

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»
(назва факультету)

«Транспортна інфраструктура»
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

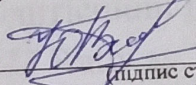
до кваліфікаційної роботи

ОС «магістр»
(ступінь вищої освіти)

на тему: Дослідження впливу європейських високопродуктивних колійних машин на розрахункову чисельність monterів колії за освітньою програмою «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: ІН2226


(підпис студента)

/ Юлія СОРОЧАК /
(Ім'я ПІРІЗВИЩЕ)

Керівник:


(підпис)

/ доцент, к.т.н. Максим АРБУЗОВ /
(посада, Ім'я ПІРІЗВИЩЕ)

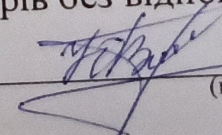
Нормоконтролер:


(підпис)

/ зав. каф. Олексій ТЮТЬКІН /
(посада, Ім'я ПІРІЗВИЩЕ)

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

Студент


(підпис)

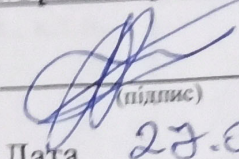
Дніпро – 2024 рік

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
«Транспортна інфраструктура»



Олексій ТЮТКІН
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата 27.04.2024

ЗАВДАННЯ

ОС «магістр»
(ступінь вищої освіти)

на кваліфікаційну роботу

студенту Сорочак Юлії Василівні
(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи:

«Дослідження впливу європейських високопродуктивних колійних машин на розрахункову чисельність монтерів колії»

Керівник роботи:

Арбузов Максим Анатолійович, к.т.н., доцент
(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від

«26» квітня 2023 р.

№ 360ст

2. Строк подання студентом роботи:

«15» січня 2024 р.

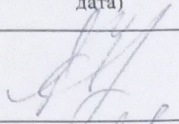
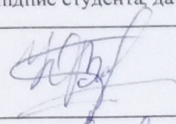
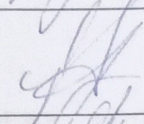
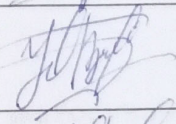
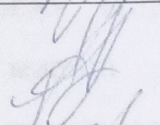
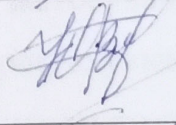
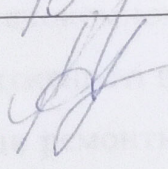
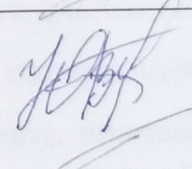
3. Вихідні дані до роботи: Вихідні дані до дипломної роботи: проблематика залізниць України.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

- Вступ. Розділ 1. Загальна характеристика колійних робіт. Розділ 2. Аналіз чисельності працівників для виконання колійних робіт капітального характеру.
- Розділ 3. Методика визначення чисельності монтерів колії у дистанціях колії.
- Розділ 4. Аналіз роботи європейських колійних машин для вирішення проблеми неуккомплектування монтерів колії. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі (PowerPoint, 9 слайдів).

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Загальна характеристика колійних робіт	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		
Аналіз чисельності працівників для виконання колійних робіт капітального характеру	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		
Методика визначення чисельності монтерів колії у дистанціях колії	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		
Аналіз роботи європейських колійних машин для вирішення проблеми неуккомплектування монтерів колії	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		

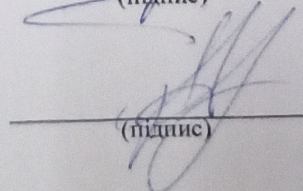
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Загальна характеристика колійних робіт.	26.10.2023-14.11.2023	
2	Розділ 2. Аналіз чисельності працівників для виконання колійних робіт капітального характеру.	15.11.2023-30.11.2023	
3	Розділ 3. Методика визначення чисельності монтерів колії у дистанціях колії.	01.12.2023-16.12.2023	
4	Розділ 4. Аналіз роботи європейських колійних машин для вирішення проблеми неуккомплектування монтерів колії	17.12.2023-07.01.2024	
5	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	08.01.2024-14.01.2024	
6	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	15.01.2024	
7	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	Згідно з планом ЕК	

Студент


(підпис)Юлія СОРОЧАК
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи


(підпис)Максим АРБУЗОВ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»
(назва факультету)

«Транспортна інфраструктура»
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
ОС «магістр»
(ступінь вищої освіти)

на тему: Дослідження впливу європейських високопродуктивних колійних машин на розрахункову чисельність монтерів колії за освітньою програмою «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

зі спеціальності: 273 Залізничний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: ІН2226

_____ (підпис студента)

/ Юлія СОРОЧАК /
_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

_____ (підпис)

/ доцент, к.т.н. Максим АРБУЗОВ /
_____ (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

_____ (підпис)

/ зав. каф. Олексій ТЮТЬКІН /
_____ (посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Студент

_____ (підпис)

Дніпро – 2024 рік

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

Building, architecture and infrastructure
(faculty)

Transport infrastructure
(department)

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

on the topic: Study of the impact of European high-performance track machines on
the estimated number of track installers

according to educational curriculum Interoperability and safety in railway transport
in the Specialization: 273 Railway Transport
(Specialization and its code)

Done by the student of the group: IH2226 / Yuliia SOROCHAK /
(name, surname)

Scientific Supervisor: / Cand. of T.S. Maksym ARBUZOV /
(position, name, surname)

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

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

Кафедра: «Транспортна інфраструктура»

Рівень вищої освіти: «Магістр»

Освітня програма: «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортна інфраструктура»

_____ **Олексій ТЮТЬКІН**

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата _____

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

студенту Сорочак Юлії Василівні

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Дослідження впливу європейських високопродуктивних колійних машин на розрахункову чисельність монтерів колії»

Керівник роботи: Арбузов Максим Анатолійович, к.т.н., доцент

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від

«26» квітня 2023 р.

№ 360ст

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

3. Вихідні дані до роботи: Вихідні дані до дипломної роботи: проблематика залізниць України.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

Вступ. Розділ 1. Загальна характеристика колійних робіт. Розділ 2. Аналіз чисельності працівників для виконання колійних робіт капітального характеру. Розділ 3. Методика визначення чисельності монтерів колії у дистанціях колії. Розділ 4. Аналіз роботи європейських колійних машин для вирішення проблеми неуконплектування монтерів колії. Висновки.

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

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі (PowerPoint, 7 слайдів).

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Загальна характеристика колійних робіт	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		
Аналіз чисельності працівників для виконання колійних робіт капітального характеру	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		
Методика визначення чисельності monterів колії у дистанціях колії	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		
Аналіз роботи європейських колійних машин для вирішення проблеми неукomплектування monterів колії	Арбузов М.А., к.т.н., доцент		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Загальна характеристика колійних робіт.	26.10.2023-14.11.2023	
2	Розділ 2. Аналіз чисельності працівників для виконання колійних робіт капітального характеру.	15.11.2023-30.11.2023	
3	Розділ 3. Методика визначення чисельності monterів колії у дистанціях колії.	01.12.2023-16.12.2023	
4	Розділ 4. Аналіз роботи європейських колійних машин для вирішення проблеми неукomплектування monterів колії	17.12.2023-07.01.2024	
5	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	08.01.2024-14.01.2024	
6	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	15.01.2024	
7	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	Згідно з планом ЕК	

Студент

_____ (підпис)

Юлія СОРОЧАК

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Максим АРБУЗОВ

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра:

80 стор., 14 табл., 16 літературних джерел.

У магістерській роботі розглядається питання впливу застосування європейських високопродуктивних колійних машин на розрахункову чисельність монтерів колії з метою сприяння економному використанню робочого часу зниження витрат, зростанню продуктивності праці, підвищенню ефективності виробництва. Проведено аналіз видів ремонтних робіт, вивчено технології застосування високопродуктивних колійних машин, проведено порівняння застосування техніки та живої праці.

Ключові слова: КОЛІЙНІ РОБОТИ, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, РОЗРАХУНКОВА ЧИСЕЛЬНІСТЬ МОНТЕРІВ КОЛІЇ, КОЛІЙНА МАШИНА RU 800 S

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛІЙНИХ РОБІТ	8
1.1 Класифікація колійних робіт	8
1.2 Формування штату працівників для різних видів колійних робіт	9
1.3 Аналіз чисельності працівників Укрзалізниці та оплати праці	12
1.4 Формування штату працівників на європейських залізницях	15
2 АНАЛІЗ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОЛІЙНИХ РОБІТ КАПІТАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ	22
2.1 Методика визначення штату монтерів колії для капітального ремонту	22
2.2 Фактичний штат монтерів колії на базі колійної машинної станції (КМС)	31
3 МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ МОНТЕРІВ КОЛІЇ У ДИСТАНЦІЯХ КОЛІЇ	38
3.1 Методика визначення штату монтерів колії для поточного ремонту колії	38
3.2 Фактичний штат монтерів колії в дистанції колії	44
4 АНАЛІЗ РОБОТИ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КОЛІЙНИХ МАШИН ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НЕУКОМПЛЕКТУВАННЯ МОНТЕРІВ КОЛІЇ	57
4.1 Знайомство з роботою колійної машини RU 800 S Plasser & Theurer	57
4.2 Аналіз застосування колійної машини RU 800 S Plasser & Theurer в українських реаліях	60
4.3 Нормативні документи Європейського товариства щодо організації роботи машин важкого типу на залізничному транспорті	66
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	75
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	79

ВСТУП

В умовах ринкової економіки, коли підприємство стає економічно самостійним та існує здорова конкуренція, особливого значення набуває нормування праці, як дієвий засіб скорочення витрат живої праці, економії коштів на оплату праці з них, зменшення витрат, зниження собівартості продукції та підвищення її конкурентоспроможності.

На залізничному транспорті нормування праці відіграє важливу роль, оскільки витрати на оплату праці становлять левову частку собівартості продукції (надання послуг).

В даній роботі проаналізовано існуючі на залізничному транспорті організаційно-технічні умови виконання робіт, досліджено вплив застосування європейських високопродуктивних колійних машин на розрахункову чисельність монтерів колії з метою сприяння економному використанню робочого часу зниження витрат, зростанню продуктивності праці, підвищенню ефективності виробництва.

В результаті дослідження проведено аналіз видів ремонтних робіт, вивчено технології застосування високопродуктивних колійних машин, проведено порівняння застосування техніки та живої праці.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛІЙНИХ РОБІТ

1.1 Класифікація колійних робіт

Для підприємств залізничного транспорту та організацій, що експлуатують залізничні колії, розроблено та затверджено національний стандарт України «Споруди транспорту класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничних колій» (далі – ДСТУ 9002: 2020) [1].

Згідно ДСТУ 9002:2020, на залізничному транспорті ремонтом називається комплекс робіт з відновлення експлуатаційних властивостей (справності) будівельного об'єкта (споруди, ділянки залізничної колії), втрачених у процесі експлуатації.

Існують такі види ремонтно-колійних робіт:

- поточний ремонт – комплекс ремонтних робіт, який є видом технічного обслуговування виконується для зберігання технічних характеристик об'єкта заданих межах на підставі дефектних актів за технічними рішеннями і може передбачати заміну або відновлення окремих елементів споруди;

- середній ремонт – комплекс ремонтних робіт з відновлення дренажувальних і міцнісних властивостей баластної призми та підвищення ступеня рівномірності верхньої будови колії;

- капітальний ремонт – комплекс будівельних робіт з відновлення експлуатаційних якостей будівельного об'єкта (споруди), ділянки залізничної колії, що погіршилися у процесі експлуатації, до відповідності проектним вимогам;

- комплексно-оздоровчий ремонт – комплекс робіт визначений дефектним актом і охоплює заміну дефектних елементів верхньої будови колії, локальні роботи з баластом та відновлення геометричного положення колії;

- реконструкція – комплекс робіт з покращення проектних експлуатаційних якостей (збільшення розміру, потужності, техніко-економічних показників тощо) будівельного об'єкта (споруди, ділянки

залізничної колії та ін.)[1].

Що стосується ремонтів залізничної колії, то слід відмітити, що планово-запобіжні ремонтно-колійні роботи поділяються на такі види:

- капітальний ремонт колії;
- капітальний ремонт стрілкових переводів;
- капітальний ремонт колії, з використанням старопридатних рейок;
- капітальний ремонт стрілкових переводів з використанням старопридатних металевих частин;
- капітальний ремонт з використання старопридатних матеріалів;
- капітальний ремонт стрілкових переводів з використанням старопридатних матеріалів;
- середній ремонт колії;
- середній ремонт стрілкових переводів;
- комплексно-оздоровчий ремонт колії;
- суцільна заміна рейок новими;
- суцільна заміна металевих частин стрілкових переводів новими;
- суцільна заміна дерев'яних брусків стрілкових переводів новими;
- суцільна заміна рейок старопридатними;
- суцільна заміна металевих частин стрілкових переводів старопридатними;
- реконструкція переїздів;
- капітальний ремонт переїздів;
- роботи з поточного утримання [1].

Для кожного виду капітального ремонту розроблено норми періодичності, а самі ремонти виконуються на основі технологічних процесів.

1.2 Формування штату працівників для різних видів колійних робіт

Колійні роботи у порівнянні з іншими видами робіт, що виконуються на залізницях, мають ряд специфічних особливостей, головними з яких є:

- значна протяжність обслуговуваних ділянок і необхідність

переходів і переїздів до нових місць роботи з перенесенням інструментів матеріалів;

- виконання робіт у заданий термін;
- виконання робіт на відкритій місцевості у різні пори року;
- заміна фізичних властивостей та стану колії в залежності від пори року;
- часті перериви в роботі для пропуску поїздів;
- виконання окремих робіт тільки при наявності «вікон» у графіку руху поїздів;
- груповий (бригадний) спосіб виконання робіт [2].

Для виконання колійних робіт створено дистанції колії (ПЧ). Саме ці структурні підрозділи колійного господарства здійснюють поточне утримання і контроль стану колії. У господарському, організаційному, технічному та фінансовому відношенні ПЧ підпорядковуються службі колії тієї регіональної філії АТ «Укрзалізниця», де вони розташовані.

Для організації поточного утримання колії в кожній дистанції формуються наступні виробничі підрозділи:

- лінійні робочі відділення (бригади) приведеною довжиною 6-12км, очолюються бригадирами колії (ПДБ);
- околотки у складі 2-4 лінійних робочих відділень приведеною довжиною 21-25 км на одноколійних ділянках, а на двоколійних ділянках та багатоколійних – 24-31 км. Околотки очолюються майстрами (ПД);
- лінійні дільниці у складі 2-3 околотків, які очолюються начальниками дільниць (ПЧУ) (старшими шляховими майстрами(ПДС)) [3].

Межі виробничих підрозділів, що займаються поточним утриманням, формують остаточні межі дистанції колії. При околотковій системі поточного утримання основним виробничим підрозділом є околоток.

Межі околотків повинні співпадати з кілометровими знаками.

Околотки на даній ділянці, повинні бути приблизно рівними, як правило, в межах околотку повинна знаходитись хоча б одна проміжна станція.

У межах однієї механізованої дистанції колії залежно від умов можуть застосовуватись різні форми організаційної структури лінійних підрозділів.

У відповідності з прийнятою формою (або формами) організації поточного утримання колії розробляється графік адміністративного поділу дистанції колії, на якому дається характеристика дистанції, показуються межі всіх структурних підрозділів та приводяться відповідні розрахунки [3].

Важливою особливістю організації колійних робіт в дистанції колії є пересувні робочі місця. Колія та штучні споруди, які виступають в якості предметів праці, мають постійне положення в просторі, а для виконання робіт з їх поточного утримання і ремонту робітники разом зі знаряддям праці доставляються до предмету праці (до місця роботи) або переміщуються вздовж нього [2].

Роботи з ремонту колії виконуються з перервою та без перерви в русі поїздів. Для зменшення періоду, під час якого призупиняється рух поїздів у зв'язку з ремонтом колії, необхідно, за можливістю, завчасно виконувати всі підготовчі роботи. На ці роботи встановлюються самостійні норми [2].

Виконання колійних робіт організовується ланковим, поточним та змішаним (поточно-ланковим) способами.

При ланковому способі виконання робіт в залежності від чисельності робітників в ланці, довжини фронту робіт та інших умов. При даній організації праці робітники розосереджуються рівномірно продовж всього фронту з одночасним розгортанням робіт [2].

Поточний спосіб виконання колійних робіт ґрунтується на попередній спеціалізації праці. Виконання кожної операції (або двох суміжних) доручається спеціально виділеним працівникам. Всі операції, що входять до складу окремого виду робіт об'єднані в потоці, виконуються паралельно-послідовно з однаковою швидкістю просування вздовж фронту робіт. Таким чином, операції виконуються в єдиному темпі роботи головної машини [2].

Змішаний спосіб організації колійних робіт застосовується у випадках, коли з яких-небудь причин неможлива повна поопераційна спеціалізація

робітників.

Робота бригад з поточного утримання і ремонту колії здійснюється за відрядною формою оплати праці на основі технічно обґрунтованих норм часу. При виконанні робіт без перерви в русі поїздів час на пропуск поїздів нормується окремо і в норми часу на виконання конкретних виробничих операцій не включається.

Крім дистанції колії, ремонти залізничних колій виконують колійні машинні станції (КМС). Вони здійснюють середні, комплексно-оздоровчі, капітальні ремонти та реконструкцію колії.

1.3 Аналіз чисельності працівників Укрзалізниці та оплати праці

Залізничний транспорт загального користування підпорядкований АТ «Укрзаліниця». Акціонерне товариство «Українська залізниця» (АТ «Укрзаліниця», Укрзаліниця) – засноване у жовтні 2015 державне акціонерне товариство залізничного транспорту загального користування, національний перевізник вантажів та пасажирів, метою діяльності якого є задоволення потреб у безпечних та якісних залізничних перевезеннях у внутрішньому та міжнародному сполученні, забезпечення ефективного функціонування та розвитку залізничного транспорту та ін.. У 2018 році компанія була перетворена з публічної на приватну постановою Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2018р. [9].

Де-факто є державним підприємством-монополістом у сфері залізничних перевезень [9].

Компанія забезпечує майже 82% вантажних і 36% пасажирських перевезень, здійснюваних всіма видами транспорту. За обсягами вантажних перевезень українська залізниця займає четверте місце на Євразійському континенті, поступаючись лише залізницям Китаю, Росії та Індії [9].

АТ «Українська залізниця» є правонаступником Державної адміністрації залізничного транспорту України, а також підвідомчих підприємств і закладів, що мали статус окремих юридичних осіб.

«Укрзалізниця» - акціонерне товариство, 100% акцій якого належить державі. Компанія належить державі. Компанія входить до переліку держпідприємств, які не підлягають приватизації.

Статутний капітал ПрАТ «УЗ» становить 229 879 115 000 грн.

У 2015 році фінансовий оборот «Укрзалізниці» становитиме близько 70 млрд. грн. (USD 2,7 млрд.).

На момент повномасштабного вторгнення РФ на територію України облікова кількість працівників була 235 тис. осіб. Станом на 1 червня 2023 році в АТ «Укрзалізниця» кількість співробітників зменшилася до 191,7 тис. осіб. В даному випадку йдеться про середньооблікову чисельність, у цю кількість входять:

- працівники, які перебувають у відпустках і з догляду за дитиною та у зв'язку з вагітністю і пологами – приблизно 7 тис. співробітників;
- працівники, які перебувають за кордом або на окупованих територіях приблизно 15 тис. осіб;

Водночас кількість персоналу у вимушеному простой зменшилася 2,8 тис. осіб.

Що стосується середньомісячної зарплати працівників «Укрзалізниці», то інформацію про неї наведено в Таблиці 1.1 «Аналіз середньої зарплати працівників «Укрзалізниці» за 1990 – 2022 роки».

Як видно з Таблиці 1.1, у відсотковому відношенні до середньої зарплати в Україні заробітна плата залізничників завжди була вищою, за винятком 3-х останніх років. Найвищою середня зарплата залізничників в порівнянні з середньою зарплатою в Україні була в 2000-х роках. Найвищий показник – 184,5% був 20 років тому у 2002 році. Починаючи з 2002 року цей показник почав поступово зменшуватися і в 2022 році досягнув свого історичного мінімуму – середня зарплата залізничників становила лише 88,7% від середньої зарплати в Україні.

Якщо ж аналізувати заробітну плату залізничників в доларовому еквіваленті то найвищою вона була у 2013 році – 3971 грн., що становило при

курсі 7,99 грн. за долар 497,1 долар (див. Табл.1.1).

Таблиця 1.1

Аналіз середньої зарплати працівників «Укрзалізниці» за 1990 – 2022 роки

од. виміру	Рік	Курс дол.США (в середньому за рік)	Середня з/плата в Україні		Середня з/плата в Укрзалізниці		
			в нац. валюті	в дол. США	в нац. валюті	в дол. США	% до середньої з/плати в Україні
тис. карбованців	1990	-	0,248	-	0,267	-	107,7%
	1991	-	0,495	-	0,596	-	120,4%
	1992	0,208	6,505	31,3	8,819	42,4	135,6%
	1993	4,539	162,79	35,9	215,2	47,4	132,2%
	1994	31,700	1427,7	45,0	1846,2	58,2	129,3%
	1995	147,463	7342,0	49,8	10011,4	67,9	136,4%
гривень	1996	1,83	125,8	68,7	180,0	98,4	143,1%
	1997	1,86	143,1	76,9	173,3	93,2	121,1%
	1998	2,45	153,5	62,7	206,2	84,2	134,3%
	1999	4,13	177,5	43,0	234,1	56,7	131,9%
	2000	5,44	230,1	42,3	352,3	64,8	153,1%
	2001	5,37	311,1	57,9	539,4	100,4	173,4%
	2002	5,33	376,4	70,6	694,6	130,3	184,5%
	2003	5,33	462,3	86,7	831,6	156,0	179,9%
	2004	5,32	589,6	110,8	991,6	186,4	168,2%
	2005	5,12	806,2	157,5	1 158,1	226,2	143,6%
	2006	5,05	1 041,5	206,2	1 470,8	291,2	141,2%
	2007	5,05	1 351,0	267,5	1 845,4	365,4	136,6%
	2008	5,27	1 806,0	342,7	2 441,6	463,3	135,2%
	2009	7,79	1 906,0	244,7	2 487,0	319,3	130,5%
	2010	7,94	2 239,0	282,0	2 847,0	358,6	127,2%
	2011	7,97	2 633,0	330,4	3 285,9	412,3	124,8%
	2012	7,99	3 026,0	378,7	3 759,2	470,5	124,2%
	2013	7,99	3 265,0	408,6	3 971,8	497,1	121,6%
	2014	11,89	3 480,0	292,7	4 172,7	350,9	119,9%
	2015	21,84	4 195,0	192,1	4 622,2	211,6	110,2%
	2016	25,55	5 183,0	202,9	5 842,4	228,7	112,7%
	2017	26,60	7 160,0	269,2	7 885,5	296,4	110,1%
2018	27,20	8 865,0	325,9	10 510,0	386,4	118,6%	
2019	25,85	10 497,0	406,1	12 160,0	470,4	115,8%	
2020	26,96	11 591,0	429,9	11 527,0	427,6	99,4%	
2021	27,29	14 014,0	513,5	13 387,0	490,5	95,5%	
2022	32,34	14 857,0	459,4	13 185,0	407,7	88,7%	

Аналізуючи різке зменшення показника середньої зарплати в Укрзалізниці у 2020 - 2022 роках, слід відмітити, що основними причинами її зменшення порівняно із середньою зарплатою в Україні стали епідемія коронавірусу та повномасштабне вторгнення.

1.4 Формування штату працівників на європейських залізницях

Залізничний транспорт відіграє надзвичайно важливу роль в економіці країн Євросоюзу. Для прикладу розглянемо роль, проблеми та виклики, які стоять перед залізничними організаціями Польщі та Німеччини.

Польські Державні Залізниці (ПКП) – це компанія, яка вживається для найменування групи польських залізничних підприємств. Вона була заснована, коли колишнє державне підприємство «Польська державна залізниця» було розділене на кілька підрозділів, виходячи з необхідності розмежування управління інфраструктурою та транспортними операціями. Польська державна залізниця є домінуючою компанією в колективі Групи ПКП, що утворилася в результаті поділу, і зберігає 100% контроль над акціями, несучи повну відповідальність за активи інших компаній, що входять до складу Групи ПКП. Організації групи залежать від Польських державних залізниць, але були зроблені пропозиції щодо їх приватизації [10].

Група ПКП була заснована в 2001 році в результаті процесу реорганізації державного підприємства «Польська державна залізниця» відповідно до директив Європейського союзу для розділення управління інфраструктурою від комерційної експлуатації і створення окремих комерційних структур, які можуть надавати послуги не тільки на залізничному ринку [10].

PKP Group складається з материнської компанії АТ ПКП і дочірніх компаній операторів [10].

PKP Group є одним з найбільших польських роботодавців з чисельністю персоналу близько 90 тис. осіб (2010). Група ПКП є четвертою за величиною Європейською залізницею [10].

Робота на залізницях Польщі, як і України, не належить до найбільш легких та простих. Про те, охочих працювати на залізниці є чимало. Польська залізниця заохочує працівників, про те підприємства все одно потребує спеціалістів. Залізничників у Польщі час від часу були змушені вимагати від керівництва підвищення заробітних плат, але зараз вони дійшли згоди щодо цього питання. Суми зарплати, як і в Україні, різняться залежно від досвіду,

стажу та займаної посади. Про те, заробітні плати, які отримують на залізниці в Польщі, все одно вище середніх по країні.

Найпоширенішими професіями на залізницях Польщі є:

- наглядач залізничного переїзду;
- квитковий касир;
- охоронець залізниці;
- кондуктор;
- тяговий диспетчер;
- ревізор рухомого складу;
- машиніст.

У багатьох регіональних відділеннях бракує певних спеціалістів.

Наприклад, у Сілезькому воєводстві потребують:

- ревізорів рухомого складу;
- механіка рухомого складу;
- водія тягового автомобіля;
- старшого спеціаліста з рухомого складу;
- прибиральника поїзда;
- замінного диспетчера автобусного зв'язку;
- диспетчера;
- старшого спеціаліста із закупівель.

Приклади заробітних плат у Польщі:

- доглядач переїзду – від 3380 злотих брутто до 4180 злотих;
- касири та продавці квитків – від 3130 злотих брутто до 4250 злотих;
- охоронець залізниці – від 3580 злотих брутто до 4310 злотих;
- кондуктор – від 3310 злотих брутто до 4810 злотих;
- тяговий диспетчер – від 4320 злотих брутто до 6050 злотих;
- ревізор рухомого складу – від 4550 злотих брутто до 9580 злотих;
- машиніст – від 4700 злотих брутто до 7390 злотих;
- монтер колії 2800 злотих брутто до 6000 злотих [11].

Слід відмітити, що курс польського злотого, встановлений НБУ станом на

1 листопада 2023 року, становить 8,68 грн. Таким чином, зарплата польських залізничників перерахованих вище професій коливається з 27 тис. грн. до 83 тис. грн.

Основні показники рівня заробітних плат:

- мінімальна заробітна плата (з 01.01.2023 до 30.06.2023) – 3490 злотих брутто на місяць або 22,80 злотих брутто на годину;
- середня заробітна плата в економіці за квітень 2023 року – 7124,26 злотих брутто на місяць, а за серпень 2023 року – 7363,57 злотих.

Отже, зарплата залізничників Польщі є більшою від мінімальної, а також для багатьох робітничих професій більшою або меншою від середньої в залежності від стажу і т.д.

Якщо аналізувати зарплату залізничників України, то варто наголосити, що в 2022 році розмір заробітної плати залізничників порівняно із середньою в Україні скоротився до мінімального значення за весь період Незалежності країни.

Відповідно до даних таблиці 1.1, торік загальна середня заробітна плата в Україні порівняно з 2021 роком зросла приблизно на 840 грн. (або на 6%). Водночас середній заробіток по Укрзалізниці навпаки скоротився на 200 грн. (або на 1,5%) – із 13 тис. 387грн. до 13 тис. 185грн.

Відповідно рівень середньої зарплати залізничників у 2022 році становив 88,7% від того ж показника по Україні в цілому, що є найнижчим показником з 1990 року.

Основні причини, через які зменшилася заробітна плата залізничників:

- перебування на простой або у відпустці без збереження заробітної плати десятків тисяч працівників;
- звільнення сотень залізничників;
- скорочення розмірів премії та тривалості відпустки;
- відтермінування виплати матеріальної допомоги на оздоровлення та інших видів соціальної допомоги тощо.

Торік зарплата машиніста скоротилася на 25,5%. Цікаво, що за такої

скрутної ситуації середня заробітна плата по всій Укрзалізниці зменшилася лише на 200 грн. Це свідчить про те, що зменшення зарплати відбулося всіх професіях неоднаково.

Таким чином, якщо порівнювати зарплату в галузі із середньою у Польщі та Україні, то можна зробити висновок: заробітна плата залізничників Польщі є набагато вищою в порівнянні із зарплатою залізничників України.

Одна з найбільших залізничних мереж Європи – залізничний транспорт Німеччини.

Deutsche Bahn AG (DB AG або DB) – німецька залізнична компанія, найбільший залізничний оператор Німеччини. Deutsche Bahn AG є державною компанією, найбільшою залізнично-транспортною та залізнично-інфраструктурною компанією центральної Європи [12].

Deutsche Bahn AG складається з декількох незалежних структурних підрозділів.

Пасажирські перевезення

До групи з пасажирських перевезень входять такі дочірні підприємства:

- DB Bahn Fernverkehr – група підприємств, які здійснюють пасажирські перевезення поїздами далекого сполучення (InterCity, EuroCit), швидкісними поїздами (IntercityExpress) та нічними поїздами (CityNightLine);
- DB Bahn Regio – група підприємств, які здійснюють регіональні, приміські та автобусні пасажирські перевезення (RE, RB, S-Bahn);
- DB Arriva – регіональні пасажирські перевезення поза межами Німеччини [12].

Транспорт та логістика

До групи транспорту та логістики входять дочірні підприємства, які здійснюють вантажні перевезення залізничним та іншими видами транспорту:

- DB Schenker Rail – вантажні перевезення залізничним транспортом;
- DB Schenker Logistics – логістика та комбіновані перевезення (залізничним, автомобільним, морським, річковим та повітряним транспортом) [12].

Інфраструктура

До групи інфраструктури входять дочірні підприємства, які обслуговують залізничну інфраструктуру:

- DB Netze Fahrweg – група підприємств, які обслуговують рейкову інфраструктуру залізниць;
- DB Netze Personenbahnhöfe – група підприємств, які обслуговують вокзали;
- DB Netze Energie – група підприємств, які відповідають за енергозабезпечення залізниць (електроенергією та паливом) [12].

Послуги

Підприємства з групи послуг відповідають за обслуговування рухомого складу, телекомунікації та комп'ютерну техніку, обслуговування службової техніки, обслуговування нерухомості та безпеку:

- DB Dienstleistungen [12].

Станом на 1 липня 2023 року у штаті Deutsche Bahn AG перебуває 337 тис. осіб. Залізниці Німеччини постійно бракує працівників різноманітних професій. В 2021 році в штат було прийнято приблизно 22 тис. чоловік, в тому числі 5 тис. працівників, прийнятих після спеціальних курсів навчання. Серед новоприйнятих працівників були представники таких спеціальностей:

- 2720 спеціалістів з технічного обслуговування і ремонту об'єктів інфраструктури і рухомого складу;
- 2410 інженерів;
- 1760 машиністів;
- 1660 чергових по станції і диспетчерів;
- 1230 робітників в сфері інформаційних технологій.

Крім того, з 2021 року Deutsche Bahn AG розпочав програму із залучення на роботу працівників жіночої статі, в тому числі на керівній посаді, передбачається, що завдяки новій стратегії частка жінок до 2024 року становитиме 30% від загальної чисельності робітників залізниць Німеччини.

Середня заробітна плата брутто за рік в залежності від професії та стажу

становить:

- машиністів – від 44 тис. євро до 52,5 тис. євро;
- працівників на колії (монтери) 37-47 тис. євро;
- контролерів 37 - 50 тис. євро;
- диспетчерів 36-54,5 тис. євро;
- робітників вагонів та ресторанів від 33,5 – 40,5 тис. євро [14].

В ці суми входять різдвяний бонус, матеріальні допомоги та інші надбавки.

Таким чином, середня заробітна плата залізничників Німеччини становить 4 тис. євро на місяць. Незважаючи на такий рівень зарплат, на думку залізничників вона є не достатньою. Це неодноразово спричиняло масові страйки, організовані профспілкою залізничників. З метою уникнення величезних економічних втрат в 2023 році Deutsche Bahn уклав угоду з профспілкою залізничників та транспортників. В результаті переговорів досягнутий компроміс передбачає підвищення заробітної плати на 410 євро на місяць у два етапи протягом 25 місяців. Перше підвищення в грудні 2023 року на 200 євро, та на 210 євро в серпні. Крім того в кінці 2023 року заплановано неоподатковувана одноразова виплата в розмір 2850 євро. Це найбільше підвищення рівня оплати праці в історії Deutsche Bahn [13].

Незважаючи на це профспілка машиністів Німеччини періодично оголошує страйки, ставлячи свої вимоги, а саме підвищення зарплати на 550 євро на місяць і надання машиністам одноразової компенсації за інфляцію до 3000 євро. Крім того, профспілка закликає скоротити робочий час тих, хто працює позмінно з 38 до 35 годин із збереженням заробітної плати.

Що стосується показника середньої зарплати в Німеччині загалом, то за підсумками минулого року цей показник становить 3703 євро (до моменту сплати податків або бруто). Середня зарплата нетто становить 2225 євро. Дані цифри дуже відносні, оскільки в цій країні влада не фіксує і не встановлює рівень середньої заробітної плати. Крім того, при статистичних розрахунках заробітної плати не беруться до уваги численні премії та надбавки, які

виплачують роботодавці.

Враховуючи той факт, що середня заробітна плата залізничника становить 4000 євро, а середня зарплата в державі 3703 євро, виходить, що середня зарплата залізничника вища на 8% від середньої в країні.

На основі аналізу штату працівників та заробітної плати залізничників Польщі, Німеччини та України останніх років, можна зробити висновок, що залізничники в Україні перебувають в набагато гіршій ситуації. Крім зменшення штату працівників, в Укрзалізниці зростає навантаження на працівників, які залишилися, і водночас зменшуються їх реальні доходи.

2 АНАЛІЗ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОЛІЙНИХ РОБІТ КАПІТАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ

2.1 Методика визначення штату монтерів колії для капітального ремонту

Основою для виконання будь-яких робіт капітального характеру є технологічний процес. Технологічний процес – це своєрідний план виконання робіт, тому від нього залежить результат виконання поставлених завдань.

У розробці технологічного процесу необхідно керуватися такими положеннями.

1. Технологічні процеси повинні передбачити найбільш ефективне використання технічних засобів залізничного транспорту, поліпшення використання колійних машин, передового досвіду і досягнень науки з метою підвищення якості та темпу робіт у «вікно» [5].

2. Кількісний склад КМС встановлюється розрахунком з урахуванням максимальної механізації робіт і найбільш ефективного використання машин та механізмів основного виробництва [5].

3. Основні роботи виконуються із застосуванням машин у «вікно» тривалістю 4-7 годин [5].

4. Час на оформлення закриття перегону і пробіг першої машини до місця робіт приймається за наявності автоблокування – 6 хв, без автоблокування – 12 хв, час на зняття напруги в контактній мережі – 8 хв [5].

5. Трудові витрати на виконання робіт з ремонту колії визначаються за технічними нормами, з урахуванням витрат праці машиністів, що обслуговують колійні машини й механізми [5].

6. Технологічні процеси повинні бути розроблені таким чином, щоб після виконання комплексу основних робіт у «вікно» і основних робіт після цього стан колії забезпечував можливість безпечного руху поїздів із такими швидкостями: по закінченні «вікна» після відкриття руху пропуск перших одного – двох поїздів зі швидкістю 25 км/год і наступних – 60 км/год,

наприкінці робочого дня повинна бути відновлена нормальна швидкість, установлена графіком руху, але не більше 100 км/год [5].

Швидкість більше 100 км/год встановлюється після стабілізації колії (або пропуску не менш 350 тис. т брутто) та особистої перевірки його стану начальником дистанції колії [5].

7. Очищення щебеню виконується щебенеочисними машинами [5].

8. Виправлення колії з суцільним підбиттям шпал виконується у «вікно» машиною ВПО-3000, ВПР-02 чи іншими машинами перед відкриттям перегону. Під час опоряджувальних робіт виконується повторне суцільне підбиття шпал машиною типу ВПР [5].

Виправлення колії в місцях відступів від норм після проходу машини ВПО-3000 виконується машиною типу ВПР або із застосуванням електрошпалопідбійок [5].

9. Нормальні зазори в стиках встановлюються одночасно з укладанням ланок колії [5].

10. Щебенекий баласт вивантажується з хопер-дозаторів, як правило, тричі: перед роботою машини ВПО-3000 – по всій ширині баластної призми, після роботи машини ВПО-3000 – на кінці шпал і під час опоряджувальних робіт – у місцях нестачі [5].

11. Рихтування колії в «вікно» виконується спочатку з постановкою на вісь за допомогою РГУ, потім суцільно за допомогою машин; під час опоряджувальних робіт за допомогою машин, у тому числі у кривих за розрахунком [5].

12. Для визначення кількості робітників, зайнятих на виконанні окремих робіт, у відомості підрахунку трудових витрат допускається відхилення по завантаженню у бік збільшення до 10 %, у бік зменшення до 5% [5].

13. Тривалість робочого дня вісім годин при 40-годинному робочому тижні. Обідня перерва під час виконання основних робіт у «вікно» тривалістю до п'яти годин надається після відкриття перегону для руху поїздів. У разі

тривалості «вікна» більше п'яти годин обідня перерва надається бригадам по черзі по мірі їх звільнення з робіт у потоці [5].

14. Пояснювальна записка повинна містити:

- характеристики колії до ремонту та після ремонту;
- умови проведення робіт;
- необхідні розрахунки для побудови графіків проведення робіт;
- графіки проведення основних робіт у «вікно», після «вікна» та по днях;
- відомість витрат праці;
- опис організації робіт;
- виробничий склад КМС;
- перелік необхідних машин, механізмів і колійного інструменту;
- техніко-економічні розрахунки для оцінки розробленого технологічного процесу;
- розробку заходів щодо забезпечення безпеки руху поїздів під час виконання колійних робіт;
- заходи та вимоги щодо техніки безпеки під час виконання робіт [5].

Перш ніж приступити до безпосереднього проектування технологічного процесу комплексу колійних робіт необхідно встановити необхідну добову продуктивність і фронт робіт [5].

Вихідними даними для розрахунку є річна програма робіт і тривалість сезону, протягом якого можливо виконувати ремонт колії [5].

Після цього вибирають комплект машин для виконання основних робіт у «вікно». Вибір комплекту машин залежить від конструкції верхньої будови колії (ВБК) до та після ремонту, а також від прийнятої технології робіт. Для цього складають список робіт, які треба виконати під час «вікна» та перелік машин [5].

На наступному етапі рекомендується до початку розрахунку тривалості «вікна» накреслити схему розташування машин та бригад для роботи у «вікно» з необхідними інтервалами. При цьому треба мати на увазі, що довжина

господарських поїздів, які мають у своєму складі несамохідні колійні машини, повинна включати, окрім довжини машини, довжину локомотива та турного вагона. У випадку самохідних колійних машин довжина господарського поїзда буде дорівнювати довжині самої машини. При цьому треба мати на увазі, що відстань між машинами повинна бути не меншою 25 м, такою ж повинна бути відстань між машиною та бригадою, якщо бригада працює слідом за машиною. Якщо бригада працює перед машиною, то відстань між ними повинна бути не меншою 50 м [5].

Коли визначено довжину господарських поїздів, приступають до розрахунку необхідної тривалості «вікна». Тривалість «вікна», яка необхідна для виконання колійних робіт, визначається сумуванням часу, необхідного для розгортання робіт, з урахуванням часу на закриття перегону, часу роботи ведучої машини (під час модернізації чи капітального ремонту колії – час роботи колієукладача чи колієрозбиральника, того з них, що працює повільніше) та часу, необхідного для згортання робіт і відкриття перегону для пропуску графікових поїздів. Одиницею виміру кожного показника є хвилина [5].

Для прикладу, коли капітальний ремонт виконується з очищенням баласту машиною ЩОМ, час розгортання може дорівнювати сумі часу на оформлення закриття перегону та пробіг першого робочого поїзда від станції до місця виконання робіт, часу, необхідного для зарядки ЩОМ; інтервалу часу між початком очищення баласту і початком розболчування стиків, інтервалу часу між початком розболчування стиків і початком розбирання колії та інтервалу часу між початком розбирання і початком укладання колії [5].

Інтервали часу між початком очищення баласту і початком розболчування стиків, часу між початком розболчування стиків і початком розбирання колії та часу між початком розбирання і початком укладання колії визначають, враховуючи, що до чергової роботи можна приступити тільки після того, коли буде виконаний визначений обсяг попередньої роботи і

звільниться ділянка, достатня для розміщення техніки та людей з урахуванням технологічних інтервалів безпеки [5].

Так, обсяг роботи з очищення баласту, який необхідно виконати, щоб можна було почати розболчування стиків, кількісно дорівнює довжині ділянки, яку займає поїзд з машиною ЩОМ, технологічному розриву між машиною ЩОМ та бригадою, що виконує розболчування [5].

Обсяг роботи колієрозбирального поїзда до початку укладання ланок визначається в залежності від відстані між колієукладальним та колієрозбиральним поїздами. Якщо крани однакові, ця відстань приймається рівною 100 м, а якщо розбирає колію кран УК 25/9-18, а укладає кран УК 25/9 – то 200 м. Темп роботи крана УК 25/9 більший, ніж крана УК 25/9-18. Якщо укладальний поїзд буде робити у своєму темпі, то зіткнеться з колієрозбиральним. Для попередження цього потрібно зупиняти укладальний поїзд, коли відстань між кранами стане 100 м. Він стоїть доки, поки відстань між кранами стане 200 м. Після цього кран УК 25/9 продовжує роботу зі своєю швидкістю далі. Рекомендується, щоб відстань між колієрозбиральним та колієукладальним поїздами не перевищувала 200 м. Якщо колієукладальний поїзд вийде з ладу, то прийдеться укласти назад стару РШР, і треба, щоб кількість її була невеликою [5].

Якщо розбирає колію кран УК 25/9, а укладає кран УК 25/9-18, то оскільки темп роботи крана УК 25/9 більше, ніж у крана УК 25/9-18, то укладальний поїзд відстане від колієрозбирального. Тому, коли відстань між кранами стане 200 м, зупиняють кран УК 25/9, і він стоїть до тих пір, поки відстань між кранами стане 100 м. Після цього кран УК 25/9 продовжує роботу зі своєю швидкістю далі [5].

Після того, як розраховано необхідну тривалість «вікна», розраховують наступний показник – оптимальну тривалість «вікна». Розрахунок оптимальної тривалості «вікна» складніший і включає такі показники як:

- сумарний час на розгортання і згортання робіт, год, тобто:
- вартість поїздо-години простою вантажного поїзда, грн/год;

- вартість години роботи комплекту колійних машин і механізмів, які зайняті на основних роботах, грн/год;
- час проходження робочих поїздів від виробничої бази до місця робіт і назад, год;
- коефіцієнт, що залежить від щільності руху поїздів, год⁻¹ [5].

Коли визначені «вікна» необхідної та оптимальної тривалості, з'ясовують можливу тривалість «вікна» для заданої ділянки [5].

Після розрахунків необхідної та оптимальної тривалості «вікон» здійснюють їх співставлення. Якщо різниця між необхідною тривалістю «вікна» та оптимальною тривалістю менша 0,5 год, то приймають необхідну тривалість «вікна». У випадку, коли різниця між необхідною тривалістю «вікна» та оптимальною тривалістю більша 0,5 год, приймають оптимальну тривалість «вікна» і корегують довжину фронту робіт [5].

Наступним етапом є підрахунок витрат праці. Даний підрахунок витрат праці на всі роботи, які виконуються на перегоні під час виконання капітального ремонту оформляється у вигляді відомості (див.Табл.2.1). У відомості вказується кількість робітників, що зайняті на виконанні кожної роботи, а також тривалість роботи машин і монтерів колії по кожній з них.

Відомості витрат праці заповнюють таким чином. У стовпець 2 заносять найменування всіх робіт у прийнятій технологічній послідовності, підрозділяючи їх на підготовчі, основні, опоряджувальні та інші, до яких відносяться роботи, що враховують тільки витрати праці. До таких робіт відносяться: витрати праці на лікування земляного полотна, на розбирання старих та збирання нових рейкових ланок, на заміну інвентарних рейок плітками безстикової колії та ін. У свою чергу, основні роботи можуть підрозділятися на роботи, що виконувались до «вікна», у «вікно» та після «вікна».

У стовпці 5 і 6 заносять норми витрат праці робітників і норми часу роботи машин у розрахунку на вимірник, що наводиться в стовпці 3 (ці дані можна взяти з типових технологічних процесів модернізації чи капітального ремонту колії). Обсяг роботи з кожної операції підраховують для ділянки

довжиною, що дорівнює фронту робіт, і заносять у стовпець 4 у розрахунку на вимірник, що приводиться в стовпці 3.

У стовпець 7 заносять витрати праці на кожну роботу (люд.-хв).

Таблиця 2.1

Відомість витрат праці по технологічних нормах

№ пор.	Найменування робіт	Вимірник	Кількість робіт	Технологічна норма витрат праці на вимірник, люд.-хв	Технологічна норма часу роботи машин на вимірник, маш.-хв	Витрати праці, люд.-хв		Кількість робітників	Тривалість робіт, хв		Номер бригади і табельні номери монтерів колії
						на роботу	на роботу з урахуванням відпочинку і пропуску поїздів		робітників	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Далі заповнюють стовпець 11 «тривалість роботи машин» для тих робіт, у виконанні яких вони беруть участь. Крім того, по стовпцю 8 роблять підсумковий підрахунок витрат праці окремо для підготовчих, основних робіт до «вікна» (якщо вони виконуються), робіт у «вікно», після «вікна» та для опоряджувальних робіт, а також сумарні витрати праці на усі види робіт, окрім інших.

Потім окремими рядками в стовпець 7 заносять витрати праці на роботи з лікування й оздоровлення земляного полотна, на збирання нових та розбирання старих ланок РШР на виробничій базі КМС. У випадку виконання капітального ремонту або модернізації безстикової колії чи з укладанням безстикової колії у відомість заносять також витрати праці на заміну інвентарних рейок звареними рейковими плітьми, а в разі потреби й витрати праці на заміну рейкових плітей інвентарними рейками.

Подальші стовпці відомості заповнюють одночасно з побудовою графіка основних робіт і графіка робіт по днях.

Наступним етапом є розробка графіка основних робіт. Основні роботи в більшості випадків поділяються на роботи, що виконуються в «вікно» та після «вікна». Іноді частину основних робіт виконують до «вікна». Для зручності проектування роботи, що входять у технологічний процес, зображують у вигляді графіка. Для його побудови по осі абсцис відкладають відстань, а по осі ординат час. Горизонтальний масштаб зручніше вибирати у масштабі 1 см – 100 м (1:10000), а вертикальний у 1 см – 10 чи 20 хв [5].

Побудову графіка основних робіт зручно виконувати за чотири етапи. На першому етапі будують графіки робіт, які виконуються поточним способом [5].

На другому етапі розраховують кількість монтерів колії (МК) та механіків, що зайняті на виконанні цих робіт [5].

На третьому етапі надають МК табельні номери, одночасно вирішуючи питання про їх перехід з роботи на роботу [5].

На четвертому етапі показують роботи, які виконуються ланковим способом. Розраховують кількість МК, які виконують ці роботи, надають їм табельні номери та вирішують питання про їхні переходи з роботи на роботу [5].

Коли уже готовий графік основних робіт, визначається виробничий склад КМС та розробка графіка робіт по днях.

Виробничий склад КМС розраховується за виразом:

$$n_{\text{вн}} = n_{\text{б}} + n_{\text{а}} + n_{\text{м1}} + n_{\text{м2}} + n_{\text{з}} + n_{\text{с}} + n_{\text{сг}}, \quad (2.1)$$

де $n_{\text{б}}$ – кількість робітників на базі КМС;

$n_{\text{м1}}$ та $n_{\text{м2}}$ – кількість робітників, що необхідна для заміни інвентарних рейок плітями безстикової колії, та кількість робітників, що необхідна для заміни плітей безстикової колії інвентарними рейками;

$n_{\text{з}}$ – кількість робітників, що необхідна для виконання робіт з лікування земляного полотна;

$n_{\text{сг}}$ – кількість сигналістів для огороження ділянок робіт;

n_{111} – кількість молодшого обслуговуючого персоналу;

n_{112} – кількість робітників, що необхідна для щоденного виконання підготовчих та опоряджувальних робіт на перегоні.

Монтерів колії з урахуванням наданих раніше табельних номерів розбивають на бригади по 8...12 чол. Далі формують колону для виконання підготовчих, основних та опоряджувальних робіт чисельністю , колону виробничої бази чисельністю та бригаду (чи цех) з лікування земляного полотна чисельністю. Створюється також цех з обслуговування машин і механізмів, чисельність якого визначається сумарною кількістю машиністів, що працюють у «вікно», по днях та на виробничій базі. У виробничий склад КМС включаються також виконроби (по 1 чол. на колону), шляхові майстри (один на 3-4 бригади), майстер з експлуатації машин на базі, підсобні робітники та сигналісти [5].

Невивільнені бригадири колії (за кількістю бригад) входять до числа монтерів колії [5].

Розробку графіка виконання робіт «по днях» виконують у шість етапів:

1) креслять прямокутники, кожен з яких відображає один робочий день на одній ділянці. На сітку прямокутників наносять нумерацію знизу вгору, показуючи номери робочих днів, та зліва направо нумерацію ділянок робіт, показуючи номери ділянок робіт.

2) на одній із середніх ділянок показують роботи в «вікно» – умовно двома лініями зі штрихуванням між ними, верхня лінія повинна показувати в масштабі час закінчення «вікна», оскільки графік на ці роботи побудований окремо. У цьому ж прямокутнику показують кількість робітників, зайнятих у «вікно» та після «вікна». Роботи в «вікно» на наступних ділянках показують, виходячи з періодичності надання «вікон».

3) показують роботу машин в опоряджувальний період. Причому, якщо дні, то ці роботи виконують під прикриттям «вікна» для основних робіт, а якщо днів, то ці роботи виконують в окреме «вікно».

4) завантажують роботою монтерів колії, що звільнилися від основних робіт у «вікно». Якщо монтерів колії, що звільнилися від основних робіт у «вікно», завантажують опоряджувальними роботами, то це повинні бути роботи, які виконують після роботи машин.

5) показують підготовчі роботи. За великого обсягу вони виконуються за 3-4 дні, а за невеликого - за 1-2 дні;

б) показують виконання опоряджувальних робіт, що лишилися невиконаними [5].

На графіку розподілу робіт по днях необхідно похилими лініями (для виконання робіт по всій довжині фронту) чи стовпцями (для виконання робіт в окремих місцях) з відповідними умовними позначками показати всі роботи, що входять у комплекс підготовчих та опоряджувальних робіт [5].

Починають розподіл робітників по роботах із дня «вікна», завантажуючи робітників, що звільнилися після «вікна». Якщо якась частина робітників звільняється від основних робіт до закінчення «вікна», то їх теж необхідно зайняти на підготовчих чи опоряджувальних роботах [5].

Завдання проектувальника полягає в тому, щоб у день «вікна» на перегоні було зайнято $n_{\text{д}}$ робітників, а в дні, коли нема «вікна», – $n_{\text{д}} \hat{=} n_{\text{д}}$ робітників [5].

При цьому необхідно чітко дотримувати технологічну послідовність виконання підготовчих та опоряджувальних робіт [5].

Після цього розробляють список машин, механізмів та інструменту, який необхідний для виконання комплексу робіт, що проектується [5].

Таким чином, технологічні процеси передбачають врахування максимальної механізації робіт і найбільш ефективного використання машин та механізмів основного виробництва та є основою для розрахунку чисельності монтерів колії під час виконання різних видів робіт капітального характеру.

2.2 Фактичний штат монтерів колії на базі колійної машинної станції (КМС)

Роботи капітального характеру, в тому числі капітальний, середній

ремонт колії та реконструкцію колії, виконують колійні машинні станції (КМС або ЦМКР), оснащені високопродуктивними машинами і механізмами.

Для виконання ремонтів КМС розробляє робочий технологічний процес виконання колійних робіт, який є детальним планом їх найбільш ефективної організації. Це дозволяє виконувати роботи в зазначений термін із високою якістю та мінімальними витратами праці.

Технологічний процес повинен розроблятися відповідно до Положення, що відповідає інструкціям та технічним вказівкам.

Робочі технологічні процеси розробляються на основі типових технологічних процесів з урахуванням усіх особливостей місцевих умов.

Кількісний склад КМС встановлюється розрахунком з урахуванням максимальної механізації робіт і найбільш ефективного використання машин та механізмів основного виробництва. У середньому він може складати 100 -200 чол. Кількісний склад бригад під керівництвом невивільненого бригадира повинен бути в межах 8-12 чол., якщо бригадир вивільнений – 15-20 чол [5].

Для аналізу розрахунку нормативної чисельності monterів колії взято дані ВСП «Дублянська колійна машинна станція» (далі КМС-125).

За останні десятиріччя значно розширилася номенклатура ремонтних колійних робіт, удосконалилися організація та технологія ремонту колії, впроваджені нові колійні машини, механізми, кранове обладнання тощо. Все це значно знизило трудові затрати на ремонт колії. Починаючи з 2007 року, при визначенні показників роботи КМС керуються сумісно з встановленим ціннісним виробітком на одного працівника, також об'ємами робіт в приведених кілометрах, які визначені із врахуванням нових коефіцієнтів відносної трудомісткості різних видів ремонтних колійних робіт. Ці коефіцієнти відносної трудомісткості різних видів ремонтних робіт приведені у додатках 1, 2 і 3 до Вказівки Головного управління колійного господарства Державної адміністрації залізничного транспорту №ЦП-7/5Н від 18.09.2006 року (далі - Вказівка). Згідно додатку 1 Вказівки, найменування робіт поділено на 10 видів і кожному виду робіт встановлено величину коефіцієнту

(приведений кілометр):

1. Модернізація колії;
2. Капітальний ремонт;
3. Середній ремонт;
4. Комплексно-оздоровчий ремонт;
5. Заміна стрілочних переводів новими;
6. Заміна стрілочних переводів староприслужними;
7. Середній ремонт стрілочних переводів;
8. Суцільна заміна рейок;
9. Зимове складування баласту в об'ємі 10 тис. м куб з подальшим навантаженням хопер-дозатора;

10. Ремонт шпал в шпалоремонтних майстернях об'ємі 10 тис. [6].

При встановленні коефіцієнтів, зазначених у додатку 1 Вказівки, за основу взято вид робіт під назвою «Капітальний ремонт на дерев'яних шпалах», при якому величина коефіцієнта дорівнює 1, тобто один приведений кілометр. Як видно із Таблиці 2.2, величина коефіцієнта (приведений кілометр) складається із частин, а саме виробничої бази (збирання і розбирання), підготовчих, основних та опоряджувальних робіт на перегоні та із заміни інвентарних рейок на рейкові пліти безстикової колії. Тобто кожний вид робіт під час конкретного ремонту має свою частку у загальній чітко визначеній та затвердженій величині коефіцієнта.

Дані коефіцієнти відносної трудомісткості є одним із головних показників, які застосовуються під час розрахунку нормативної чисельності монтерів колії. Крім коефіцієнтів відносної трудомісткості, для розрахунку беруться запланований обсяг робіт на рік та норма часу на рік. Обсяг робіт (план) для КМС-125 на рік встановлюється ЦБРК. Також доводиться норма часу на рік. Ці дані беруться для розрахунку річної нормативної чисельності монтерів колії. Також доводиться норма часу на рік. Ці дані беруться для розрахунку річної нормативної чисельності монтерів колії.

Коефіцієнти відносної трудомісткості різних видів ремонтних робіт згідно Вказівки Головного управління колійного господарства Державної адміністрації залізничного транспорту №ЦП-7/5Н від 18.09.2006р.

Додаток 1

Коефіцієнти відносної трудомісткості різних видів ремонтних колійних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Величина коефіцієнта (приведений кілометр)	в тому числі			Підготовчі, основні та оновлювальні роботи на перетоні	Заміна інвентарних рейок на рейкові п'яці безстыкової колії
			збирання	розбирання	Всього		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модернізація колій:						
1.1	з укладанням колійної решітки з з.б. шпалами на скріпленні КБ	1,70	0,49	0,50	0,99	0,56	0,15
1.2	з укладанням колійної решітки з з.б. шпалами на скріпленні КПП-5	1,57	0,39	0,50	0,89	0,56	0,12
1.3	з укладанням колійної решітки з з.б. шпалами на скріпленні КПП-7	1,90	0,64	0,50	1,14	0,56	0,20
1.4	з укладанням колійної решітки на скріпленні КПП	1,96	0,46	0,15	0,61	0,79	0,56
1.5	з укладанням колійної решітки з дерев'яними шпалами	1,00	0,36	0,15	0,51	0,49	0,56
1.6	з модернізацією існуючих стиків	0,05				0,05	
2	Капітальний ремонт:						
2.1	на дерев'яних шпалах:						
2.1.1	на щелеповому баласті	1,00	0,36	0,15	0,51	0,49	0,15
2.1.2	на щелеповому баласті з пониженням вмісток провольного профілю	1,15	0,36	0,15	0,51	0,64	0,15
2.1.3	з постановкою колії на щелеповий баласт	1,27	0,36	0,15	0,51	0,76	0,15
2.2	капітальний ремонт із старорідних матеріалів:						
2.2.1	на щелеповому баласті	1,54	0,49	0,50	0,99	0,4	0,15
2.2.2	на щелеповому баласті з пониженням вмісток провольного профілю	1,70	0,49	0,50	0,99	0,56	0,15
2.3	Повнений капітальний ремонт:						
2.3.1	на скріпленні КПП і підтей безстыкової колії із старорідних рейок	1,57	0,39	0,50	0,89	0,56	0,12
2.3.2	зумщеної колії на скріп. КПП і підтей безстыкової колії із старорід. рейок	1,96	0,46	0,15	0,61	0,79	0,56
3	Середній ремонт:						
3.1	безстыкової колії на з.б. шпалах і щелеповому баласті	0,90				0,90	
3.2	ленкової колії на дерев'яних шпалах і щелб. баласті машинно	0,83				0,83	
4	Комплексно-оздоровчий ремонт	0,56				0,56	
5	Заміна стрілочних переводів новими:						
5.1	окремого на залізобетонних брусах	0,417	0,105	0,019	0,124	0,293	
5.2	повійного перехресного на залізобетонних брусах	0,516	0,164	0,021	0,185	0,331	
5.3	окремого на дерев'яних брусах	0,292	0,029	0,019	0,048	0,244	
5.4	повійного перехресного на дерев'яних брусах	0,415	0,04	0,027	0,067	0,248	
5.5	металевих частин	0,1				0,1	

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Заміна стрілочних переводів старопридатними:						
6.1	на залізобетонних брусах	0,429	0,108	0,019	0,127		
6.2	металевих частин	0,15				0,302	
6.3	на дерев'яних брусах	0,301	0,03	0,02	0,05	0,15	
7	Середній ремонт стрілочних переводів з використанням ГЛ-70	0,2				0,251	
8	Суцільна заміна рейок:						
8.1	з суцільною заміною підкладок	0,49				0,2	
8.2	без заміни підкладок	0,42					
9	Зимове складування баласту в об'ємі 10 тис. м ³ з подальшим навантаженням в хоппер-дозатори	1,00				0,49	
10	Ремонт шпал в шпалоремонтних майстернях в об'ємі 10 тис	1,00				0,42	

Примітка: 1. Поправка до коефіцієнтів відносної трудомісткості
 1.1. В залежності від розмірів руху

Число пар поїздів за робочу зміну (8 годин)	до 18	від 19 до 30	від 31 до 42	від 43 до 54	більше 54
1	2	3	4	5	6
поправка до коефіцієнтів відносно трудомісткості	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15

1.2. В залежності від елементів плану та профілю

План і профіль	хриві радіусом 200-300м	хриві радіусом 200м	ухили 13-20%	ухили більше 20%
1	2	3	4	5
поправки до коефіцієнтів відносної трудомісткості	1,1	1,25	1,10	1,20

1.3. Поправки до коефіцієнтів відносної трудомісткості приймаються тільки для робіт які виконуються на перетоні
 2. Затрати на лікування земляного полотна, ремонт шпал, ремонт шпалової конструкції та інші ремонтні роботи, на які не встановлена величина коефіцієнта відносної трудомісткості
 3. При капітальному ремонті безстікової колії на виробничій базі трудовими затратами передбачається повне розбирання старопридатної рейко-шпальної решітки з відвантаженням всіх елементів. При частковому розбиранні величина коефіцієнта приймається в відповідності з трудовими затратами.

Головний інженер Головного управління



В.О. Яковлев

Розрахунок нормативної чисельності монтерів колії КМС-125 на 2023 рік наведено у таблиці 2.3. Як видно із таблиці, спочатку визначається планова загальна трудоемність (чол.год) шляхом множення затвердженого коефіцієнта відносної трудомісткості на плановий обсяг робіт та на показник 1368 чол.год.

Даний показник 1368 чол.год. – це кількість годин, яка необхідна для складання щебеню в кількості 1 м куб. Цей показник прийнятий за основу і використовується для розрахунку загальної трудоемності для усіх видів ремонтів, які виконує КМС-125. Для прикладу, Під час реконструкції колії (пункт 1 Таблиці 2.3) загальна трудоемність на рік при плані 55,600 км та коефіцієнті трудомісткості для даних видів робіт 1,7 км становитиме:

$$1,7 \times 55,600 \times 1368 = 64651,68 \text{ чол.год.}$$

Після розрахунку загальної трудоемності по кожному виду робіт, які заплановано КМС виконати за рік, уся трудоемність сумується і ділиться на річну норму часу, в нашому випадку на 1977 (див. Таблицю 2.3)

Отже, чисельність монтерів колії (на основні роботи) на 2023 рік становить 82 людини. Проте, в цьому розрахунку не враховано поправку на коефіцієнт заміщення. Тому для визначення остаточної нормативної чисельності монтерів колії необхідно отриманий результат, а саме чисельність монтерів колії, помножити на коефіцієнт заміщення, який становить 1,15:

$$82,3 \text{ людини} \times 1,15 = 94,6 \text{ людини.}$$

Після цього, для розрахунку нормативної чисельності монтерів колії КМС необхідно врахувати кількість працівників, які будуть задіяні на роботах поточного характеру (снігоборотьба, заміна рейок, інше):

$$18380 \text{ люд.год} : 1977 \text{ (норма годин)} \times 1,15 \text{ (коефіцієнт заміщення)} = 10 \text{ людей.}$$

Отже, нормативна чисельність монтерів колії КМС-125 на 2023 рік з урахуванням працівників, які будуть задіяні на роботах поточного характеру, становить:

$$94,6 \text{ осіб} + 10,7 \text{ осіб} = 105,3 \text{ осіб.}$$

Таким чином, на реальному прикладі показано розрахунок нормативної чисельності монтерів колії КМС на рік, на який впливають запланований обсяг робіт та річна норма часу. Чим вищий обсяг робіт, тим більша потреба в працівниках і навпаки. Водночас, чим вища річна норма часу на одного працівника, тим менша потреба в монтерах колії і навпаки.

3 МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ МОНТЕРІВ КОЛІЇ У ДИСТАНЦІЯХ КОЛІЇ

3.1 Методика визначення штату монтерів колії для поточного ремонту колії

Поточне утримання колії є однією зі складових системи ведення колійного господарства. Воно гарантує безпечний та безперебійний рух поїздів з установленими швидкостями і забезпечує тривалі терміни служби елементів верхньої будови.

Основним структурним підрозділом, який здійснює поточне утримання колії та контроль стану колії, є дистанція колії (ПЧ). Згідно Положення про відокремлений структурний підрозділ, дистанції колії підпорядковуються службі колії тієї регіональної філії АТ «Укрзалізниця», де вона територіально розташована. Межі дистанції колії встановлюються на основі розрахунку приведеної довжини, у відповідності з якою на двоколіїних та багатоколіїних ділянках вона складає 200-300 км, а на одноколіїних – 150-200 км.

Дистанція колії відноситься до багатоколіїної, якщо у її межах є хоча б одна двоколіїна ділянка. До меж дистанції прийнято включати ділянки колії, які прилягають до тієї станції, де розташована контора дистанції. Крім того, до складу дистанції обов'язково мусить входити та ділянка, яка сполучає станцію, де розташована контора, і конкретну кінцеву станцію, якщо від неї немає інших відгалужень.

Для оптимальної організації роботи дистанції поділяються на дільниці, дільниці – на околотки. Межа околотку виноситься за межу роздільного пункту, великі станції можуть входити до складу двох чи більше околотків. При цьому бажано до околотків включати окремі парки: сортувальні, прийому, відправлення та ін.

При встановленні меж дистанцій колії на основі використання приведеної довжини враховуються показники, які характеризують основну інфраструктуру ПЧ. Насправді, навіть при рівності приведених довжин, кожна дистанція буде працювати в різних умовах. Тому на залізницях введені показники для

віднесення лінійних підприємств до груп, у відповідності з якими встановлюються штати і оплата праці керівників. Групи дистанціям колії встановлюються на підставі оцінки показників, які характеризують їх роботу в умовних одиницях (сума балів), та з натуральних показників, виходячи із річних планових завдань досягнутих обсягів робіт. Основними показниками є: приведена довжина колій з середньою вантажонапруженістю, протяжність кривих малих радіусів, протяжність ділянок зі швидкістю понад 120 км/год, наявність переїздів, протяжність водовідводів та ділянок земляного полотна, що деформуються, наявність штучних споруд, снігозаносимих місць, великих станцій та річних обсягів ремонтно-будівельних робіт, що виконуються дистанцією.

Встановлено 4 групи дистанцій колії в залежності від кількості балів, які нараховуються з урахуванням специфіки їх виробничої діяльності.

Чисельність монтерів колії для дистанції розраховують різними методами при застосуванні на поточному утриманні засобів малої механізації та ручного інструменту та при використанні машин.

На визначення чисельності монтерів колії у дистанції колії впливають диференційовані норми витрат праці, які складені при умові застосування на поточному утриманні засобів малої механізації та ручного інструменту. Ці норми складені для головних, станційних колій, стрілочних переводів і штучних споруд. Вони затверджені Наказом Міністерства транспорту України від 26 червня 2003 р. №159-Ц «Про нормативи праці на поточному утриманні колії і штучних споруд» [4].

Диференційовані норми витрат праці залежать від таких факторів: конструкції колії, вантажонапруженості, швидкостей руху, експлуатаційних умов. Вони вимірюються кількістю чоловік на рік на 1 км розгорнутої довжини чи на один стрілочний перевід.

В норми включені всі основні роботи, які виконуються на поточному утриманні колії згідно з Інструкціями і Положеннями, які діють на залізницях України, в тому числі роботи, пов'язані з утриманням земляного полотна,

щоденні огляди колії, огороження місць робіт, витрати часу на пропуск поїздів та обслуговування переїздів без охорони.

Величина витрат, незалежних від руху поїздів, складає:

- на безстиківій колії – 0,3 люд-рік на 1 км;
- на стиковій колії – 0,35 люд-рік на 1 км.

Не включені до складу норм роботи, які пов'язані з очисткою колії від снігу, піску і захистом колії від водяних потоків. Норми витрат праці на поточне утримання колії складені при таких експлуатаційних факторах:

- вантажонапруженість до 100 мпн. ткм брутто/км на рік;
- осьові навантаження на колію для локомотивів до 250 кН і для вагонів до 235 кН;
- швидкості руху пасажирських поїздів до 140 км/год, вантажних – до 90 км/год.

Норми диференційовані в залежності від швидкостей руху поїздів і вантажонапруженості для найбільш розповсюдженої конструкції колії: тип рейок Р65, баласт щебеневий, довжина рейок 25 м і плітей безстикової колії до 900 м, шпали дере'вяні і залізобетонні. Норми приведені в різних таблицях окремо для головних колій, станційних колій і стілочних переводів.

Якщо вантажонапруженість ділянки колії не співпадає з наведеною у вищезгаданих таблицях, то норми витрат праці визначаються методом інтерполяції. Для всіх інших конструкцій колії і умов експлуатації розроблені поправочні коефіцієнти, які приведені окремій таблиці.

Використання колійних машин під час поточного утримання колії значно підвищує продуктивність праці. Це у свою чергу веде до зменшення чисельності монтерів колії на поточне утримання, яка розрахована по методиці, коли застосовуються тільки засоби малої механізації та ручний інструмент.

Величина зменшення чисельності монтерів колії від використання окремо взятої машини N_p визначається множенням нормативу зменшення чисельності монтерів колії від використання основних машин $Z_{\text{маш}}$ на нормований річний обсяг робіт на одну машину в км, або в стрілочних

переводах $U_{\text{маш}}$. Нормативи зменшення чисельності монтерів колії при використанні колійних машин наведені у Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Нормативи зменшення чисельності монтерів колії при використанні колійних машин

№п/п	Найменування машин	Норматив люд/на рік на 1 км розгорнутої довжини колії (стрілочний перевід)
1	2	3
1	Виправно-підбивально-рихтувальні: -ВІР-1200, ВІР-02М -DUOMATIC 09-32 CSM	0,22 0,26
2	Рихтувальні Р2000, ЕЛБ з рихтувальним пристроєм	0,05
3	Моторний гайковерт ПМГ 0,19	0,19
4	Виправно-підбивально-рихтувальна машина для стрілочних переводів: ВІРС-500,ВІРС-02,-03 ВІРС-08-275 UNIMAT3S	0,02
5	Машина для добивки кистилів МДК	0,01
6	Машина для обробки кюветівСЗП-600Р	0,24
7	Машина УНО-80 для заміни: -залізобетонних шпал -дерев'яних шпал	1,4 0,6
8	Рейкоочисна РОМ для: - стикової колії - безстикової колії - стрілочного переводу	0,02 0,06 0,02
9	Планувальники баласту: -SSP-110SW USP-2000SWS СПЗ-5/UA АФМ-2000	0,021 0,021 0,021 0,023
10	Вакуумний навантажувач баласту ВНБ, 100м	0,14
11	Баластоущільнююча машина БУМ	0,08
12	Снігоприбиральна СМ-2 (100м ³),землеприбиральна ЗУБ (100м ³)	0,01

Рекомендується на поточному утриманні використовувати наступні комплекси колійних машин. Так, для безстикової колії на залізобетонних шпалах можуть застосовуватись машини ВІР (виправно-підбивально-рихтувальні), ВІРС (для стрілочних переводів), КМГ і КБМ (для

змащення та закріплення закладних і клемних болтів), Р-2000 (рихтувальні), УБРМ (універсальна баластнорозподільна машина), БУМ (баластоущільнювальна машина), УБРМ, SSP (машини для опорядження баластної призми), ДСП, DGS (динамічні стабілізатори), ВНБ (вакуумний навантажувач баласту), РОМ (машина для очищення рейок і скріплень від бруду і мазуту). Для колії з костильним скріпленням – такі ж комплекси тільки замість КМГ і КБМ - МДК (машина для суцільної добивки костилів), МШЕ (машина для постановки шпал за епюрою).

Річні нормовані обсяги робіт розраховуються в залежності від вантажонапруженості, виробітку машин, кількості «вікон», їх тривалості, а також конструкції колії. На основі досвіду застосування машинних комплексів на поточному утриманні складено необхідні сезонні річні обсяги планово-попереджувальних робіт на 1 км (один стрілочний перевід), які виконуються з використанням машин на головних коліях для основних машин, з яких формуються комплекси (див. Таблицю 3.2).

Таблиця 3.2

Необхідні сезонні річні обсяги планово-попереджувальних робіт на 1 км (один стрілочний перевід), які виконуються з використанням машин на

ГОЛОВНИХ КОЛІЯХ

Назва робіт	Вантажонапруженість, млн. ткм брутто/км на рік			
	25	50	80	120
1	2	3	4	5
Виправка колії комплексом машин ВПР, БУМ	0,43	0,65	0,80	0,90
Виправка стрілочних переводів машиною ВПРС-500	0,40	0,60	0,78	1,00
Рихтовка колії машиною Р-2000	0,25	0,38	0,54	0,75
Закріплення клемних та закладних болтів машиною КМГ, КБМ	0,60	1,10	1,50	2,00
Добивка костилів машиною МДК	2,00	2,00	2,00	2,00
Очистка рейок і скріплень від бруду та мазуту, прибирання забруднювачів з-під підшви рейок машиною РОМ	0,50	0,60	0,80	1,00

Приклад розрахунку зменшення чисельності монтерів колії дистанції колії при використанні машин відображено у Таблиці 3.3. Вихідні дані взяті у

конкретній дистанції, а саме у ВСП «Стрийська дистанція колії» регіональної філії «Львівська залізниця», а також робота таких машин: ВПР-1200 і ВПРС-500:

Таблиця 3.3

Приклад розрахунку зменшення чисельності монтерів колії при використанні машин у ВСП «Стрийська дистанція колії»

Назва колій, стрілочних переводів	вантажонапруженість В	Розгорнута довжина колій, кількість стрілочних переводів U	Річні обсяги робіт Умаш колійних машин (з Табл. 3.3)		Зменшення чисельності монтерів колії (Умаш · Змаш) Змаш - з Табл.3.2		Загальне зменшення
			ВПР	ВПРС	ВПР	ВПРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
Головні колії	120	10	$0,9 * 10 = 9$ км	х	$9 * 0,22 = 1,98$	х	1,98
Головні колії	80	10	$0,8 * 10 = 8$ км	х	$8 * 0,22 = 1,76$	х	1,76
Переводи централізовані	30	20	х	$1 * 20 = 20$ шт	х	$20 * 0,02 = 0,4$	0,4
Переводи нецентралізовані	5	10	х	$0,78 * 10 = 7,8$ шт	х	$7,8 * 0,02 = 0,156$	0,16
ВСЬОГО						N _p	4,3

З даного розрахунку видно, що для головних колій вантажонапруженістю 120 млн ткм бруто/рік необхідно виправити за рік на одному кілометрі 0,9 км (з Таблиці 3.2). Відповідно на ділянці 10 км – 9,0 км. Це призведе до зменшення чисельності на $9 * 0,22 = 1,98$ монтерів. На ділянці з вантажонапруженістю 80 млн ткм бруто/рік необхідно виправити за рік меншу довжину – 0,8 км. Відповідно на ділянці 10 км – 8 км. Це призведе до зменшення чисельності на 1,76 монтерів. Отже, чим менша вантажонапруженість на ділянці, тим менша потреба у застосуванні ВПР, а це означає, що менше буде вивільнено монтерів колії зі штату. І навпаки: при більшій вантажонапруженості зростає потреба у роботі ВПР, а це у свою чергу призведе до зменшення потреби у працівниках. Що стосується аналізу роботи ВПРС на стрілочних переводах та взаємозалежності від цього кількості працівників, то тут ситуація аналогічна. Проте, варто зауважити, що норматив

зменшення монтерів колії при роботі ВПРС дуже низький, тобто лише 0,02, а це означає, що зі зростанням роботи ВПРС темпи зменшення потреби в монтерах не суттєві.

Згідно даних Таблиці 3.3, загальне зменшення монтерів колії при застосуванні ВПР та ВПРС на заданих ділянках колії складе 4,3 монтери колії.

3.2 Фактичний штат монтерів колії в дистанції колії

Аналіз розрахункової та фактичної чисельності монтерів колії розглянемо на прикладі ВСП «Стрийська дистанція колії».

ВСП «Стрийська дистанція колії» є виробничим структурним підрозділом регіональної філії «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Основними завданнями ВСП «Стрийська дистанція колії» є:

1. Забезпечення утримання усіх елементів залізничної колії в стані міцності та стійкості, що відповідають встановленим вимогам щодо безпеки руху поїздів з установленими для діляниць колії швидкостями та утримання її в межах встановлених норм та допусків;
2. Забезпечення безпеки руху поїздів, нормативних актів щодо безпеки руху поїздів. Розроблення та здійснення заходів щодо запобігання аваріям та транспортним подіям;
3. Організація підсобно-допоміжної діяльності, випуск товарів народного споживання, надання платних послуг населенню та здійснення інших заходів, направлених на збільшення доходів;
4. Забезпечення охорони праці й техніки безпеки під час усіх видів робіт;
5. Впровадження нових досягнень науки і техніки, передового досвіду щодо поточного утримання й ремонту колії, максимальне використання виробничих потужностей, машин і механізмів, підвищення рівня механізації колійних робіт;
6. Технічне обслуговування та безпечна експлуатація автомобільного й моторно-рейкового транспорту, вантажопідіймальних машин і механізмів,

засобів механізації та верстатного обладнання;

7. Контроль за технічним станом та організацією профілактичних оглядів і поточного утримання виробничо-технічних та господарських будівель і споруд підрозділу;

8. Розробка та реалізація річних і перспективних планів реконструкції, технічного переозброєння, розвитку, капітального будівництва й оновлення основних фондів, які перебувають в користуванні дистанції;

9. Здійснення заходів, направлених на підвищення продуктивності праці, контроль за дотриманням законодавства про працю;

10. Здійснення заходів, спрямованих на вдосконалення фінансово-економічної роботи, забезпечення повноти і своєчасності надходження коштів за виконані роботи та надані послуги;

11. Проведення ефективної кадрової політики й підвищення кваліфікації кадрів;

12. Забезпечення раціонального використання матеріальних та паливно-енергетичних ресурсів;

13. Планування й організація роботи з нормування праці, заробітної плати та соціального захисту працівників підрозділу на основі єдиної політики, яка проводиться на залізничному транспорті, впровадження галузевих і міжгалузевих норм праці та систем матеріального стимулювання, виконання вимог і положень трудового законодавства;

14. Розвиток матеріально-технічної бази й соціальної сфери дистанції, сприяння торговому та побутовому обслуговуванню працівників підрозділу. Членів їх сімей та пенсіонерів;

15. Забезпечення режиму таємності та збереження комерційної таємниці;

16. Проведення робіт з мобілізаційної підготовки і цивільного захисту;

17. Здійснення заходів щодо забезпечення належного рівня охорони праці, техніки безпеки. Пожежної, санітарної та екологічної безпеки навколишнього природного середовища, ліквідації наслідків аварій, утилізація

відходів;

18. Проведення закупівлі товарів, робіт та послуг для власних потреб відповідно до вимог чинного законодавства.

Керівництво дистанцією здійснює начальник підрозділу, якого призначає директор виконавчий регіональної філії «Львівська залізниця». Фінансування дистанції здійснює АТ «Укрзалізниця» у встановленому порядку.

Розрахунок чисельності монтерів колії у ВСП «Стрийська дистанція колії» здійснюється на основі уже згаданого наказу від 26.06.2003р. №159-Ц «Про нормативи праці на поточному утриманні колії і штучних споруд». Для розрахунку чисельності на 2023 рік ВСП «Стрийська дистанція колії» бралися обсяги робіт 2022 року. Тобто щоразу, при розрахунку чисельності монтерів у колії в дистанції на поточний рік беруться показники діяльності за попередній рік. Крім того, під час розрахунку працівники, відповідальні за розрахунок, керуються вказівками про зміни у організаційній структурі дистанції колії (якщо такі зміни приймалися вищим керівництвом), а також наказом заступника директора виконавчого з кадрів і соціальних питань регіональної філії «Львівська залізниця».

Перш ніж приступити до безпосереднього розрахунку чисельності, начальник техвідділу узагальнює приведену довжину колій станом на кінець попереднього року, в нашому випадку – 2022 року. Дану інформацію начальник технічного відділу відображає у вигляді таблиці із розподілом по перегонах та дільницях. Для прикладу розглянемо фрагмент розрахунку даних по першій виробничій дільниці, яка складається із трьох околотків (див. Таблицю 3.4). Як видно із Таблиці 3.4, перша виробнича дільниця (далі ПЧУ-1) включає в себе три околотки (далі ПД), а саме ПД-1, ПД-2 і ПД-3. У свою чергу до складу кожного з трьох околотків входять по дві бригади. (далі ПДБ). Кожен з околотків відповідальний за обслуговування колії на конкретних перегонах, які межують одні з одними, та станцій. Наприклад, перший околоток (ПД-1) утримує колію на станції Щирець та перегоні Щирець – Миколаїв. Далі в таблицю вносяться дані розгорнутої довжини головної колії (окремо

виділяються одноколіїні та двоколіїні колії), станційної колії та кількість стрілочних переводів на тій чи іншій ділянці. Після введення даних про розгорнуту довжину, в таблиці відображається приведена довжина тих же колій у кілометрах та кількість переїздів у штуках, а в останньому стовпчику – загальна приведена довжина у кілометрах по кожній бригаді та околотку.

Таблиця 3.4

**Розрахунок приведеної довжини на першій ділянці ВСП «Стрийська
дистанція колії»**

ПД	Перегон, км, станція	ПДБ	Розгорнута довжина, км				Приведена довжина, км				Всього приве- дена дов- жина всього, км
			головна колія		Стан- ційна колія	СП	головна колія		стан- ційна, підзна колія	СП	
			одно- колії= на	дво- коліїн а			одно- коліїн а	дво- коліїн а			
1	ст.Щирець, Щирець - Миколаїв	1	0,348	12,000	5,063	21	0,348	11,950	2,025	1,100	15,423
		2		14,000				13,000	0,000		13,000
		Σ	0,348	26,000	5,063	21	0,348	24,950	2,025	1,100	28,423
2	Щирець - Миколаїв	1	0,165	13,000	5,474	17	0,165	11,975	2,190	0,900	15,230
	ст.Миколаї в, Миколаїв - Пісочна	2	0,145	13,000	3,126	9	0,145	12,925	1,250	0,450	14,770
		Σ	0,310	26,000	8,600	26	0,310	24,900	3,440	1,350	30,000
3	ст.Пісочна, Пісочна - Більче, Пісочна - Дем"янка	1	0,368	8,000	12,811	21	0,368	8,000	5,124	1,100	14,592
	Пісочна - Більче, ст.Більче, Більче - Пісочна	2	0,327	16,000	1,940	14	0,327	15,500	0,776	0,700	17,303
		Σ	0,695	24,000	14,751	35	0,695	23,500	5,900	1,800	31,895
ВСЬОГО: ПЧУ-1			1,353	76,000	28,414	82	1,353	73,350	11,366	4,250	90,319

Як видно із розрахунків, приведена довжина по ПЧУ-1 становить 90,319км.

Після отримання усіх цих даних від начальника дистанції інженер з нормування трудових процесів робить розрахунок чисельності монтерів колії згідно наказу від 26.06.2003р. №159-Ц «Про нормативи праці на поточному утриманні колії і штучних споруд». Для цього заповнюються допоміжні таблиці. В першій допоміжній таблиці (див. Таблицю 3.5) розраховуємо чисельність робочої сили ПД-1, яка зайнята на головних коліях. Дані

розрахунки здійснюються для ПДБ-1 і ПДБ-2, з яких складається наш околоток, і потім узагальнюються по ПД-1. Для розрахунку беруться встановлені швидкості, вантажна напруженість, розгорнута довжина на зазначеній безстиковій та стиковій колії, потім на основі цих показників підбираються відповідні норми робочої сили із вищезазначеного наказу і обчислюється розрахунковий контингент як добуток розгорнутої довжини і норми витрат робочої сили.

Таблиця 3.5

Розрахунок чисельності робочої сили на головних коліях по ПД-1

ПД-1	ПДБ-1 (1507 км ПК1 - 1512 км ПК10)					ПДБ-2 (1513 км ПК1 - 1519 км ПК10)				
	Встановлена швидкість	Вантажно-напруженість	Розгорнута довжина	Норми витрат робочої сили	Розрахунковий контингент	Встановлена швидкість	Вантажно-напруженість	Розгорнута довжина	Норми витрат робочої сили	Розрахунковий контингент
Безстикова колія	120/80	32	2,500	0,545	1,363	120/80	32	3,000	0,545	1,635
	80/60	32	2,900	0,498	1,444	110/80	32	1,000	0,545	0,545
	120/80	14	0,400	0,414	0,166	110/60	32	0,500	0,518	0,259
	100/80	14	3,300	0,414	1,366	100/60	32	1,200	0,518	0,622
	60/60	14	2,300	0,395	0,909	80/60	32	0,800	0,498	0,398
						60/60	32	0,100	0,498	0,050
						120/80	14	0,700	0,414	0,290
						100/80	14	3,700	0,414	1,532
						60/60	14	1,500	0,381	0,572
Стикова колія	40/40	23	0,348	0,419	0,146					
	80/60	32	0,600	0,498	0,299	60/60	32	0,400	0,498	0,199
						60/60	14	1,000	0,428	0,428
						120/80	14	0,100	0,414	0,041
Всього по ПД-1			12,348		5,692			14,000		6,571

Розрахунки показують, що потреба в чисельності робочої сили на головній колії по ПДБ-1 становить 5,692 монтери колії, по ПДБ-2 – 6,571 монтери колії. У наступній таблиці (див. Таблицю 3.6) розраховується чисельність монтерів колії із урахуванням поправочних коефіцієнтів.

Таблиця 3.6

Розрахунок чисельності робочої сили на головних коліях по ПД-1 з
урахуванням поправочних коефіцієнтів

№п/п	ПД-1	ПДБ-1 (1507 км ПК1 - 1512км ПК10)			ПДБ-2 (1513км ПК1 - 1519км ПК10)		
		Поправочний коефіцієнт	Розгорнута довжина	Розрахунковий контингент	Поправочний коефіцієнт	Розгорнута довжина	Розрахунковий контингент
1.	Стикова колія з рейками довжиною 12,5 м на дерев'яних шпалах (до норм "Стикова колія 25 м, дерев'яні шпали")	1,05	0,000		1,05	1,000	
2.	Стикова колія на залізобетонних шпалах (до норм "Безстикова колія, залізобетонні шпали"):	1,05			1,05		
	- з рейками довжиною 25 м	1,05	0,000		1,05	0,000	
	- з рейками довжиною 12,5 м	1,1	1,000		1,1	0,000	
3.	Безстикова колія на дерев'яних шпалах (до норм "Безстикова колія, залізобетонні шпали")	1,05			1,05		
			0,000			0,000	
4.	На ділянках колії з щебеним баластом і рейками типів (до норм рейок Р65, баласт щебенивий):						
	- Р75	0,9	0,000		0,9	0,000	
	- Р50	1,15	0,000		1,15	0,000	
	- Р43 і легші	1,25	0,000		1,25	0,000	
5.	На ділянках колії з гравійно-піщаним баластом, кар'єрним гравієм і рейками типів (до норм для рейок Р65, баласт щебенивий):						
	- Р75	1	0,000		1	0,000	
	- Р65	1,1	0,000		1,1	0,000	
	- Р50	1,25	0,000		1,25	0,000	
	- Р43 і легші	1,3	0,000		1,3	0,000	
	На ділянках колії з піщаним баластом і рейками типів Р65, баласт щебенивий):						
	- Р75	1,2	0,000		1,2	0,000	
	- Р50	1,3	0,000		1,3	0,000	
	- Р43 і легші	1,5	0,000		1,5	0,000	
7.	Ділянки колії з кривими, які складають більше чверті кілометра, радіусом:						
	- від 350 до 650	1,1	2,000		1,1	1,000	
	- менше 350	1,15	1,000		1,15	0,000	
8.	Мости і тунелі довжиною:						
	- від 25 до 100 м і підходи до них по 200 м	1,05	1,000		1,05	0,000	
	більше 100 м і підходи до них по 500 м	1,07	0,000		1,07	0,000	
9.	Ділянки колії з ухилом						
	- від 8,1 до 15%	1,15	1,000		1,15	0,000	
	більше 15%	1,2	0,000		1,2	0,000	

10	На ділянках безстикової колії з пружинним проміжним прикріпленням типу КПП	0,8	4,000		0,8	0,320	
11	На ділянках колії при установлених швидкостях руху пасажирських поїздів 140-160 км/год (до норм для швидкостей 121-140 км/год)						
	- до 5 поїздів по одній колії	1,02	0,000		1,02	0,000	
	- більше 5 поїздів	1,05	0,000		1,05	0,000	
	На ділянках колії, де перевозиться вугілля, торф, руда, солі, добрива, наливні та сипучі вантажі, які розташовані на відстані менше 200 км від місць навантаження, при засміченні колії і стрілочних переводів більше 20%	1,2	0,000		1,2	5,800	
	На ділянках колії з інтенсивним приміським рухом електросекцій в кількості по одній колії:						
	від 25 до 50	1,05	0,000		1,05	0,000	
	від 50 до 100	1,1	0,000		1,1	0,000	
	більше 100	1,15	0,000		1,15	0,000	
13.	На ділянках колії відремонтованих з глибоким очищенням щебеневого баласту на всю товщину і з підсиленням баластної призми	0,8	0,000		0,8	0,000	
14.	На ділянках колії з складними геологічними і гідрологічними умовами (карсти, болота і т.д.)	1,05	0,000		1,05	2,200	
15.	Колія на сортувальній горці (головній і спусковій частинах)	1,8	0,000		1,8	0,000	
16.	Кілометри, які потребують: всіх видів модернізації, капітального, середнього при перепропущеному тоннажу:						
	до 100 млн.ткм брутто (4 роки)	1,05	0,000		1,05	0,000	
	більше 100 до 200 млн.ткм брутто (більше 4-8 років)	1,1	0,000		1,1	0,000	
	- більше 200-до 300 млн.ткм брутто(більше 8-12 років)	1,17	0,000		1,17	0,000	
	- більше 300-до 400 млн.ткм брутто(більше 12-16рок)	1,23	0,000		1,23	0,000	
	- більше 400 млн.ткм брутто(більше 16 років)	1,45	2,400		1,45	0,000	
17.	Переложені рейки (друга укладка) на ділянках з вантажонапруженістю:						
	- менше 10 млн. ткм/км	1,1	0,000		1,1	0,000	
	- 10-20 млн. ткм/км	1,15	0,000		1,15	3,000	
	- більше 20 млн. ткм/км	1,2	2,000		1,2	0,000	
18.	При середній довжині пліті безстикової колії:						
	- менше 500 м	1,05	2,000		1,05	2,000	
	- від 500 до 1000 м	0,95	1,000		0,95	7,000	
	- більше 1000 м	0,9	5,000		0,9	3,900	
19.	Колія в межах пасажирських платформ	1,15	1,000		1,15	1,000	
0,76	Колія в гірських умовах в кривих радіусом R<350 м	1,2	0,000		1,2	0,000	
Всього по ПД з врахуванням коефіцієнтів				6,166		7,188	

Як видно із отриманих даних, чисельність монтерів колії, зайнятих на головних коліях по ПД-1, зростає:

- по ПДБ-1 – з 5,692 до 6,166 монтерів колії;
- по ПДБ-2 – з 6,571 до 7,188 монтерів колії.

Таким чином, розрахункова потреба монтерів колії на головних коліях по ПД-1 становить $6,166 + 7,188 = 13,354$ монтери колії.

Наступним етапом розрахунків є визначення потреби монтерів колії на станційних коліях. Для цього дані складаються в подібні таблиці. У зв'язку із тим, що ПДБ-2 не обслуговує станційних колій, розрахунок чисельності здійснюється лише по ПДБ-1 (див. Таблицю 3.7).

Таблиця 3.7

Розрахунок чисельності робочої сили на станційних коліях по ПД-1

ПД-1	ПДБ-1						
	Назва колії	Тип рейок	швидкість	Вантажо-напруженість	Розгорнута довжина	Норми витрат робочої сили	Розрахунковий контингент
Стикова колія дерев'яні шпали з рейками типу	ПВ	P-65	40	23	0,754	0,449	0,339
	інші	P-65		0	1,901	0,257	0,489
	інші	P-43		0	0,123	0,342	0,042
					2,778		0,869
Стикова колія з/б шпали з рейками типу	ПВ	P-65	40	23	0,810	0,419	0,339
	інші	P-65			0,855	0,214	0,183
Безстикова колія з/б шпали з рейками типу	ПВ	P-65	40	23	0,620	0,419	0,260
					2,285		0,782
Всього по ПД-1					5,063		1,651

Як видно із Таблиці 3.7, чисельність робочої сили на станційних коліях по ПДБ-1, а значить по ПД-1 в цілому (оскільки по ПДБ-2 = 0), становить 1,651 монтера колії. Варто відмітити, що поправочні коефіцієнти не впливають у даному випадку на чисельність монтерів, тому розрахункова чисельність працівників на станційних коліях по ПД-1 становить 1,651 монтера колії.

Як видно із Таблиці 3.8, для розрахунку чисельності монтерів колії на стрілочних переводах беруться такі дані як кількість стрілочних переводів, вид колії, тип рейок, встановлена швидкість та вантажонапруженість, далі на основі даних наказу №159-Ц підбираються відповідні норми витрат робочої сили і розраховується контингент. У зв'язку із тим, що по ПД-1 станцію Щирець обслуговує лише ПДБ-1, на якій є стрілочні переводи, то відповідно і розрахунок чисельності працівників, необхідних для обслуговування стрілочних переводів, розраховується лише по ПДБ-1. Розрахунки показують, що розрахунковий контингент працівників, на стрілочні переводи по ПД-1 становить 3,719 монтери колії, а з урахуванням поправочних коефіцієнтів – 3,703 монтери колії.

Крім того, до загальної потреби в працівниках додається розрахункова чисельність на переїзди, які не охороняються. Для ПД-1 вона становить 0,2 монтери колії.

Всі вище перераховані розрахунки узагальнюються у загальну таблицю, в якій відображається розрахункова чисельність монтерів колії окремо по кожному ПД та в цілому по дистанції. Крім того, в стовпчик 16 і 17 таблиці вносяться чисельність згідно затвердженого штатного розпису та фактична чисельність монтерів колії на тому чи іншому околотку (див. Таблицю 3.9). Як видно із Таблиці 3.9, загальна розрахункова чисельність монтерів колії першого околотку становить:

$$13,354 + 1,651 + 3,703 + 0,2 = 18,908 = 19 \text{ монтерів.}$$

Аналізуючи отримані розрахункові дані. Варто зауважити, що дистанція вважається укомплектованою, якщо в наявності в штаті обліковується хоча б 75% від розрахункової чисельності. В нашому випадку із стовпчика 15 Таблиці 3.9 видно, що при розрахунковій потребі монтерів по ПД-1, яка становить 19 монтерів колії, оптимальна кількість, тобто 75%, становить 14 працівників. Разом з тим, варто звернути увагу на той факт, що згідно штатного розпису у ВСП «Стрийська дистанція колії» станом на 2023 рік по ПД-1 чисельність монтерів колії становить лише 5 осіб.

Таблиця 3.9

Розрахунок чисельності монтерів колії з поточного утримання колії згідно наказу Укрзалізниці від 26 червня 2003 року №159-Ц у ВСП "Стрийська дистанція колії" станом на липень 2023р.

ПД	довжина гол. колій	довжина станц. колій	к-ть стріл. перев.	приведена довжина	не охор. переїзди
1	2	3	4	5	6
ПД-1	26,348	5,063	21	28,423	1
ПД-2	26,307	8,597	26	30,000	1
ПД-3	24,695	14,751	35	31,895	5
1 дільниця	77,350	28,411	82	90,318	7
ПД-4	29,541	9,624	3	30,931	
ПД-5	17,00	17,782	4	24,312	4
ПД-6	32,393	1,466	14	33,679	6
ПДУ-2+стр.	0,894	0,360	103	6,338	
2 дільниця	79,828	29,232	124	95,260	10
ПД-7	8,00	34,899		19,709	5
ПД-8	32,522	4,168	19	32,464	4
ПД-9	28,251	3,608	16	29,694	3
ПДУ-3+стр.	0,165	1,192	91	5,192	
3 дільниця	68,938	43,867	126	87,059	12
ПД-10	16,336	8,360	24	20,180	
ПД-11	18,176	2,302	11	19,147	3
ПД-12	18,349	2,879	17	19,651	
ПД-13	18,369	2,664	14	19,235	
ПД-14	14,306	8,142	29	18,563	
4 дільниця	85,536	24,347	95	96,776	3
Цех зем.полотна					
Всього по ПЧ	311,652	125,857	427	369,413	32

Продовження Таблиці 3.9

розрахункова чисельність					всього по дільниці	75%	штатний розпис	фактична чисельність
на гол. колії	на станц. колії	на стріл. переводи	на неохор. переїзди	всього				
7	8	9	10	11	12	15	16	17
13,354	1,651	3,703	0,2	18,908	19	14	5	4
12,303	2,587	4,326	0,2	19,416	19	14	5	4
12,099	4,990	6,421	0,8	24,310	25	15	7	6
37,756	9,228	14,450	1,2	62,634	63	44	17	14
18,936	2,678	0,642		22,256	22	14	8	7
6,096	5,689	0,745	0,8	13,330	13	10	10	10
10,668	0,417	2,451	1,2	14,736	15	11	10	9
0,379	0,093	15,174		15,646	16	11	8	7
36,079	8,877	19,012	2	65,968	66	46	36	33
3,979	10,789		1	15,768	16	12	10	8
14,814	1,562	3,617	0,8	20,793	21	13	12	11
13,614	1,158	2,557	0,6	17,929	18	14	12	12
0,069	0,338	15,937		16,344	16	15	7	7
32,476	13,847	22,111	2,4	70,834	71	53	41	38
10,695	2,784	3,981		17,460	18	14	13	12
9,681	0,960	2,111	0,6	13,352	13	10	11	9
11,455	0,872	3,085		15,412	15	11	14	12
12,999	1,083	2,311		16,393	16	12	15	15
11,611	3,129	4,083		18,823	19	14	18	17
56,441	8,828	15,571	0,6	81,44	81	61	71	65
					10	8	5	
162,752	40,78	71,144	6,2	280,876	281	211	170	150

Фактична чисельність монтерів колії у ПД-1 – 4 особи. І така ситуація у всіх околотках дистанції. Це означає, що в дистанції колії існує гостра проблема в робочій силі, яка необхідна згідно розрахункової чисельності для забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті.

Таким чином, аналіз розрахункової та фактичної чисельності монтерів колії ПД-1 на прикладі ВСП «Стрийська дистанція колії» показує, що:

- на показник розрахункової потреби монтерів колії впливають такі фактори як види і довжини колій, вантажонапруженість, типи рейок, встановлена швидкість, кількість стрілочних переводів, переїздів, які не охороняються тощо. Чим вищі ці показники, тим вищі норми витрат робочої сили, а значить, тим вища потреба у монтерах колії;

- при розрахунку чисельності монтерів колії в дистанції чітко дотримуються вимог Наказу №159-Ц;

- розрахункова чисельність монтерів колії суттєво вища від фактичної чисельності працівників по кожному околотку дистанції, в тому числі і по ПД-1;

- фактична чисельність працівників дистанції майже вдвічі нижча від розрахункової потреби, а це означає появу небезпечних тенденцій в залізничній галузі і може призвести до різноманітних негативних наслідків (транспортні події і т.п.);

- проблему відсутності та надмірно високої плинності кадрів гостродефіцитних професій можна вирішити лише за допомогою кардинального перегляду фінансового мотивування працівників (як робітників зі стажем, так і новоприйнятих) у бік збільшення їхньої заробітної плати та покращення соціального пакету, забезпечення якісним високопродуктивним інструментом та інвентарем або ж залученням великої кількості колійної техніки європейського зразка, яка б могла замінити відсутність живої робочої сили. Кожен із цих факторів вимагає від керівництва Укрзалізниці прийняття кардинальних управлінських рішень, мудрого системного реформування галузі та великих фінансових вкладень.

4 АНАЛІЗ РОБОТИ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КОЛІЙНИХ МАШИН ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НЕУКОМПЛЕКТУВАННЯ МОНТЕРІВ КОЛІЇ

4.1 Знайомство з роботою колійної машини RU 800 S Plasser & Theurer

Залізничний транспорт залишається одним із найшвидших і найбезпечніших видів транспорту у світі. Тому незважаючи на стрімкий розвиток автомобільного транспорту, розвиток технологій на залізничному транспорті теж не стоїть на місці. Справа в тому, що залізнична мережа в Європі на сьогоднішній день є досить проблемною та застарілою на багатьох ділянках. Проблемні місця на таких ділянках вимагають проведення великих обсягів реконструкції, а це в свою чергу потребує робочої сили та часу, а значить – створює певні незручності в процесі організації перевезень. Зрозуміло, що для розвиненої ринкової економіки час – це гроші, а проведення довготривалої реконструкції колії призведе до втрати цих грошей. Тому в Європі десятиліттями існують приватні організації, метою діяльності яких є виробництво високоякісних колійних інструментів, машин та механізмів, які повинні забезпечити швидкий, надійний та економічно вигідний процес відновлення залізничної колії на ділянках, як цього потребують. Однією із таких організацій є Plasser & Theurer.

Plasser & Theurer – австрійська компанія. Яка заснована в далекому 1953 році і спеціалізується на виробництві машин, обладнання та різноманітних інструментів, які призначені для будівництва, поточного утримання та реконструкції залізничної колії та контактної мережі. Головний офіс компанії знаходиться у Відні, а основне виробництво – у Лінці [15].

Фірма має свої філії у 15 країнах світу. До переліку цих країн входять держави, які мають найбільш розгалужені мережі залізничних колій у світі. З 80-х років минулого століття вона активно співпрацювала із залізницями СРСР, а тепер – з Укрзалізницею та іншими підприємствами України. Зокрема, на ПАТ «Старокраматорський машинобудівний завод» по кооперації з фірмою

Plasser & Theurer з 1999 року налагоджено виробництво колійної техніки для механізованого поточного ремонту та утримання земляного полотна [15].

Продукція компанії є однією із найбільш якісних у своєму сегменті, а деякі машини та обладнання – єдині та унікальні. На фірмі створено продуктивні моделі виправочно-підбивних, шпалопідбивальних, щebeneочисних і баласточисних, рихтувальних машин, машин для заміни рейок та шпал, залізничні крани та інші технічні засоби. Значна частина продукції експортується [15].

Саме ця фірма Plasser & Theurer спільно із ще однією австрійською будівельною компанією Swietelsky в 2005 році розробили багатofункціональну колійну машину під назвою RU 800 S (R = reinigung/cleaning, U = umbau/renewal).

RU 800 S — одна з найбільших рухомих машин, які існують у світі. Загальна довжина машини становить близько 177 м (з усіма необхідними платформами та матеріалами – близько 800 м). Вона має 35 осей, з яких 12 ведучих, а її вага досягає майже 695 т. Для її роботи закріплено 26 машиністів і 8 підсобних робітників. При транспортуванні потягом її макс. швидкість 100 км/год, в робочому режимі рухається з максимальною швидкістю 19 км/год. Дозволяє замінити практично всі типи шпал, в тому числі "Y"-шпали. Продуктивність заявлена як 2500 м/день, максимальна досягнута на будівництві - 300 м/год. Перевагою машини також є розподіл тяги гусеничного полотна, що дозволяє досягти мінімальної ширини прибирання 3 м, завдяки чому не потрібно переривати роботу машини на місці перешкод [16].

Сама машина RU 800S складається з декількох частин, які з'єднані між собою. На її початку вишикуюються три вагони інструментальних, складських, з дизельними цистернами і енергетичної частини. Далі йде частина, призначена для заміни рейок і шпал, де також частково розвантажуються матеріал рейко-шпальної решітки. За згрібаючим ланцюгом на рівнині залізничного полотна розсипається шар очищеного гравію або щебеню. На цьому шарі в потрібному розподілі укладаються шпали, на які ставляться нові рейки. Задня частина

машини призначена для розвантаження знятих елементів верхньої будови колії. Завезення та видалення шпал забезпечується парою козлових кранів, що пересуваються по допоміжній канавці, розташованій з боків машини.

Машина RU 800S є багатофункціональною і єдиною, яка виконує весь замкнутий цикл реконструкції колії, починаючи від зняття та забирання старої рейко-шпальної решітки і баласту та закінчуючи укладанням шпал, рейок, скріплення та підсилення очищеним щебенем.

Процеси заміни залізничної колії даною колійною машиною виконуються як єдиний автономний процес, а це означає, що вона може замінити цілий комплекс колійних машин та бригади живої робочої сили із ручним інструментом та іншим обладнанням.

Як приклад, можна розглянути перелік робіт, які необхідно виконати під час знімання старої рейко-шпальної решітки та встановлення нової. А також перелік необхідної для цього колійної техніки та живої робочої сили.

Візьмемо за основу такі характеристики колії, яку необхідно замінити: рейки типу Р-65 довжиною 25 м, залізобетонні та дерев'яні шпали, скріплення КБ для залізобетонних та ДО – для дерев'яних шпал, баласт – щебінь, забруднення баласту – 35%. Характеристики колії, яка буде встановлена в результаті реконструкції: рейки типу Р-65 – плити довжиною 800 м, залізобетонні шпали, кріплення КБ, баласт – щебінь.

Для такої заміни колії необхідно зробити такі роботи:

- прибирання бруду з поверхні баластної призми – може виконувати машина ЗУБ або СМ-2 чи СМ-3;
- виривання рейко-шпальної решітки з баласту з одночасним очищенням щебеню – виконує машина ЩОМ;
- розкручування стиків – виконує бригада монтерів колії;
- розбирання рейко-шпальної решітки на дерев'яних шпалах – може виконувати укладальний кран типу УК 25/9;
- планування баласту - виконує трактор-планувальник або автогрейдер;

- прибирання з баласту шпал, які відірвалися під час розбирання колії – може бульдозер із спеціальними вилами;
- укладання нової рейко-шпальної решітки – виконує укладальний кран (при цьому решітка попередньо була складена монтерами колії на базі КМС);
- постановка накладок та закручування стиків – виконує бригада монтерів колії;
- рихтування колії з постановкою на вісь – робиться за допомогою шихтувальника РГУ-1;
- вивантаження нового щебеню – відбувається за допомогою хопер-дозаторної вертушки (ХДВ);
- виправлення колії з підбиванням шпал – виконує машина типу ВПО або ВПР;
- інші допоміжні роботи – виконують бригади монтерів колії.

Як видно із переліку робіт та техніки, яка потрібна для їх виконання, видно, що для організації такої реконструкції необхідно розробити достатньо складний технологічний процес, який передбачає, крім усього іншого, розроблення схеми розміщення машин та бригад, розрахунок тривалості «вікна» і т.п.

Отже, колійна машина RU 800 S є високоефективною та універсальною, єдиною в своєму роді і здатна замінити як значну кількість використання живої робочої сили (монтерів колії), так і колійної техніки (більше 5 різних видів) та малої механізації. Крім того, застосування RU 800 S здатне значно спростити сам процес організації робіт з реконструкції колії.

4.2 Аналіз застосування колійної машини RU 800 S Plasser & Theurer в українських реаліях

Висока плінність кадрів на залізничному транспорті є комплексною проблемою не лише для залізниць України, але і для європейських країн. Для її вирішення кожна країна розробляє свої заходи. Виходячи із специфіки

економіки країни, галузі тощо. Для європейських країн з ринковою економікою важливими заходами боротьби з плинністю працівників є в першу чергу програма підвищення заробітної плати працівників, покращення соціального пакету та умов праці, застосування досконаліших, продуктивніших засобів малої механізації тощо. Разом з цим, паралельно розвинені країни розробляють такі машини та механізми, використання яких дасть змогу замінити використання живої робочої сили, а значить, також вирішити проблему неуккомплектованості монтерів колії.

Однією із таких високопродуктивних машин, яка дуже добре себе зарекомендувала в багатьох країнах Європи, є вищезгадана машина RU 800 S Plasser & Theurer. На сьогоднішній день дана машина на українських залізницях поки що не використовується. Щоб визначити, чи буде ефективним її використання в українських реаліях, необхідно провести комплексний аналіз.

Для порівняння використання машини RU 800 S із іншими колійними машинами, які є у наявності у КМС, та ефективністю використання роботи монтерів колії, взято 10 найголовніших основних робіт, які виконуються у "вікно" наявними в КМС колійними машинами та монтерами колії і стосуються технологічного процесу щодо заміни рейок Р-65 довжиною 25 м кожна і подальшого встановлення плітей довжиною 800 м. Усі дані сформовано у таблицю 4.1. Як видно із таблиці 4.1, для аналізу вибрано такі види робіт:

1. Підготовка місця для зарядки щебенеочисної машини ЩОМ;
2. Підготовка місця для зарядки машини ВПО-3000;
3. Зарядка машини типу ЩОМ-4;
4. Відрив РШП від баластної призми машиною ВПО-3000;
5. Очищення щебеню машиною типу ЩОМ-4;
6. Розбирання колії колієукладачем, шпали з.б., ланка - 25 м;
7. Планування баластного шару трактором, баласт щебеновий;
8. Укладання колії колієукладачем, шпали з.б., ланка - 25 м;
9. Постановка накладок і скручування стиків електрогайковим ключем;

10. Виправлення колії з суцільним підбиттям шпал машиною ВПО-3000, баласт щебеновий, шпали з.б.

Після внесення в таблицю 4.1 переліку деяких видів робіт на наступному етапі зазначено вимірник тих чи інших робіт (місце, км тощо), а також кількість робіт (заміна колії довжиною 800 м). В стовпчику 5 і 6 даної таблиці вказано технологічні норми витрат праці на вимірник у люд.-хв та технологічні норми часу роботи машин на вимірник у маш.-хв в залежності від виду робіт.

В стовпчик 7 вносяться розрахунок витрат праці в людино-хвилинах, які необхідні на виконання наших робіт. Ці витрати визначаються як добуток даних у стовпчику 4 і стовпчику 5 (див. Таблицю 4.1). У стовпчику 8 зазначаються ті ж самі витрати праці на ці ж об'єми робіт, але уже з урахуванням відпочинку і пропуску поїздів. В нашому прикладі за основу взято поправочний коефіцієнт 1,1. Таким чином, для визначення даних у стовпчику 8 усі дані із стовпчика 7 множаться на 1,1.

В стовпчику 9 таблиці 4.1 відображено кількість працівників, які задіяні під час виконання тих чи інших робіт.

Підготовка місця для зарядки щебенеочисної машини ЩОМ передбачає 1 місце і роботу 10 працівників, а саме монтерів колії.

Підготовка місця для зарядки машини ВПО-3000 також передбачає 1 місце і в нашому прикладі 4 монтери колії.

Для зарядки машини типу ЩОМ-4 необхідно 1 місце і роботу 11 працівників, а саме 6 механіків і 5 монтерів колії.

Процес відриву рейко-шпальної решітки від баластної призми машиною ВПО-3000 виконується машиною без використання живої робочої сили монтерів колії, тому для розрахунків взято вимірник у кілометрах і 7 механіків.

Очищення щебеню машиною типу ЩОМ-4 – процес складний, а тому у ньому беруть участь 11 працівників, в тому числі 6 механіків і 5 монтерів колії.

Розбирання колії колієукладачем при умові, що шпали залізобетонні, а кожна ланка має довжину 25 м потребує 15 працівників, з яких 5 – механіки, 10 – монтери колії.

Такий вид робіт як планування баластного шару трактором (баласт щебеневий) передбачає 2 працівники, які обслуговують сам трактор. При цьому до даної роботи монтерів колії залучати не потрібно.

Укладання колії колієукладачем, коли шпали залізобетонні, а ланка - 25 м, також вимагає велику кількість працівників, а саме 5 механіків та 16 монтерів колії.

Постановка накладок і скручування стиків електрогайковим ключем виконується лише монтерами колії без застосування машин важкого типу. Для виконання таких робіт згідно технологічних необхідно 6-10 працівників, в нашому випадку взято для прикладу 8 монтерів колії.

Виправлення колії з суцільним підбиттям шпал машиною ВПО-3000 (баласт щебеневий, шпали залізобетонні) не потребує ручної праці монтерів колії, тому для розрахунків взято лише потребу в механіках – 7 осіб.

Після заповнення кількості робітників, які необхідні для виконання кожного виду зазначених вище робіт, здійснюється розрахунок тривалості робіт у хвилинах. При цьому окремо розраховується тривалість робіт, які виконуються робітниками, і окремо тривалість робіт, які виконуються колійними машинами. В стовпчик 10 заноситься тривалість робіт працівників, яка розраховується діленням даних з стовпчика 8 на дані із стовпчика 9. В стовпчик 11 заноситься тривалість робіт машин, яка розраховується добутку обсягу роботи машини, технічної норми часу роботи на вимірник і третього показника - коефіцієнта додаткових витрат часу в «вікно», який в нас прийнятий на рівні 1,1.

Після здійснення усіх розрахунків в останній стовпчик внесено дані про тривалість робіт, яка взята за основу при обчисленні тривалості "вікна", у хвилину. При цьому до уваги бралася порівнювалася тривалість із стовпчиків 10 та 11 і вибирався більший показник.

Після проведення усіх розрахунків у таблицю 4.1 внесено дані про виконання робіт машиною RU 800 S. Варто зауважити, що в даному випадку враховано той факт, що ця колійна машина виконує увесь цикл робіт із заміни

рейок на ділянці 800 м і при цьому включає в себе перераховані вище основні роботи під час «вікон», а також заміну плітей. Тобто весь безперервний цикл - технологічний процес.

Таблиця 4.1

Порівняльна відомість витрат праці згідно технологічних норм під час виконання деяких основних робіт, які виконуються у "вікно" наявними в КМС і колійними машинами та монтерами колії та машиною RU 800 S

№ пор.	Найменування робіт	Вимірник	Кількість робіт	Техно-логічна норма витрат праці на вимірник,	Техно-логічна норма часу роботи машин на вимірник,	Витрати праці, люд.-хв		Кількість робітників, всього	Тривалість робіт, хв		Тривалість робіт, яка взята за основу при обчисленні тривалості "вікна", хв
				люд.-хв	маш.-хв	на роботу (4x5)	на роботу з урахуванням відпочинку і пропуску поїздів		робітників (механіків та монтерів)	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перелік деяких основних робіт, які виконуються у "вікно" наявними в КМС колійними машинами та монтерами колії											
1	Підготовка місця для зарядки щелепної машини ЩОМ	місце	1	482	0	482	530,2	10	53,02	0	53,02
2	Підготовка місця для зарядки машини ВПО-3000	місце	1	372	0	372	409,2	4	102,3	0	102,3
3	Зарядка машини типу ЩОМ-4	місце	1	165	15	165	181,5	11	16,5	16,5	16,5
4	Відрив РШП від баластної призми машиною ВПО-3000	км	0,8	140	20	112	123,2	7	17,6	17,6	17,6
5	Очищення щелепної машини типу ЩОМ-4	км	0,8	435,6	39,6	348,48	383,328	11	34,848	34,848	34,848
6	Розбирання колії колісукладачем, шпали з.б., ланка - 25 м	ланка	32	28,5	1,9	912	1003,2	15	66,88	66,88	66,88
7	Планування баластного шару трактором, баласт щелепний	км	0,8	35,9	35,9	28,72	31,592	2	15,796	31,592	31,592
8	Укладання колії колісукладачем, шпали з.б., ланка - 25 м	км	32	39,9	1,9	1276,8	1404,48	21	66,88	66,88	66,88
9	Постановка накладок і скручування стиків електрогайковим ключем	стик колії	68	18,21	0	1238,3	1362,108	8	170,26	0	170,26
10	Виправлення колії з суцільним підбиттям шпал машиною ВПО-3000, баласт щелепний, шпали з.б.	км	0,8	237,3	33,9	189,84	208,824	7	29,832	29,832	29,832
	ВСЬОГО										589,71
1	Увесь цикл заміни колії машиною RU 800 S, в тому числі перераховані вище основні роботи під час "вікна"	км	0,8	x	200	x	x	32	x	176	176

З даних видно, що на виконання робіт із заміни 800 м колії машиною RU 800 S і при нормі 200 машино-хвилин на 1 км необхідно 32 працівники (з них 26 – обслуговуючий персонал і 8 монтерів колії) і 176 хвилин. Отже, тривалість основних робіт під час «вікна», якщо усі процеси будуть виконуватися вищезазначеною машиною становитиме приблизно 3 години. Натомість, якщо взяти розрахунки, які стосуються застосування наявних машин та живої робочої сили, то з них видно, що на виконання 10 вибіркового видів робіт під час «вікна» необхідно залучити набагато більше працівників і сумарно тривалість таких робіт становитиме майже 590 хвилин. Іншими словами, на виконання лише певної частини робіт щодо заміни рейко-шпальної решітки при застосуванні наявної в КМС колійної техніки та живої робочої сили необхідно витратити майже 10 годин, тобто більш як в три рази більше часу, ніж при застосуванні машини RU 800 S. Крім того, в розрахунках не вказано потребу в локомотивах та їхню роботу, а також інші види робіт, які необхідно виконати до та після закінчення «вікна».

Вартість машини RU 800 S складає 3,1 млн \$. На кожному кілометрі ремонту колії виграється 7 год. часу та 50 монтерів колії, що складає біля 45 тис. грн./км. За сезон база КМС ремонтує біля 480 км. Тоді економічний ефект складає 570 тис. \$ на рік. Термін окупності 5,4 роки, що менше нормативного строку 10 років. Отже, машина RU 800 S може бути застосована на залізницях України, і проблема недостачі монтерів колії може бути вирішена шляхом високої механізації.

Таким чином, застосування машини нового покоління під назвою RU 800 S має ряд переваг:

- суттєва економія часу. Швидкість виконання робіт машиною суттєво знизить тривалість «вікон», а відповідно це призведе до меншої затримки руху поїздів, зміни їх графіку, а значить позитивно вплине на швидкість доставки вантажу тощо;

- високий рівень виробітку. Завдяки високій продуктивності використання машини дасть змогу впродовж року виконати роботи з

капітального ремонту колії та реконструкції в рази швидше. Це у свою чергу сприятиме швидшому освоєнню коштів та оновленню інфраструктури залізниці;

- економія у використанні великої кількості машин важкої техніки та малої механізації. Машини здатна замінити багато машин та механізмів, які зараз використовуються, а це допоможе зекономити кошти на їхнє обслуговування, закупівлю запчастин для них тощо.

- вирішення проблеми плинності кадрів та економія фонду оплати праці. Враховуючи той факт, що нова багатофункціональна машина здатна замінити деякі машини важкого типу, а також використання частини живої робочої сили із використанням ручного інструменту, це призведе до зменшення потреби у великій кількості машиністів, механіків та монтерів колії і водночас до зменшення витрат на заробітну плату та відрахування, які з нею пов'язані.

Негативними моментами щодо застосування новітньої колійної машини можна вважати потребу у відсутності висококваліфікованих кадрів, які можуть на ній працювати, а також її висока вартість. Разом із тим, на навчання працівників не потрібно аж надто багато часу, а фінансові інвестиції з часом окупляться.

Отже, розрахунки свідчать, що застосування колійної машини RU 800 S на залізницях України призведе до підвищення продуктивності праці, а значить, частково вирішить проблему плинності кадрів та потребу в інших видах машин важкого типу та інструментах. Основними перешкодами для використання новітньої колійної машини в Україні, на мою думку, є лише проблема пошуку інвестицій для її закупівлі та відсутність вольового рішення збоку керівництва АТ «Укрзалізниця».

4.3 Нормативні документи Європейського товариства щодо організації роботи машин важкого типу на залізничному транспорті

«Інтероперабельність» означає здатність залізничної системи забезпечувати безпечний і безперебійний рух поїздів, які відповідають

необхідним рівням продуктивності залізничних ліній. Саме це поняття вкладене в основу нормативних документів Європейського Союзу (ЄС) у сфері залізничного транспорту. Угода про асоціацію України та ЄС визначає низку зобов'язань України щодо впровадження значних змін в законодавство нашої держави. Не минули зобов'язання і залізничну галузь. Так, в Україні передбачається впровадження 7 директив та 4 нормативних акти ЄС у сфері залізничного транспорту.

Технічне регулювання на залізничному транспорті ЄС базується на Четвертому залізничному пакеті 2016 року. Він складається із 6 законодавчих актів, призначених для створення єдиного ринку залізничних послуг. Усе законодавство ЄС у цій сфері базується на таких основних вимогах:

1. Безпека;
2. Надійність і довговічність;
3. Здоров'я;
4. Охорона навколишнього середовища;
5. Технічна відповідність;
6. Доступність [7].

Саме ці основні вимоги закладені в Директиву ЄС 2016/797. Дана Директива встановлює структурні та функціональні підсистеми і складові частини залізничної системи Європейського Союзу.

Основні правила більш детально сформовані у Технічних специфікаціях функціональної сумісності - TSI. Ці специфікації відносяться до структурних та функціональних підсистем і є взаємопов'язаними.

Специфікації TSI:

1. TSI INF – Інфраструктура;
2. TSI ENE – Енергія;
3. TSI CCS – Управління;
4. TSI NOIS – Шум;
5. TSI PRM – Люди з обмеженими можливостями;
6. TSI SRT – Безпека в тунелях;

7. TSI WAG – Вантажні вагони;
8. TSI LOC&PAS – Локомотиви та вагони;
9. TSI TAF – Телематика вантажних перевезень;
10. TSI TAP - Телематика пасажирських перевезень;
11. TSI OPE – Рух поїздів.

У випадку, який ми аналізуємо, а саме щодо організації роботи машини важкого типу RU 800 S на залізницях Європейського Союзу, стає очевидним, що розробники машини керувалися строгим європейським законодавством і під час подальшої модернізації (удосконаленні) технічних та інших характеристик чітко дотримувалися та дотримуються вимог нормативних документів.

Перш ніж колійна машина RU 800 S мала запрацювати на залізницях ЄС, вона повинна бути авторизована.

При визначенні відповідних правил заявник повинен враховувати відповідні Технічні специфікації функціональної сумісності (TSI), застосовані національні правила та інше законодавство Союзу (наприклад, викиди позашляхових машин відповідно до Регламенту (ЄС) 2016/1628).

Агентство приймає рішення щодо необхідності отримання дозволу. Така ж процедура повторюється у випадку модифікації транспортного засобу. Якщо дозволений тип транспортного засобу та/або транспортний засіб змінюється, необхідно проаналізувати ступінь змін. Новий дозвіл потрібен, якщо:

- змінено параметри, що впливають на технічну сумісність транспортного засобу та область використання;
- зміна може негативно позначитися на загальному рівні безпеки;
- відповідний TSI вимагає цього.

Незмінений транспортний засіб вимагає авторизації у разі зміни сфери використання.

Крім того, необхідний дозвіл на введення в експлуатацію машини від ERTMS. Європейська система управління залізничним рухом (ERTMS) – єдина європейська система сигналізації та контролю швидкості, що забезпечує сумісність національних залізничних систем, зниження витрат на придбання та

обслуговування систем сигналізації, а також збільшення швидкості руху поїздів, пропускної спроможності інфраструктури, рівень безпеки на залізничному транспорті.

Для забезпечення узгодженого впровадження ERTMS та функціональної сумісності на рівні Союзу потрібне схвалення ERTMS на залізничному транспорті для перевірки того, що передбачені технічні рішення повністю відповідають відповідним Технічним специфікаціям функціональної сумісності та, отже, повністю сумісні.

Затвердження ERTMS на колії є частиною файлу заявки на дозвіл на введення в експлуатацію підсистем керування та сигналізації на колії, включаючи Європейську систему керування поїздом (ETCS) та/або Глобальну систему мобільного зв'язку – Залізниця (GSM-R).

Основною специфікацією TSI, яка встановлює вимоги до колійної машини RU 800 S, є TSI Locomotives and Passengers (далі - TSI LOC&PAS) – Локомотиви та вагони. Даний TSI, як і будь-який інший, має такі складові:

1. Вступ, зміст документа, область технічна та географічна.
2. Визначення та сфера застосування підсистеми, взаємодія з іншими підсистемами.
3. Основні вимоги, вимоги до зв'язку для підсистеми та компоненти суттєвих вимог з боку визначення Директиви.
4. Вимоги для підсистеми, основні технічні.
5. Вимоги окремих складових інтероперабельності.
6. Оцінка відповідності складових інтероперабельності та перевірка відповідності підсистемі, доступні модулі, умови їх застосування.
7. Правила переходу до європейських рішень «Case-приклад», додатки «Відкриті пункти».

TSI LOC&PAS:

- встановлює основні вимоги до підсистеми рухомого складу «Локомотиви та пасажирський рухомий склад» та її інтерфейсів з іншими підсистемами;

- встановлює функціональні та технічні характеристики, яким має відповідати підсистема та її інтерфейси по відношенню до інших підсистем;
- визначає компоненти інтероперабельності та інтерфейси, які мають охоплювати європейські специфікації, включаючи європейські стандарти, необхідні для досягнення інтероперабельності в рамках залізничної системи Європейського Союзу;
- встановлює, у кожному аналізованому випадку, які процедури слід використовувати для оцінки відповідності або придатності для використання компонентів інтероперабельності;
- вказує положення, застосовні до існуючої підсистеми «рухомого складу», зокрема, у разі модернізації та оновлення та, у таких випадках, робіт з модифікації, які вимагають подання заявки на новий дозвіл.

Багатофункціональна машина RU 800 S підпадає під визначення у даній специфікації як «Рухомий склад, призначений для будівництва та обслуговування залізничної інфраструктури».

Варто наголосити, що підсистема рухомого складу, до якої відноситься машина RU 800 S, має інтерфейси з іншими підсистемами залізничної системи Союзу. Ці інтерфейси розглядаються в рамках інтегрованої системи, що відповідає всім відповідним TSI.

Існують два TSI, які описують конкретні аспекти залізничної системи та стосуються кількох підсистем, однією з яких є підсистема рухомого складу:

- безпека у залізничних тунелях (TSI SRT);
- доступність для людей з обмеженою рухливістю (TSI PRM);

Два TSI, що стосуються конкретних аспектів підсистеми рухомого складу:

- шум (TSI Noise);
- вантажні вагони (TSI WAG) .

Вимоги, що стосуються підсистеми рухомого складу, виражені у цих чотирьох TSI, не повторюються у цьому TSI.

Основними вимогами до рухомого складу, які передбачені в TSI LOC&PAS, є:

1. Міцність конструкції;
2. Пасивна безпека;
3. Кріплення пристроїв до конструкції кузова;
4. Двері для персоналу та вантажу;
5. Механічні характеристики скла;
6. Умови навантаження;
7. Параметр навантаження на вісь;
8. Навантаження на колесо;
9. Характеристики рухомого складу для сумісності з системами виявлення поїздів;
10. Контроль стану підшипників осей;
11. Безпека від сходу в кривих ділянках колії;
12. Динамічна поведінка під час руху;
13. Граничні значення для безпеки руху;
14. Еквівалентна конусність;
15. Проектні значення для нових профілів коліс;
16. Експлуатаційні значення еквівалентної конусності колісної пари;
17. Конструктивне проектування рами візка;
18. Механічні та геометричні характеристики колісних пар;
19. Механічні та геометричні характеристики коліс;
20. Автоматичні системи з регулюванням ширини колії;
21. Мінімальний радіус кривої;
22. Гальмування – функціональні вимоги;
23. Гальмування. Вимоги безпеки;
24. Тип гальмівної системи;
25. Екстрене гальмування;
26. Ефективність гальмування - Загальні вимоги;
27. Граничний профіль зчеплення колеса з рейкою;

28. Система захисту від буксування;
29. Санітарні системи;
30. Система звукового зв'язку;
31. Сигналізація;
32. Зовнішні двері: вхід і вихід з рухомого складу;
33. Зовнішні двері: системна конструкція;
34. Якість внутрішнього повітря;
35. Бокові вікна кузова;
36. Екологічні умови;
37. Аеродинамічний ефект на колії з баластом;
38. Управління звуковим сигналом;
39. Тягові характеристики;
40. Електрозахист поїзда;
41. Дизель та інші тепло-тягові системи;
42. Клімат контроль і якість повітря;
43. Внутрішнє освітлення;
44. Ергономіка [8].

Як згадувалося вище, ще дві із чотирьох інших специфікацій, які міцно пов'язані із рухомим складом, є TSI Noise (Шум) і TSI WAG (вантажні вагони).

TSI Noise (Шум) поширюється на весь рухомий склад, що підпадає під дію Регламенту (ЄС) № 1302/2014 (TSI LOC&PAS) та Регламенту (ЄС) №321/2013 (TSI WAG). Вимоги цього TSI поширюються на наступні категорії рухомого складу, зазначені в розділі 2 Додатка I Директиви (ЄС) 2016/797: локомотиви та пасажирський рухомий склад, вантажні вагони та спеціальні транспортні засоби. Як відомо, машина RU 800 S відноситься до категорії «спеціальні транспортні засоби». Вона додатково визначена у розділі 2 додатка до Регламенту (ЄС) №1302/2014 та складається з колійних машин та транспортних засобів для огляду інфраструктури.

Основними вимогами TSI Noise (Шум) є:

- Норми стаціонарного шуму (EN ISO 3095:2013);

- Обмеження шуму при запуску (EN ISO 3095:2013);
- Обмеження шуму під час руху (EN ISO 3095:2013; EN ISO 3095:2013);
- Обмеження шуму в кабіні водія (EN 15892:2011).

TSI WAG, який також має відношення до машини RU 800 S, містить такі вимоги:

1. Зовнішня автотчіпка;
2. Внутрішня автотчіпка;
3. Габарит;
4. Сумісність з вантажопідйомністю ліній;
5. Сумісність із системами виявлення поїздів;
6. Контроль стану підшипників осей;
7. Безпека від сходження з рейок під час руху в кривій ділянці колії;
8. Динамічна поведінка;
9. Конструктивне проектування рами візка;
10. Характеристики колісних пар;
11. Характеристики коліс;
12. Характеристики осей;
13. Букса/підшипники Основні вимоги;
14. Автоматичні системи з автоматичним регулювання ширини колії;
15. Гальма. Вимоги безпеки;
16. Гальма. Загальні функціональні вимоги;
17. Ефективність гальм;
18. Гальма. Захист від проковзування коліс (WSP);
19. Гальма. Фрикційні елементи;
20. Умови навколишнього середовища;
21. Пожежна безпека;
22. Захист від ураження електричним струмом;
23. Пристрій кріплення заднього сигналу [8].

Таким чином, як видно з описаного вище, процедура отримання дозволів на експлуатацію машини важкого типу RU 800 S надзвичайно складна, а вимоги нормативних документів Європейського Союзу дуже строгі, але водночас чіткі та зрозумілі. Найголовнішими Технічними специфікаціями функціональної сумісності для цієї машини є TSI LOC&PAS (локомотиви та вагони), TSI SRT (безпека в залізничних тунелях), TSI Noise (шум), TSI WAG (вантажні вагони) та частково TSI PRM (доступність для людей з обмеженою рухливістю). Враховуючи наявність чіткої та зрозумілої системи інтероперабельності, яка існує в Європі, стає зрозумілим, що усі вимоги законодавства враховувалися уже на самій стадії розробки багатофункціональної машини RU 800 S Plasser & Theurer.

Беручи до уваги той факт, що машина RU 800 S відповідає вимогам TSI та іншим документам ЄС, а також той факт, що Україна планує вводити в дію ідентичні вимоги до рухомого складу, можна з впевненістю зробити висновок, що майбутнє в Україні за використанням машини RU 800 S.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Залізничний транспорт відіграє надзвичайно важливу роль в економіці України, тому будь-які зміни в цій сфері мають безпосередній вплив на стан економіки держави в цілому.

На основі проведеного аналізу існуючих на залізничному транспорті видів проведення робіт, організаційно-технічних умов виконання цих робіт, розрахунку чисельності працівників і їх оплати праці, а також порівняння стану справ в галузі із аналогічними галузями в Польщі та Німеччині, можна зробити висновок, що в Україні висока плінність кадрів та постійне зменшення чисельності працівників залізничного транспорту. Таке зменшення відбувається за рахунок низки факторів, основними серед яких є важкі умови праці, низький рівень зарплат працівників робітничих професій в порівнянні із середньою зарплатою по Україні та представників аналогічних професій в Польщі та Німеччині. Дана ситуація призводить до того, що постійно зростає навантаження на працівників, які залишилися, а це погіршує вмотивованість персоналу і ще більше ускладнює ситуацію.

На основі розрахунку нормативної чисельності монтерів колії колійної машинної станції (КМС) на рік видно, що на показник чисельності впливають запланований обсяг робіт та річна норма часу. Чим вищий обсяг робіт, тим більша потреба в працівниках і навпаки. Водночас, чим вища річна норма часу на одного працівника, тим менша потреба в монтерах колії і навпаки.

З аналізу розрахунку чисельності монтерів колії на прикладі ВСП «Стрийська дистанція колії» із урахуванням застосування машин видно, що:

- на показник розрахункової потреби монтерів колії впливають такі фактори як види і довжини колій, вантажонапруженість, типи рейок, встановлена швидкість, кількість стрілочних переводів, переїздів, які не охороняються тощо. Чим вищі ці показники, тим вищі норми витрат робочої сили, а значить, тим вища потреба у монтерах колії;

- при розрахунку чисельності монтерів колії в дистанції чітко дотримуються вимог Наказу №159-Ц;

- розрахункова чисельність монтерів колії суттєво вища від фактичної чисельності працівників по кожному околотку дистанції, в тому числі і по ПД-1, яке бралось для аналізу;

- фактична чисельність працівників дистанції майже вдвічі нижча від розрахункової потреби, а це означає появу небезпечних тенденцій в залізничній галузі і може призвести до різноманітних негативних наслідків (транспортні події і т.п.);

- чим менша вантажонапруженість на ділянці, тим менша потреба у застосуванні машин важкого типу, а це означає, що менше буде вивільнено монтерів колії зі штату. І навпаки: при більшій вантажонапруженості зростає потреба у роботі колійних машин, а це у свою чергу призведе до зменшення потреби у працівниках. Що стосується аналізу роботи колійних машин, зокрема ВПР, на стрілочних переводах та взаємозалежності від цього кількості працівників, то тут ситуація аналогічна.

Після аналізу розрахункової та фактичної чисельності монтерів колії у ВСП «Стрийська дистанція колії» та в КМС, було вивчено питання застосування машини нового покоління під назвою RU 800 S. В результаті порівняння роботи даної машини із роботами, які виконуються наявними у нас машинами та живою робочою силою, встановлено, що використання RU 800 S має ряд переваг:

- суттєва економія часу, оскільки швидкість виконання робіт машиною суттєво знизить тривалість «вікон», а відповідно це призведе до меншої затримки руху поїздів, зміни їх графіку, а значить позитивно вплине на швидкість доставки вантажу тощо;

- високий рівень виробітку, адже завдяки високій продуктивності використання машини дасть змогу впродовж року виконати роботи з капітального ремонту колії та реконструкції в рази швидше. Це у свою чергу сприятиме швидшому освоєнню коштів та оновленню інфраструктури залізниці;

- економія у використанні великої кількості машин важкої техніки та малої механізації, оскільки машина RU 800 S здатна замінити багато машин та механізмів, які зараз використовуються, а це допоможе зекономити кошти на їхнє обслуговування, закупівлю запчастин для них тощо.

- вирішення проблеми плинності кадрів та економія фонду оплати праці.

- термін окупності 5,4 роки, що менше нормативного строку 10 років. Справа в тому, що вартість машини RU 800 S складає 3,1 млн \$. На кожному кілометрі ремонту колії виграється 7 год. часу та 50 монтерів колії, що складає біля 45 тис. грн./км. За сезон база КМС ремонтує біля 480 км. Тоді економічний ефект складає 570 тис. \$ на рік.

Отже, машина RU 800 S може бути застосована на залізницях України, і проблема недостачі монтерів колії може бути вирішена шляхом високої механізації. Крім того, дана машина відповідає усім вимогам TSI LOC&PAS (локомотиви та вагони), TSI SRT (безпека в залізничних тунелях), TSI Noise (шум), TSI WAG (вантажні вагони) та частково TSI PRM (доступність для людей з обмеженою рухливістю). Тому беручи до уваги той факт, що машина RU 800 S відповідає вимогам TSI та іншим документам ЄС, а також той факт, що Україна планує вводити в дію ідентичні вимоги до рухомого складу, можна з впевненістю зробити висновок, що майбутнє в Україні за використанням машини RU 800 S.

Таким чином, аналіз ситуації на залізничному транспорті показує, що сьогодні існує одна із найголовніших проблем - це висока плинність та відсутність кадрів, яка в майбутньому може призвести до вкрай негативних наслідків, головним з яких є нездатність нормально утримувати інфраструктуру, тобто виконати найголовнішу функцію - забезпечити безпеку руху поїздів.

Проблему відсутності та надмірно високої плинності кадрів гостродефіцитних професій можна вирішити лише за допомогою двох шляхів. Перший шлях передбачає кардинальний перегляд фінансового мотивування

працівників (як робітників зі стажем, так і новоприйнятих) у бік збільшення їхньої заробітної плати та покращення соціального пакету, забезпечення якісним високопродуктивним інструментом та інвентарем. Другий шлях вирішення проблем на залізницях України, який частково замінює, але й водночас частково доповнює перший шлях, полягає у залученні великої кількості колійної техніки європейського зразка, яка б могла не лише замінити відсутність живої робочої сили, а й сприяти зростанню продуктивності, економії часу та певних статей витрат тощо.

Кожен із цих шляхів вимагає від керівництва Укрзалізниці прийняття кардинальних управлінських рішень, мудрого системного реформування галузі та великих фінансових вкладень.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Споруди транспорту класифікація, періодичність призначення та проведення планово-запобіжних ремонтів залізничних колій. – ДСТУ 9002:2020.
2. Основні положення з технічного нормування праці на залізничному транспорті. – Київ, «Укрзалізниця», 2004.
3. Управління колійним господарством: Методичні вказівки до проведення практичних занять та виконання курсового проекту / уклад. : М. А. Арбузов, В. П. Гнатенко, О.В.Губар; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2018. – 44 с.
4. Наказ Міністерства транспорту України від 26 червня 2003 р. №159-Ц «Про нормативи праці на поточному утриманні колії і штучних споруд».
5. Розробка організації та технології виконання робіт з модернізації та капітального ремонту колії: Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Технологія, автоматизація, та механізація колійних робіт» і дипломного проектування / уклад.: М. І. Уманов, Т. Л. Сиволап, В. Є. Савлук, М. П. Сисин, Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. – 55 с.
6. Вказівка Головного управління колійного господарства Державної адміністрації залізничного транспорту №ЦП-7/5Н від 18.09.2006 року
7. Директива (ЄС) 2016/797 Європейського Парламенту та Ради від 11 травня 2016 про інтероперабельність залізничної системи в рамках Європейського Союзу.
8. https://www.era.europa.eu/domains/technical-specifications-interoperability/rolling-stock-locomotives-and-passengers-tsi_en
9. <https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F>
10. https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0

%B2%D0%BD%D1%96_%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%96

11. <https://www.railinsider.com.ua/polske-vydannya-rozpovilo-pro-zarplaty-zaliznychnykyv/>
12. https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Deutsche_Bahn
13. <https://www.railinsider.com.ua/deutsche-bahn-rekordno-pidvyshhyt-zarplaty-pracivnykam/>
14. <https://germania.one/skolko-zarabatyvajut-sotrudniki-kompanii-deutsche-bahn/>
15. https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Plasser_%26_Theurer
16. <https://acc.cv.ua/news/world/cikavo-yak-samohidniy-robot-budue-zaliznicyu-video-18410>