливих для здоров'я ситуацій і не позначаться на їхній життєдіяльності: дотримуватись правил особистої гігієни, використовувати індивідуальні засоби від дрібнодисперсного пилу та шуму, спричиненого будівельними роботами; не порушувати правил протипожежної безпеки та поводження з електроінструментом, автотранспортними засобами тощо.

Треба пам'ятати, що залізниця є зоною підвищеною небезпеки, тому перебування сторонніх осіб на коліях, місцях проведення робіт заборонено і керівники бригад повинні слідкувати за цим.

5.5. Дотримання правил безпеки при виникненні надзвичайних ситуацій.

Надзвичайна ситуація при роботі на об'єкті залізничної інфраструктури, в зоні проходження залізничних колій може бути пов'язана з виникненням масштабних пожеж внаслідок загорання вагонів з небезпечними легкозаймистими речовинами (мастильними матеріалами, нафтопродуктами тощо), потрапляння великих обсягів токсичних або радіоактивних компонентів до навколишнього середовища. При загрозі ракетних обстрілів та оголошення повітряної тривоги треба припинити роботу і пройти в укриття, у якому залишатись до оголошення відбою.

ВИСНОВКИ

- 5.1.Залізничний транспорт та обслуговуюча його інфраструктура є важливим компонентом економіки України, яке забезпечує перевезення вантажів і пасажирів, що особливо важливо у час повномасштабного вторгнення.
- 5.2.Залізничний транспорт та об'єкти його інфраструктури можуть чинити негативний вплив на компоненти довкілля, особливо при виникненні аварійних ситуацій.
- 5.3.Розроблено комплекс заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, зменшення утворення обсягів стічних вод та відходів різного походження, регуляції кількості зелених насаджень, зниження інтенсивності параметричних забруднень.
- 5.4.Найбільш ефективними заходами щодо убезпечення впливу на довкілля визначено модернізацію рухомого складу, розширення кількості пилоочисного обладнання на об'єктах інфраструктури, сортуванням відходів для можливості їхнього повторного перероблення і використання.
- 5.5.Зниження параметричних досліджень можна досягнути встановленням протишумових екранів, насипів чи виїмок по шляху залізничного полотна модернізації конструкцій вагонів та шліфування колій.
- 5.6.Роботи, які здійснюються на об'єктах залізничної інфраструктури, оцінюються щодо величини впливу на компоненти довкілля щодо яких здійснюється процедура оцінювання впливу на довкілля або оцінювання впливу на навколишнє середовище.
- 5.7.У даній роботі проведено аналіз об'єкта залізничної інфраструктури – стрілочних переводів на станції Радивилів щодо яких необхідно здійснити капітальний ремонт.
- 5.8.При проведенні будівельно-монтажних робіт будуть діяти тимчасові нестационарні та неорганізовані джерела викидів забруднюючих речовин внаслідок проведення виїмко-навантажувальних і ремонтних робіт, утворюються незначні обсяги господарсько-комунальних та виробничих вод і відходів.

- 5.9. Заходи, які запобігають викидам пилу та забруднюючих речовин на території аналізованого об'єкта передбачає зволоження будівельних матеріалів, своєчасного огляду та ремонту будівельної техніки та автотранспорту.
- 5.10. Управління утвореними на об'єкті відходів пов'язане з їхнім походження, класифікацією та можливістю повторного перероблення чи утилізації.
- 5.11. Покращення функціонування залізниці в контексті сталого розвитку включає ширшу електрифікацію залізниці та появу високошвидкісного транспорту із залученням інвестиційних коштів та створенням нових робочих місць.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Залізничний транспорт // [https://uk.wikipedia.org/wiki/Залізничний транспорт](https://uk.wikipedia.org/wiki/Залізничний_транспорт)
2. Лачан Т. Україна: долю війни вирішує залізниця? // <https://www.dw.com/uk/ukraina-doliu-viiny-vyrishuie-zaliznytsia/a-61738803>
3. В травні Україна експортувала понад 1,7 млн тонн зернових та олійних. URL: <https://urm.media/v-travni-ukrayina-eksportovala-ponad-17-mln-tonn-zern...>
4. Релокація бізнесу: Уряд розповів про поточні результати. URL: https://biz.ligazakon.net/news/211536_relokatsya-bznesu-uryad-rozpovv-r...
5. Укрзалізницею евакуювали 4 мільйони українців, гумкоридорами – 300 тисяч людей. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-uarazom/3459084-ukrzalizniceu-evakuoval...;>
6. Модернізація залізничної інфраструктури як чинник підтримки національної економіки в умовах війни на виснаження // <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/modernizatsiya-zaliznychnoyi-infrastruktury-yak-chynnyk-pidtrymky>
7. Закон України «Про залізничний транспорт». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 40, ст. 183 із змінами // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show>
8. Про затвердження Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту. ПОСТАНОВА КАБІНЕТУ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ від 11 липня 2013 р. № 494 Київ
9. Антонюк У.В. Правове забезпечення екологічної безпеки у діяльності залізничного транспорту : автореф. дис... канд. юрид. наук : 12.00.06 / У.В. Антонюк; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – 20 с.
10. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”. №1264-ХІІ від 25.06.91.
11. Босак П.В., Лук'янчук Н.Г., Попович В.В. Чинники впливу залізничного транспорту на екологічну безпеку довкілля. Науково-практичний журнал "Екологічні науки" № 3(42), 2022. С. 205–210 // <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.3-42.34>
12. Антонюк У.В. Сучасний стан і перспективи забезпечення екологічної безпеки у сфері залізничного транспорту в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.apdp.in.ua/v64/37.pdf>
13. Статистичні дані про Українські залізниці. Міністерство інфраструктури України: веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html> (дата звернення: 12.05.2022)
14. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р.: із змін., внес. Розпорядженням № 321-р від 07.04.2021. Законодавство України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p> (дата звернення: 16.05.2022).
15. Процько Я.І. Вісник Полтавської державної аграрної академії 2009, № 3. С. 168-170

16. Павлішина О. М. Захисні лісові насадження Південно-Західної залізниці Науковий вісник НЛТУ України. Збірник науково-технічних праць. 2009. Вип. 19.15. С. 98–102.
17. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 року № 0962-IV.
18. Транспортна екологія / О. І. Запорожець та ін. ; за заг. ред. С. В. Бойченка. Київ : НАУ, 2017. 507 с/
19. Залізничних викидів поменшало на 16%// <https://ukurier.gov.ua/uk/news/zaloznichnih-vikidiv-pomenshalo-na-16>
20. Дудніков В.С., Сокол Г.І. Аналіз шумів залізничного транспорту: аналітичний огляд. May 18, 2023. Ecology, industrial and environmental safety. URI: <https://fti.dp.ua/conf/2023/05188-0413>.
21. Публічний звіт Голови Державної служби України з безпеки на транспорті Олександра Погорілого за 2019 рік. Кабінет Міністрів України: веб-сайт. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit_2019/zvit-2019-ukrtransbezpeka.pdf (дата звернення: 23.05.2022).
22. Jone S. Guliver Transport and Fate of Chemicals in the Environment. Selected Entries from the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology / Jone S. Guliver. Springer-Verlag New York. 2012. 378 p
23. ДСТУ EN ISO 3381:2018. Залізничний транспорт. Акустика. Вимірювання шуму всередині залізничних транспортних засобів.
24. Способи захисту навколишнього середовища на залізничному транспорті України / В. Г. Лоза та ін. Вісник Дніпропетровського національний університет залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. 2008. № 25. С. 92–96. DOI: 10.15802/stp2008/14393
25. ДБН В.1.2-10-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму.
26. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 “Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій”.
27. Веселов М.Ю., Ярошенко В.В. Причини аварійності на залізничному транспорті та правові заходи щодо її запобігання. Південноукраїнський правничий часопис. 2015 вип 2. С.117-119 // <http://www.sulj.oduvs.od.ua/archive/2015/2/35.pdf>
28. Типові аварії на залізничному транспорті // <https://ts.kiev.ua/typovi-avarii-na-zaloznychnomu-transporti/>
29. Бережнюк О. Розлитий бензин, аміак та сірка: як аварії на "Укрзалізниці" шкодять екології // <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/rozlitiy-benzin-amiak-ta-sirka-yak-avarii-na-ukrzaliznici-shkodyat-ekologii/>
30. Закон України “Про охорону атмосферного повітря”. №2707-ХІІ від 16.10.92 зі змінами
31. Закон України “Про відходи”. №0187 від 03.05.98.
32. Електрифікація залізниць // [https://uk.wikipedia.org/wiki/Електрифікація залізниць](https://uk.wikipedia.org/wiki/Електрифікація_залізниць)
33. Транспорт і охорона навколишнього середовища в регіонах України / Чернюк Л. Г., Пепа Т. В., Чеховська М. М.; за заг. ред. Л. Г. Чернюк. НАН України. Рада по вивченню продуктивних сил. К. : Науковий світ, 2004. 190 с.

34. 5 найпоширеніших методів ремедіації ґрунту // <https://agro-business.com.ua/zberezhennia-hruntu/item/30900-5-naiposhyrenishykh-metodiv-remediatsii-gruntu.html>
35. Рибіна О.І. Методичні особливості оцінки економічного збитку від впливу залізничного транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?PDF/2012_3_19.pdf
36. Закон України «Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 року №4004—ХІІ.
37. Законопроект №2207-1-Д «Про управління відходами» від 21.07.2020 р.
38. Політика залізниці в сфері охорони навколишнього природного середовища // <https://www.pz.gov.ua/sox/ecol>.
39. Утилізація залізничного транспорту // [hppt/ utilizatsiya-othodov/utilizatsiya-zheleznodorozhnogo-transporta/](http://hppt/utilizatsiya-othodov/utilizatsiya-zheleznodorozhnogo-transporta/)
40. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise // <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32002L0049/>
41. Котенко С. Г. Заєць В. П. Звук рухомого точкового джерела. // Електроніка та зв'язок. – 2015. – Т.20. – №4. – С. 89-93.
42. Котенко С. Г. Зниження рівнів шуму рухомих джерел шумозахисними екранами з кінцевої звукоізоляцією. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.08 – Прикладна акустика та звукотехніка. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, МОН України, Київ, 2019, 132 с.
43. Погребняк А., Котенко С. Г. «Вплив звукоізоляції на акустичну ефективність шумозахисного екрана» ELCONF-2015, с. 28-31. <http://elconf.ieee.org.ua/>.
44. V.Zaets, S.Kotenko. Investigation of the efficiency of a noise protection screen with an opening at its base. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 5. – N5(89). – 2017. p. 4-11.
45. Поторжицький В. В., Котенко С. Г., Заєць В. П. Патент на корисну модель №108733 «Шумозахисний екран», 2016.
46. Заєць В. П., Котенко, С. Г., Теленга А. О. Патентна корисна модель №79889 «Шумозахисний екран», 2018.
47. Дослідження впливу попереднього шліфування рейок на шум високошвидкісної залізниці. 2023 // <https://ua.bs-fishplate.com/news/influence-of-rail-pregrinding-on-noise-73723772.html>
48. Посібник для розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище до ДБН А.2.2.-1-2003. 1 – Оцінка впливів проектованої діяльності на навколишнє природне середовище, Харків, 2003 р.
49. ДСТУ-Н Б.Б.1.1-10:2010. “Настанова з виконання розділів “ Охорона навколишнього середовища ” у складі містобудівної документації ” Склад і вимоги”.
50. Про затвердження Правил технічної експлуатації залізниць України. Наказ Міністерства транспорту України № 411 від 20.12.96 // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0050-97>.

51. Про затвердження Інструкції з сигналізації на залізницях України. Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України № 747 від 23.06.2008.
52. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт. ЦП-0067 Наказ Міністерства транспорту України № 692 від 11 грудня 2000 р.
53. Державний класифікатор України – класифікатор відходів», Держстандарт України, Київ, 1996р.;
54. Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро -, газозварювання, наплавлення, електро -, газорізання та напилювання металів. Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзеєва. Київ, 2003.
55. Порядок визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі, наказ №286 Мінекології та природних ресурсів України від 30.07.2001р.
56. ОНД-86, Держкомгідромет. “Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств”, 1987 р.; Політика залізниці в сфері охорони навколишнього природного середовища // <https://www.pz.gov.ua/sox/ecol>.
57. Державні Санітарні Правила і Норми 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»
58. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189)
59. Правила надання послуг з поводження з побутовими відходами. Постанова Кабінету Міністрів України №318 від 27.03.2019 р
60. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. Наказ Міністерства транспорту України №43 від 10 лютого 1998р.;
61. Постанова Кабінету Міністрів України №1070 від 10.12.2008 р. «Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів».
62. ДСТУ–НБ.В.11-35:2013 «Керівництво за розрахунком рівнів шуму в приміщеннях і на території»
63. Постанова Кабміну Міністрів України №1070 та забудови населених пунктів, Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 р. № 173.
64. ДСНЗ.3.6.037-99 “Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
65. ДБН В.1.1-31:2013 “Захист територій, будинків і споруд від шуму”
66. Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності». (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 23, ст.158)
67. Про перевезення небезпечних вантажів: Закон України від 6 квітня 2000 року № 1644-III: із змін., внес. Законом № 1054-IX від 03.12.2020. Законодавство України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1644-14#Text> (дата звернення: 12.05.2022).
68. ДБН В.1.2-8-2008 “ Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища”.
69. Advantages of rail transport // <https://www.products.pcc.eu/en/blog/advantages-of-rail-transport>

70. Потапенко В.Г. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки» : монографія / В.Г. Потапенко ; [за наук.ред. д.е.н., проф. Є.В. Хлобистова]. – К. : НІСД, 2012. – 360 с.
71. Інтермодальні перевезення контейнерних вантажів // РСС Intermodal SA - РСС Group Product Portal
72. Транспортна система країн ЄС технічно не готова перевозити великі обсяги вантажів із України. URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/general/832927.html>
73. Залізнична логістика України: що змінила війна і до чого готуватися в піковий період сезону? // АПК ІНФОРМ. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/opinion/1526708>
74. Орел І. Це може бути катастрофа. Українські товари потрапили у воєнну пастку, через це світ боїться голоду. П'ять ідей як врятувати експорт. *Forbes.ua*. 2022. 05 черв. URL: <https://forbes.ua/inside/pyat-idey-zbilshennyua-ukrainskogo-eksportu-na-...>
75. У Комітеті з питань економічного розвитку підтримують план економічного відновлення України. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/razom/222325.html>
76. В Україні планують відремонтувати залізничну лінію від Рахова до кордону з Румунією. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-vidnovyt-koliyu-do-kordonu-z-rumuniye-...>
77. Олександр Кава: Перехід на євроколію доречно розпочати з ліній від кордону до Львова, Ужгорода та Чернівців. URL: <https://www.railinsider.com.ua/oleksandr-kava-perehid-na-yevrokoliyu-do-...>
78. Пояснювальна записка до проекту консолідованого фінансового плану АТ «Українська залізниця» на 2022 рік. URL: <http://surl.li/cizvk>
79. Поляки почали реконструкцію євроколії через Львівщину. Що з українською стороною. URL: https://tvoemisto.tv/news/u_polshchi_startuie_rekonstruktsiya_ievrokoli-...
80. У Польщі відкрили контейнерний термінал на лінії LHS. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-polshhi-vidkryly-kontejneryj-terminal-...>
81. Молдова розпочала ремонт залізничних колій від кордону України до Румунії. URL: <https://gmk.center/ua/news/moldova-nachala-remont-zh-d-putej-ot-granicy-...>
82. Румунія відремонтує залізничні колії для перевезення вантажів з України. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2022/05/2/686518/>
83. Польський порт Колобжег пропонує себе для перевалки українського зерна. URL: <https://ua.sudohodstvo.org/polskyj-port-kolobzheg-proponuye-sebe-dlya-r-...>
84. У Польщі можуть подовжити колію стандарту 1520 мм до порту Гданськ. URL: <https://infoindustria.com.ua/u-polshhi-mozhut-podovzhiti-koliyu-standar-...>; Аграрії пропонують побудувати в Польщі 300 км ширококоліїної залізниці. URL: https://cfts.org.ua/news/2022/06/03/agrari_proponuyut_pobuduvati_v_pols-...

85. Хорватія пропонує Україні свої порти для транспортування зерна. URL: <https://glavcom.ua/country/incidents/horvatiya-proponuje-ukrajini-svoji...>
86. Словаччина пропонує транспортувати українське зерно залізницею. URL: <https://urm.media/slovachchina-proponuye-transportuvati-ukrayinske-zern...>
87. In the Riga Summit leaders of the 3SI member states highlight closer cooperation with Ukraine and appreciate the United States contribution to the 3SI Investment Fund. URL: <http://surl.li/cizvl>
88. Speaking points press conference EU–Ukraine Solidarity Lanes. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_22_3036
89. Кшивецький Б.Я., Сторожук В.М., Маєвська О.М., Соколовський І.Я., Гайда С.В. Методичні рекомендації для підготовки магістерської кваліфікаційної роботи зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». – Львів: НЛТУ України, 2023. – 44 с.
90. Про затвердження Правил безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 12 березня 2007 року N 43.
91. Про затвердження Правил безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів. Наказ № 44 від 12.03.2007 // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0304-07#Text>
92. Про затвердження Правил безпеки для працівників залізничного транспорту на електрифікованих лініях. Наказ № 120 31.05.2000 // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-00#Text>
93. Про затвердження Правил пожежної безпеки на залізничному транспорті. Наказ № 1322 від 21 грудня 2009 року // <https://ips.ligazakon.net/document/RE17525>