


Державний університет інфраструктури та технологій
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Управління залізничним транспортом»
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри УКДЗ,
д.т.н., професор


(підпис) **В.К. Мироненко**

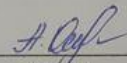
«16» грудня 2020 року

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (магістерської) роботи
освітнього ступеня «Магістр»


на тему «Дослідження та удосконалення експлуатаційної роботи станції
«Вп» з метою покращення показників її роботи»

Виконав: студент 2 курсу, групи ТТ
ОПП «Транспортні технології (на залізничному
транспорті)»


(підпис)


Шмерига А.О.
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник


(підпис)

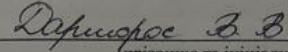
Юрченко О.Г.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль


(підпис)

Юрченко О.Г.
(прізвище та ініціали)


Рецензент


(прізвище та ініціали)

Київ – 2020 рік

Державний університет інфраструктури та технологій
 Київський інститут залізничного транспорту
 Факультет «Управління залізничним транспортом»
 Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»
 Освітній ступінь «Магістр»
 Галузь знань 27 «Транспорт»
 Освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
 завідувач кафедри УКДЗ,
 д.т.н., професор


 (підпис) **В.К. Мироненко**
 «01» вересня 2020 року

**ЗАВДАННЯ
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (МАГІСТЕРСЬКУ) РОБОТУ**

студента Штерини Альони Олександрівни
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження та удосконалення експлуатаційної роботи станції «Вп» з метою покращення показників її роботи,
 науковий керівник Гурченко В. Т., к.т.н., доцент
 (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інфраструктури та технологій від «31» серпня 2020 року № 09.2-05-447/с

2. Строк подання студентом роботи «04» грудня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: технологічний процес роботи станції, техніко-реперидний акт станції, кількісні та якісні показники роботи станції

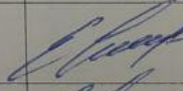
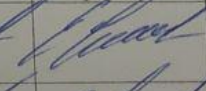
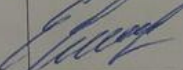
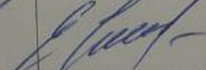
4. Зміст пояснювальної записки (назва розділів основного змісту роботи):

Вступ; 1-Дослідження сучасних тенденцій на залізничному транспорті в умовах розвитку інформатизації; 2-Значна характеристика станції в системі організації перевезень; 3-Дослідження та аналіз основних показників роботи станції «Вп»; 4-Прогноз щодо удосконалення роботи діючої станції «Вп»; 5-Розробка функційної моделі роботи станції і рекомендацій основних показників; 6-Техніко-економічна оцінка запропонованої технології; 7-Розширення і критичне висвітлення перевезень економично переобладнано технічними зусиллями (порожні вагони вагонів вкритому вагоні); 8-Дослідження загальних висновків з оцінки праці на діючій станції; 9-Дослідження впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище.

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

В електронному вигляді: Наймасштабніший план - схема станції „Вп”;
Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда, що надійшов з переробки;
Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда свого формування з парку відправлення;
Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда свого формування з порожньої вагонів парку відправлення;
Графіки представлення прогнозних моделей основних показників станції;
Графіки зображення зміни спотерясуваних і прогнозних значень обсягів транзитною вагонопотоку.
В паперовому вигляді: Графічна модель роботи станції

6. Консультанти розділів роботи.

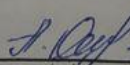
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона навколишнього середовища	к.і.н., доцент Сорочинська О.Л.		
Охорона праці	к.і.н., доцент Сорочинська О.Л.		

7. Дата видачі завдання: «01» вересня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Період виконання етапів роботи
1	Вступ	04.09.20 - 04.09.20
2	Дослідження сучасних технологій на зразковому транспорті в умовах розвитку інформатизації	05.09.20 - 10.09.20
3	Визначення характеристик станції в системі франшизи: перевезення	11.09.20 - 17.09.20
4	Дослідження та проаналізувати основних показників роботи станції "Зт"	18.09.20 - 04.10.20
5	Пропозиції щодо удосконалення роботи діяльності станції "Зт"	05.10.20 - 16.10.20
6	Розробка графічної моделі роботи станції і розрахунок основних показників	19.10.20 - 29.10.20
7	Фінансово-економічна оцінка запропонованої моделі	30.10.20 - 06.11.20
	Визначення і кріплення вагонів, перевезення вагонів передбачено технічними умовами (переміщення вагонів в критому вагоні)	09.11.20 - 12.11.20
8	Дослідження значущих висновків з оцінки праці	13.11.20 - 17.11.20
	Дослідження впливу заміщувального транспорту на навколишнє середовище	18.11.20 - 24.11.20
	Висновки	27.11.20 - 28.11.20
	Виклад презентаційного матеріалу	29.11.20 - 04.12.20

Студент


 (підпис)

 Мелерина А.О.
 (прізвище та ініціали)

Керівник роботи


 (підпис)

 Юрченко О.Т.
 (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ	10
1.1 Дослідження існуючих сучасних технологій на залізничному транспорті	10
1.2 Дослідження технологій та підходів до підвищення ефективності роботи дільничної станції	14
1.3 Дослідження іноземного досвіду застосування організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка.....	18
1.4 Дослідження витрат часу на технологічні операції в системі формування технічної станції.....	24
2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ В СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	30
2.1 Дослідження умов експлуатаційної роботи дільничної станції.....	30
2.2 Характеристика технічних ресурсів дільничної станції «Вп».....	38
2.3 Дослідження технологічних операцій із складами, що надходять та відправляються з дільничної станції.....	41
3 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТАНЦІЇ «ВП»	52
3.1 Аналіз експлуатаційних показників роботи станції.....	52
3.2 Аналіз якісних показників роботи станції.....	58
3.3 Прогнозування обсягів перевезень дільничної станції «Вп» на 2020 – 2025	62

4	ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ «ВП».....	71
4.1	Пропонована технологія обробки в системі формування технічної станції при відправленні вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка.....	80
5	РОЗРОБКА ГРАФІЧНОЇ МОДЕЛІ РОБОТИ СТАНЦІЇ І РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ	85
5.1	Розрахунок потреби в маневрових локомотивах.....	86
5.2	Розрахунок норм часу перебування вагонів на станції.....	89
6	ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	105
6.1	Техніко–економічна оцінка розробленої технології.....	105
7	РОЗМІЩЕННЯ І КРІПЛЕННЯ ВАНТАЖУ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЯКОГО НЕ ПЕРЕДБАЧЕНО ТЕХНІЧНИМИ УМОВАМИ (ПОРОЖНІ КИСНЕВІ БАЛОНИ В КРИТОМУ ВАГОНІ).....	108
7.1	Характеристика вантажу і рухомого складу	108
7.2	Розрахунок зовнішніх факторів, що діють на вантаж.....	112
8	ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ДІЛЬНИЧНІЙ СТАНЦІ.....	118
8.1	Вимоги безпеки праці при роботі на залізничних коліях.....	118
8.2	Вимоги по забезпеченню пожежної безпеки на станції «Вп».....	123
8.3	Розрахунок часу на евакуацію на станції.....	126
9	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	130
	ВИСНОВКИ	137
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	140

ДОДАТОК А Немасштабний план – схема станції «Вп».....	145
ДОДАТОК Б Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда, що надійшов у переробку.....	146
ДОДАТОК В Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда свого формування у парку відправлення	147
ДОДАТОК Г Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда свого формування з порожніх вагонів парку відправлення.....	148
ДОДАТОК Д Графічне представлення прогностичних моделей основних показників станції.....	149
ДОДАТОК Е Графічне зображення зміни спостережуваних і прогностичних значень обсягів транзитного вагонопотоку.....	150
ДОДАТОК Ж Зображення робочого місця оператора та контролю наливу вантажу.....	151
ДОДАТОК К Схема системи відеонагляду та зважування вагонів.....	152

ВСТУП

Залізниці країни виконують велику частину вантажних та пасажирських перевезень, розміри яких безперервно збільшуються і для успішного освоєння їх необхідно удосконалювати технічні пристрої і технологію роботи.

Станції та вузли являють собою комплекс пристроїв, де зосереджені практично усі підрозділи залізничного транспорту, оснащені новітньою технікою, комплексною механізацією і автоматизацією перевізного процесу.

Станції є найважливішими елементами залізничного транспорту. На них розташовані парки колій, пасажирські і вантажні пристрої, локомотивне і вагонне господарство, пристрої енергопостачання і водопостачання, матеріальні склади, службово–технічні споруди і пристрої.

Дільничні станції – станції, основним призначенням яких є формування, розформування дільничних і збірних поїздів; приймання, технічне обслуговування, комерційний огляд, відправлення транзитних вантажних поїздів; зміна локомотивів і локомотивних бригад; навантаження, вивантаження вантажів і обслуговування під'їзних колій підприємств; приймання і відправлення пасажирських поїздів;

Дільничні станції є одними з основних станцій, які здійснюють контакт залізниць з населеними пунктами (для вузлів характерні великі потоки приміських пасажирів, далекого та місцевого пасажиропотоків), підприємствами різних галузей господарства, а також з іншими видами транспорту; обслуговують під'їзні колії.

Крім прийому, відправлення, пропуску поїздів, на дільничних станціях виконують вантажні, пасажирські операції, розформування і формування поїздів з переробкою; операції з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Одним з основних резервів подальшого нарощування обсягів перевезень є впровадження нової техніки та технології, інтенсифікація використання

наявних технічних засобів, прискорення обігу вагонів, покращення експлуатації локомотивів. Тому при розробці технологічного процесу роботи дільничної станції слід дотримуватися безперешкодного пропуску поїздів за рахунок усунення «вузьких» місць у технології роботи, удосконалення методів організації та просування поїздів, інтенсифікації станційних процесів.

Предмет дослідження – є технологія вантажної роботи та колійний розвиток дільничної станції «Вп».

Об'єкт дослідження – удосконалення та усунення «вузьких» місць технології роботи дільничної станції «Вп».

Метою кваліфікаційної роботи є розробка заходів та проведення аналізу існуючої організації, теоретичних розробок та практичного досвіду роботи залізничної станції; дослідження сучасних напрямків, рівня виконання та прогнозування основних показників ефективності існуючої організації роботи залізничної станції; удосконалення організації роботи залізничної станції; визначення економічної доцільності пропозицій щодо покращення ефективності роботи дільничної станції.

Основним задачами кваліфікаційної роботи є:

- обґрунтувати пропозиції, щодо вдосконалення технології роботи та станції «Вп»;
- провести огляд наукових робіт присвячених питанням та проблемам функціонування дільничних станцій, дослідити світовий досвід організації перевезень;
- дослідити технологічний процес станції і підходів;

Апробація теми дослідження: «Діджиталізація – досвід управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту», Збірник наукових праць студентів ДУІТ «Молодий науковець» № 7, науковий керівник к.т.н., доцент Юрченко О.Г.

Кваліфікаційна (магістерська) робота складається з 9 розділів, які викладені на 152 сторінки.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

1.1 Дослідження існуючих сучасних технологій на залізничному транспорті

Розвиток будь якої галузі неможливо уявити без сучасних технологій, залізничний транспорт не є виключенням. На даному етапі розвитку все частіше намагаються впроваджувати системи автоматизації та автоматичного керування перевезеннями. Впровадження на залізницях систем автоматичної ідентифікації рухомого складу (далі – САІ) дозволяє оперативно отримувати інформацію про параметри (номер, тип, осність та ін.) вагонів, локомотивів та іншого рухомого складу в реальному режимі часу. Завдяки цьому можливе впровадження нових концепцій системи технічного обслуговування та ремонту (надалі – СТОіР) [22].

Для вирішення проблеми автоматичної ідентифікації залізничних транспортних засобів залізниць у 1960 – 1970 роках на залізницях різних країн почали впроваджуватися оптичні системи ідентифікації. Однак через важкі умови експлуатації рухомого складу ці розробки не набули широкого застосування.

Актуальним завданням залишається підвищення точності та надійності САІ, їх параметрів та характеристик. Відома технологія ручного обліку вагонів які прибули на станцію, вже давно неефективна. Тепер розроблені різні системи ідентифікації рухомих одиниць, деякі використовують встановлені на залізничному полотні датчики і утворюють контрольну ділянку, що дозволяє визначити деякі параметри транспортного засобу, такі як кількість і тип рухомих одиниць, їх осність та ін.

Знаходять застосування інноваційні системи супутникової навігації для слідкування за переміщенням рухомого складу, який оснащений навігаційними датчиками. Однак практичне їх застосування наразі потребує значних фінансових витрат та має недостатню ефективність.

Сучасні інформаційні технології пред'являють високі вимоги до повноти, достовірності й оперативності вихідних даних, що використовуються в управлінні. Ручний збір та ввід в обчислювальні мережі оперативних вихідних даних стає гальмом подальшого розвитку систем управління через неминучі помилки, що допускаються операторами, неповноту введених даних, затримки у передачі даних та інше.

Практика роботи існуючих в Україні та інших країнах СНД інформаційних систем залізничного транспорту (АСОУП, ДІСПАРК, КСЕОД та інших) вказує, що така проблема існує. Для виключення суб'єктивних факторів із діючих технологій обробки інформації в автоматичних системах керування (АСК) всіх рівнів, що впливають на ступінь достовірності даних про процес перевезення на залізничному транспорті, призвана система автоматичної ідентифікації рухомого складу (САІРС) [28].

САІРС – це сукупність технічних і програмних засобів автоматичного (без втручання людини) збору інформації про час та місце перебування конкретних одиниць залізничного рухомого складу, їх технічного і комерційного (про несанкціонований доступ до вантажу) стану, що забезпечує достовірною інформацією в реальному масштабі часу всі автоматизовані інформаційні системи залізничного транспорту. САІРС повинна стати основою для подальшого удосконалення існуючих інформаційних технологій, які забезпечують автоматизацію управлінських рішень з оптимізації процесу перевезень.

Реалізація програми впровадження САІРС на українських залізницях проходить відповідно до затвердженої Рішенням 30-го засідання Ради із залізничного транспорту державучасниць Співдружності «Комплексной программы внедрения системы автоматической идентификации подвижного состава и крупнотоннажных контейнеров на железных дорогах государств-участников СНГ, Латвийской Республики, Литовской Республики и Эстонской Республики».

Система впроваджується на станціях різного типу (сортувальних, дільничних, вантажних, пасажирських, прикордонних, стикових), а також у локомотивних і вагонних депо відповідно до генеральної схеми розміщення на мережі залізниць.

Реалізація програми дозволить:

- поліпшити рівень використання рухомого складу;
- збільшити обсяг перевезень вантажів наявним рухомим складом;
- скоротити чисельність фахівців, безпосередньо пов'язаних з організацією процесу перевезень, а також працівників, зайнятих підготовкою та передачею інформаційних потоків;
- вчасно виконувати операції з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;
- підвищити схоронність перевезених вантажів і рухомого складу;
- мати достовірну інформацію про дислокацію вагонів і великотоннажних контейнерів, які належать різним залізничним адміністраціям;
- підвищити вірогідність і скоротити терміни розрахунків платежів за користування вантажними вагонами та контейнерами «чужої» приналежності;
- організувати повне інформаційне обслуговування відправників вантажу та вантажоодержувачів з питань перевезення вантажів.

Програму SAIRC впроваджують всі залізничні адміністрації-учасники Угоди про спільне використання вантажних вагонів і контейнерів.

З проблемою ідентифікації номерних знаків рухомого складу стикаються залізничники і обслуговуючий персонал при проведенні численних операцій як при прийманні вагонів, так і в технологічному процесі руху матеріалів на підприємстві, що вимагає удосконалення процесу обробки інформаційних характеристик рухомого складу і урізання людського фактора при проведенні подібних операцій.

Одним з основних елементів процесу перевезення вантажів залізничним транспортом в даний час є операція комерційного огляду вагонів на шляху

прямування на пунктах комерційного огляду (ПКО). В умовах оптимізації експлуатаційної роботи залізниць вирішення проблеми забезпечення схоронності вантажів на шляху прямування, підвищення безпеки руху здійснюється за рахунок впровадження комплексів технічних засобів виявлення комерційних несправностей на ПКО. Важливим є факт необхідності швидкодії на станціях переробки масового вагонопотоків, якими є станції металургійних підприємств з приймання вантажів з зовнішньої мережі на етапі постачання виробництва вихідною сировиною. Таким сучасним комплексом є автоматизована система комерційного огляду поїздів і вагонів – АСКОПВ [34].

Особливого значення в керуванні поїзною роботою дільничних станцій набувають інтелектуальні технології.

Керування поїзною роботою на дільничних станціях являється [1] важливим та відповідальним завданням, ефективність вирішення якого значною мірою визначає якість використання станційної інфраструктури та рухомого складу. Основна відповідальність за вирішення цього завдання покладається на чергових по станції. Робота чергового по станції виконується в умовах динамічної зміни поточної ситуації та дуже часто – в умовах певної невизначеності. В зв'язку з цим створення надійних систем підтримки прийняття рішень чергових по станції в цілому та ДСП парків приймання зокрема, являється актуальним і важливим завданням. Алгоритми та правила формування і прийняття рішень при керуванні поїзною роботою в парках приймання сортувальних станцій відносяться до категорії знань, які важко піддаються формалізації. В такій роботі велике значення має практичний досвід та інтуїція. Ці специфічні особливості керування поїзною та маневровою роботою вимагають використання відповідних математичних моделей, методів та підходів при розробці систем підтримки прийняття рішень ДСП.

Саме тому в умовах розвитку інформатизації необхідно дослідити питання удосконалення технології місцевої роботи станції. Адже стратегія зростання ЄС до 2020 року націлена на задоволення попиту в умовах підвищення мобільності

парків, збереження і залучення нових обсягів перевезень, забезпечення безпеки елементів транспортної інфраструктури, необхідності переходу на «зелені» види транспорту (з автомобільного транспорту на залізничний). На залізничній мережі нашої країни функціонує 1521 станція, з яких 245 вантажних, 26 сортувальних, 18 пасажирських, 85 дільничних і 1143 проміжних. Більш ніж 1100 станцій мережі відкриті для виконання вантажних операцій.

Модель розвезення місцевих вагонів передаточним локомотивом у залізничному вузлі М на вантажні станції (подавання – забирання маневровим локомотивом місцевих вагонів на вантажній станції) враховує технологію роботи із вагонами різних власників, тип вагонів (універсальні, спеціалізовані) і собівартість вагоногодин, локомотиво – годин, локомотивокілометрів та ін.[7]

Оптимальний варіант черговості розвезення вагонів або подавання– забирання на вантажній станції визначається за мінімумом експлуатаційних витрат.

1.2 Дослідження технологій та підходів до підвищення ефективності роботи дільничної станції

В умовах розвитку інформатизації значну увагу потрібно приділити удосконаленням технології місцевої роботи дільничної станції. Стан виробничо–технічної бази залізничного транспорту України і технологічний рівень організації перевезень за багатьма параметрами не відповідають зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, перешкоджають підвищенню ефективності функціонування галузі і потребують подальшого реформування [4].

Використання застарілих АСУ та електронного документообігу на залізничному транспорті не забезпечують централізованого диспетчерського

управління об'єктами автоматики на станціях, а також автоматизування і максимального спрощення операцій по керуванню рухом поїздів, зменшення навантаження на поїзних диспетчерів, забезпечення доступу через локальну та глобальну мережі МСДЦ КАСКАД» [26]. Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ) у складі МСДЦ «КАСКАД» забезпечує лише контроль та управління перевізним процесом на основі інформації, отриманої від пристроїв СЦБ. Застосовувані економіко – математичні моделі не враховують особливості планування навантаження та відправлення вагонів і вантажів, зокрема стохастичну природу вихідної інформації. Це може приводити до зниження адекватності моделей фактичного процесу перевезення, зменшення обґрунтованості керівних рішень, що приймаються.

Модель прогнозування місячного обсягу перевезень вантажу k -го виду, що перевозиться i -м оператором перевезень, може будуватися таким чином, щоб сумарні експлуатаційні витрати, пов'язані з обслуговуванням вантажовласників, були мінімальними. Сформульована модель є багагопродуктовою моделлю транспортного типу з додатковими обмеженнями. У ситуації планування допустимого обсягу перевезень вантажів з урахуванням оптимального розподілу вантажовідправників до операторів перевезень виникає завдання великої розмірності. Необхідне створення системи саморегулювання на залізничному транспорті з диференціацією за бізнеснішами, яка може вирішити проблеми операторів.

Також значна кількість фахівців залізничного транспорту звертають увагу на використання промислового телебачення на станціях.

У процесі управління роботою в парках станції з використанням Web – камер може здійснюватися:

- управління осаджуванням і підтягуванням вагонів на коліях сортувального парку з метою ліквідації відстаней між ними і своєчасним формуванням поїздів;

– контроль за дотриманням вимог безпеки руху, а також правил техніки безпеки працівниками станції, особливо на гірці і на витяжках формування, тобто в небезпечних зонах;

– огляд парків черговим апаратом і керівництвом станції для безпосереднього отримання своєчасної, повної та достовірної інформації про наявність та стан вагонів, про хід виконання технологічних операцій з поїздами і вагонами і змінних завдань в парках і в окремих районах станції (сортувальна платформа, контейнерний майданчик та ін.);

– перевірка вільності колій та правильності приготування маршрутів у парках прийому і відправлення, прибуття поїздів в повному складі (за наявності хвостового сигналу або номеру хвостового вагона) і установки їх в межах корисної довжини колії прийому [10].

Черговий по гірці за допомогою системи камер зможе здійснювати огляд парку прибуття, колій насуву составів на гірку і сортувального парку, безпосередньо спостерігаючи хід підготовки составів до розформування, роботу складацьких бригад по розчепленню составів і регулювальників швидкості руху вагонів, одночасно здійснювати нагляд за дотриманням цими працівниками безпеки праці. Підключаючи камери, розміщені на території сортувального парку, він зможе спостерігати з комп'ютера за розташуванням вагонів на сортувальних коліях і при необхідності давати команду машиністу маневрового локомотива на осаджування вагонів на тій чи іншій колії. В процесі осаджування вагонів ДСПГ стежить, щоб вони не вийшли за граничний стовпчик у протилежному кінці парку. Черговий по парку формування з використанням іншої системи камер контролюватиме розташування вагонів на коліях сортувального парку, зайнятість колій у парку відправлення, керувати маневровою роботою на витяжках формування, контролювати дотримання правил техніки безпеки складацькими бригадами, зайнятими формуванням поїздів. При організації підтягування вагонів на тій чи іншій сортувальній колії ДСПФ буде підключати відповідні телекамери, розташовані на території парку і, одночасно підтримуючи зв'язок з машиністом по

радіо, контролювати з персонального комп'ютера процес з'єднання груп вагонів при осадженні в сторону гірки, не допускаючи виходу составу за граничний стовпчик в підгірковій горловині. Комплексна багатоцільова система пристроїв промислового телебачення на сортувальній станції може складатися з чотирьох підсистем: управління роботою в парках станції; зчитування інформації з рухомого складу; комерційного огляду та технічного обслуговування вагонів; обзору районів станції. Використання пристроїв промислового телебачення та відеозапису як складової частини АСУ СС дозволить значно покращити технологію роботи сортувальної станції. Така технологія дозволить забезпечити безпеку маневрової роботи без знаходження складача попереду вагонів, що пересуваються в сторону гірки і без відволікання чергового по гірці для контролю за їх рухом в підгірковій горловині [11].

Маневровий диспетчер сортувальної системи має в своєму розпорядженні два види відеоінформації, що надходить по локальній мережі: один – з комп'ютера, що знаходиться в розпорядженні ДСПГ, інший – з комп'ютера, що знаходиться в розпорядженні ДСПФ. Завдяки цьому ДСЦ має можливість спостерігати прийом і обробку поїздів в парку прибуття, готовність составів до розпуску и безпосередньо розпуск, процес накопичення вагонів у сортувальному парку та формування составів, перестановку їх в парк відправлення, обробку і відправлення поїздів. Він або спостерігає на комп'ютері зображення районів станції, положення в яких в даний момент контролюють ДСПГ або ДСПФ, або за їх згодою бере керування відповідною системою камер на себе і, підключаючи необхідні телекамери, контролює стан в районі, що його цікавить. Чергові по парках прийому і відправлення поїздів зможуть контролювати стан в них із застосуванням телебачення аналогічним чином за допомогою встановлених на їх робочих місцях комп'ютерів і розміщених в парках камер, що входять в комплект промислових телевізійних пристроїв, які перебувають в розпорядженні відповідно ДСПГ або ДСПФ.

Число і розміщення телекамер в кожній підсистемі залежить від колійного розвитку станції, характеру і технології виконуваних із застосуванням телебачення процесів, технічних характеристик апаратури, що використовується, властивостей об'єктів за якими спостерігають, принципів їх розташування і пересування в різних виробничих ситуаціях.

1.3 Дослідження іноземного досвіду застосування організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка

Такі країни, як США, Канада, Китай, Німеччина, Франція та ін. досягли високої якості обслуговування клієнтів залізничного транспорту в умовах жорсткої конкуренції. Вони намагаються повністю задовольнити вимоги щодо забезпечення терміну доставки вантажів, створення зручного інформаційного сервісу, а також пристосувати організацію вагонопотоків до виконання запитів вантажовласників.

Станції розвинених зарубіжних стан характеризуються наявністю великої кількості колій в сортувальних парках і досить незначною завантаженням. У США діють сортувальні станції, побудовані в результаті об'єднання невеликих малопродуктивних станцій, в середньому вони переробляють 2000-3000 вагонів на добу. Спочатку на мережі доріг формувалися прискорені вантажні поїзди (короткі), які до ранку доставляли швидкопсувний вантаж на станцію призначення. Пізніше такий порядок курсування прискорених поїздів набув широкого поширення, і на залізницях США була впроваджена технологія перевезень по доставці вантажів до певного терміну (це дозволило майже на 50% знизити запаси продукції на складах). Потяги для перевезення швидкопсувних і цінних вантажів оберталися за розкладом, для перевезення дрібних відправок формувалися поїзда з 30–50 вагонів. Використовуючи такий успішний досвід,

багато країн Західної Європи також стали застосовувати рух поїздів по «твердому» графіком. Для більшості залізниць країн Західної Європи характерно відправлення вантажних поїздів з сортувальних станцій за розкладами, які спеціалізовані за призначенням плану формування незалежно від кількості накопичених на станції вагонів. Для здійснення такої технології роботи в Польщі розроблена автоматизована система узгодження графіка руху з роботою сортувальної станції (основа – імітаційне моделювання станційних процесів) [35]. Однак такі методи поліпшення транспортного обслуговування припустимі лише в умовах значних резервів пропускної здатності і ємності парків станцій. В даний час близько 80% від загального обсягу вагонопотоків охоплено регулярними поїздами, які спеціалізовані, мають маршрут слідування, номер і розклад.

Для найбільш розвинених країн, що здійснюють якісне транспортне обслуговування клієнтів, характерні наступні особливості перевізного процесу:

- диференціювання перевезень по швидкості (режимам) доставки вантажів (термінові, прискорені, звичайні); за періодами обертання (денні, нічні, тимчасові, постійні); з виділенням в графіку руху «ядра» вантажних поїздів постійного обертання;

- виконання доставки вантажів «від дверей до дверей» однієї вантажоперевізною компанією;

- створення технологічних центрів для вирішення завдань взаємодії з клієнтурою;

- використання електронних обчислювальних комплексів для прогнозування поїзної ситуації, розробки графіків руху поїздів, контролю за просуванням вантажів.

Для всіх зарубіжних залізниць незмінним залишається правило максимального задоволення потреб клієнтів в якості перевезень.

Таким чином, автоматизовані системи оперативного управління експлуатаційною роботою залізничного транспорту орієнтовані на суворе виконання графіка руху поїздів [36].

В Європі створено мережу транс'європейських експресів ТЕЕМ (включає 21 країну). Основне призначення таких поїздів – перевезення великотоннажних контейнерів і використання ізотермічних вагонів. Час відправлення та прибуття вантажних поїздів підлаштовується під клієнтів, а час руху визначається виходячи з мінімальної дільничної швидкості, часу знаходження на технічних станціях і поїзних ділянках. У США, Канаді, Китаї і країнах Західної Європи графік руху поїздів є технологічною основою перевізного процесу. Давно ведуться розробки графіка руху з виділенням стійкого «ядра» вантажних поїздів, яке охоплює стабільну частину вагонопотоків. За цими ниткам курсують поїзди з маршрутами, контейнерні поїзди. Вони є основою графіка і призначаються відповідно до розкладу навіть в тих випадках, коли число вагонів у складі менше встановленої норми по масі і довжині [37].

У Канаді в даний час застосовується система організації вантажного руху за розкладом. Система вимагає точного виконання плану надання послуг, складання розкладу транспортування кожного вагона, включає в себе регламентацію маневрових робіт, доставки в пункт призначення і рух відповідно до розкладу, взаємодія роботи станцій, ділянок, локомотивного парку для надання якісних послуг. Нитки графіка спеціалізовані за призначенням. Скорочення кількості відхилень від графіка є основним критерієм для диспетчерського управління поїзною роботою. Регулювання локомотивного парку і грамотне керівництво процесом поїздоутворення є гарантією для забезпечення нитки графіка складом нефіксованої ваги і довжини з видачею під них локомотивів (або зчепу з необхідної кількості секцій) [38]. Організація руху поїздів за розкладом значно поліпшить якісні показники роботи мережі – добовий пробіг вагонів збільшився на 55%, продуктивність локомотивів на 30%, простій вагонів на станції скоротився на 38%.

В одному з останніх досліджень вчених розроблена система організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам. У моделі об'єднані сітка розкладу,

класифікація вагонів, маршрутизація в залежності від вимог клієнтів, виконання вимог клієнтів (маршрут, швидкість, час відправлення, прибуття).

У Китаї за розкладом слідує відправницькі та ступінчасті маршрути, проте в період зростання вагонопотоків передбачено збільшення кількості «ниток» для контейнерних поїздів, також практикується подовження ділянок обігу локомотивів [37].

У всіх країнах Західної Європи за постійними нитками графіка курсують контейнерні поїзди, вантажні поїзди з живністю, сільськогосподарськими та швидкопсувними. Також є досвід розробки графіка руху з виділенням постійного «ядра» вантажних поїздів, яке охоплює стійку частину вагонопотоків [27]. Потяги призначаються відповідно до розкладу навіть при незабезпеченні встановленої норми по довжині і масі, можуть також призначатися факультативні поїзди за спеціальними резервними нитками графіка (це питання вирішується в залежності від коливань вагонопотоків).

У Німеччині прийнята система Inter Cargo [28], в якій розподіл поїздів по мірі виконання нормативного (графікового) часу прибуття на станцію призначення поділялося на 3 категорії: прибуття точно за графіком із запізненням не більше 15 хвилин; прибуття з запізненням не більше 30 хвилин; прибуття із запізненням більше 30 хвилин. Вирішальним критерієм є надання вагона в розпорядження вантажовідправника.

У Великобританії обертаються групові вантажні поїзди і вантажні експреси - це вимагає суворого дотримання розкладу [29]. У Франції графік складається двічі на рік, в ньому передбачені 2 категорії розкладів: основна («ядро») - для стійких вагонопотоків, факультативна - для освоєння зростаючих обсягів в окремі періоди року (ця категорія іноді доходять до 50%).

У Польщі обертаються маршрутні поїзди строго за графіком [39]. Здійснено перехід до відправлення поїздів за розкладом без збереження жорстких вагових норм, поїзд відправляється зі станції незалежно від накопичених вагонів.

На думку зарубіжних фахівців, застосування системи організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка є найбільш ефективною формою освоєння перевезень та створює сприятливі умови для клієнтів.

При формуванні вантажних поїздів з фіксованою масою або довжиною вагони знаходяться під накопиченням на сортувальних коліях невизначений час від нуля (при попаданні в замикаючу групу) до декількох годин. Звичайно, в термінах доставки це призводить до значних розкидів за часом.

Організація руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам дозволяє точно визначити термін доставки і час прибуття вантажу на станцію призначення.

Останнім часом актуальним стає вимога клієнтури до швидкості доставки вантажів, гарантованої регулярності повідомлення і точним часом доставки на станцію призначення. Особливу важливість в умовах ринкової економіки набуває вимога доставки вантажів в строго обумовлений термін. Вагон за час обороту проходить кілька переробок, що не дозволить точно визначити момент прибуття його на станцію призначення. Такими чином, система організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка найбільш повно відповідає вимогам вантажовласників, а відправлення повновагих і повносоставних вантажних поїздів дозволить ефективно використовувати потужність корпоративного локомотивного парку. На вантажних станціях з'явиться можливість заздалегідь підготуватися до прибуття вагонів для виконання відповідних технічних і комерційних операцій, а також завчасно інформувати клієнтуру. Станції зможуть планувати надходження вагонів за призначеннями плану формування та напрямками з найменшими простоями в очікуванні відправлення.

Для забезпечення вимоги клієнта по доставці вантажу «точно в строк» необхідна жорстка спеціалізація ниток графіка по відправленню і прибуттю, а також жорстке закріплення локомотивів за нитками графіка.

Як відомо, вантажні поїзди, сформовані і готові до відправлення, часто простоюють на коліях станції через тривале очікування поїзних локомотивів. У свою чергу поїзної локомотив лише 45% свого часу перебуває в корисному русі,

інші 55% часу він проводить на станціях основного, оборотного депо, а також станціях приписки. При несвоєчасному прибутті локомотивів з бригадами мають місце значні простой вантажних составів на сортувальних станціях [40].

«Твердий» графік сприяє значному зниженню числа порушень термінів доставки вантажів і дозволяє при укладанні договорів на перевезення з вантажовідправником встановити конкретний час прибуття вантажу на кінцеву станцію.

Однією з основних причин виникнення значних втрат часу в технологічному ланцюжку переробки вагонів на сортувальній станції є недостатнє опрацювання питання, що стосується забезпечення сформованих складів поїзними локомотивами і локомотивними бригадами внаслідок неузгодженості між моментами готовності складів до відправлення і наявністю локомотивів і бригад. Наскрізна ув'язка локомотивів на всьому шляху прямування поїзда зменшує додаткові витрати паливно-енергетичних ресурсів, які можуть бути викликані в тому числі і зупинками поїздів, які не запланованими в графіку, затримками поїздів у забороняють сигналів світлофорів, обмеженнями швидкості та ін. Прикріплення составів певних призначень до постійних розкладів (іншими словами, спеціалізація розкладів вантажних поїздів по призначеннях) є одним із способів узгодження графіка руху поїздів з планом формування.

В умовах сучасної ринкової економіки найбільш доцільним варіантом організації руху вантажних поїздів є перехід на «твердий» графік. Гарантоване проходження вантажного поїзда за розкладом є основною метою залізничного транспорту на найближчу перспективу, а вантажовласники надзвичайно зацікавлені такою організацією роботи, адже це зможе гарантувати їм своєчасність і точність доставки вантажів [32].

1.4 Дослідження витрат часу на технологічні операції в системі формування технічної станції

Технічні станції визначають роботу всієї мережі: 40% часу обороту вантажний вагон знаходиться на технічних станціях. Більше половини загального обсягу роботи з транзитними вагонами доводиться на найважливіші сортувальні станції [41]. Ефективність роботи сортувальної станції в цілому, а також використання окремих технічних пристроїв дозволяють оцінити якісні та кількісні показники роботи станцій за допомогою показника «простій вагона на станції» і з'являється можливість оцінити якість роботи станції в цілому. Чим менше величина показника, тим ефективніше організовується робота станції з обробки від моменту прибуття до моменту відправлення транзитних вагонів з переробкою і без переробки.

Згідно з довідкою про роботу дільничних станцій час перебування на станції транзитного вагона з переробкою складається з часу на операції з вагоном і часу непродуктивного простою (очікування) перед операціями

$$t_{з/п} = t_{пп} + t_{розф.} + t_{сп} + t_{по} , \quad (1.1)$$

де $t_{пп}$ – час знаходження вагона в парку прибуття від моменту прибуття до початку розформування, год;

$t_{розф.}$ – час розформування составу, год;

$t_{сп}$ – час знаходження вагона в сортувальному парку, год;

$t_{по}$ – час знаходження вагона в парку відправлення від закінчення формування або перестановки в парк до відправлення поїзда, год.

Крім цього, кожен показник часу знаходження вагона в парку підрозділяється на елементи

$$t_{\text{пп}} = t_{\text{оч.обр.}} + t_{\text{обр.}} + t_{\text{оч.розф}}, \quad (1.2)$$

де $t_{\text{оч.обр.}}$ – очікування обробки (від моменту надходження поїзда до парку прибуття до початку технічного обслуговування), яке є нераціональним простоем і може з'явитися з вини служб, які проводять обробку состава по прибуттю);

$t_{\text{обр.}}$ – обробка (від початку технічного обслуговування состава до його закінчення), норматив часу залежить від служб, які виконують обробку по прибуттю, кількості виконавців, технології проведення обслуговування і паралельності виконання операцій;

$t_{\text{оч.розф}}$ – очікування розформування (від закінчення обробки складів до причеплення маневрового локомотива для насування на сортувальну гірку).

У сортувальному парку простий $t_{\text{сп}}$ складається з наступних елементів

$$t_{\text{сп}} = t_{\text{нак.}} + t_{\text{форм.}} + t_{\text{пер.}}, \quad (1.3)$$

де $t_{\text{нак.}}$ – накопичення (від моменту закінчення розпуску складу до закінчення накопичення на сортувальній колії парку), норматив часу залежить від потужності призначення, встановленого планом формування;

$t_{\text{форм.}}$ – формування (від закінчення накопичення на сортувальній колії парку до моменту готовності складу до перестановки в парк відправлення), норматив залежить від кількості маневрових локомотивів, що виконують операції по закінченню формування і перестановці составів;

$t_{\text{пер.}}$ – перестановка в парк відправлення, включаючи очікування перестановки (від моменту готовності складу до перестановки в парк відправлення до закінчення перестановки складу в парк відправлення).

Простій вагона від моменту закінчення формування складу або перестановки його в парк відправлення до відправлення $t_{\text{по}}$ визначається

$$t_{\text{по}} = t_{\text{оч.обр.}} + t_{\text{обр.}} + t_{\text{оч.лок}} + t_{\text{оч.відпр.}}, \quad (1.4)$$

де $t_{\text{оч.обр.}}$ – очікування обробки (від закінчення перестановки складу в парк відправлення до початку обробки), нераціональний простій з вини причасних служб, що проводять технічне обслуговування по відправленню;

$t_{\text{обр.}}$ – обробка (від початку технічного обслуговування складу до його закінчення), норматив часу залежить від служб, які виконують обробку по прибуттю, кількості виконавців, технології проведення обслуговування і паралельності виконання операцій;

$t_{\text{оч.лок}}$ – очікування локомотива (від закінчення обробки складу до моменту причеплення локомотива);

$t_{\text{оч.відпр.}}$ – очікування відправлення (від моменту причеплення локомотива до відправлення поїзда зі станції, включаючи нормативний час на випробування гальм, відповідне даної станції).

На рисунку 1.1 показана технологія обробки транзитних вагонів з переробкою на технічній станції. Пунктирними лініями відображені блоки очікування технологічних операцій (непродуктивні простої), цільними лініями – блоки

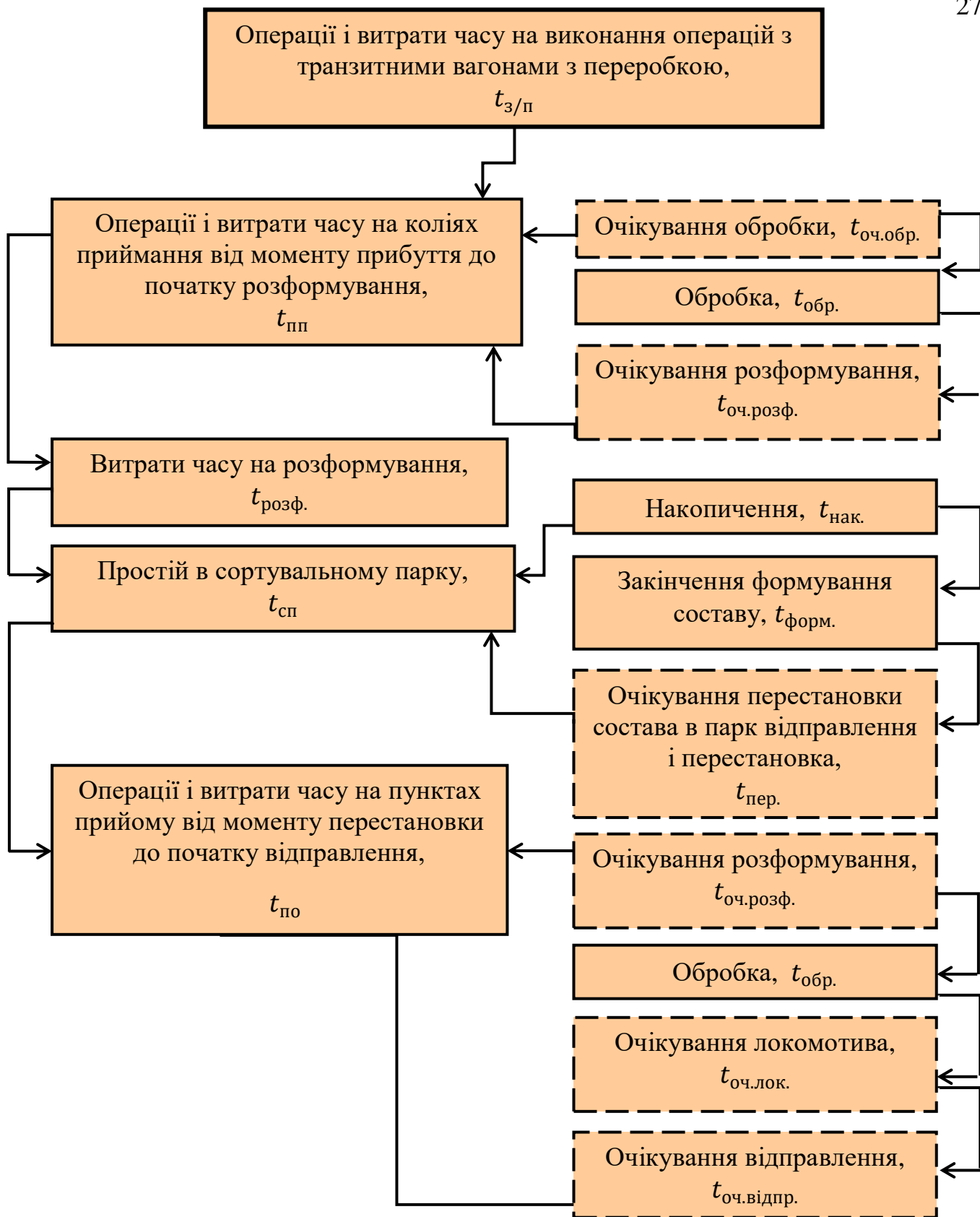


Рисунок 1.1– Операції, що виконуються з транзитними вагонами на дільничній станції

Вплив організації руху вантажних поїздів за «твердими» нитками графіка на скорочення непродуктивних простоїв сформованих вагонів на станціях

Впровадження розробок вчених [42, 43] на залізничному транспорті в частині стабілізації поїзної роботи шляхом інтервального регулювання і відправлення вантажних поїздів за графіком з виділенням у ньому стійкої частини («ядра») дозволило на окремих ділянках поліпшити показники експлуатаційної роботи. Скоротився час очікування відправлення вантажних поїздів з технічних станцій, підвищилася дільнична швидкість, покращилися показники роботи поїзних локомотивів і бригад.

При організації руху поїздів по «твердому» графіком немає такого поняття, як замикаюча група, так як процес накопичення закінчується в залежності від часу відправлення поїзда за розкладом.

Організація руху вантажних поїздів по «твердому» графіком з виділенням стійкого «ядра» поїздів ефективна для найбільш потужних і стабільних призначень плану формування.

Спеціалізація поїздів за призначеннями плану формування забезпечить відстеження часу прибуття і відправлення з технічних станцій, що дозволить встановити наскрізний розклад по всьому шляху проходження, організувати ритмічну роботу великих вантажних станцій і під'їзних колій. Це дозволить скоротити час знаходження складів під накопиченням в сортувальних парках.

Таким чином, при застосуванні технології руху поїздів по «твердому» графіком такий елемент простою, як «очікування поїзного локомотива», скоротиться, показник «очікування відправлення» також або зведеться до мінімуму, або взагалі зникне необхідність в його визначенні, так як состави будуть накопичуватися і « підганяти » до певної твердої нитці в розкладі.

Впровадження системи стабілізації вантажного руху дозволяє підвищити експлуатаційну надійність станцій і їх можливості по формуванню і відправленню вантажних поїздів, а також збільшити рівень завантаження колій парку прийому, сортувальної гірки та парку відправлення за рахунок:

- зниження втрат пропускної здатності парку прийому, пов'язаної з нерівномірністю підходу транзитних поїздів;
- зниженням втрат пропускної здатності парку прийому, пов'язаних з нерівномірністю підведення поїздів в розформування;
- забезпечення вантажних поїздів локомотивами і бригадами, а також скорочення простоїв в очікуванні відправлення зі станції.

Висновки до розділу. Отже, на сьогодні багато науковців звернули увагу на питання можливого розміщення промислового телебачення на станції, удосконалення інтелектуальних технологій керування поїзною роботою дільничних станцій, дослідження іноземного досвіду застосування організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка. «Твердий» графік сприяє значному зниженню числа порушень термінів доставки вантажів і дозволяє при укладанні договорів на перевезення з вантажовідправником встановити конкретний час прибуття вантажу на кінцеву станцію.

В розділі проведено аналіз існуючих інформаційних технологій на залізничному транспорті і виявлено потребу в автоматизації перевізного процесу, зокрема технічних станцій. Особливу увагу при дослідженні наукової джерельної бази приділено «твердим» ниткам графіку, а також проаналізовано алгоритм виникнення простоїв на станції.

2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ В СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1 Дослідження умов експлуатаційної роботи дільничної станції

Станція «Вп», схема якої наведена на рисунку Додаток А, по своєму основному призначенню та характеру роботи є дільничною станцією, відповідно до обсягу і складності роботи віднесена до першого (І) класу [3].

Станція «Вп» є підрозділом виробничого підрозділу «Одеська дирекція залізничних перевезень» регіональної філії «Одеська залізниця», акціонерного товариства «Українська залізниця», обслуговує залізничні під'їзні колії промислових і залізничних підприємств, що примикають до станції.

Станція «Вп» виконує наступні операції:

- пропуск пасажирських поїздів дальнього і місцевого сполучень;
- приймання і відправлення пасажирських поїздів та поїздів місцевого та приміського сполучень, що мають зупинку на станції, продаж квитків на ці поїзди;
- відстій приміських поїздів;
- причеплення, відчеплення вагонів від пасажирських поїздів за наказами;
- пропуск наскрізних вантажних поїздів;
- приймання, відправлення транзитних вантажних поїздів зі зміною локомотива або локомотивної бригади;
- зміну ваги та довжини транзитних вантажних поїздів;
- приймання вантажних поїздів у розформування;
- відправлення вантажних поїздів свого формування;
- розформування составів вантажних поїздів;
- формування наскрізних, дільничних, передатних, вивізних, збірних вантажних поїздів згідно з порядком направлення вагонопотоків, маневрових составів з місцевих вагонів під вивантаження і порожніх під навантаження;

- подачу навантажених та порожніх вагонів на під'їзні колії для виконання вантажних операцій;
- зважування вагонів;
- забирання вагонів з під'їзних колій після виконання вантажних операцій;
- обробку составів вантажних поїздів і перевізних документів після прибуття і по відправленню;
- попередній продаж квитків на пасажирські поїзди дальнього і місцевого призначення;
- документальне оформлення перевезень вантажів, які відправляються і прибувають;
- розшук вантажів;
- інформування вантажоодержувачів про прибуття вантажів;
- ведення фінансової і касової звітності.

Приймання вантажних поїздів здійснюється на колії Жмеринського та Одеського приймально–відправних парків.

У приймально – відправних парках станції з составами поїздів проводяться наступні операції:

- а) технічне обслуговування вагонів та безвідчипний ремонт вагонів;
- б) комерційний огляд вагонів та усунення комерційних несправностей (без піднімання на верх вагонів);
- в) повне або скорочене випробовування автогальм;
- г) обробка перевізних документів і поїзної інформації працівниками СТЦ;
- д) зміна локомотивів і локомотивних бригад, а також зміна ваги або довжини транзитних поїздів (причеплення, відчеплення вагонів).

Вантажні поїзди в розформування приймаються в Жмеринський та Одеський приймально – відправні парки і розформовуються через сортувальну гірку шляхом осаджування або, при необхідності, із застосуванням витяжної колії № 22.

Вагони накопичуються на коліях Сортувально – відправного парку згідно спеціалізації, що змінюється.[3]

У Сортувально – відправному парку виконуються наступні операції:

а) розформування составів поїздів;

б) формування составів поїздів;

в) закінчення формування составів поїздів – з'єднання груп вагонів, постановка вагонів прикриття, усунення понаднормативної різниці висоти між поздовжніми осями автозчеплень, відчеплення несправних вагонів, перестановка груп вагонів з метою поповнення чи зменшення ваги поїзда та ін.;

г) технічне обслуговування составів поїздів та безвідчипний ремонт вагонів;

д) комерційний огляд составів поїздів та усунення комерційних несправностей (без піднімання на верх вагонів);

є) повне випробування автогальм у поїздах;

Вантажна робота станції (навантаження, вивантаження вагонів) здійснюється на коліях не загального користування – під'їзних коліях, на місцях загального користування – коліях вантажного двору, а також на коліях, які передані у відання виробничим підрозділам Філії.

Маневрова робота на станції виконується складачем поїздів в одну особу.

На станції здійснюється зміна локомотивів і локомотивних бригад в пасажирському і вантажному русі.

На станції виконуються операції з приймання і відправлення пасажирських поїздів, в тому числі поїздів приміського сполучення, що починають і закінчують свій маршрут на станції «Вп», а також здійснюється відчиплення та причеплення пасажирських вагонів від (до) пасажирських поїздів, за наказами керівництва Філії.

Керівництво виробничою діяльністю станції «Вп», організація і контроль виконання добових і змінних планів роботи, організація поїзної та маневрової роботи відповідно до затвердженого технологічного процесу, діючого графіку

руху поїздів та плану формування здійснюється начальником станції через апарат штату станції, який затверджується керівництвом Філії.

У оперативному підпорядкуванні начальника станції знаходяться працівники виробничих підрозділів, які обслуговують рухомий склад та пристрої, що розміщені на території станції.

Структурна схема управління станції «Вп» наведена на рис. 2.1



Рисунок 2.1 – Структурна схема управління станцією «Вп»

Заступник начальника станції з оперативної роботи здійснює керівництво та контроль виконання добових та змінних завдань стосовно поїзної та маневрової роботи, контроль ефективності використання технічних засобів, забезпечення безпеки руху поїздів та виконання маневрової роботи, дотримання техніки безпеки працівниками цеху перевезень станцій «Вп».

Заступник начальника станції (з вантажної та комерційної роботи) здійснює керівництво та контроль виконання планів та завдань з вантажної та комерційної роботи, забезпечення безпеки руху, схоронності рухомого складу, вантажів що

первозяться, дотримання техніки безпеки працівниками вантажного цеху станції «Вп».

На станції у зміну несуть чергування два чергових по залізничній станції (ДСП I та ДСП II). Коло обов'язків кожного чергового по залізничній станції визначено ТРА станції та посадовою інструкцією.

Оперативне керівництво роботою зміни на станції здійснює ДСП I, який забезпечує:

- разом із черговим по ДН–1, вузловим і локомотивним диспетчерами, черговим по оборотному локомотивному депо планування роботи станції за 4–6 годинними періодами;

- організацію виконання змінного плану з приймання, відправлення поїздів, координацію дій працівників інших виробничих підрозділів, які забезпечують роботу станції;

- ефективне використання технічних засобів станції, виконання заходів щодо забезпечення безпеки руху, охорони праці працівниками зміни;

- надання «вікон» для ремонтно–будівельних робіт, заміни технічних пристроїв. При цьому надання «вікон», що обмежують розміри приймання та відправлення поїздів, проводиться з дозволу ДН–1 після погодження з ДС;

- виконання змінного плану з розформування та формування составів;

- виконання змінного плану місцевої роботи (подавання, прибирання місцевих вагонів на вантажні фронти і контроль за своєчасною їх обробкою);

- формування поїздів відповідно до плану формування, максимальне суміщення операцій під час розформування й формування поїздів, технічної обробки составів у парках станції;

- раціональний розподіл обсягів маневрової роботи між маневровими районами;

- ефективне використання технічних засобів станції;

- проведення цільових інструктажів з охорони праці працівникам зміни перед вступом на чергування;

– дотримання заходів щодо забезпечення безпеки руху, охорони праці працюючих в зміні;

– підведення підсумків роботи за зміну.

Операції з приймання, відправлення й пропуску поїздів, пропуску поїзних локомотивів із оборотного депо під поїзди та від поїздів у депо, виконання маневрових пересувань здійснює ДСП ІІ, який готує маневрові маршрути за запитом ДСП І.

Операції з приймання, відправлення та пропуску поїздів у межах станції; з пропуску поїзних локомотивів з оборотного депо для поїздів, що відправляються та у депо від поїздів, що прибули; з виконання маневрової роботи та обробки составів здійснюється одноособово черговим по залізничній станції.

Структурну схему оперативного управління вантажною та комерційною роботою станції наведено на рисунку 2.2.

На станції «Вп» виконується значний обсяг вантажної та комерційної роботи, а саме:

- а) приймання вантажів до перевезення;
- б) оформлення перевізних документів, нарахування і стягнення провізної плати, додаткових зборів, штрафів;
- в) пред'явлення порожніх вагонів під навантаження;
- г) переадресування вантажів;
- д) комерційний огляд поїздів що надійшли у переробку, свого формування та вагонів, що відчіплюються або причіпляються від транзитних поїздів;
- е) усунення комерційних несправностей, виявлених у поїздах, які прибувають у розформування, та свого формування;
- ж) складання комерційної, касової та оперативної звітності;
- к) актово-претензійна діяльність і розшук вантажів;
- л) оформлення досилочних документів на вагони, які відчіпляються на шляху прямування.

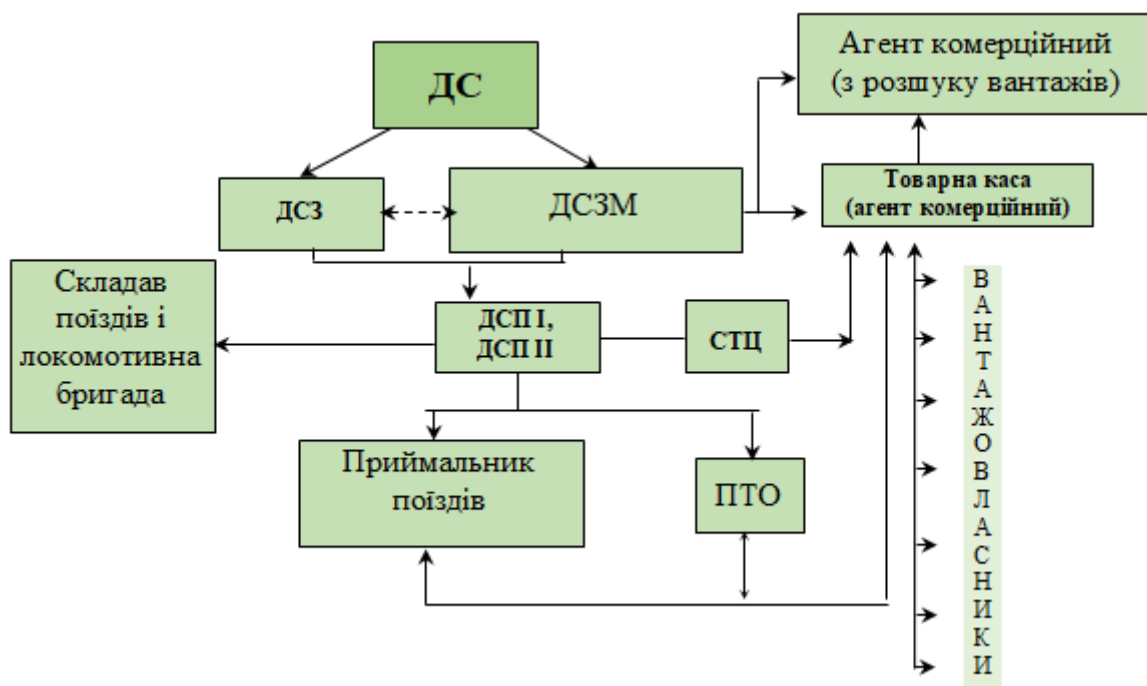


Рисунок 2.2 – Структурна схема оперативного управління вантажною та комерційною роботою станції «Вп»

При обслуговуванні під'їзних колій у товарній касі виконується наступна робота:

- інформування вантажоодержувачів про підхід, прибуття вантажів на їх адресу; подавання та забирання вагонів на під'їзні колії відповідно до договорів між залізницею та власником (користувачем) під'їзної колії;

- видача та приймання вантажів до перевезення згідно з Правилами перевезень;

- оформлення перевізних документів при прийомі, видачі, переадресуванні, досиланні вантажів;

- визначення провізної плати, зборів за додаткові послуги, стягнення перевізної плати, додаткових зборів, нарахування штрафів за порушення договорів та умов перевезення вантажів;

- облік, нарахування, стягнення плати за користування вагонами власності залізниць, плати за подавання та забирання вагонів;

– оформлення у необхідних випадках актів загальної форми, комерційних актів тощо;

– облік, контроль виконання планів (договорів) на перевезення вантажів;

– розрахунки, пов'язані з перевезенням і додатковими послугами у разі проведення їх безпосередньо на станції.

Організація вантажної та комерційної роботи на станції покладається на ДСЗМ.

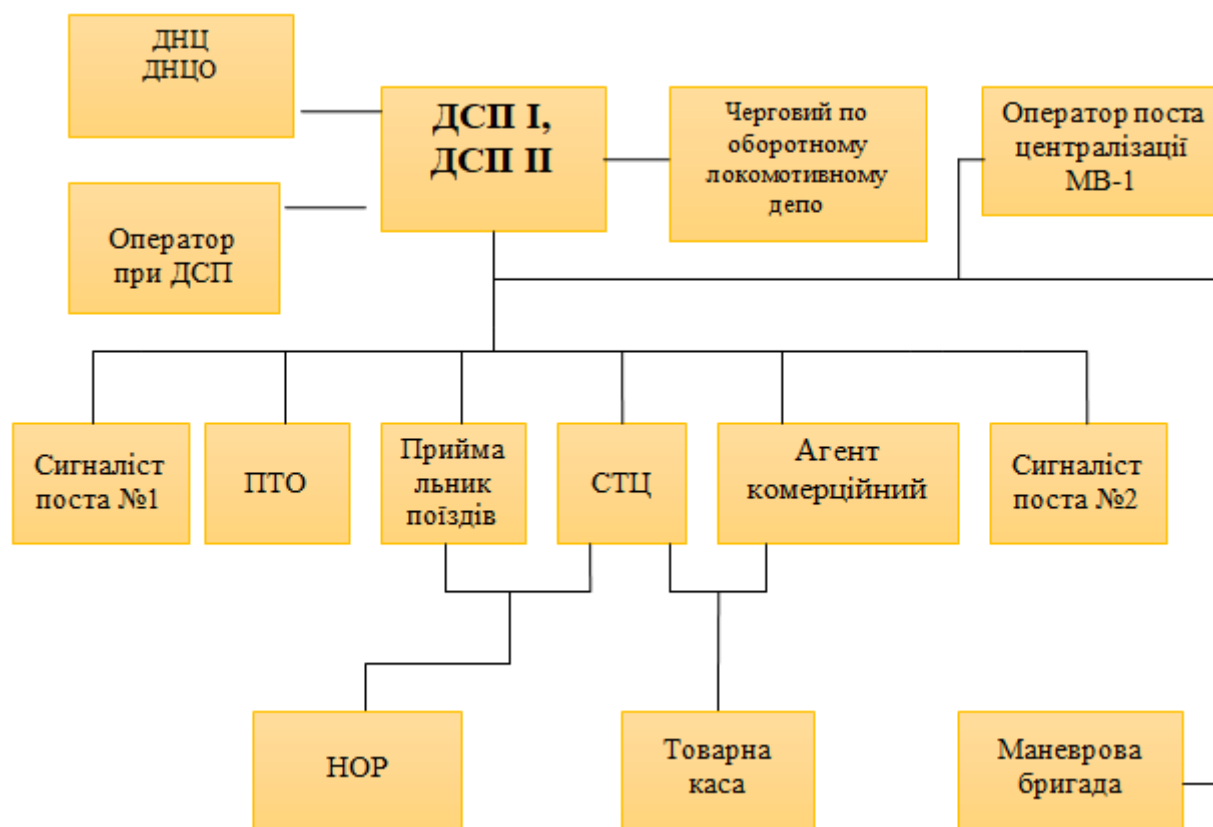


Рисунок 2.3 – Схема оперативного керівництва роботою станції «Вп»

Оперативне керівництво маневровою роботою з обслуговування під'їзних колій і виробничих підрозділів Філії здійснює ДСП I.

ДСП I протягом зміни повинен забезпечувати:

– виконання змінного плану вантажної роботи;

- погодження роботи станції з відповідальними працівниками під'їзних колій (особисто або через агента комерційного);

- своєчасну подачу, розстановку та забирання вагонів з вантажних фронтів, що обслуговуються локомотивом станції;

- оперативний облік вантажної роботи.

Місцева робота на станції включає:

- маневрову роботу з вагонами, що надходять під вивантаження та навантаження;

- подачу вагонів на під'їзні колії, що примикають до станції та прибирання з них;

- подавання та забирання вагонів на колії, що передані у відання інших виробничих підрозділів Філії.

2.2 Характеристика технічних ресурсів дільничної станції «Вп»

Станція «Вп» розділена на два маневрових райони:

Маневровий район № 1

- непарний бік до поста ЕЦ Жмеринського парку колії: № 4, 5, 6, 7;

- непарний бік до поста ЕЦ Сортувально-відправного парку: колії № 8, 9, 10, 11, 12;

- непарний бік до поста ЕЦ колія № 14;

- Одеський парк колії № ІА, 13, 15, 17;

- інші колії № 11, 12, 15, 16, 17, 19, 19а, 20, 21, 23, 47, 52, 53, 57.

У маневровому районі № 1 виконується робота з відчеплення, причеплення вагонів до транзитних поїздів, формування–розформування составів поїздів, підбирання місцевих вагонів, подавання прибирання вагонів на під'їзні колії та вантажні fronti.

Маневровий район № 2

- парний бік до поста ЕЦ Жмеринського парку колії № 4, 5, 6, 7;
- парний бік до поста ЕЦ сортувально–відправного парку колії № 8, 9, 10, 11, 12;
- парний бік до поста ЕЦ колія № 14;
- інші колії № 22, 25, 26, 27, 28, 32, 49, 50;

У маневровому районі № 2 виконується робота з відчеплення, причеплення вагонів до транзитних поїздів, формування–розформування составів поїздів, підбирання місцевих вагонів, подавання (прибирання) вагонів на під'їзні колії та вантажні fronti, зважування вагонів.[3]

Станція обладнана пристроями електричної централізації стрілок і сигналів блочного типу з маршрутним управлінням стрілками та сигналами (БМРЦ) з поста електричної централізації (ЕЦ).

Керування сигналами і стрілками, включеними в електричну централізацію, здійснює ДСП ІІ поста ЕЦ.

В непарній горловині сортувально–відправного парку управління стрілками та сигналами здійснює оператор поста централізації маневрової вишки МВ–1.

На підходах до станції «Вп» здійснюється автоматичний контроль технічного стану рухомого складу під час руху поїздів:

- на перегоні «Вп» – Журавлівка для непарних поїздів пристроями КТСМ – 01Д;
- на перегоні Княжеве – «Вп» для парних поїздів пристроями КТСМ–01Д;
- на перегоні Кирнасівка – «Вп» для парних поїздів пристроями ПОНАБ–3.

Для виконання операцій з приймання і відправлення пасажирських поїздів; приймання, пропуску, відправлення транзитних вантажних поїздів; розформування і формування дільничних і збірних поїздів; причеплення, відчеплення вагонів; зміни локомотивів і локомотивних бригад; навантаження і

вивантаження вантажів; обслуговування під'їзних колій тощо станція має колійний розвиток, характеристика якого наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика колійного розвитку станції «Вп»

Назва парку	Кількість колій	Номери колій та їх призначення	Місткість (в ум. вагонах)	Корисна довжина в (м)
1	2	3	4	5
Одеський парк	4	IA – головна для приймання, відправлення, пропускання пасажирських і вантажних поїздів з боку станції Журавлівка у бік станцій Княжеве та Кирнасівка	67	981
		13 – приймально– відправна для приймання та відправлення вантажних поїздів усіх напрямків, пропускання непарних вантажних поїздів з боку станції Журавлівка у бік станцій Княжеве, Кирнасівка	62	906
		15, 17 – приймально–відправна для поїздів вантажних усіх напрямків, для відстою составів приміських поїздів	61-68	903-992
Жмеринський парк	6	I – головна для приймання, відправлення пасажирських та вантажних поїздів усіх напрямків, пропускання непарних пасажирських і вантажних поїздів з боку станції Журавлівка у бік станції Княжеве	38	569
		II – головна для приймання, відправлення, пропускання парних пасажирських і вантажних поїздів з боку станції Княжеве, непарних пасажирських і вантажних поїздів з боку станції Кирнасівка у бік станції Журавлівка	85	1236

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5
		4 – приймально–відправна для поїздів пасажирських і вантажних усіх напрямків	75	1095
		5, 6, 7 – приймально–відправні для поїздів вантажних усіх напрямків	66-73	967-1070
Сортувально-відправний парк	5	8, 9, 10 – сортувально–відправні для поїздів вантажних усіх напрямків	59/6 2- 68/7 1	869-1001
		11, 12 – сортувально–відправні для поїздів непарних вантажних у бік станції Княжеве та парних вантажних поїздів у бік станції Кирнасівка	62/6 5- 61/6 4	869-912
Інші колії, що не входять у парк станції	28	14, 57 – відстійні	13-50	189-709
		12, 21, 25, 46, 51 – ходові	3-36	47-505
		18, 22 – витяжні	7-39	137-576
		20 – колія насуву	11	160
		27 – вагова	4	67
		15, 16, 17, 19, 19а, 23, 26, 28, 49, 50 – навантажувально–вивантажувальні	4-27	61-391
		11, 32, 47, 52, 55 – з'єднувальні	3-15	47-219
		53 – запобіжна	-	2

2.3 Дослідження технологічних операцій із складами, що надходять та відправляються з дільничної станції

Технологія роботи з складами транзитних поїздів. До транзитних поїздів відносяться поїзди, що проходять станцію без переробки або з частковою переробкою (зміною ваги або довжини поїзда).

Обробка транзитного поїзда складається з таких технологічних операцій:

- технічного обслуговування состава і випробування автогальм;
- комерційного огляду состава та усунення комерційних несправностей;
- зміни локомотива або локомотивних бригад.

Приймання транзитних поїздів здійснюється на колії Одеського та Жмеринського приймально – відправних парків.[3]

Загальне оперативне керівництво обробкою транзитних поїздів за їх черговістю здійснює ДСП ІІ.

Відповідальність за якість і своєчасність обробки поїздів у технічному відношенні у зміну несе старший оглядач вагонів ПТО, у комерційному – приймальник поїздів.

Обробка составів поїздів у технічному відношенні здійснюється у відповідності з комплектом документів на технологічний процес роботи пункту технічного обслуговування вантажних та пасажирських вагонів по станції «Вп», у комерційному відношенні – у відповідності з Порядком комерційного огляду поїздів станції «Вп».

Состави транзитних поїздів з порожніх вагонів, що слідуєть по гарантійній ділянці Жмеринка – Подільськ, Подільськ – Жмеринка та мають гарантійне плече обслуговування у технічному та комерційному відношенні не оглядаються (виконується лише повне або скорочене випробування автогальм). У разі причеплення до таких поїздів порожніх вагонів, працівниками ПТО здійснюється комерційний огляд состава.

Технологія роботи з поїздами, що надходять у переробку. Поїзди обох напрямків, що прибувають у переробку приймаються на колії № 4, 5, 6, 7 Жмеринського парку та колії № 13, 15, 17 Одеського парку.[3]

Контрольна перевірка составів поїздів при прийманні на станцію здійснюється у вхідних горловинах станції сигналістами постів № 1, 2. Під час приймання поїзда сигналісти по прямому внутрішньостанційному зв'язку або маневровій радіостанції викликають старшого оператора СТЦ для передачі номерів вагонів состава поїзда що прибуває. Автоматично ця інформація

записується в СТЦ системою документованої реєстрації переговорів («архіватор мови»), що надає можливість повторного її прослуховування.

Обробка состава у приймально-відправних парках після прибуття включає:

- контрольну перевірку состава;
- прийом перевізних документів від локомотивної бригади та звірення їх з натурним листом;
- технічне обслуговування вагонів;
- комерційний огляд вагонів.

При підході поїзда ДСП II сповіщає сигналістів постів № 1, 2, ДСПШ, старшого оператора СТЦ, оператора ПТО, приймальника поїздів про номер поїзда, колію прибуття і час його прибуття. Приймальник поїздів через телефонний зв'язок інформує про це працівників НОР.

Оператор СТЦ після коригування порядку розташування вагонів у составі роздруковує натурний лист поїзда і передає його ДСП II та приймальнику поїздів.

При одночасному прибутті кількох поїздів ДСП II повідомляє оператора ПТО, приймальника поїздів, старшого оператора СТЦ про черговість їх обробки.

Оператор СТЦ вводить через ПЕОМ повідомлення (:201) про прибуття поїзда.

Після зупинки поїзда сигналісти постів № 1, 2, ДСПШ, за вказівкою ДСП II, закріплюють состав згідно з п.3.10 ТРА станції.[6]

Після закріплення состава та відчеплення локомотива оператор ПТО (за наявності згоди ДСП II) дистанційно огорожує состав.

У приймально – відправних парках централізоване огороження составів здійснюється на коліях № 4, 5, 6, 7 Жмеринського парку та на коліях № 13, 15 Одеського парку.

На станційних коліях, які не обладнані пристроями централізованого огороження, огороження составів здійснюється оглядачами вагонів шляхом встановлення переносних сигналів «Зупинка», які знімаються після закінчення обслуговування составів у технічному та комерційному відношеннях.

Після огороження состава оператор ПТО сповіщає про це оглядачів вагонів по двосторонньому парковому зв'язку, або по радіозв'язку. Одержавши інформацію про огороження состава працівники ПТО розпочинають технічне обслуговування состава.

Контрольна перевірка состава, перевірка наявності та відповідності состава перевізним документам виконується старшим оператором СТЦ або за його вказівкою оператором СТЦ.

Контроль технічного стану та обслуговування вагонів на коліях всіх приймально – відправних парків виконується бригадою з двох ОРВ паралельно з двох сторін повздовж всього состава.

При технічному обслуговуванні вагонів на коліях прибуття виявляються вагони, що потребують відчеплення для виконання ремонту, а також вагони з технічними несправностями, що можуть бути усунені на коліях відправлення за час обробки состава.

При виявленні несправностей, що підлягають усуненню з відчепленням, ОРВ через оператора ПТО повідомляють про це ДСП І, СТЦ.

У процесі технічного обслуговування состава ОРВ здійснюють перевірку стану автозчепних пристроїв вагонів та відпускання гальм.

Комерційний огляд здійснюється приймальником поїздів і працівником НОР паралельно з технічним обслуговуванням состава.

Під час комерційного огляду состава виконується:

- виявлення комерційних несправностей вагонів, що загрожують безпеці руху й збереженню вагонів і вантажів;
- безвідчипне усунення комерційних несправностей;
- перевірка наявності ЗПП (пломб) на вагонах, відповідності їх відтисків з даними відомостей про пломби, що вказані у перевізних документах і натурному листі.

Стрілок воєнізованої охорони при супроводі вантажу приймає участь в огляді состава спільно з приймальником поїздів. Після огляду поїзда з вагонами

(вантажами), що вимагають охорони, стрілок НОР несе відповідальність за схоронність цих вантажів на протязі всього часу від прибуття до їх відправлення із станції.

Після закінчення технічного обслуговування і комерційного огляду состава старший ОРВ через оператора ПТО повідомляє ДСП І, СТЦ номери вагонів, які потребують відчеплення для ремонту, з подальшим заповненням на ці вагони повідомлень форми ВУ–23М, а приймальник поїздів – номери вагонів, які потребують подачі на спеціальні колії (перевантаження, перевірки, виправлення навантаження), з подальшим складанням на них акту загальної форми ГУ–23.

Про готовність поїзда до відправлення у технічному відношенні старший ОРВ доповідає ДСП ІІ через оператора ПТО з наступним розписом (не пізніше, ніж через 30 хвилин після відправлення поїзда) у книзі форми ВУ–14, яка знаходиться у оператора при ДСП.

Про закінчення обслуговування і готовність поїзда до відправлення у комерційному відношенні приймальник поїздів повідомляє ДСП ІІ через двосторонній парковий зв'язок або по телефону з подальшим записом у книзі форми ГУ–98.

Оператор при ДСП зазначає час пред'явлення состава до комерційного огляду та час його закінчення у книзі пред'явлення поїздів та вагонів до комерційного огляду, що ведеться аналогічно книзі форми ВУ–14.

Приймальник поїздів не пізніше ніж за 30 хвилин після відправлення поїзда, у цій книзі засвідчує своїм підписом запис щодо проведення комерційного огляду.

У разі стоянки готового до відправлення поїзда більше однієї години, ДСП пред'являє состав поїзда оглядачам вагонів і приймальнику поїздів до повторного технічного обслуговування та комерційного огляду з оформленням відповідних записів у книгах форми ВУ–14 і форми ГУ–98.

При перестановці состава поїзда з колій Жмеринського та Одеського парків у Сортувально-відправний парк для розформування, вилучення гальмових башмаків з-під коліс вагонів здійснюється за вказівкою ДСП ІІ сигналістами

постів № 1, 2, ДСПП або складачем поїздів після причеплення локомотива, включення і випробування автогальм.

Порядок виконання операцій і норми часу на обробку поїзда, що надійшов у переробку наведено у Додатку Б.

Технологія розформування і формування составів. Розформування і формування составів здійснюється на коліях Сортувально–відправного парку через немеханізовану сортувальну гірку малої потужності методом осаджування. До складу маневрової бригади входять локомотивна бригада (машиніст маневрового локомотива, та помічник машиніста) та складач поїздів.

Для розформування состава ДСП І підготовлює сортувальні колії (здійснює осаджування або підтягування до хвостової горловини вагонів, які стоять на коліях).[3]

Перед початком розформування складач поїздів особисто переконується у відсутності під вагонами гальмових башмаків, сторонніх предметів і знайомить машиніста маневрового локомотива з планом майбутньої роботи.

Розформування состава через сортувальну гірку здійснюється методом осаджування за сигналами гіркового світлофора. Управління гірковим і маневровими світлофорами з підгіркових колій та переведення стрілок здійснюється оператором поста централізації МВ–1 з пульта.

Переконавшись, що складач поїздів, знаходиться на робочому місці і готовий до початку розформування, оператор поста централізації МВ–1 встановлює маршрут, відкриває гірковий світлофор з повторювачами і оголошує по маневровому та парковому зв'язку про напрямок слідування. Після отримання доповіді про готовність маршруту, складач поїздів дає команду машиністу маневрового локомотива на осаджування.

Зміну плану розформування оператор поста централізації МВ–1 може здійснювати тільки після повної зупинки маневрового состава та переконання у тому, що всі працівники, що беруть участь у розформуванні, зрозуміли доведений план і готові до його виконання.

Оператор поста централізації МВ–1, складач поїздів при розформуванні составів користуються сортувальними листками.

У процесі розформування поїзда складач поїздів здійснює розчеплення вагонів згідно з сортувальним листком. Місця розчеплення великих відцепів перевіряють по зазначеним у сортувальному листку номерам останніх вагонів.

При розформуванні поїзда, у складі якого знаходяться вагони, що вимагають охорони, стрілець НОР, що охороняє ці вагони, повинен знаходитися біля маневрового складу і стежити за просуванням цих вагонів.

На станції здійснюється формування поїздів:

- а) Жмеринка дільничний;
- б) Роздільна – Сортувальна наскрізний із двох груп;
- в) Помічна – наскрізний;
- г) Христинівка диспетчерський локомотив із двох груп, що обслуговуються диспетчерським локомотивом станції Христинівка;
- д) Кодима – диспетчерський локомотив. На дільниці «Вп» –Абомеліково з підбором вагонів по станціям. Що обслуговуються вивізним диспетчерським локомотивом, за допомогою якого виконується розвезення місцевого вантажу по проміжним станціям дільниці «Вп» – Кодима.

Поїзд на дільницю «Вп» – Кодима формується згідно з географічним розташуванням станцій. Формування багатогрупного состава здійснюється методом осаджування на сортувально–відправних коліях № 8–12. При формуванні багатогрупного состава здійснюється відставлення вагонів на колії у порядку розміщення станцій призначення. План роботи з формування багатогрупного состава складає ДСП І із забезпеченням мінімальних витрат на маневрові пересування на основі сортувального листка та передає складачу поїздів. Об'єднання груп вагонів може здійснюватись як з боку сортувальної гірки так і з боку витяжної колії № 22 парної горловини станції.

Підготовка составів свого формування до відправлення. Відправлення поїздів свого формування здійснюється:

– на станцію Жмеринка з колій № 4, 5, 6, 7 Жмеринського парку та колій № 8, 9, 10 Сортувально–відправного парку;

– на станції Подільськ і Христинівка з колій № 4, 5, 6, 7 Жмеринського парку та колій № 8, 9, 10, 11, 12 Сортувально-відправного парку.

Обробка поїзда свого формування по відправленню включає наступні операції:

- технічне обслуговування, поточний, безвідчіпний ремонт вагонів;
- комерційний огляд вагонів і вантажів, усунення комерційних несправностей;
- вручення перевізних документів локомотивній бригаді;
- причеплення поїзного локомотива і повне випробування автогальм.

Після закінчення формування состава ДСП I через парковий гучномовний зв'язок або через телефонний зв'язок пред'являє оператору ПТО, приймальнику поїздів состав до технічного обслуговування та комерційного огляду із зазначенням номера колії, кількості вагонів у составі, номерів головного та хвостового вагонів, часу відправлення поїзда. Приймальник поїздів про пред'явлення состава до комерційного огляду повідомляє працівників НОР.

На коліях № 4, 5, 6, 7 Жмеринського парку та на коліях № 13, 15 Одеського парку централізоване огороження составів здійснюється оператором ПТО за згодою ДСП II, на коліях № 8, 9, 10, 11, 12 Сортувально–відправного парку – за згодою оператора поста централізації МВ–1.[2]

На станційних коліях, які не обладнані пристроями централізованого огороження, огороження составів здійснюється ОРВ шляхом встановлення переносних сигналів «Зупинка», які знімаються після закінчення обслуговування составів у технічному та комерційному відношеннях.

Після огороження состава оператор ПТО сповіщає про це через двосторонній парковий зв'язок, або через радіозв'язок. Одержавши інформацію про огороження состава працівники ПТО, приймальник поїздів та працівник

НОР розпочинають відповідно технічне обслуговування та комерційний огляд состава.

Технічне обслуговування состава виконується у відповідності з технологічним процесом роботи ПТО однією бригадою у складі двох ОРВ. За необхідності у ході технічного обслуговування працівники ПТО виконують поточний ремонт вагонів.

Паралельно з технічним обслуговуванням і ремонтом вагонів, здійснюється комерційний огляд состава та усунення комерційних несправностей, що загрожують збереженню вантажів і безпеці руху поїздів. Комерційний огляд виконується приймальником поїздів та працівником НОР з двох боків состава відповідно до Правил огляду поїздів і вагонів у комерційному відношенні.

Комерційний огляд поїздів із порожніх вагонів свого формування виконується працівниками вагонного господарства. Після проведення технічного обслуговування та комерційного огляду таких поїздів оператор ПТО надає приймальнику поїздів наступну інформацію: хто здійснював огляд (посада, ПІБ), час початку, закінчення та результати комерційного огляду. Усі ці дані приймальник поїздів вносить до Книги реєстрації комерційних несправностей, а у разі виявлення комерційної несправності – складає акт форми ГУ–23 та надає відповідне оперативне повідомлення. Результати огляду засвідчуються у книзі форми ГУ–98 підписом ОРВ, який здійснював комерційний огляд, не пізніше ніж за 30 хвилин після відправлення поїзда.»

Про закінчення технічного обслуговування состава ОРВ сповіщають оператора ПТО і чергового по станції.

ДСП II, одержавши від оператора ПТО та приймальника поїздів інформацію щодо закінчення технічного обслуговування та комерційного огляду, дозволяє оператору ПТО зняти огороження.

Після причеплення поїзного локомотива оглядачі вагонів здійснюють повне випробування автогальм, вручають машиністу довідку форми ВУ–45 і доповідають ДСП II про готовність поїзда до відправлення.

ДСП II, після отримання від працівників ПТО повідомлення про готовність поїзда до відправлення, дає вказівку сигналістам постів № 1, 2 на зняття закріплення состава. Оператор при ДСП у графі 9 книги форми ВУ–14 зазначає час готовності поїзда до відправлення.

Результати технічного огляду і ремонту вагонів засвідчуються особистим підписом старшого оглядача вагонів, не пізніше ніж за 30 хвилин після відправлення поїзда у книзі форми ВУ–14.

Результати комерційного огляду вагонів засвідчуються підписом приймальника поїздів не пізніше ніж за 30 хвилин після відправлення поїзда у книзі, що ведеться оператором при ДСП по аналогії книги форми ВУ–14 та підписами приймальника поїздів і стрілка НОР у книзі форми ГУ–98.

Старший оператор СТЦ, або за його вказівкою оператор СТЦ, вручає перевізні документи на поїзд машиністу поїзного локомотива під розпис у книзі форми ДУ–40.

Машиніст, при отриманні документів, зобов'язаний по контрольному бланку форми ДУ–81 переконатися у відповідності їх даному поїзду, перевірити цілісність усіх пакетів, шпагату, контрольного бланку і завірити прийом документів своїм підписом у книзі форми ДУ–40, або копії натурального листа, що залишається на станції.

Після відправлення поїзда оператор при ДСП передає ДНЦ номер і індекс поїзда, його призначення, час відправлення, номер локомотива, вагу та довжину поїзда, наявність у составі вагонів з вантажами класу небезпеки 1(ВМ), негабаритними вантажами, інші дані, що передбачені інструкцією з інформації.

Оператор СТЦ, на основі інформації отриманої від оператора при ДСП, вводить в АСК ВП УЗ–Є через ПЕОМ повідомлення про відправлення поїзда.

При відправленні поїздів свого формування за вказівкою ДСП I сигналіст поста № 1 або № 2 виконує контрольну перевірку составів із природи з використанням маневрового радіозв'язку.

Порядок виконання операцій та норми часу на обробку поїздів свого формування наведені у Додатку В.

Графік виконання операцій з обробки поїзда свого формування, сформованого з порожніх вагонів, наведений у Додатку Г.

Висновки до розділу. В рамках загальної характеристики станцій в системі організації перевезень розглянуто умови експлуатаційної роботи дільничної станції, досліджено існуючу спеціалізацію колій та парків станції.

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТАНЦІЇ «ВП»

3.1 Аналіз експлуатаційних показників роботи станції

Метою аналізу роботи станції є виявлення збитків, які допускаються при використанні потужностей сортувальних пристроїв, колійного розвитку станції, під'їзних колій для розробки заходів по забезпеченню стійкої роботи станції.

При пошуку способів покращення якості роботи сортувальних станцій важливе місце належить аналізу їхньої діяльності. Аналіз показників сортувальної станції спрямований на виявлення резервів економії вагонних ресурсів, збільшення вагонообігу, інтенсифікацію використання технічних засобів, удосконалення технології на підставі технічного прогресу і використання передового досвіду, підвищення якості експлуатаційної роботи, економію трудових і матеріальних ресурсів.[3]

Аналіз містить такі основні розділи:

- аналіз кількісних показників роботи станції;
- аналіз якісних показників роботи станції.

Велике значення має порівняння показників періоду, що аналізується з відповідними показниками минулого періоду, частково для того, щоб побічно охарактеризувати ступінь напруженості плану. Наприклад, у випадку невиконання планового завдання і наявності тенденції росту по відношенню до базового періоду, може бути зроблений висновок про завищення планового завдання. Проте, таке порівняння правомірне у випадку, якщо станція у базовому і звітному періодах працювала в однакових умовах. У протилежному разі просте порівняння економічних показників, що аналізуються, базового і звітного періодів не дає вірного уявлення про ефективність роботи станції.

При аналізі роботи станції істотне значення має врахування змін структури відправлення вагонів. Тому оцінку обсягу роботи станції слід робити по її видах з

подальшим визначенням впливу структури зрушень на величину середнього часу знаходження вагонів на сортувальній станції та робочого парку.

Особливе значення в аналізі роботи сортувальної станції має оцінка якісних показників використання вагонів як по вантажопідйомності, так і в часі.

Простій вагонів на технічних станціях є головною складовою часу обігу вагону. Звідси, в аналізі виробничо–фінансової діяльності станції повинен бути аналіз середнього простою вагонів на станції, його складових по видах робіт.

З метою виявлення і усунення «вузьких» місць у роботі станції передбачається аналіз розчленованого простою, тобто виявлення змін простою у порівнянні з технологічними нормами і в динаміці окремо по парках прибуття, відправлення, під накопиченням.

Для станції характерна висока частка незалежного від обсягу роботи контингенту у загальній чисельності експлуатаційного штату (80 – 85%). Тому головним фактором зростання продуктивності праці на станціях є зростання обсягу роботи. При аналізі слід також вивчати вплив на зростання продуктивності праці заходи по науковій організації праці і застосуванню прогресивної технології.

Аналіз показників станції аналізується за місяць, квартал, півріччя, дев'ять місяців і в цілому за рік.[23] Аналіз здійснюється у такій послідовності:

- підбір звітних, планових і технічних даних, їх перевірка у відповідності до мети аналізу;
- виконання розрахунків по виявленню впливу окремих факторів на зміну показників, що аналізуються;
- розробка організаційних і технічних заходів по залученню у виробництво виявлених резервів.

Аналіз обсягів перевезень по станції «Вп» проведений за чотири роки (2015 – 2019 рр.). Основні показники експлуатаційної роботи станції наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Кількісні показники роботи станції «Вп»

Експлуатаційні показники роботи станції	Одиниці виміру	2015	2016	2017	2018	2019
Загальний вагонообіг	ваг	415005	513008	477961	425461	358488
Транзит з переробкою	ваг	92878	93144	112214	87757	74789
Транзит без переробки	ваг	113066	146975	123809	122245	121612
Обіг місцевого вагона	ваг	2891	2453	2781	2916	2154
Відправлення вагонів	ваг	208838	256588	238809	212976	179291
Навантаження вагонів	ваг	1336	1369	1563	1264	1267
Вивантаження вагонів	ваг	1442	1117	1341	1599	960

Кількісні показники характеризують обсяг перевізної роботи і дозволяють визначити обсяг запланованої або виконаної роботи .

До кількісних відносяться такі показники: загальний вагонообіг; транзит з переробкою; транзит без переробки; вагонообіг місцевого вагона; кількість відправлених вагонів; навантаження вагонів; вивантаження вагонів.

Динаміка основних кількісних показників наведена на рисунках 3.1 – 3.8.

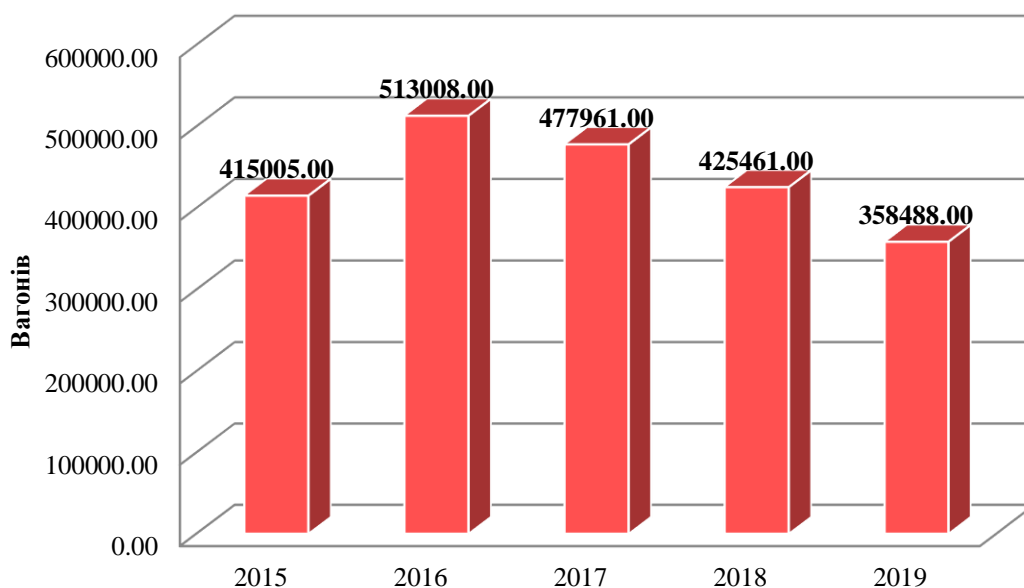


Рисунок 3.1 – Динаміка вагонообігу на станції «Вп» за 2015 – 2019 роки

З рисунку 3.1 бачимо, що за останні три роки (2017– 2018рр.) вагонообіг зменшився з 477961 до 358488 вагонів, тобто на 119473 вагони. А це означає зменшення прибутку станції.

На рисунку 3.2 наведена діаграма, яка показує динаміку відправлених вагонів з переробкою та без переробки з 2015 по 2019 роки.

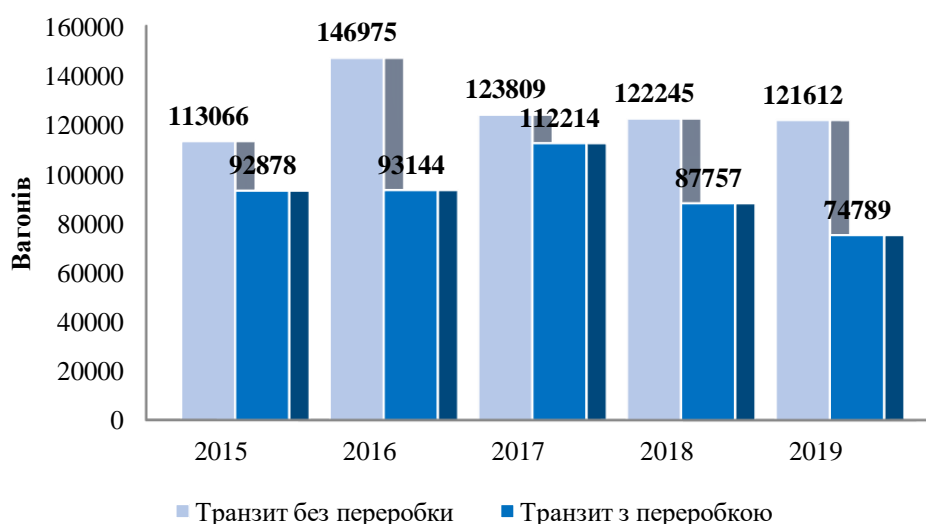


Рисунок 3.2 – Діаграма відправлених вагонів зі станції «Вп» з 2015 по 2019 роки

З рисунку 3.2 бачимо, що транзит вагонів з переробкою з 2015 по 2017 роки зростає, у зв'язку із збільшенням загальних обсягів перевезення залізничним транспортом України. З 2015 по 2017 роки транзит вагонів з переробкою збільшився на 19336 вагонів. Якщо порівняти 2017 та 2019 роки то транзит з переробкою зменшився на 56804 вагони. Також, слід зазначити, що транзит вагонів без переробки зменшився на 25363 вагони з 2016 року.



Рисунок 3.3 – Обсяги вивантаження та навантаження вагонів по станції «Вп»

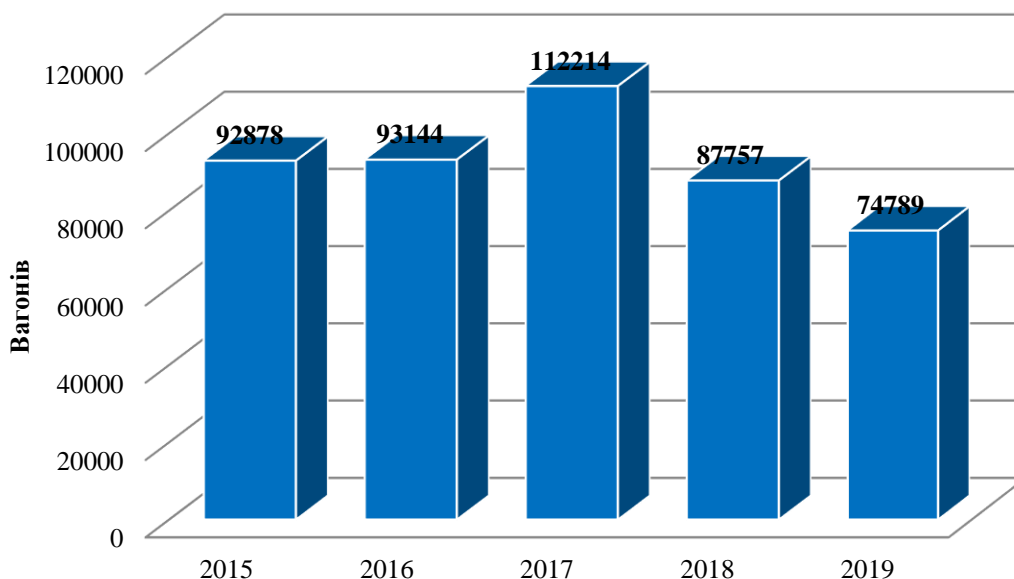


Рисунок 3.4 – Транзит з переробкою за 2015 – 2019 роки

На діаграмі спостерігається періодичне зростання та спадання кількості вагонів транзиту з переробкою. В період з 2015 року по 2017 рік транзит з переробкою зростає до 112214 вагонів. Але з 2017 по 2019 рік спостерігається поступове зменшення до 74789 вагонів.

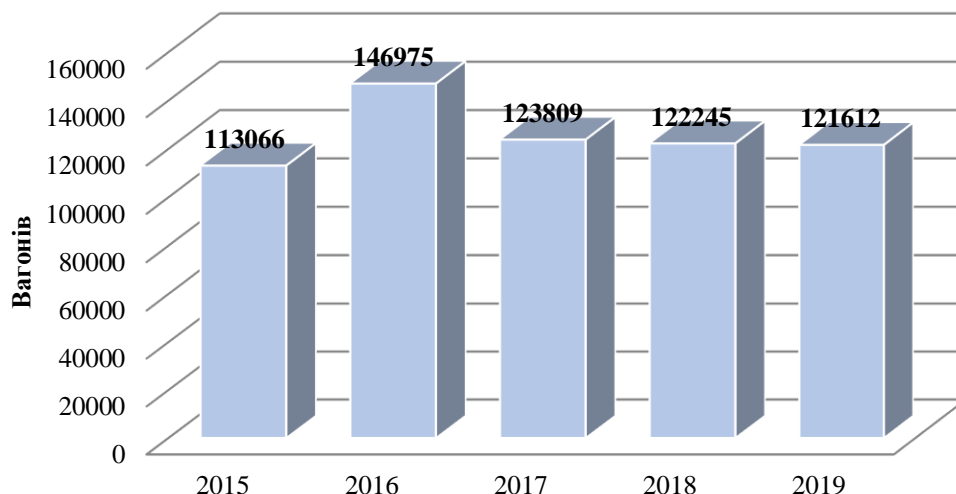


Рисунок 3.5 – Транзит без переробки за 2015 – 2019 роки

На діаграмі спостерігається спадання вагонів транзиту без переробки з 2016 року по 2019 на 25363 вагони. З 2015 по 2016 рік було збільшення показника на 33909 вагонів порівняно з минулим роком.

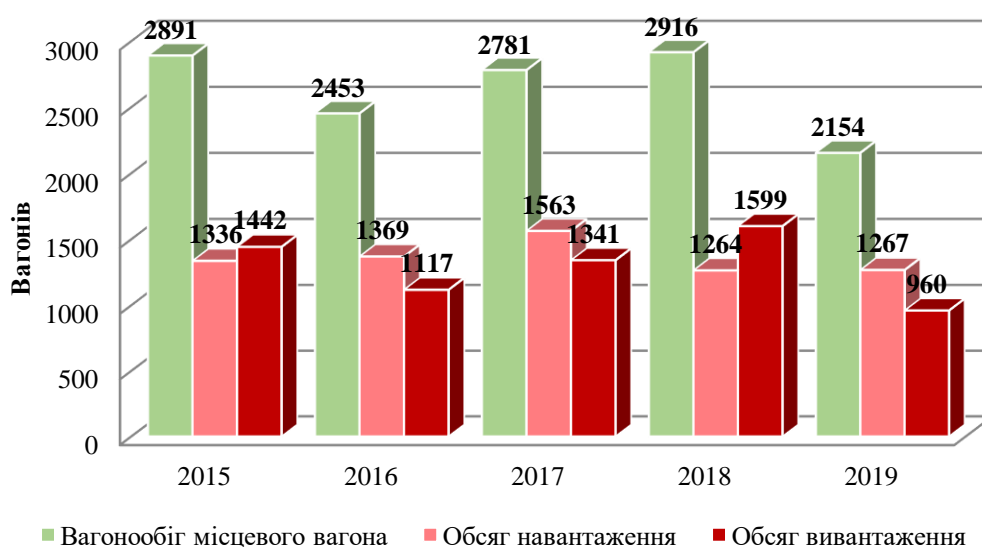


Рисунок 3.6 – Діаграма змін місцевого вагонопотоку на станції

Протягом розглянутого періоду на рисунку 3.5 спостерігається не значне збільшення показників місцевого вагонопотоку на станції з 2016 по 2018 рік. Але у 2019 році, обсяг навантаження складає 1267 вагонів, обсяг вивантаження 960 вагонів та вагонообіг місцевого вагона 2154.

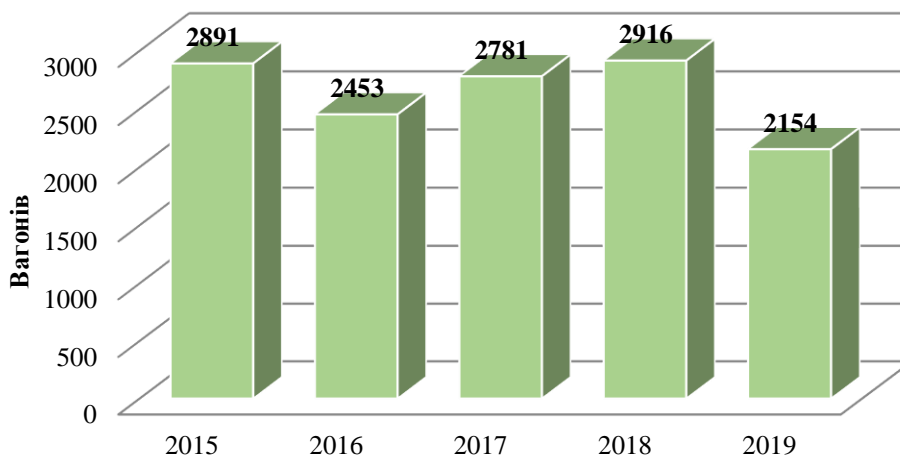


Рисунок 3.7 – Вагонообіг місцевого вагона за 2015 – 2019 роки

Проаналізувавши вагонообіг місцевого вагона можна сказати, що він періодично зростає на період 2015 року та поступово спадає на 2016 рік. У 2018 році вагонообіг склав 2961 вагон. Але у 2019 році було незначне зменшення, тобто на 762 вагона менше порівняно з попереднім роком.

3.2 Аналіз якісних показників роботи станції

Якісні показники роботи станції дозволяють оцінити якість запланованої або виконаної роботи, особливо якість використання рухомого складу.[3]

До якісних показників роботи станції відносять такі показники:

- простій транзитних вагонів без переробки;
- простій транзитних вагонів з переробкою;

– простій вагонів під однією вантажною операцією.

Якісні показники роботи станції за період 2015 – 2019 роки наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Якісні показники роботи станції «Вп»

Простій транзитного вагона з переробкою	год	11,36	10,17	19,00	25,47	37,07
Простій транзитного вагона без переробки	год	7,35	3,09	4,31	6,62	9,87
Простій під однією вантажною операцією	год	34,52	31,83	44,08	56,78	83,27
Простій місцевого вагона	год	36,07	40,17	55,94	54,79	87,60
Статичне навантаження	т/ваг	57,34	58,10	61,93	60,63	61,53

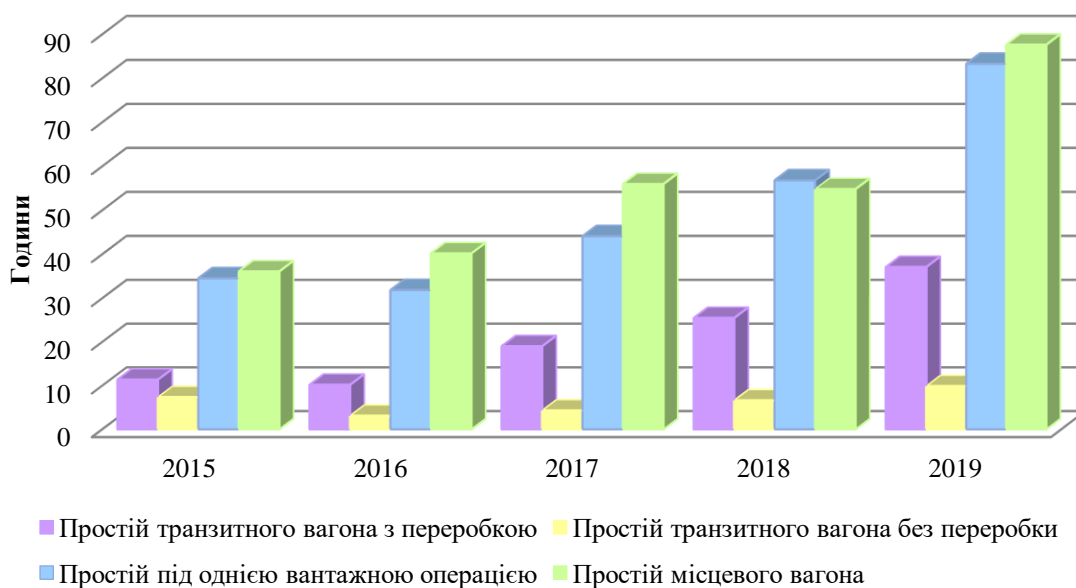


Рисунок 3.8 – Діаграма динаміки якісних показників роботи станції

Динаміка основних якісних показників наведена на рисунку 3.9 – 3.12.

Охарактеризувавши динаміку якісних показників станції можна сказати, що найбільші показники по простому транзитного вагону з переробку, та простою під однією вантажною операцією, які поступово збільшуються. Розглянемо та проаналізуємо кожний показник окремо.

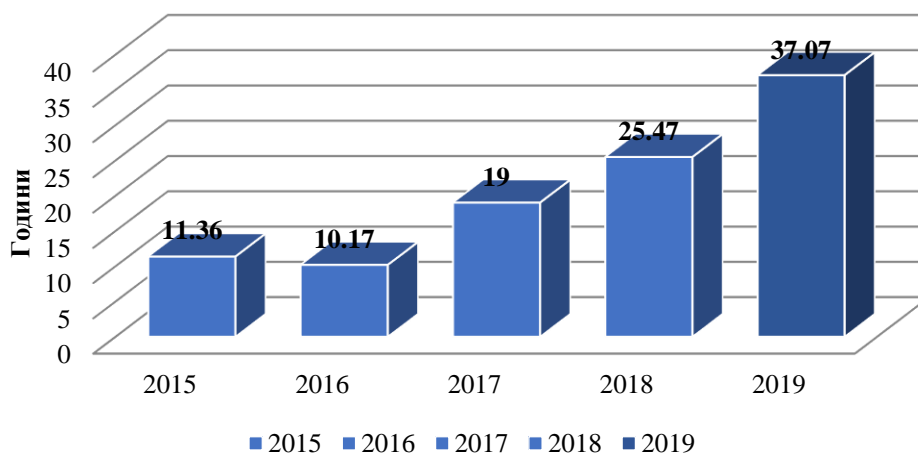


Рисунок 3.9 – Простій транзитних вагонів з переробкою за 2015 – 2019 роки

На рисунку 3.9 спостерігається зростання простою транзитного вагона з переробкою починаючи з 2016 року по 2019 рік, але з 2015 помітно незначний спад показника на 1,19 годин, і в 2016 році він становить 10,17 годин.

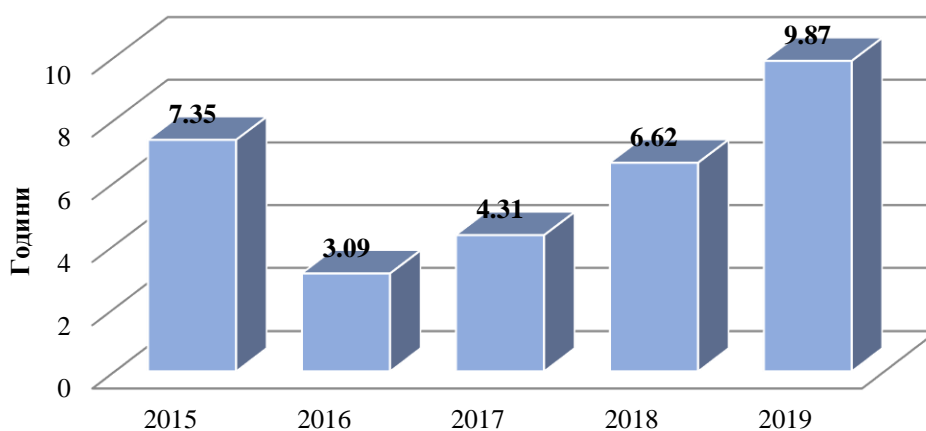


Рисунок 3.10 – Простій транзитних вагонів без переробки за 2015–2019 роки

На рисунку 3.10 спостерігається зростання простою транзитного вагона без переробки починаючи з 2016 року по 2019 рік, але з 2015 по 2016 рік помітно спад показника на 4,26 годин, який становить 3,09 годин.

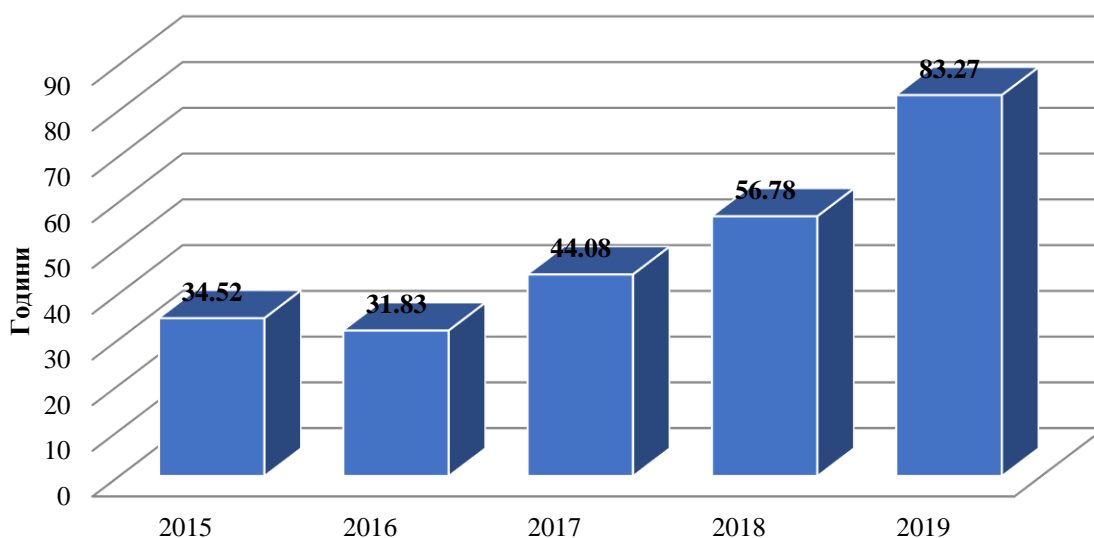


Рисунок 3.11 – Простій під однією вантажною операцією за 2015–2019 роки

На рисунку 3.11 протягом 2014–2015 років спостерігається збільшення показників, видно, що найбільшим показником простою вагонів під однією вантажною операцією є 83,27 години у 2019 році, а у 2016 році показник найменший і становить 31,83 години.

Робота мережі залізниць визначається і залежить від кількості вантажів у тоннах, які заявляються до перевезень, та середньозваженого статистичного навантаження.

Статистичне навантаження – це похідна від структури вантажообороту і вагонного парку, яка залежить від співвідношення між різною питомою вагою чи обсягами вантажних вагонів за типами.

Величина статистичного навантаження залежить від співвідношення в заявлених до перевезень вантажів.

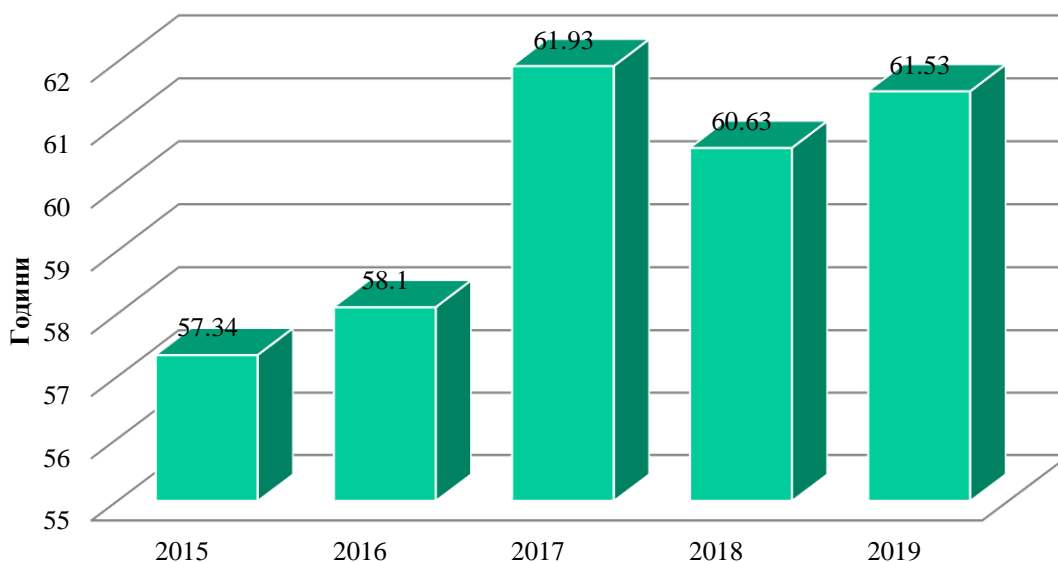


Рисунок 3.12 – Статичне навантаження за 2015–2019 роки

На рисунку 3.12 спостерігається збільшення статичного навантаження до 2017 року, яке становить 61,93 години. На 2019 рік статичне навантаження становить 61,53 години.

3.3 Прогнозування обсягів перевезень дільничної станції «Вп» на 2020 – 2025 роки

Під прогнозуванням розуміють вид пізнавальної діяльності, що направлена на формування прогнозу розвитку об'єктів на основі аналізу тенденцій цього розвитку.

Прогноз (*prognosis* – знання наперед, передбачення) – науково – обґрунтований опис можливих станів об'єкту у майбутньому, а також шляхів і термінів досягнення цих станів.

Прогнозування повинно відповідати на два запитання:

1. Що найімовірніше відбудеться з об'єктом у майбутньому?

2. Яким чином потрібно змінити умови, щоб досягнути заданого стану?

Розрізняють три типи передбачення майбутнього: гіпотезу, прогноз і план.

На рівні гіпотези визначаються якісні характеристики об'єкта, виявляються загальні закономірності його поведінки.

Прогноз порівняно з гіпотезою більш конкретний, має більшу достовірність і визначеність, тому що обґрунтовуються не тільки якісні, але й кількісні характеристики. Майбутнє залежить від багатьох випадкових факторів, тому всі прогнози мають імовірнісну природу.

План являє собою систему взаємопов'язаних, направлених на досягнення єдиної мети планових завдань.

План і прогноз – це дві взаємопов'язані і взаємодоповнюючі стадії планування. План можна розглядати як провідну ланку управління, а прогноз – як інструмент розробки плану, тобто план розробляється на основі прогнозу. План відображає рішення, що вже прийнято, а прогноз – пошук економічно вірного шляху.

Часом випередження прогнозу (або прогнозним періодом) називають відрізок часу від моменту, для якого є останні статистичні дані про об'єкт, до моменту, до якого відноситься прогноз.

За часом випередження розрізняють прогнози оперативні (до одного місяця), короткострокові (від 1 до 5 років), довгострокові (до 20 і більше років).

Методи прогнозування – це сукупність прийомів мислення, які дозволяють на основі аналізу минулих (ретроспективних) внутрішніх та зовнішніх зв'язків, властивих об'єкту, а також їхніх змін у рамках явищ, що розглядаються, винести судження певної вірогідності відносно майбутнього розвитку об'єкта.

Існує достатня кількість методів прогнозування і алгоритмів, які реалізують ці методи. Це визначення прогнозів на основі регресійних моделей, трендових моделей, багатофакторних моделей, а також прийомів індивідуальних і групових експертних оцінок (метод Дельфи, метод інтерв'ю, метод написання сценарію тощо).

Усе розмаїття методів прогнозування має за мету наступне: на основі показників, які характеризують стан об'єкта в минулому і контрольованому проміжку часу, встановити взаємозв'язки між цими показниками і їхніми значеннями у майбутньому.

Більшість статистичних методів мають справу із моделями, які передбачають незалежні спостереження. Залежність у цих випадках розглядається як перешкода і розробляються різні методи, які мають на меті усунути або звести до мінімуму цю залежність.

Проте, різноманітні дані в комерції, економіці, техніці надходять у формі часових рядів, у яких спостереження залежні й характер цієї залежності цікавий сам по собі.

Сукупність існуючих методів аналізу таких рядів залежних спостережень називається аналізом часових рядів.

До таких методів належить метод Бокса і Дженкинса, який пропонує аналіз нестационарних моделей з трендами, які розглядаються як стохастичні, а не детерміновані процеси.[17]

Зміну річного вагонообігу можна розглядати як нестационарний процес, що дозволяє уявити прогнозну модель часових рядів у вигляді рекуррентних співвідношень

$$A_{t+1} = 1,8A_{t+l-1} - 0,8A_{t+l-2} + a_{t+1} \quad (3.1)$$

де A – обсяг перевезень (відправлено вагонів, навантаження, вивантаження), в час $t+1$;

t – поточний рік

l – час упередження;

a – помилка (білий шум).

Аналіз вагонообігу станції «Вп» здійснювався на основі ретроспективного ряду за 2015–2019 роки. Річні обсяги наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Обсяг вагонообігу станції «Вп»

t	Роки	A_m
1	2015	415005
2	2016	513008
3	2017	477961
4	2018	425461
5	2019	358488

На рисунку 3.13 наведено часовий ряд, який відповідає даним рядка A_m таблиці 3.3.

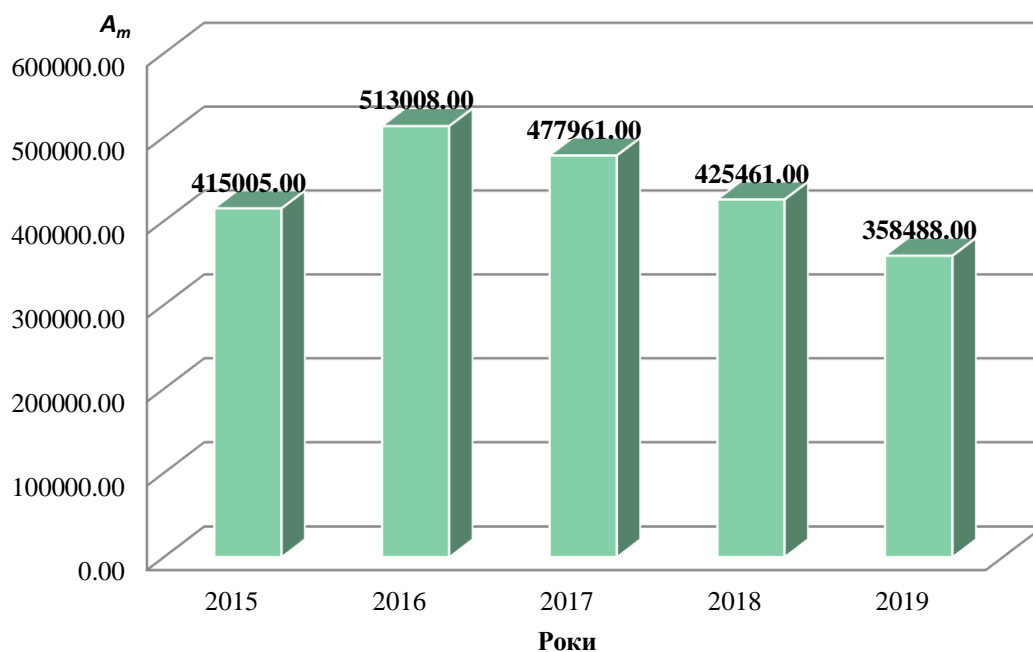


Рисунок 3.13 – Часовий ряд вагонообігу станції «Вп» за 2015 – 2019 роки

Прогнозна модель вагонообігу станції «Вп».

Прогноз вагонообігу станції «Вп» з часом випередження $l=3$ роки базувався на даних ретроспективного ряду даних поточного 2019 року.

Розрахунки вагонообігу станції «Вп» за 2015 – 2019 роки та прогнозні значення за 2020 – 2025 роки наведені у підсумковій таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Часовий ряд і прогностні значення вагонообігу станції «Вп»

Роки	2015	2016	2017	2018	2019
A_m (вагонів)	415005	513008	477961	425461	358488
Роки	2020	2021	2022		
A_m (вагонів)	272627	8878	194660		

Апроксимація наведеної моделі (рисунок 3.14) поліномом другого ступеню має вигляд

Зміна спостережуваних і прогностних значень обсягів вагонообігу дільничної станції «Вп» відповідно до даних таблиці 3.4 презентовано на рисунку 3.14.

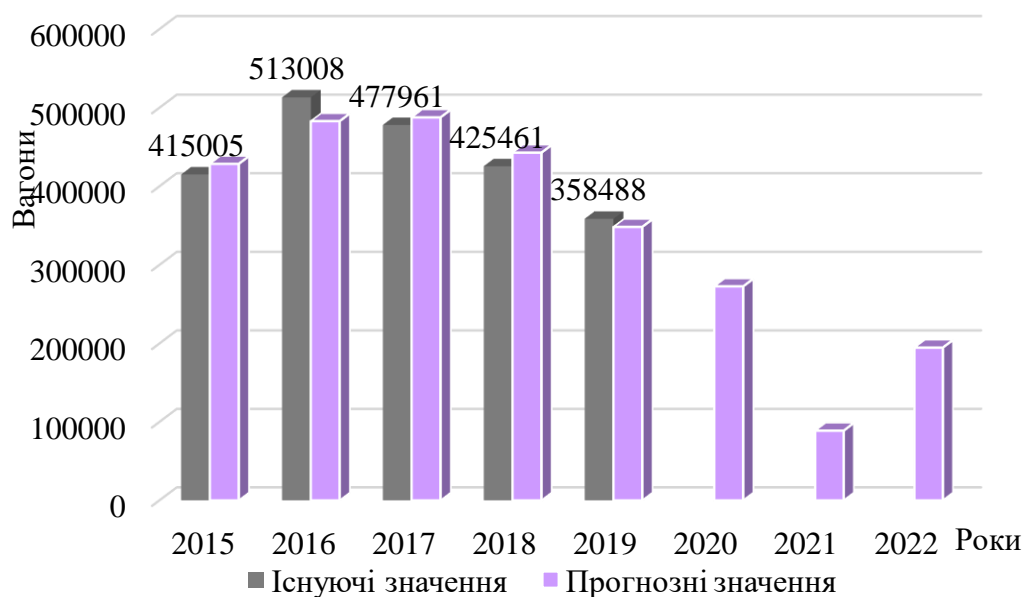


Рисунок 3.14 – Зміна річних значень обсягів вагонообігу дільничної станції «Вп» за 2015 – 2022 роки

Розрахунки прогностної моделі з використанням рекуррентного співвідношення (3.1) містяться у Додатку Д.

Отже, в результаті проведених розрахунків та отриманих прогнозних значень, встановлено, що на 2020 – 2022 роки очікується спочатку незначне зменшення вагонообігу станції «Вп».

Аналіз транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп» здійснювався на основі ретроспективного ряду за 2015÷2019 роки. Річні обсяги відправлених вагонів за попередніх 5 років наведені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Обсяг транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп»

t	Роки	A_m
1	2015	92878
2	2016	93144
3	2017	112214
4	2018	87757
5	2019	74789

На рисунку 3.15 наведено часовий ряд, який відповідає даним рядка A_m таблиці 3.5.

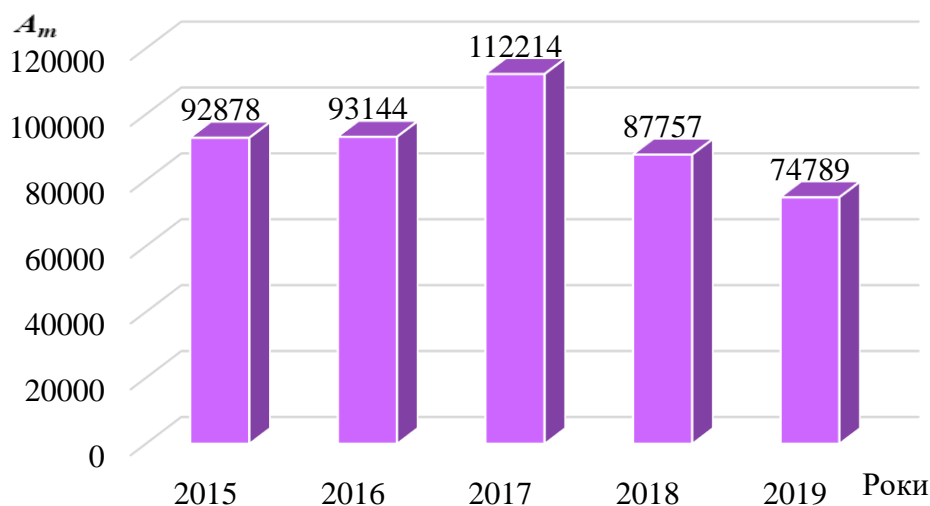


Рисунок 3.15 – Часовий ряд транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп» за 2015 – 2019 роки

Прогнозна модель транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп».

Прогноз транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп» з часом випередження $l=3$ роки базувався на даних ретроспективного ряду (5 років) і даних поточного 2019 року.

Розрахунки прогновної моделі з використанням рекуррентного співвідношення (1.1) містяться у Додатку Д.

Розрахунки транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп» за 2015 – 2019 роки та прогнозні значення за 2020 – 2022 роки наведені у підсумковій таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Часовий ряд і прогнозні значення обсягів транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп»

Роки	2015	2016	2017	2018	2019
A_m (вагонів)	92878	93144	112214	87757	74789
Роки	2020	2021	2022		
A_m (вагонів)	58519	52862	48403		

Зміна спостережуваних і прогнозних значень обсягів транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп» відповідно до даних таблиці 3.6 презентовано на Додатку Ж.

В результаті проведених розрахунків та отриманих прогнозних значень, можна побачити, що на 2020 – 2022 роки очікується незначне зменшення вагонопотоку з переробкою на станції «Вп».

Аналіз транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп» здійснювався на основі ретроспективного ряду за 2015 – 2019 роки. Річні обсяги транзитного вагонопотоку без переробки за попередніх 5 років наведені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Обсяг транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп»

t	Роки	A_m
1	2015	113066
2	2016	146975
3	2017	123809
4	2018	122245
5	2019	121612

На рисунку 3.16 наведено часовий ряд, який відповідає даним рядка A_m таблиці 3.7.

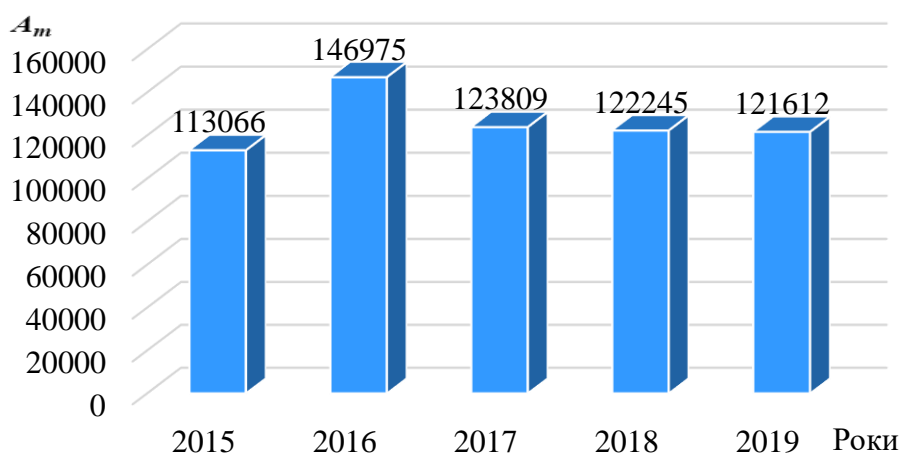


Рисунок 3.16 – Часовий ряд обсягів транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп» за 2015÷2019 роки

Прогнозна модель транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп».

Прогноз обсягів транзитного вагонопотоку без дільничної станції «Вп» з часом випередження $l=3$ роки базувався на даних ретроспективного ряду (5 років) і даних поточного 2015 року.

Розрахунки прогновної моделі з використанням рекуррентного співвідношення (1.1) містяться у Додатку Д.

Обсяги транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп» за 2015÷2019 роки та прогностні значення за 2020÷2022 роки наведені у підсумковій таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Часовий ряд і прогностні значення обсягів транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп»

Роки	2015	2016	2017	2018	2019
A _m (вагонів)	113066	146975	123809	122245	121612
Роки	2020	2021	2022		
A _m (вагонів)	128197	190859	210946		

Зміна спостережуваних і прогностних значень обсягів транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп» відповідно до даних таблиці 3.8 презентовано на Додатку Ж.

В результаті проведених розрахунків та отриманих прогностних значень, можна побачити, що на 2020 – 2022 роки очікується незначне збільшення вагонопотоку без переробки на станції «Вп».

Висновки до розділу. Проаналізувавши кількісні та якісні показники роботи дільничної станції «Вп» за період 2015 – 2019 роки, можна зробити висновок. При збільшенні показників вагонообігу збільшуються показники простоїв місцевих вагонів, транзитних без переробки, транзитних з переробкою. У прогності обсягів перевезень на 5 років з 2020 – 2022 рік помітне поступове зменшення показників річних значень обсягів вагонообігу та транзитного вагонопотоку з переробкою, а транзит без переробки – збільшується.

В наш час показники роботи не відповідають бажаним вимогам та розмірам перевезень, на які розраховувалися існуючі потужності станційних пристроїв, що призводить до зниження їх завантаженості. Це в свою чергу вимагає пошук та розробку нових методів роботи з метою раціонального використання пристроїв на основі забезпечення ресурсозбереження.

4 ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ «ВП»

В ринкових умовах транспортних послуг гостро постають питання підвищення ефективності роботи залізничного транспорту, в тому числі передавальних станцій, зниження витрат, зменшення вартості перевезень, дотримання термінів доставки вантажів і забезпечення їх схоронності. Однією з причин простою є невідповідність сучасним вимогам програмного забезпечення автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативного персоналу. Вирішити проблему скорочення простоїв вантажних вагонів на передавальних станціях можна завдяки використанню в перевізному процесі більш досконалих інформаційних систем.

Просування вагонопотоку згідно плану формування поїздів все частіше не виконується в повному обсязі, що призводить до збільшення простої на станціях, збільшує строк доставки та, як результат, зростає обіг вагону, що призводить до невикористаних збитків.

Застосування інтелектуальних систем на транспорті, пов'язане з ризиками прийняття рішень комп'ютером, по алгоритмам які можуть бути змінені від первісного вигляду навчання системи [27].

Одним з найважливіших елементів технології роботи станцій, на сьогодні, є контроль відповідності інвентарних номерів вагонів приймається на станцію складу телеграм–натурному листу. Саме цей процес і необхідно оптимізувати, для чого на станції і впроваджується автоматизована система контролю інвентарних номерів вагонів (далі Аскін)[26]. Система Аскін може істотно допомогти в організації процесу формування поїздів. До складу цієї системи входять:

– елементи підсистеми телевізійного спостереження, елементи підсистеми рахунку вагонів і елементи підсистеми передачі інформації;

– підлогове обладнання на постах зчитування;

- сервер розпізнавання номерів вагонів;
- автоматизоване робоче місце оператора.

Робота системи здійснюється наступним чином: проводиться збір відеозображень бічних поверхонь і рам вагонів, знятих з двох сторін, за допомогою телекамер зі складу підлогового обладнання. Потім, ці сформовані відеозображення передаються на сервер розпізнавання і за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення обробляються і система розпізнає інвентарні номери вагонів.[19] Далі, отримані результати розпізнавання передаються в автоматизовану систему управління підприємства (АСУ підприємства), на автоматизоване робоче місце оператора (АРМ оператора), там проводиться їх порівняння з даними телеграм-натурного листа (ТГНЛ) і формуються списки неузгодженості. Застосування системи Аскін дає наступні можливості:

- можливість сформувати відеозображення, що містять інвентарні номери вагонів і можливість розпізнавання вісімкових номерів вагонів за отриманими відеозображення;
- можливість вести підрахунок числа вагонів у складі;
- можливість редагувати список номерів вагонів, отриманих в результаті їх розпізнавання за допомогою телекамер;
- можливість виділити нерозпізнані номери вагонів в списку вагонів поїзда;
- можливість формувати різні звіти про вжиті склади;
- можливість переглядати відеозаписи в різних режимах (в покадровому, в прямому і в зворотному);
- можливість експорту виконаних звітів про роботу з вагонами в інформаційні системи підприємства;
- можливість пошуку інформації в базі даних по номеру вагона, за часом проходження вагона, у напрямку руху і за номером відеокамери;

– можливість проводити візуальний контроль оператором на відповідність відеозображень інвентарного номера вагона розпізнаних номерів вагонів.

Впровадження системи Аскін є одним із заходів щодо скорочення простою поїздів на станції, установка цієї системи дозволить автоматизувати технологічні процеси, пов'язані з обробкою даних про проходять і прибувають вантажних складах. На станції випадки простою вагонів відбуваються регулярно, а це призводить до порушення графіка руху поїздів на залізниці, зриву контрактів і судових позовів до залізниці.

Уже сьогодні на станції стоїть питання про необхідність автоматизувати технологічні процеси, пов'язані з обробкою даних про проходять і прибувають вантажних складах.

Автоматизована система комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) призначена для візуального контролю і реєстрації стану вагонів і вантажів в процесі руху складів, контролю дотримання габаритності навантаження, поліпшення умов праці і підвищення рівня особистої безпеки працівників, зайнятих оглядом вагонів.

Автоматизована система комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) призначена для візуального контролю і реєстрації стану вагонів і вантажів в процесі руху складів, контролю дотримання габаритності навантаження, поліпшення умов праці і підвищення рівня особистої безпеки працівників, зайнятих оглядом вагонів.

До складу системи входять:

Автоматизоване робоче місце оператора пункту комерційного огляду поїздів і вагонів (АРМ ПКО).

Автоматизоване робоче місце прийомоздавача пункту комерційного огляду поїздів і вагонів (АРМ ПКО) в складі Єдиної автоматизованої системи актово–претензійної роботи господарства комерційної роботи в сфері вантажних перевезень (ЕАСАПР М).

Комплект обладнання підсистеми електронних габаритних воріт.

Комплект обладнання телевізійної підсистеми відеоконтролю.

Комплект обладнання для передачі сигналів.

Комплект обладнання підсистеми освітлення.

Комплект обладнання підсистеми оповіщення.

Система забезпечує автоматичний контроль габаритів навантаження по дев'яти зонах, основного габариту навантаження по двом зонам і максимального по ширині габариту рухомого складу за двома зонами при швидкості руху поїзда до 60 км / ч.



Рисунок 4.1 – Загальний вигляд габаритних воріт

При проходженні поїзда в створі габаритних воріт виконується:

– висновок на екран монітора АРМ ПКО відеозображень потягу, що проходить в режимі «поліекран» з чотирьох телекамер (для контролю правого і

лівого борту вагона, даху вагона і люків цистерн), з можливістю вибору телекамери для повноекранного перегляду ;

- цифрова реєстрація відеозображень з чотирьох телекамер на жорсткі диски спеціалізованого системного блоку АРМ ПКО;
- автоматичне вимірювання швидкості руху поїзда в створі воріт;
- рахунок вагонів, починаючи з голови поїзда.

Як в процесі проходження поїзда, так і при перегляді відеозапису оператор має можливість візуально контролювати стану дахів і бортів вагонів поїзда, люків цистерн, а також кріплення вантажів на відкритих вагонах. Виявлені негабарити відображаються на екрані монітора АРМ ПКО і протоколюються з прив'язкою до порядковому номеру вагону.

Перегляд відеоархіву на екрані монітора АРМ ПКО може виконуватися в віконному або повноекранному режимах, в тому числі одночасно із записом поїзда. При цьому оператор може переглядати відеозапис з довільною швидкістю в прямому і зворотному напрямку, виконувати покадровий перегляд, позиціонувати відеозапис на початок / закінчення проходження поїзда, початок проходження попереднього / наступного вагона, попередню / наступну комерційну несправність (виявлений негабарит або маркований вагон). У режимі «стоп–кадр» можливо масштабування довільних областей зображення, корекція яскравості / контрастності, збереження частини зображення в файл або друк його у вигляді звіту. Обраний відеофрагмент може бути експортований в файл формату AVI і записаний на диск CD / DVD-R / RW. Пошук в відеоархіву виконується за номером / індексу поїзда, діапазону дат і часу, ознакою наявності негабаритів, ідентифікатором оператора.

Приєм інформації про потяг (натурного листа) з системи передачі даних (СПД) станції на АРМ ПКО, зчитування з натурного листа і прив'язка натурного листа виконується автоматично (після вказівки індексу поїзда при постановці на очікування або в результаті обробки прогнозованих підходів поїздів) або по команді оператора ПКО (при цьому на екрані монітора АРМ ПКО виконується

індикація інвентарних номерів вагонів). Оператор має можливість візуально встановити відповідність між інвентарним номером вагона в складі поїзда і його інвентарним номером з натурального листа і, при необхідності, виконати редагування інвентарного номера вагона в ручному режимі. В АРМ ПКО з АРМ ПКО передаються повідомлення про огляд прибулого поїзда і виявлених комерційних шлюбах.

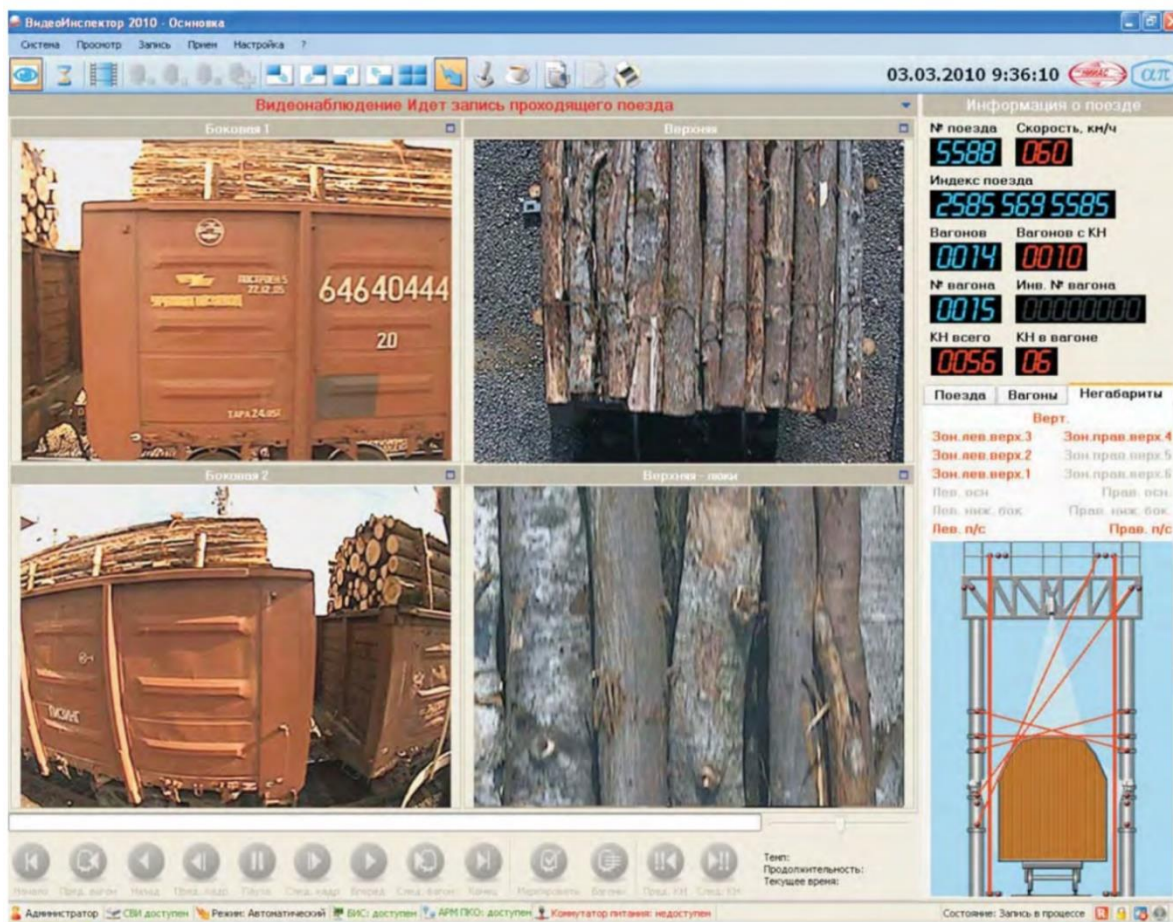


Рисунок 4.2 – Вигляд екрану системи

Формування звітно-облікової документації виконується засобами АРМ ПКО.

В процесі обміну даними з Автоматизованої системою комерційного моніторингу (АСКМ) і Єдиної автоматизованої системою актово-претензійної роботи (ЕАСАПР М) – за запитом з відповідної системи виконується передача:

- список прийнятих системою АСКО ПВ поїздів;
- списку вагонів зазначеного потягу (в тому числі інформації про виявлені негабаритів);
- зображень з відеоархіву АСКО ПВ.

Як джерела світла в підсистемі освітлення використовуються світлодіодні прожектори або прожектори з металогалогенними лампами. Включення освітлення (при настанні темного часу доби) і вимикання (при настанні світлого часу доби) здійснюється автоматично за сигналами від реле часу.

Способи оформлення залізничних перевізних документів.

З 1 липня 2011 Укрзалізниця перейшла на новий порядок оформлення перевізних документів в електронному вигляді через систему АС Клієнт УЗ.

Система АС Клієнт УЗ розроблена для надання сервісу клієнту залізничного транспорту для оформлення перевезення вантажів згідно з вимогами «Правил перевезень вантажів залізничним транспортом України», згідно з якими на кожне перевезення вантажу необхідно надавати в товарні контори залізничних станцій електронні дані перевізного документа і комплект паперових перевізних документів – накладну.[20]

Електронні дані перевізних документів, що формуються в АС Клієнт УЗ, по структурі й формату відповідають чинним нормативним документам Укрзалізниці і вимогам автоматизованих систем, які застосовуються в організації автоматизації документообігу даної галузі

Оформлення залізничних перевізних документів вантажовідправниками у відповідності з правилами перевезень вантажів можливе різними способами:

- на паперових бланках шляхом вписування інформації від руки;
- машинопечатним способом за допомогою власних інформаційних засобів вантажовідправника;
- машинопечатним способом за допомогою АРМ Клієнта (АРМ ППД) системи Етра з одночасною фіксацією в Етра електронних даних перевізних документів;

- по повністю безпаперової технології з використанням електронного цифрового підпису за допомогою АРМ Клієнта системи Етра;
- машинопечатним способом у власній інформаційній системі підприємства (ERP або іншого класу), з передачею електронних даних документів в систему Етра в режимі АСУ–АСУ;
- по повністю безпаперової технології у власній інформаційній системі підприємства (ERP або іншого класу) з використанням електронного цифрового підпису з передачею електронних даних документів в систему Етра в режимі АСУ–АСУ.[21]

ВТТ Консалтинг пропонує на базі сімейства продуктів ІС УЖДП найбільш ефективне рішення з організації двостороннього електронного документообігу з ВАТ «РЖД» в режимі АСУ–АСУ, що дозволяє уникнути подвійного введення інформації і скоротити час на оформлення перевізних документів.

Відмінною особливістю режиму АСУ–АСУ є повністю автоматичне інформаційну взаємодію між інформаційною системою підприємства і системою Етра. Таким чином дані для оформлення перевізних документів, що зароджуються в інформаційній системі підприємства, передаються до Етра в електронному вигляді по команді менеджера. При цьому не потрібно окремо оформляти перевізні документи за допомогою АРМ Клієнта Етра, а повний цикл їх оформлення проводиться безпосередньо в інформаційній системі підприємства.

Мобільні АРМ на терміналах збору даних.

Компанією ВТТ Консалтинг розроблений ряд мобільних автоматизованих робочих місць (АРМ), що функціонують на мобільних терміналах збору даних (ТСД).

У мобільному виконанні існують наступні АРМи: прийомоздавача; складача поїздів; ваговика.

Використання мобільних АРМ можливо на відкритих майданчиках і в приміщеннях в умовах наявності бездротового зв'язку (в режимі онлайн) або автономного використання (в режимі оффлайн).

Сфера застосування мобільних АРМ—сортувальні та вантажні станції, пункти завантаження і вивантаження.[25] Використання мобільних АРМ дозволяє істотно скоротити часові витрати на занесення інформації в систему і позбавляє від необхідності утримувати окремого оператора персонального комп'ютера.

Також мобільні АРМ можуть застосовуватися в умовах віддаленості стаціонарної робочої станції від пункту навантаження—вивантаження, приймання—здачі складів або пункту зважування.

Дані на мобільні АРМ завантажуються в термінал з інформаційної системи, таким чином при проведенні технологічних операцій реєстрацію їх результатів можливо виконувати безпосередньо в процесі їх здійснення.

Мобільний АРМ прийомоздавальника на терміналі збору даних дозволяє виконувати наступні функції: натурне списування номерів вагонів; реєстрацію результатів приймально—здавальних операцій; оперування даними системи в режимі онлайн безпосередньо на шляхах, в тому числі перегляд даних технічних паспортів, натурального листа і ін.

Мобільний АРМ складача поїздів є додатковим джерелом інформації для укладача і дозволяє надавати інформацію завданням на розформування—формування складу, даних по сортувальному листу і реєструвати дані про перестановки в сортувальному парку.

Мобільний АРМ ваговика дозволяє реєструвати операції зважування у відсутності стаціонарної комп'ютерної техніки. На місцях навантаження обладнання стаціонарних постів зважування часто скрутно, в цих цілях існує можливість використання мобільного терміналу для реєстрації операцій на вантажних фронтах.

4.1 Пропонована технологія обробки в системі формування технічної станції при відправленні вантажних поїздів по «твердим» ниткам графіка

За будь-якої технології поїзної роботи для відправлення поїзда необхідна наявність чотирьох складових: склад, локомотив, локомотивна бригада та відповідна нитка графіка. В процесі їх взаємної ув'язки виникають непродуктивні простої – очікування складом локомотива, очікування локомотивом локомотивної бригади та ін.[32]

При відправленні вантажних поїздів по готовності (технологія, традиційна для вітчизняних залізниць) часи готовності складу, локомотива, локомотивних бригад, наявність вільної нитки графіка, взаємна ув'язка ниток по технічним станціям, що лежать попереду, носять імовірнісний характер. Це збільшує непродуктивні простої. Фактично, характер відправлення вантажних поїздів не відповідає режиму їх раціонального пропуску по ділянках і прийому станціями, що лежать попереду, та вузлами. За такої технології через малі глибини і точності прогнозу вагонопотоків в існуючих умовах оперативного планування поїзної роботи на подовжених дільницях обертання локомотивів неможливо забезпечити їх своєчасну пересилання резервом по регулюванню. Це призводить до того, що на одних станціях накопичується надлишкове число локомотивів, а на інших їх наявності недостатньо для своєчасного вивезення готових поїздів. В результаті виникають додаткові простої готових складів в очікуванні відправлення. Крім того, в умовах, коли фактична кількість поїздів досягає заявленого рівня лише в окрему добу, неминуче тривале (до 2 год і більше) очікування локомотивними бригадами початку їх роботи в пункті приписки, а також скасування чергових поїздок в одних випадках і простої складів через відсутності локомотивних бригад – в інших.

Застосування технології руху вантажних поїздів за розкладом гарантує відправлення готового складу по «твердій» нитці, не тільки забезпеченої

локомотивом і локомотивною бригадою (на основі заданого на певний період графіка обороту локомотивів), але і узгодженої у напрямку прямування. Це істотно зменшує непродуктивні втрати часу. Кожен состав формується суворо до часу заданої нитки графіка, забезпеченої локомотивом і локомотивною бригадою. Така технологія найбільш повно відповідає сучасним умовам перевезень та вимогам гарантованої доставки вантажу клієнту в установлений термін.

При аналізі експлуатаційної роботи станції привертає увагу значна частка простою вагонів в очікуванні технологічних операцій – 35%, в тому числі в очікуванні локомотива і відправлення поїзда – 15%. Розкладання простою вагона за елементами може викликати зауваження про незадовільну організацію переробки вагонопотоків спільно з причетними службами (рисунок 4.3).

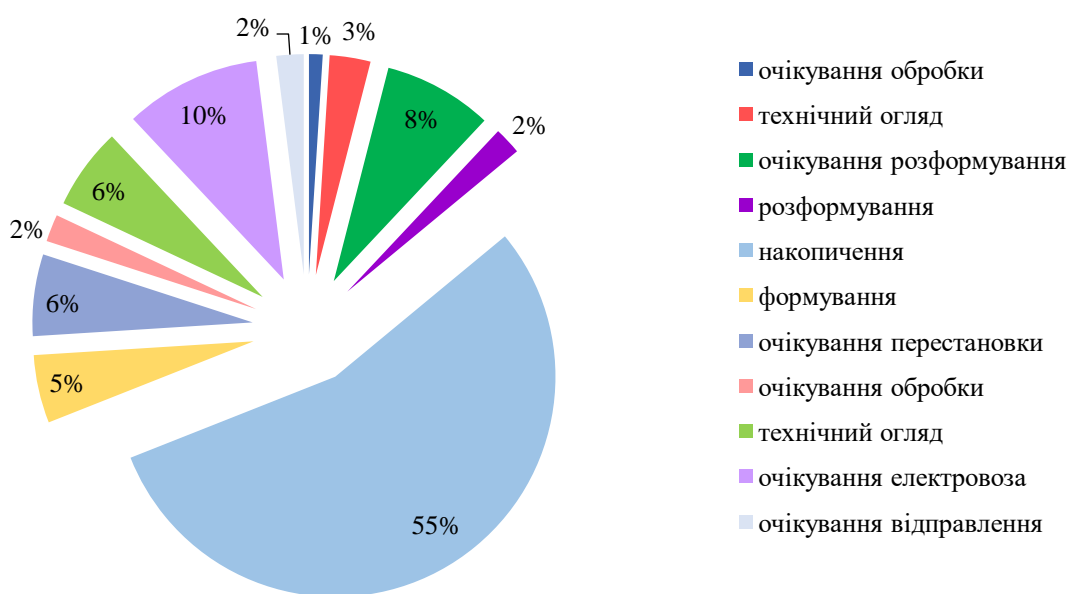


Рисунок 4.3 – Простій транзитного вагона з переробкою з поділом за елементами за 2019 р.

Для організації руху по «твердим» ниткам в даний час недостатньо вивчені процеси формування в частині використання переробної спроможності технічних станцій для накопичення складів поїздів з відправленням за розкладом.

Внаслідок неприпустимість скорочення резерву пропускної здатності напрямків і формування поїздів установленої ваги при встановленому розмірі ядра «твердих» ниток в загальному поїздопоточі збільшуються витрати часу в сортувальному парку. Їх величина визначається часткою поїздів, що відправляються за розкладом, потужністю струменів формованих призначень і технічними параметрами сортувальної системи.

Запропоновані зміни в технології обробки вагонів в системі формування в частині перенесення простою готових составів з парку відправлення в сортувальний парк до відправлення поїзда з урахуванням часу, необхідного на обробку складу. Так, склад, накопичений на коліях сортувального парку, що не переставляється в парк відправлення для очікування «твердої» нитки графіка, а продовжує займати сортувальний шлях в очікуванні нитки, забезпеченої локомотивом і локомотивною бригадою.

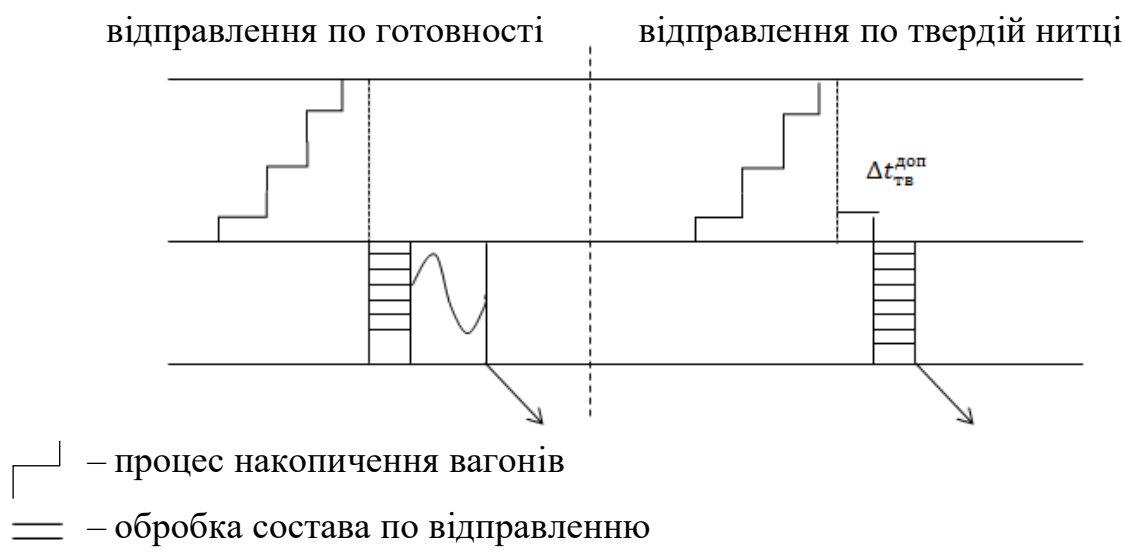


Рисунок 4.4 – Процес составоутворення в системі формування

На рисунку 4.4 зображений процес составоутворення в системі формування в лівій частині малюнка показані елементи обробки складу при відправленні по готовності, в правій – при відправленні по «твердим» ниткам графіка.

Як видно з правої частини малюнка, при відправленні поїзда по «твердій» нитці графіка, виключається елемент очікування поїзного локомотива, але виникає простій в очікуванні «твердої» нитки графіка, якщо час до відправлення по твердій нитці більше, ніж на перестановку і обробку складу в парку відправлення. Технологічні операції з вагонами в транзитному поїзді з переробкою, що відправляються в поїздах по «твердим» ниткам графіка, матимуть вигляд представлений на рисунку 4.5 безпосередньо технологічних операцій.

Висновки до розділу. Для вдосконалення інформаційних технологій та швидкості просування вагонопотоків на дільничній станції запропоновано використання системи автоматизації фіксації проходження вагонопотоку в ув'язці з оформленням залізничних перевізних документів. При відправленні вантажних поїздів запропоновано використовувати «тверді» нитки графіка руху.

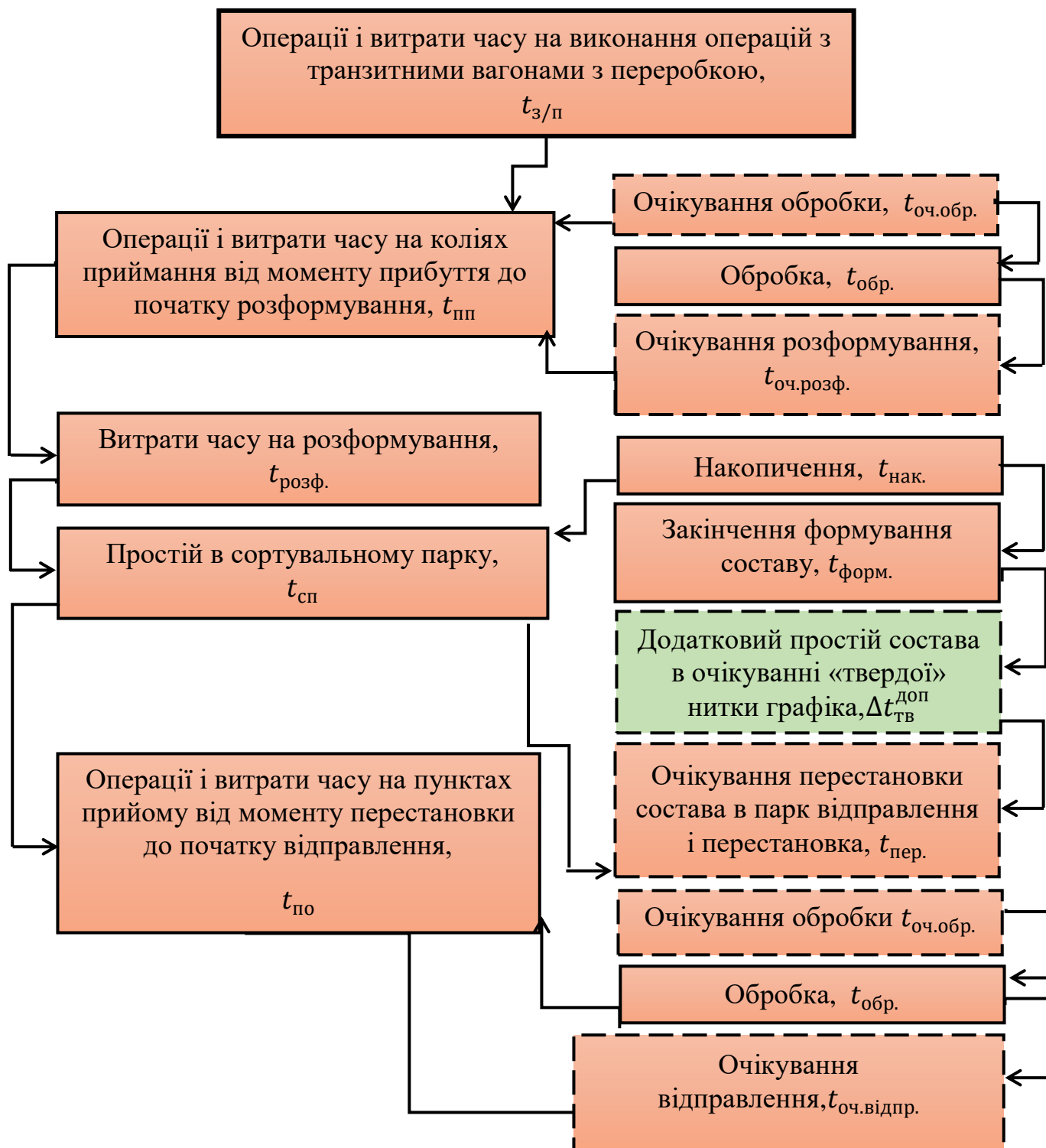


Рисунок 4.5 Технологічні операції з вагонами, що прибувають в розбирання на сортувальну станцію і відправляються в поїздах по «твердим» ниткам графіка

5 РОЗРОБКА ГРАФІЧНОЇ МОДЕЛІ РОБОТИ СТАНЦІЇ І РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ

Графічна модель (добовий план–графік) роботи станції (далі план–графік) розробляється з метою узгодження роботи усіх парків станції між собою, під'їзних колій, визначення завантаження основних елементів станції (парків, витяжних колій, стрілочних горловин, маневрових локомотивів тощо), скорочення міжопераційних інтервалів та визначення найбільш напружених періодів у роботі станції.[3]

План–графік розробляється на добу при введенні нового графіка руху поїздів на передбачені в ньому розміри руху.

Для розробки плану–графіка використовуються технологічні норми часу на виконання операцій, статистичні дані та результати обробки хронометражних спостережень.

На плані–графіку роботи станції відображається:

- час прибуття і відправлення поїздів транзитних без переробки і з переробкою;
- час знаходження составів і вагонів на коліях станції, що встановлений цим технологічним процесом;
- заняття гірки і витяжних колій розформуванням–формуванням составів та іншими операціями;
- роботу маневрових локомотивів з розформування–формування составів і груп вагонів, подавання та забирання місцевих вагонів.







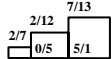



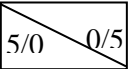
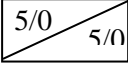



Розкладання составів, що прибувають, за призначеннями плану формування, залишки вагонів, які переходять на початок доби на коліях сортувально–відправного парку, а також кількість составів у приймально–відправних парках станції визначається за натурними листами поїздів, які

прибувають у середньому за добу, як середньозважена величина місяця з максимальним та мінімальним обсягом виконаної роботи (за попередній рік).

Сортувально–відправні колії не мають жорсткої спеціалізації за призначеннями плану формування, оскільки обсяги вагонопотоків і напрямки прямування не є стабільними, і встановлення жорсткої спеціалізації є недоцільним.[12]

Графічна модель роботи станції представлений в графічній частині.

Нижче наведені умовні позначки, що використовуються на добовому плані–графіку роботи станції:

-  – зайнятість колії прийманням або відправленням поїзда;
-  – технічний та комерційний огляд складів поїздів;
-  – холостий заїзд локомотива;
-  – насування складу поїзда на сортувальну гірку;
-  – розформування складів поїздів;
-  – осаджування складів поїздів гірковим локомотивом;
-  – накопичення вагонів на склад поїзда або на подачу;
-  – переставляння складів поїздів або груп вагонів;
-  – подавання та розставляння вагонів по вантажним фронтам;
-  – збирання та забирання вагонів з вантажних фронтів;
-  – вивантаження вагонів на вантажному фронті;
-  – навантаження вагонів на вантажному фронті;
-  – формування складів поїздів на маневровій витяжній колії, кількість вагонів у складі та номер поїзда;
-  – простоювання составів або груп вагонів в очікуванні операцій;
-  – екіпірування локомотива.

5.1 Розрахунок потреби в маневрових локомотивах

Необхідна кількість маневрових локомотивів для виконання встановленого обсягу маневрової роботи розраховується за формулою 5.1:

$$M = \frac{\sum MT \cdot (1 + \gamma_m)}{1440 - t_{ек}}, \quad (5.1)$$

де $\sum MT$ – загальні витрати локомотиво–хвилин;

γ_m – поправочний коефіцієнт на невраховану маневрову роботу (подавання вагонів на колії усунення комерційних несправностей, колії очищення вагонів від залишків вантажу тощо), γ_m приймається 0,4;

$t_{ек}$ – час на екіпірування локомотива, $t_{ек} = 120$ хв.

Величина $t_{ек}$ визначається залежно від місцевих умов екіпірування маневрових локомотивів. Зміна локомотивних бригад виконується в процесі виконання маневрової роботи.[31]

Розрахунок загальних витрат локомотиво-хвилин для маневрових локомотивів наведений у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розрахунок загальних витрат локомотиво–хвилин для маневрових локомотивів

Операції	Норма часу на одну операцію, хв.	Кількість операцій за добу	Загальні витрати лок-хв.
1	2	3	4
Розформування–формування поїздів	102	7	1122
Перестановка составів, груп вагонів із парка в парк (з колії на колію)	4,6	40	184

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
Відчеплення від транзитних поїздів вагонів з технічними/комерційними несправностями	9,45	5	47,25
Відчеплення, причеплення вагонів при зміні ваги та довжини поїзда	10,73	5	53,65
Маневрова робота з місцевими вагонами у тому числі:			
– заїзд локомотива в сортувально–відправний парк на колію накопичення місцевих вагонів	8	8	64
– формування місцевої передачі з урахуванням розташування вантажних районів	20	5	100
– перестановка місцевих вагонів із Сортувально–відправного парку, подача на місця загального користування	25	2	50
– маневрова робота на місцях загального користування (подавання, розстановка вагонів на вантажних фронтах)	32	1	32
– забирання оброблених вагонів з місць загального користування	25	2	50
– обслуговування під'їзних колій	63	3	189
Інші маневрові роботи (осаджування, підтягування в сортувально–відправному парку, зважування, тощо)	8,3	33	273,9
Усього ΣМТ	1757,8		

Необхідна кількість маневрових локомотивів для виконання встановленого обсягу маневрової роботи за формулою 5.1 становить:

$$M = 1757,8 \times (1 + 0,4) / 1440 - 120 = 1,88 \approx 1 \text{ (локомотив)}$$

5.2 Розрахунок норм часу перебування вагонів на станції

Норми часу знаходження вагонів на станції розраховуються окремо для транзитних вагонів з переробкою та без переробки, місцевих вагонів.[31]

Розрахунок часу знаходження транзитного вагону з переробкою

Знаходження на станції транзитного вагона з переробкою $t_{тр}^{з/п}$ визначається методом табличного моделювання за формулою:

$$t_{тр}^{з/п} = t_{пп} + t_{розф} + t_{нак} + t_{ф} + t_{пв}, \quad (5.2)$$

де $t_{пп}$ – простій в парку прибуття;

$t_{розф}$ – час на розформування;

$t_{нак}$ – простій в сортувальному парку під накопиченням;

$t_{ф}$ – час на формування, з урахуванням перестановки состава в парк відправлення;

$t_{пв}$ – простій в парку відправлення.

Розрахунок часу знаходження составів (вагонів) у парку прибуття методом табличного моделювання виконується із заповненням таблиці 5.2.

У процесі табличного моделювання визначаються залишки составів, які переходять на кожний наступний розрахунковий інтервал, із подальшим підсумком составо – хвилин за розрахункову добу. Величина залишку составів, яка переходить на початок розрахункової доби $П_{поч}$, визначається з округленням до цілого числа

$$П_{поч} = t_{ср} П_{доб} / 24, \quad (5.3)$$

де t_{cp} – середній час знаходження состава в парку за звітними даними за останній квартал, годин $t_{cp} = 1,8$ год. (I квартал 2017 року);

$\Pi_{доб}$ – середньодобова кількість составів (без урахування кутових і місцевих внутрішньостанційних передач), які пройшли через парк за добу, ($\Pi_{доб} = 10$, дані I кварталу 2017 року)

$$\Pi_{поч} = 1,8 \cdot 10/24 = 1 \text{ состав} \quad (5.4)$$

За розрахунковий інтервал виводу составів із парку прибуття J_p^n (хв.) приймається гірковий інтервал, тобто середній час займання витяжки, який припадає на один состав, що розформовується, відповідно до технологічного графіка роботи витяжної колії $J_p^n = 1,7$ год.

Середній простій составів (вагонів) t хв. в парках прибуття визначається за формулою

$$t = \frac{(\sum n_{зал} - n_n) J_p}{\sum n_{розрах} + n_n - n_k}, \quad (5.5)$$

де $\sum n_{зал}$ – сума залишків составів, які переходять на кожний розрахунковий інтервал, (сума гр.6);

J_p – розрахунковий інтервал виведення составів з парку;

$\sum n_{розрах}$ – кількість составів, які пройшли через парк за добу без урахування кутових і місцевих передач (сума гр.4);

n_n, n_k – залишки составів, що переходять відповідно на початок і кінець доби.

Таблиця 5.2

Розрахунок часу знаходження составів (вагонів) у парку прибуття

Номер розрахункових інтервалів	Межі розрахункових інтервалів	Технологічні позначки	Кількість составів, що надійшли за розрахунковий інтервал $\Sigma n_{роз\ рах}$	Кількість составів, що підлягають виведенню	Залишок составів на наступний розрахунковий інтервал $n_{зал}$
1	2	3	4	5	6
	20.00				
1	20.00-21.20		-	1	-
2	21.20-22.40		1	1	-
3	22.40-0.00		1	1	1
4	0.00-1.20		-	1	1
5	1.20-2.40		-	1	-
6	2.40-4.00		1	2	1
7	4.00-5.20		-	2	-
8	5.20-6.40		1	1	-
9	6.40-8.00		1	1	1
10	8.00-9.20		-	2	-
11	9.20-10.40		1	1	1
12	10.40-12.00		-	1	-
13	12.00-13.20		1	1	1
14	13.20-14.40		-	1	-
15	14.40-16.00		1	1	-
16	16.00-17.20		-	1	-
17	17.20-18.40		1	1	1
18	18.40-20.00		-	1	-
			9		7

Середній простій составів (вагонів) t хв. в парках прибуття

$$t = \frac{(7-1) \cdot 1,7}{9} = 1,13 \text{ год}$$

Простій вагонів під накопиченням $t_{\text{нак}}$ (год.) визначається як частка від ділення суми вагоно–годин накопичення на загальну кількість транзитних вагонів з переробкою $N_{\text{пер}}$ і місцевих $N_{\text{м}}$

$$t_{\text{нак}} = \frac{K \cdot C \cdot m + 10 \sum \frac{N}{n}}{N_{\text{пвр}} N_{\text{м}}} \quad (5.6)$$

де K – кількість призначень наскрізних, дільничних і порожніх поїздів, що формуються, (4);

C – параметр накопичення, який визначається залежно від кількості призначень поїздів, що формуються;

m – середній состав поїздів, що формуються (57);

N – середньодобові вагонопотоки кожного призначення (254);

n – кількість поїздів кожного призначення, що формуються за добу (5).

Для поїздів, що складаються з двох і більше груп, час накопичення розраховується за формулою

$$C = 12 \times \left(1 - B \times \frac{m_{\text{ван}}}{m_{\text{відпр}}^{\phi}} \right), \quad (5.7)$$

де $m_{\text{відпр}}^{\phi}$ – середній состав поїзда, що відправляється, вагонів;

B – коефіцієнт, що залежить від допустимого коливання розміру составів, які відправляються Δm ;

$$\Delta m, \% - 4$$

$B = 0,7$

$m_{\text{ван}}$ – середня величина групи накопичення составів даного призначення.

Середня величина групи накопичення составів даного призначення в свою чергу розраховується за формулою

$$m_{\text{ван}} = \frac{m_{\text{пр}} \times \sqrt{N_i}}{(3,1 + 0,014 \times N_i) \times K}, \quad (5.8)$$

$m_{\text{пр}}$ – середня величина состава, що прибуває на станцію, (57);

N_i – середньодобовий вагонопотік призначень, 254 вагона;

$$m_{\text{ван}} = \frac{57 \cdot \sqrt{254}}{(3,1 + 0,014 \times 254) \cdot 4} = 34,12 \text{ ваг.}$$

$$C = 12 \times (1 - 0,7 \times \frac{34,12}{57}) = 6,97$$

$$t_{\text{нак}} = \frac{4 \cdot 6,97 \cdot 57 + 10 \cdot 254/5}{254 + 13} = 7,85 \text{ год.}$$

Технологічний час на закінчення формування одногрупного чи двогрупного поїзда з використанням двох колій накопичення вагонів розраховується за формулою

$$t_{\text{зф}} = t_{\text{ПТЕ}}^{\text{гол}} + t_{\text{ПТЕ}}^{\text{хв}} + t_{\text{нідм}}, \quad (5.9)$$

де $t_{\text{ПТЕ}}^{\text{гол}}$ – час на підформування головної групи (розставлення вагонів відповідно до вимог ПТЕ), хв.;

$t_{\text{ПТЕ}}^{\text{хв}}$ – час на підформування хвостової групи, хв.

З урахуванням часу на перестановку, час на підформування головної групи поїздів розраховується за формулою

$$t_{ПТЕ}^{zol} = Ж + I + n_{\phi}^{zol}, \quad (5.10)$$

де n_{ϕ}^{zol} – середня величина головної групи вагонів, 30 ваг.

Час на підформування хвостової групи розраховується за формулою:

$$t_{ПТЕ}^{x6} = B + E \cdot n_{\phi}^{x6}, \quad (5.11)$$

де n_{ϕ}^{x6} – середня величина хвостової групи вагонів, 27 ваг.

Час, необхідний на підтягування вагонів зі сторони витяжної колії для ліквідації «вікон» на сортувальних коліях, розраховується за формулою

$$t_{нидз} = 0,08 \cdot n_{\phi} \quad (5.12)$$

Нормативні коефіцієнти $Ж = 3,78$, $I = 0,552$, $B = 2,88$, $E = 0,18$ визначаються залежно від середнього числа операцій ρ_o для кожної групи, необхідних для розставлення вагонів відповідно до вимог ПТЕ [6] за табл. 3.1 Методичних вказівок з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті. [32]

$$t_{ПТЕ}^{zol} = 3,78 + (0,552 \cdot 30) = 20,3 \text{ хв.}$$

$$t_{ПТЕ}^{x6} = 2,88 + (0,18 \cdot 27) = 7,7 \text{ хв.}$$

$$t_{нидз} = 0,08 \cdot 57 = 4,6 \text{ хв.}$$

$$t_{зф} = 20,3 + 7,7 + 4,6 = 32,6 = 0,6 \text{ год.}$$

Час знаходження составів (вагонів) у парку відправлення визначається порівнянням інтенсивності надходження составів свого формування та транзитних в парк, темпу їх відправлення з урахуванням тривалості підготовки составів до відправлення працівниками ПКТО і СТЦ.

Розрахунковий інтервал $J_p^{0\%}$ визначається діленням хвилин доби на суму поїздів свого формування $n_{сф} = 5$ та транзитних $n_{тр} = 10$ за I квартал 2017 року:

$$J_p^{0\%} = \frac{1440}{\Sigma(5+10)} = 96 \text{ хв} \quad (5.13)$$

У процесі табличного моделювання визначаються залишки составів, які переходять на кожний наступний розрахунковий інтервал, з подальшим підсумком составо – хвилин за розрахункову добу.

Величина залишку составів, яка переходить на початок розрахункової доби $\Pi_{поч}$, визначається з округленням до цілого числа

$$\Pi_{поч} = t_{ср} \Pi_{доб} / 24, \quad (5.14)$$

де $t_{ср}$ – середній час знаходження состава в парку по звітним даним за I квартал 2017 року, годин $t_{ср} = 2,4$ год.

$\Pi_{доб}$ – середньодобова кількість составів, які пройшли через парк за добу, $\Pi_{доб} = 10$

$$\Pi_{поч} = 2,4 \cdot 10 / 24 = 1 \text{ состав}$$

Середній простій составів (вагонів) t хв. в парках відправлення:

$$t = \frac{(10-1) \cdot 96}{7-1+1} = 2,06 \text{ год.}$$

Розрахунок часу знаходження составів (вагонів) у парку відправлення методом табличного моделювання виконується із заповненням таблиці 5.3

Таблиця 5.3

Розрахунок часу знаходження составів (вагонів) у парку відправлення

Номер розрахункових інтервалів	Межі розрахункових інтервалів	Технологічні позначки	Кількість составів, що надійшли за розрахунковий інтервал $\sum n_{\text{розрах}}$	Кількість составів, що підлягають виведенню	Залишок составів на наступний розрахунковий інтервал $n_{\text{зал}}$
1	2	3	4	5	6
	20.00				
1	20.00-21.12		-	-	
2	21.12-22.24		-	1	
3	22.24-23.36		1	-	1
4	23.36-0.48			1	-
5	0.48-2.00		1	-	1
6	2.00-3.12		-	1	-
7	3.12-4.24		1	-	1
8	4.24-5.36		-	1	-
9	5.36-6.48		1	1	1
10	6.48-8.00		-	1	-
11	8.00-9.12		1	-	1
12	9.12-10.24			1	-
13	10.24-11.36		-	-	1

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
14	11.36-12.48		1	-	-
15	12.48-14.00		-	1	1
16	14.00-15.12		1	1	1
17	15.12-16.24		-	1	-
18	16.24-17.36			-	1
19	17.36-18.48		1	-	-
20	18.48-20.00		-	1	1
			7		10

Розрахунок часу знаходження транзитного вагона з переробкою $t_{тр}^{з/п}$ визначається

$$t_{тр}^{з/п} = 1,13 + 1,7 + 7,85 + 1,7 + 2,06 = 14,44 \text{ год.}$$

Розрахунок часу знаходження транзитного вагону без переробки

Час знаходження на станції транзитного вагона без переробки $t_{тр}^{б/п}$ визначається як час знаходження транзитного вагона на станції від прибуття до відправлення за формулою

$$t_{тр}^{б/п} = t_{тр}^{з/п} \cdot \vartheta \quad (5.15)$$

де ϑ – коефіцієнт, що враховує співвідношення фактичного простоя транзитних вагонів без переробки на станції й фактичного простоя транзитних вагонів з переробкою в парку відправлення (приймально-відправному парку) (дані за I квартал 2017 року) та розраховується за формулою:

$$g = \frac{t_{mp.факт}^{\delta/n}}{t_{нв.факт}^{\delta/n}}, \quad (5.16)$$

$$g = \frac{2.54}{9.64} = 0,26$$

$$t_{mp}^{\delta/n} = 14,44 \cdot 0,26 = 3,75 \text{ год.}$$

Розрахунок часу знаходження на станції місцевого вагона

Вагони з місцевим вантажем, що поступають на станцію під вивантаження та порожні під навантаження на адресу під'їзних колій, надходять у прямих поїздах, чи у поїздах, що надходять у переробку.

Таблиця 5.4

Кількість місцевих вагонів по об'єктах за результатами роботи 2016 року

Вантажні об'єкти	кількість вагонів			середня кількість вагонів
	всього	навантажено	вивантажно	
1	2	3	4	5
ПЧ–21	27	6	21	1
КМС–128	666	269	397	2
Одеське ТУ БМЕС	15	8	7	1
ТОВ «АДМ ВАПНЯРСЬКИЙ	994	994		3
ПП «МІК-АГРО»	–	–		–
ПАТ «КОНЦЕРН ГАЛНАФТОГАЗ»	–	–		–
Подільська філія ПАТ «КОМПАНІЯ «РАЙЗ»	79	35	44	1
ТОВ «Агрокомплекс «Зелена долина»(колії №11, 1, 2, 3)	325	–	325	2

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5
ТОВ «Агрокомплекс «Зелена долина» (колії №35, 39, 40)	40	–	40	1
ПП «ВІНСПЛАВ»	53	53		1
«ФОП Мельник В.М.»	33		33	1
ПрАТ «ВІННИЦЯОБЛПВАЛИВ О»	10		10	1
РАЗОМ	2279	1365	914	13

Простій місцевого вагона T_m складається з трьох елементів

$$T_m = t + t_{\text{ван}} + t, \quad (5.17)$$

де t – час від прибуття до подачі;

$t_{\text{ван}}$ – час під вантажними операціями;

t – час від закінчення вантажних операцій до відправлення.

Визначення часу простою вагонів від прибуття до подачі

$$t = t_{\text{пп}} + t_{\text{розф}} + t_{\text{под}}^0 + t_{\text{под}}, \quad (5.18)$$

де $t_{\text{пп}} + t_{\text{розф}}$ – простій вагонів в операціях по прибуттю та розформуванню, з розрахунку простою транзитного вагона з переробкою $1,13 + 1,7 = 2,83$ год;

$t_{\text{под}}^0$ – час в очікуванні подачі вагонів на вантажний об'єкт, визначено методом табличного моделювання: вагоно-год/ваг $399,36/156 = 2,56$ год;

$t_{\text{под}}$ – час на подачу вагонів на вантажний об'єкт визначається:

Таблиця 5.5

Загальний час на подачу вагонів на вантажні об'єкти

Вантажні об'єкти	Час на подачу	Кількість вагонів у одній подачі	Вагон о-часи
2	3	4	5
ПЧ-21	0,6	1	0,6
КМС-128	1	2	2
Одеське ТУ БМЕС	0,6	1	0,6
ТОВ «АДМ ВАПНЯРСЬКИЙ ЕЛЕВАТОР»	1,0	3	3
ПП «МІК-АГРО»	1,0	–	1
ПАТ «КОНЦЕРН ГАЛНАФТОГАЗ»	1,0	–	1
Подільська філія ПАТ «КОМПАНІЯ «РАЙЗ»	0,9	1	0,9
ТОВ «Агрокомплекс «Зелена долина» (колії № 11, 1, 2, 3)	1,3	2	2
ТОВ «Агрокомплекс «Зелена долина» (колії № 35, 39, 40)	0,9	1	1
ПП «ВІНСПЛАВ»	0,5	1	1
«ФОП Мельник В.М.»	0,5	1	1
ПрАТ «ВІННИЦЯОБЛПВАЛИВО»	0,5	2	1
Разом	9,9	13	15,1

$$t_{\text{под}} = 15,1 / 13 = 1 \text{ год,}$$

Середній час від прибуття до подачі $t = 2,83 + 2,56 + 1,0 = 6,39$ год

Визначення часу простою вагонів під вантажними операціями

$$t_{\text{ван}} = t^{\text{о}}_{\text{ван}} + t^{\text{м}}_{\text{ван}}, \quad (5.19)$$

де $t^{\text{о}}_{\text{ван}}$ – простій в очікуванні виконання вантажних операцій, визначено методом табличного моделювання = 6,24 год;

$t_{\text{ван}}^M$ – простій під вантажними операціями, визначено згідно з договорами про подачу та забирання вагонів на під'їзну колію та про їх експлуатацію, наведено у таблиці.

Таблиця 5.6

Простій вагонів під вантажними операціями

Вантажні об'єкти	Кількість вагонів	Час на вантажні операції	Вагоно-часи
ПЧ–21	1	2	2
КМС–128	2	2	4
Одеське ТУ БМЕС	1	2	2
ТОВ «АДМ ВАПНЯРСЬКИЙ ЕЛЕВАТОР»	3	3	9
ПП «МІК–АГРО»	–	–	
ПАТ «КОНЦЕРН ГАЛНАФТОГАЗ»	–	–	
Подільська філія ПАТ «КОМПАНІЯ «РАЙЗ»	1	2	2
ТОВ «Агрокомплекс «Зелена долина»(колії № 11, 1, 2, 3)	2	1	2
ТОВ«Агрокомплекс «Зелена долина» (колії № 35, 39, 40)	1	2	2
ПП «ВІНСПЛАВ»	1	2	2
«ФОП Мельник В.М.»	1	1,5	1,5
ПрАТ «ВІННИЦЯОБЛПВАЛИВО»	1	2	2
Р а з о м	13	17,5	28,5

$$t_{\text{ван}} = \frac{28,5}{13} = 2,19 \text{ год}$$

Середній час під вантажними операціями

$$t_{\text{ван}} = 6,24 + 2,03 = 8,27 \text{ год}$$

Визначення часу від закінчення вантажних операцій до відправлення

$$t = t_{\text{заб}}^0 + t_{\text{заб}} + t_{\text{розф}}^{\text{заб}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{ф}} + t_{\text{в}}, \quad (5.20)$$

де $t_{\text{заб}}^0$ – час в очікуванні забирання; визначено методом табличного моделювання:

$$\text{вагоно-го/ваг} = 327.6/156 = 2,15 \text{ год (березень 2017);}$$

$t_{\text{заб}}$ – час на забирання вагонів з вантажного об'єкта – 1 год;

$t_{\text{розф}}^{\text{заб}}$ – час на розформування групи вагонів; визначено методом табличного моделювання – 0,35 год;

$t_{\text{нак}} + t_{\text{ф}} + t_{\text{в}}$ – елементи часу простою транзитного вагона з переробкою – 7,85 + 1,7 + 1 = 10,55 год;

Середній час від закінчення вантажних операцій до відправлення

$$t = 2,15 + 1,00 + 0,35 + 10,55 = 14,05 \text{ год.}$$

Простій місцевого вагона $t_{\text{м}}$:

$$t_{\text{м}} = 6,39 + 8,27 + 14,05 = 28,71 \text{ год.}$$

Таблиця 5.7

Простій транзитних вагонів з переробкою

	2019 р.	Розраховані значення	норма	вагони	вагоно-години
Простій транзитного вагону з переробкою в тому числі:	10,17	9,64	14,44	254	3667,76
– очікування розформування	0,95	0,87	1,13	254	287,02
– розформування	1,95	1,8	1,7	254	431,8
– накопичення	8,20	6,67	7,85	254	1993,9
– формування	1,80	1,5	1,7	254	431,8
– очікування відправлення	3,50	2,5	2,06	254	523,24

Таблиця 5.8

Розрахунок часу загального простою транзитного вагона

	2019 р.	Розрахова ні значення	норма	вагони	вагоно- години
Простій транзитного вагона з переробкою	10,17	9,64	14,44	254	3667,76
Простій транзитного вагона без переробки	3,09	2,54	3,09	441	1362,69
Загальний простій транзитного вагона	5,68	5,78	8,83	695	6137,89

Таблиця 5.9

Простій місцевого вагону

	2019 р.	Розраховані значення	норма	вагони	вагоно- години
Простій місцевого вагона	40,17	38,85	29,77	156	5141,76
від прибуття до подачі:	4,96	3,79	6,39		
від прибуття до розформування	1,00	1,0	1,13	156	156
розформування	1,9	1,5	1,70	156	265,2
очікування подачі	2,56	0,33	2,56	156	399,36
подача вагонів	1,00	0,96	1,00	156	156,0
находження вагонів під вантажними операціями	13,31	14,3	8,27		
від закінчення вантажних операцій до відправлення	21,9	20,76	15,11		
очікування прибирання вагонів	3,15	2,00	2,15	156	335,4
прибирання вагонів	1,1	1,00	1,00	156	156
формування	0,3	0,40	1,7	156	265,2
накопичення	14,35	14,86	7,85	156	1224,6
очікування відправлення	3,00	2,50	2,06	156	321,36

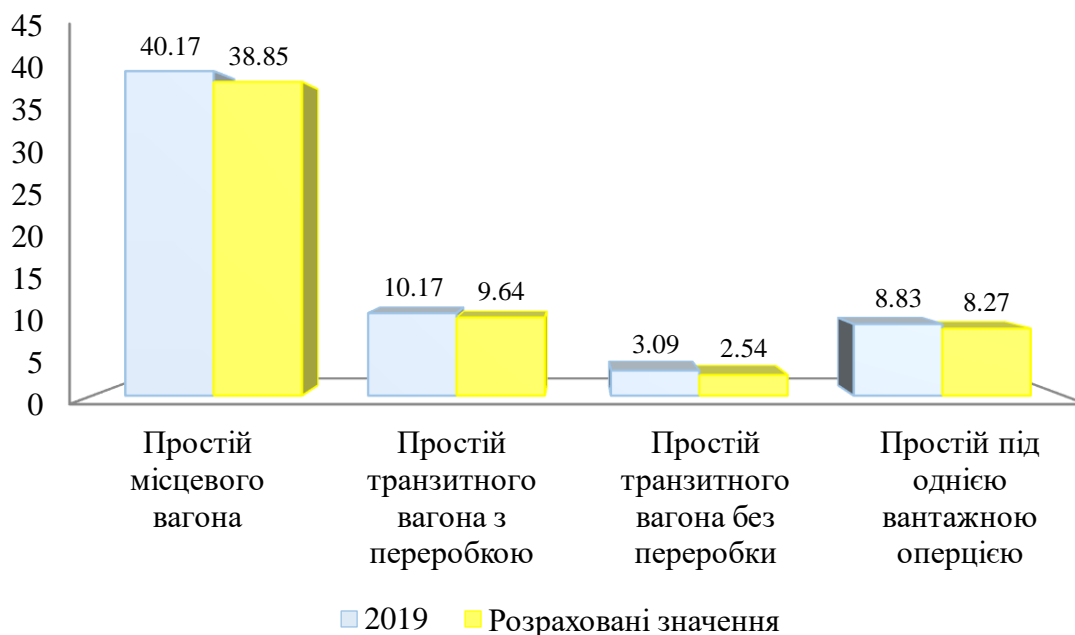


Рисунок 5.1 – Підсумкові значення якісних показників

Висновки до розділу. В цьому розділі були визначені основні показники графічної моделі роботи станції «Вп», на рисунку 5.1 можна побачити що після пропозиції з удосконалення, якісні показники покращились, тому що простій зменшився по часу, а саме простій місцевого вагона порівняно з 2019 роком зменшився на 1,32год., простій транзитного вагона з переробкою на 0,53год., без переробки – 0,55год, простій під однією вантажною операцією – 0,56 години.

6 ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

6.1 Техніко–економічна оцінка розробленої технології

Скорочення простою вагонів на станції дозволяє вивільнити вагонний парк для додаткових перевезень.[17] Тому, скорочення простою вагонів є однією з найважливіших задач, які стоять перед станцією.

Парк вагонів який вивільниться за рахунок скорочення простою визначаємо за формулою

$$\Delta n_{mex} = \frac{\Delta t_{mex} \cdot U}{24}, \quad (6.1)$$

де Δt_{mex} – скорочення простою вагонів на станції, год.;

U – кількість опрацьованих вагонів станцією за добу (з переробкою та без переробки).

$$\Delta t_{mex} = t_{\phi} - t_p, \quad (6.2)$$

де t_{ϕ} – фактичний простій вагонів на станції, год;

t_p – розрахунковий простій вагонів на станції, год.

Тоді,

$$\Delta t_{тех}^{пер} = 37,07 - 35,21 = 1,86 \text{ (год)}$$

$$\Delta t_{тех}^{бп} = 10,97 - 9,87 = 1,1 \text{ (год)}$$

Отже,

$$\Delta n_{\text{тех}}^{\text{пер}} = \frac{1,86 \cdot 152}{24} = 12 \text{ вагонів}$$

$$\Delta n_{\text{тех}}^{\text{бп}} = \frac{1,1 \cdot 333}{24} = 15 \text{ вагонів}$$

Економію від скорочення простою на станції визначаємо за формулою

$$E = \Delta n_{\text{тех}} \cdot e_{\text{в-г}} \cdot 24, \quad (6.3)$$

де $\Delta n_{\text{тех}}$ – кількість вивільнених вагонів;

$e_{\text{в-г}}$ – витратна ставка однієї вагоно-години, $e_{\text{в-г}} = 21,6 \text{ грн.}$

Отже,

$$E^{\text{пер}} = 12 \cdot 21,60 \cdot 24 = 6220,8 \text{ (грн)}$$

$$E^{\text{бп}} = 15 \cdot 21,60 \cdot 24 = 7776 \text{ (грн)}$$

Для визначення чистого прибутку від скорочення простою вагонів на станції розрахуємо затрати на додаткових оглядачів вагонів.

Розрахунок оплати праці ведемо враховуючи, що плата нараховується за погодинною ставкою (65,81 грн.) з урахуванням роботи у вечірні та нічні години (додатково 20% та 40% від погодинної ставки, відповідно).

Тому, витрати на одного оглядача вагонів на місяць складуть

– денні (8 робочих змін по 12 год.) = 6317,76 грн.

– вечірні (8 робочих змін по 2 год.) = 1263,55 грн.

– нічні (8 робочих змін по 10 год.) = 7370,40 грн.

Визначення витрат на спецодяг для зручності зводимо до таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Розрахунок вартості спецодягу для оглядача вагонів

Назва спецодягу	Вартість, грн.
Костюм зимній	2022,4
Костюм формений	6218
Костюм х/б	725
Штани ватні	402
Куртка ватна	595,2
Чоботи теплі	827,2
Сигнальні жилети	187,5
Черевики	599,7
Кирзові чоботи	628
Рукавиці	42
Всього	12247

Отже, загальні витрати на одного оглядача вагонів за рік складуть

$$Z = (6317,76 + 1263,55 + 7370,40) \cdot 12 + 12247 = 191667,57 \text{ грн.}$$

Враховуючи те, що нам необхідно збільшити штат оглядачів на 2 чоловіка, то річні загальні витрати складуть

$$Z_p = 191667,57 \cdot 2 = 383335,14 \text{ грн.}$$

Отже чистий прибуток від скорочення простою вагонів за рік складе

$$\Pi = (13996,8 \cdot 365 + 7776 \cdot 365) - 383335,14 = 7563736,86 \text{ грн.}$$

Висновки до розділу. Скорочення простою вагонів дозволяє вивільнити вагонний пару, тому було проведено розрахунки скорочення простою вагонів з переробкою – 1,86год, та без переробки – 1,1год та визначили економію від скорочення простою на станції. Отже, чистий прибуток від скорочення простою вагонів за рік становить – 7563736,86 грн.

**7 РОЗМІЩЕННЯ І КРІПЛЕННЯ ВАНТАЖУ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ
ЯКОГО НЕ ПЕРЕДБАЧЕНО ТЕХНІЧНИМИ УМОВАМИ (ПОРОЖНІ
КИСНЕВІ БАЛОНИ В КРИТОМУ ВАГОНІ)**

7.1 Характеристика вантажу і рухомого складу

Даний розділ містить розрахунок розміщення і кріплення порожніх кисневих балонів у критому вагоні.[15,16] Розрахунок кріплення вантажу виконаний для швидкості руху поїздів 100км/год відповідно до вимог збірника №17 додатку №14 (до параграфу 4 глави 1 пункту 13) правил розміщення і кріплення вантажів в вагонах і контейнерах при перевезенні їх залізницями колії 1520 мм країн-учасниць СМГС. Основні параметри вантажу зведені в таблицю 7.1.

Таблиця 7.1

Технічна характеристика вантажу

№ п/п	Найменування вантажу	Кількість одиниць в вагоні, шт	Габаритні розміри вантажу в мм h* шир.* L	Маса вантажу	
				одиниць	всього
1	Кисневі балони – ГОСТ 949-73-місткості із чорних металів для зжатого або зрідженого газу, б/у, порожні	422		74	31228
	В тому числі:				
	1-й ярус	176	- « -	74	13024
	В тому числі:				
	- стоячі балони;	122	- « -	74	9028
	- лежачі балони;	54	- « -	74	3996
	2-й ярус	46	- « -	74	3404
	3-й ярус	54	- « -	74	3996
	4-й ярус	46	- « -	74	3404
	5-й ярус	54	- « -	74	3996
6-й ярус	46	- « -	74	3404	
	Всього в вагоні	422			31228

З огляду на параметри вантажу доцільно використовувати 4-вісний критий вагон моделі 11-270.

Таблиця 7.2

Технічна характеристика критого 4-вісного вагону моделі 11-270

Технічні характеристики	Одиниці виміру	Значення характеристики
Вантажопідйомність	т	68
Маса тари вагона	т	22,88
Навантаження від осі на рейки	тс	22
База вагона	мм	10000
Довжина: по осям зчеплення автоточок	мм	14730
Кількість осей	шт	4
Висота від рівня головок рейок	мм	4650
Довжина кузова всередині	мм	13844
Ширина кузова всередині	мм	2760
Висота кузова всередині	мм	2791
Об'єм	м ³	120
Висота дверного отвору	мм	2000*2260
Висота рівня підлоги від РГР	мм	1280

Вимоги до кріплення вантажу в вагоні.

Для перевезення вантажу використовується 4-вісний критий, цільнометалевий вагон моделі 11-270, вантажопідйомність 68 т, довжиною кузова всередині 13844 мм та шириною 2760 мм.

Вантаж – кисневі балони ГОСТ 949-73-місткості з чорних металів для зжатого або зрідженого газу, порожні, б/у.[13]

Балони розміщують по периметру вагону, в вертикальному положенні впритул один до одного.

Починаючи з торців вагону середню частину заповнюють лежачими кисневими балонами уздовж вагону. Кожен штабель лежачих балонів складається з шести ярусів, укладених один на інший балон кожен ярус так і навпаки і впритул один до одного.

Біля дверних отворів встановлюють вертикальні щити із дощечок перетином 50×100 мм та довжиною по ширині дверного отвору + по 20 мм з кожної сторони отвору і на висоту навантаження.

По центру вагону встановлюють три поперечних ряди стоячих балонів, які зв'язують капроною стрічкою, захоплюючи і по три балона у щитів дверного отвору. Всі балони у дверних отворів зв'язують між собою зв'язувальною стрічкою по корпусу балона.

Вертикальний брусок щитів повинен бути товщиною не менше 50 мм та шириною не менше 100 мм. Дощечки щитів скріплюють з вертикальними брусками цвяхами довжиною 100 мм по два в кожному з'єднанні. Щити встановлюють на підлогу вагону впритул до вантажу і до стінки вагону, відповідно креслення. Вертикальні стійки щитів розміщують зі сторони дверного отвору. Для зручності розвантаження вагона щити можна виготовляти із двох частин по вертикалі. Два щита з'єднують один з одним по висоті коротишами з дощечок перетином 50×100 мм забитих по 4 цвяха в з'єднанні.

При розвантаженні виймають по 2 цвяха в з'єднанні і підіймають верхню частину щита, після чого нижню половинку щита.

Кисневі балони встановлені симетрично по всій площині вагона.

Спільний центр тяжіння вантажу розміщують по лінії перетину поздовжньої площини симетрії вагона.

Кріплення вантажу виконано для швидкості руху поїздів до 100 км/год.

Розрахунок виконаний відповідно до вимог додатку № 14 до СМГС ч. 1, гл. 1, п. 13 (Збірник № 17)[33] – «Правила розміщення і кріплення вантажів в вагонах і контейнерах при перевезенні їх залізницями колії 1520 мм крайн-учасниць СМГС».

Розміщення вантажу в вагоні.

Маса вантажу рівномірно розподілена по своїй площині вагону.
На рисунку 7.1 зображена схема розподілу навантаження на візках.

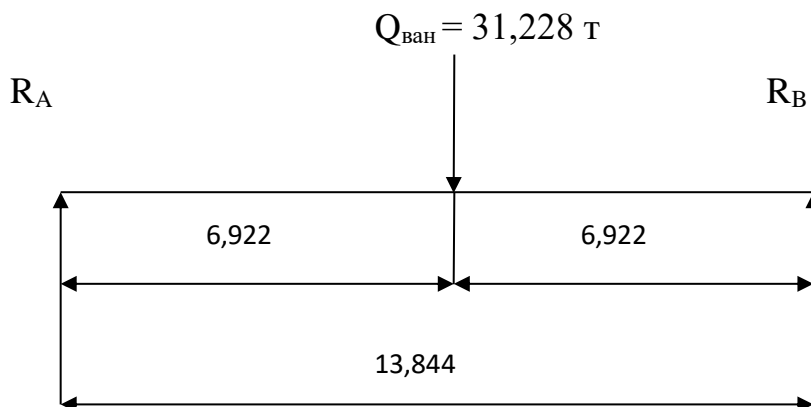


Рисунок 7.1 – Схема розподілу навантаження на візки вагона

Завантаження візків визначається на основі рівняння моментів:

$$\sum M_{\bar{o}} = R_A \cdot l_{\bar{o}} - Q_{\text{ван}} \cdot l_{\text{ван}}. \quad (7.1)$$

Звідси:

$$R_A = \frac{Q_{\text{ван}} \cdot l_{\text{ван}}}{l_{\bar{o}}}, \quad (7.2)$$

$$R_B = Q_{\text{ван}} - R_A, \quad (7.3)$$

де R_B, R_A – відповідно навантаження візків В і А, т;

$l_{\bar{o}}$ – база вагона, м;

$Q_{\text{ван}}$ – вага вантажу, т;

l_1, l_2 – відстані відповідно від точок А і В до проекції центру мас вантажу на поздовжню вісь вагона, м.[24]

$$R_A = \frac{31,228 \cdot 6,922}{13,844} = 15,614 \text{ тс};$$

$$R_B = 31,228 - 15,614 = 15,614 \text{ тс}.$$

В поздовжньому напрямку спільний центр тяжіння розміщений в площі перетину осей симетрії вагона.

В поперечному напрямку вантаж симетрично розміщений відносно поздовжньої осі вагона.

7.2 Розрахунок зовнішніх факторів, що діють на вантаж

При визначенні способів розміщення і кріплення вантажу повинні розраховуватись наступні сили і навантаження:

- поздовжні горизонтальні інерційні сили, що виникають при русі в процесі розгону і гальмування поїзду, при співударянні вагонів під час маневрів і розпуску з сортувальних гірок;
- поперечні горизонтальні інерційні сили, що виникають при русі вагону і при вписуванні його в криві і перехідні ділянки колії;
- вертикальні інерційні сили, викликані прискореннями при коливаннях вагону, що рухається;
- вітрове навантаження;
- сили тертя.

Точкою прикладення поздовжніх, поперечних і вертикальних інерційних сил є центр ваги вантажу.[24] Точкою прикладення рівнодійної вітрового навантаження приймається геометричний центр навітряної поверхні вантажу.

Поздовжня інерційна сила розраховується за формулою:

$$F_{пов} = \alpha_{np} \cdot Q_{ван}^0, \quad (7.4)$$

де α_{np} – питома поздовжня інерційна сила на 1 т ваги вантажу.

$$\alpha_{np} = \alpha_{22} - \frac{Q_{ван}^0 \cdot (\alpha_{22} - \alpha_{94})}{72}, \quad (7.5)$$

α_{22} – питома поздовжня інерційна сила, приймаємо по таблиці 26 Збірника

№17 $\alpha_{22} = 1,2$ тс/т вантажу, $\alpha_{94} = 0,97$ тс/т вантажу.

$Q_{ван}^0$ – вага вантажу.

$$\alpha_{np} = 1,2 - \frac{31,228 \cdot (1,2 - 0,97)}{72} = 1,1 \text{ тс/т.}$$

$$F_{np}^0 = 1,1 \cdot 31,228 = 34,35 \text{ тс;}$$

$$F_{np}^1 = 1,1 \cdot 5,92 = 6,51 \text{ тс;}$$

$$Q_{ван}^1 = 80 \cdot 0,074 = 5,92 \text{ т.}$$

$Q_{ван}^1$ – вага вантажу, який розміщений в дверному отворі.

Поперечна горизонтальна інерційна сила з урахуванням дії центр обіжної сили визначається за формулою:

$$F_n = \alpha_n \cdot Q_{ван}, \quad (7.6)$$

де α_n – питома поперечна інерційна сила, кгс на 1 т ваги вантажу, $\alpha_n = 330$ кгс (приймається з таблиці 27 Збірника № 17).

Розрахуємо поперечну горизонтальну інерційну силу з урахуванням дії центробіжної сили:

$$F_n^0 = 0,33 \cdot 31,228 = 10,31 \text{ тс};$$

$$F_n^1 = 0,33 \cdot 5,92 = 1,95 \text{ тс}.$$

Вертикальна інерційна сила визначається за формулою:

$$F_e = \alpha_e \cdot Q_{ван}, \quad (7.7)$$

де α_e – питома вертикальна інерційна сила, кгс на 1 т маси вантажу для чотирьохвісного вагона на візках ЦНИИ–ХЗ і швидкості руху поїздів 100 км/год.

$$\alpha_e(100) = 250 + \kappa \cdot L_{ван} + 2140 / Q_{ван}^0, \quad (7.8)$$

де $L_{ван}$ – відстань від центру ваги вантажу до вертикальної площини, що проходить через поперечну вісь вагону.

$$\alpha_e = (250 + 5 \cdot 0,5 + 2140 / 31,228) = 319 \text{ кгс/т},$$

$$F_e = 0,319 \cdot 31,228 = 9,96 \text{ тс}.$$

Визначимо утримуючі сили тертя:

– в поздовжньому напрямку:

$$F_{mp}^{np} = Q_{ван}^0 \cdot \mu, \quad (7.9)$$

$$F_{mp}^{np1} = Q_{ван}^1 \cdot \mu, \quad (7.10)$$

де μ – коефіцієнт тертя сталі по сталі, $\mu = 0,3$.

$$F_{mp}^{np} = 31,228 \cdot 0,3 = 9,37 \text{ тс};$$

$$F_{mp}^{np1} = 5,92 \cdot 0,3 = 1,78 \text{ тс}.$$

– в поперечному напрямку:

$$F_{mp}^n = Q_{ван} \cdot \mu(1000 - \alpha_\epsilon) \quad (7.11)$$

$$\alpha_\epsilon = (250 + 5 \cdot 0,5 + 2140/31,228) = 319 \text{ кгс/т};$$

$$F_{mp}^n = 31,228 \cdot 0,3 \cdot (1 - 0,319) = 6,38 \text{ тс};$$

$$F_{mp}^{n1} = 5,92 \cdot 0,3 \cdot (1 - 0,319) = 1,21 \text{ тс}.$$

Висота загального центру ваги вагона з вантажем.

Висота загального центру ваги вагона з вантажем визначається за формулою [24]

$$H_{цт}^0 = \frac{Q_{ван} \cdot h_{цт} + Q_m \cdot H_{цт}^s}{Q_{ван} + Q_m}, \quad (7.12)$$

де Q_m – маса тари вагона, становить 22,88 тс;

$h_{цт}$ – висота центру ваги одиниці вантажу над рівнем головки рейки, мм;

$H_{цт}^s$ – висота центру ваги порожнього вагону над рівнем головки рейки, складає 1,13 м.

Обчислимо висоту центру ваги одиниці вантажу над рівнем верха головки рейки за формулою:

$$h_{цт}^{сан} = h_{цт} + h + d, \quad (7.13)$$

де $h_{цт}$ – висота від низу вантажу над підлогою вагону до центру ваги вантажу, становить 1500 мм.

$$h_{цт}^{сан} = 1500 / 2 + 1280 = 2030 \text{ мм}$$

Знайдемо висоту загального центру ваги вагону з вантажем:

$$H_{цт}^0 = \frac{31,228 \cdot 2,03 + 22,88 \cdot 1,13}{31,228 + 22,88} = 1,65 \text{ м,}$$

$$H_{цт}^0 = 1650 \text{ мм} < 2300 \text{ мм}$$

Отже, поперечна стійкість вагона з вантажем не потребує перевірки.

Визначення розрахункових зусиль, що діють на кріплення.

Зусилля, яке повинно сприйматися кріпленням, визначається за формулами:

– поздовжнє зусилля:

$$\Delta F_{np} = F_{np} - F_{np}^{np}, mc, \quad (7.14)$$

$$\Delta F_{np}^0 = 34,35 - 9,37 = 24,98mc < 41,8mc$$

Вантаж утримується торцевою стінкою вагона.

Навантаження розподілено рівномірно по всій ширині і висоті вантажу в кузові вагона.

– поперечне зусилля:

$$\Delta F_n = n \cdot (F_n + W) - F_{np}^n, mc \quad (7.15)$$

де n – коефіцієнт, значення якого для НТУ приймається 1,25.

$$\Delta F_n^0 = 1,25 \cdot 10,31 - 6,38 = 6,51mc < 16,2$$

– на кожен бічну стійку від рівня підлоги на висоті 150 мм.

$$\Delta F_n^1 = 1,25 \cdot 1,95 - 1,21 = 1,23mc.$$

Висновки до розділу. Даний розділ містить розрахунок розміщення і кріплення порожніх кисневих балонів у критому вагоні, а також вимоги до кріплення вантажу в вагоні, розміщення вантажу в вагоні. Навантаження розподілено вздовж вагона по всій довжині кузова. Весь вантаж, що являють собою металеві балони, має коефіцієнт тертя між балонами ярусів $\mu = 0,3$. По центру вантаж закріплений від переміщення в дверних отворах щитами з дощечок січенням 50×100 мм.

8 ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ДІЛЬНИЧНІЙ СТАНЦІЇ

Працівники станції при виконанні ними посадових обов'язків, пов'язаних з прийманням, відправленням поїздів, виконанням маневрової роботи, знаходяться в зоні підвищеної небезпеки і тому повинні дотримуватись вимог з охорони праці.

Основними обов'язками працівників станції є: задоволення вимог щодо перевезень пасажирів та вантажів при безумовному забезпеченні безпеки руху та збереження вантажів, що перевозяться, ефективне використання технічних засобів, дотримання вимог охорони праці і навколишнього природного середовища (п. 1.1 ПТЕ) [6].

Кожний працівник станції при виконанні своїх обов'язків зобов'язаний дотримуватися вимог нормативних актів з охорони праці та Правил пожежної безпеки.

Кожний працівник станції в межах своїх службових обов'язків несе особисту відповідальність щодо виконання вимог нормативних документів з охорони праці.

8.1 Вимоги безпеки праці при роботі на залізничних коліях

Працівники станцій при виконанні трудових обов'язків мають бути одягнуті у спецодяг, а ті, для кого встановлено обов'язкове носіння форменого одягу і знаків розрізнення – мають бути одягнуті в формений одяг.

До місця роботи та назад після виконання роботи працівники станції повинні проходити по території станції тільки за спеціально визначеними маршрутами службових проходів, які позначаються спеціальними вказівними

знаками «Службовий прохід», «Перехід через колії».[14]

Переходити через залізничні колії необхідно у спеціально встановлених для цього місцях, що мають настили, та слід користуватися пішохідними мостами і тунелями.

При знаходженні працівників станції на залізничних коліях проходити треба тільки вздовж колії по узбіччю або посередині міжколійя. При цьому необхідно слідкувати за рухом поїздів, маневрових составів, локомотивів, відчепів вагонів та ін., звертаючи увагу на можливу наявність у рухомому складі предметів, які виступають за межі габариту рухомого складу, на відкриті двері та борти вагонів, одночасно звертаючи увагу на граничні стовпчики, жолоби гнучких тяг, водовідвідні лотки та колодязі, електроприводи стрілочних переводів та інші пристрої і предмети.

При знаходженні на залізничних коліях необхідно спостерігати за показаннями світлофорів, положенням стрілочних переводів, звуковими і ручними сигналами, що подаються, і орієнтуватися по них про маршрути прямування рухомого складу. Необхідно уважно слухати оголошення по станційному парковому зв'язку, звертати увагу на знаки безпеки праці та на попереджувальне забарвлення, що нанесене на спорудження і пристрої, та виконувати вимоги, передбачені цими позначеннями.[18]

У випадку виявлення порушення габариту, обриву проводів контактної мережі чи лінії електропередач, що перетинають залізничні колії, а також звисання з проводів сторонніх предметів та інших відхилень від вимог нормативних актів з охорони праці, працівники станції повинні негайно повідомити про це черговому по станції, маневровому диспетчеру, енергодиспетчеру або поїзному диспетчеру. До прибуття аварійної бригади небезпечне місце необхідно охороняти та вжити заходів, що виключають наближення людей на відстань ближче 10 м до обірваного проводу.

Переходити колії слід тільки під прямим кутом, попередньо переконавшись у відсутності рухомого складу, що наближається по цій колії; особливу увагу і

обережність необхідно проявляти при виході на колію із службових приміщень, що розташовані на між коліях, із-за рухомого складу, будівель та споруд, що погіршують видимість рухомого складу, який наближається.

При переході через колію, зайняту рухомим складом, слід користуватися тільки справними перехідними площадками вагонів, тунелями, пішохідними мостами тощо. Не дозволяється переходити колію під вагонами. Перед тим, як піднятися або зійти з перехідної площадки вагона, слід переконаватися у справності поручнів, підніжок та настилу, впевнитися у відсутності на між колії у місці сходу канав і сторонніх предметів, переконаватися у відсутності на сусідніх коліях на небезпечній відстані рухомого складу, що наближається. Сходячи з перехідної площадки, необхідно обома руками триматися за поручні.

Переходити через колію поблизу рухомого складу, що стоїть, працівникам станції необхідно на відстані не менше ніж 5 м від автозчепу крайнього вагона між розщепленими вагонами, якщо відстань між їх автозчепами складає не менше 10 м, а для маневрового диспетчера, чергового по станції, чергового по парку, оператора поста централізації, сигналіста, старшого чергового і чергового стрілочного поста, складача поїздів і його помічника, регулювальника швидкості руху вагонів ці відстані мають бути відповідно 3 м і 5 м.

Якщо працівник йде вздовж колії, по якій в цей час рухається поїзд, одиночний локомотив або виконуються маневри, йому необхідно завчасно відійти в безпечну зону і стояти обличчям до поїзда (вагонів, локомотива, дрезини, колійної машини), що рухається, дочекатися проходу (зупинки) рухомого складу і тільки після цього продовжити рух.

Під час зустрічі (пропуску) поїздів працівники станції повинні знаходитися на відстані не менше 2 м від крайньої до нього рейки при швидкості руху поїздів до 140 км/год, на відстані не менше 4 м від крайньої до нього рейки, якщо швидкість руху поїздів 141 – 160 км/год, на відстані не менше 5 м від крайньої до нього рейки при швидкості руху поїздів 161 – 200 км/год.

На зазначені небезпечні відстані працівники станції повинні відійти до

появи поїзда не пізніше ніж:

- за 1 хвилину – при русі поїздів до 140 км/год;
- за 5 хвилин – при русі поїздів із швидкостями 141 – 200 км/год;

При проходженні поїзда або маневрового состава, що мають вагони з негабаритними вантажами, працівник станції повинен знаходитися на відстані не менше 2,5 м від крайньої до нього рейки колії, по якій прямують вагони з такими вантажами.

Під час очищення централізованої стрілки між відведеним вістряком та рамною рейкою або між рухомим осердям і вусовиком хрестовини проти тяги електроприводу необхідно використовувати спеціальний дерев'яний вкладиш.

При очищенні стрілочних переводів забороняється користуватися несправним інструментом і працювати без рукавиць.

Забороняється черговому стрілочного поста виконувати операції по очищенню, змазуванню, закріпленню та заміні окремих болтів на стрілочному переводі при включених пристроях електрообігріву та пневмообдування стрілок. Якщо ці операції потрібно здійснити, черговий стрілочного поста повинен на пульті резервної шафи від'єднати стрілку від живлення.

Під час виконання операцій по гальмуванню вагонів укласти башмак на рейку необхідно завчасно, знаходячись на безпечній відстані від відчепа, що наближається, рухається, повинні укладатися тільки за допомогою башмаконакладача або вилки для укладання на рейку гальмівних башмаків, при цьому вилку потрібно тримати так, щоб при її затисненні або скиданні з головки гальмівного башмака від удару вона не стала причиною травми працівника.

Працівникам станції забороняється:

- ставати на рейки між рамною рейкою і гостряком або у жолоби на стрілочному переводі;
- проходити всередині колії і по кінцях шпал;
- користуватися несправними перехідними площадками, підніжками, поручнями вагонів;

– підніматися на підніжки перехідних площадок або спеціальні підніжки вагонів, а також сходити з них під час руху маневрового состава;

– підніматися на спеціальні підніжки та перехідні площадки вагонів та сходити з них на стрілочних переводах, переїздах, у недостатньо освітлених місцях, біля високих пасажирських та вантажних платформ, вантажних складів, в місцях вивантаження навалочних вантажів, а також в місцях розташування негабаритних споруд та в інших небезпечних місцях;

– знаходитися на спеціальних підніжках вагонів і підніжках локомотивів при русі біля високих платформ або по коліях, що розташовані поряд із спорудами, на яких встановлено знак «Негабаритне місце» або на яких є попереджувальне забарвлення;

– при проїзді на підніжці вагона, локомотива відхилятися від вертикального положення (це може призвести до травми);

– входити в простір між вагонами під час руху маневрового состава;

– заходити в міжвагонний простір при розчепленні автозчеплення (це необхідно здійснювати стоячи збоку);

– проїжджати на автозчепленні, буксах, гільзах контрштоків паровозів, стоячи на платформі чи сидячи на її бортах;

– давати сигнал на приведення в рух рухомого складу, якщо працівник знаходиться в небезпечній зоні, особливо в міжвагонному просторі або всередині колії, попереду вагонів або локомотива;

– проїзд воріт при заїзді на огорожену територію безнадійного їх

– закріплення у відчиненому положенні;

– залишати інструмент на рейках (треба складати його на міжколійях або на обочині земляного полотна).

Особливу обережність і пильність працівники станції мають проявляти в темний час доби, а також при сильному тумані, зливах, снігопаді, хуртовині, які погіршують видимість рухомого складу, сигналів і пристроїв та сприйняття попереджувальних сигналів.

Працівники станції, які беруть участь у приготуванні маршрутів приймання і відправлення поїздів та виконують маневрову роботу, повинні вчасно сповіщати всіх інших станційних працівників, а також працівників інших служб, які виконують роботи на станційних коліях, про наступні пересування рухомого складу.

8.2 Вимоги по забезпеченню пожежної безпеки на станції «Вп»

Організація роботи щодо забезпечення пожежної безпеки на станції розробляється відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні, Правил пожежної безпеки на залізничному транспорті. [5]

Гасіння пожежі, рятування людей, евакуація рухомого складу, вантажів до прибуття підрозділів пожежної охорони покладається на начальника станції.

Начальник станції визначає обов'язки посадових осіб станції щодо організації пожежної безпеки, своїми наказами призначає відповідальних осіб за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, майданчиків, технологічного й інженерного устаткування, а також за стан і експлуатацію технічних систем протипожежного захисту.

Начальник станції:

- розробляє комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;
- відповідно до нормативних актів із пожежної безпеки розробляє, затверджує положення, інструкції інші нормативні акти і здійснюють контроль за їх дотриманням;
- забезпечує дотримання протипожежних вимог, стандартів, норм, правил, а також виконання приписів, постанов органів державного пожежного нагляду та відомчої воєнізованої охорони;

- організовує для працівників станції спеціальні навчання, інструктажі та перевірки знань із питань пожежної безпеки згідно з ЦУО–0038;

- слідкує за утриманням в справному стані засоби протипожежного захисту й зв'язку, інвентаря, обладнання, недопускати їх використання не за призначенням;

- є головою пожежно–технічної комісії (ПТК), робота якої здійснюється відповідно до Типового положення про пожежно–технічну комісію;

- подає на вимогу пожежної охорони відомості, документи про стан пожежної безпеки на станції;

- вчасно інформує пожежну охорону про несправність системи протипожежного захисту, водопостачання, а також закриття проїздів і доріг на території станції;

- проводить службове розслідування випадків пожеж.

Відповідальні за пожежну безпеку станції зобов'язані:

- забезпечити дотримання встановленого протипожежного режиму, правил пожежної безпеки та інструкцій щодо заходів пожежної безпеки;

- не допускати до роботи осіб, які не пройшли спеціальне навчання, інструктаж або перевірку знань з питань пожежної безпеки;

- проводити періодичні огляди території, будівель і службових приміщень з метою контролю за утриманням шляхів евакуації, протипожежних перепон, розривів, під'їздів і доріг, засобів пожежегасіння (гідрантів, внутрішніх пожежних кранів, вогнегасників) і вживати термінових заходів для усунення виявлених порушень та недоліків;

- забезпечити утримання у технічно справному стані установок пожежегасіння, зв'язку;

- стежити за справністю приладів опалення, вентиляції, електроустановок, технологічного і виробничого обладнання і вживати заходів до усунення виявлених несправностей;

- знати пожежну безпеку технологічних процесів, технологічного і

виробничого устаткування, категорії приміщень виробничого та складського призначення з вибухопожежної і пожежної небезпеки, а також вимоги пожежної безпеки до зберігання, застосування і транспортування вибухонебезпечних та пожежонебезпечних речовин і матеріалів;

- стежити за своєчасним прибиранням приміщень і робочих місць;
- у випадку виникнення пожежі негайно повідомити про це в пожежну охорону, сповістити керівництво станції і приступити до її ліквідації.

На станції встановлено відповідний протипожежний режим, яким визначено:

- місця для куріння, застосування відкритого вогню, використання побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежно-небезпечних робіт (у т.ч. зварювальних);
- правила проїзду, стоянки транспортних засобів;
- порядок прибирання пилу, сміття;
- порядок відключення електрообладнання;
- дії працівників у разі виникнення пожежі.
- порядок проходження посадовими особами навчання, перевірки знань з питань пожежної безпеки, проведення з працівниками протипожежних інструктажів (вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий).

На станції проводяться наступні протипожежні інструктажі:

- вступний, проводиться з усіма працівниками щойно прийнятими на постійну або тимчасову роботу, із прибулими на підприємство у відрядження, на практику (навчання);
- первинний, проводиться начальником станції безпосередньо на робочому місці до початку виробничої діяльності працівника;
- повторний, проводиться начальником станції не рідше одного разу на рік;
- позаплановий, проводиться начальником станції;

- цільовий, проводиться диспетчером.

Вказані інструктажі з працівниками станції проводяться згідно Положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Працівники, робота яких пов'язана з підвищеною пожежною небезпекою, проходять спеціальне навчання (пожежно–технічний мінімум) відповідно до вимог Положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки.

8.3 Розрахунок часу на евакуацію на станції

Визначення часу евакуації людей дозволяє прогнозувати цей процес та передбачати необхідні умови безпеки людей.

Розрахунок починають з визначення розрахункового часу евакуації, який надалі буде нормою. Розрахунковий час евакуації T_p має бути меншим або дорівнювати необхідному часу евакуації $T_{нб}$.

$$T_p \leq T_{нб} \quad (8.1)$$

Якщо ця умова витримується, то евакуаційні шляхи й виходи сплановано правильно. У протилежному випадку проектне рішення змінюється й розрахунок переглядається.

Розрахунок часу евакуації поділяється на два етапи:

- розрахунок T_p – розрахункового часу евакуації;
- розрахунок $T_{нб}$ – необхідного часу евакуації.

Після визначення необхідного часу евакуації треба переконатися, що T_p і $T_{нб}$ задовольняють вимоги формули. Коли виявиться, що розрахунковий час евакуації T_p більший за необхідний $T_{нб}$, тоді розрахунковий час слід взяти як необхідний і

провести перерахунок шляхів евакуації.

При розрахунках потрібно враховувати вимоги максимально допустимої довжини шляху залежно від щільності людського потоку. Щільність людського потоку визначається як відношення кількості людей, що пройшли евакуаційним шляхом, до площі цього шляху.

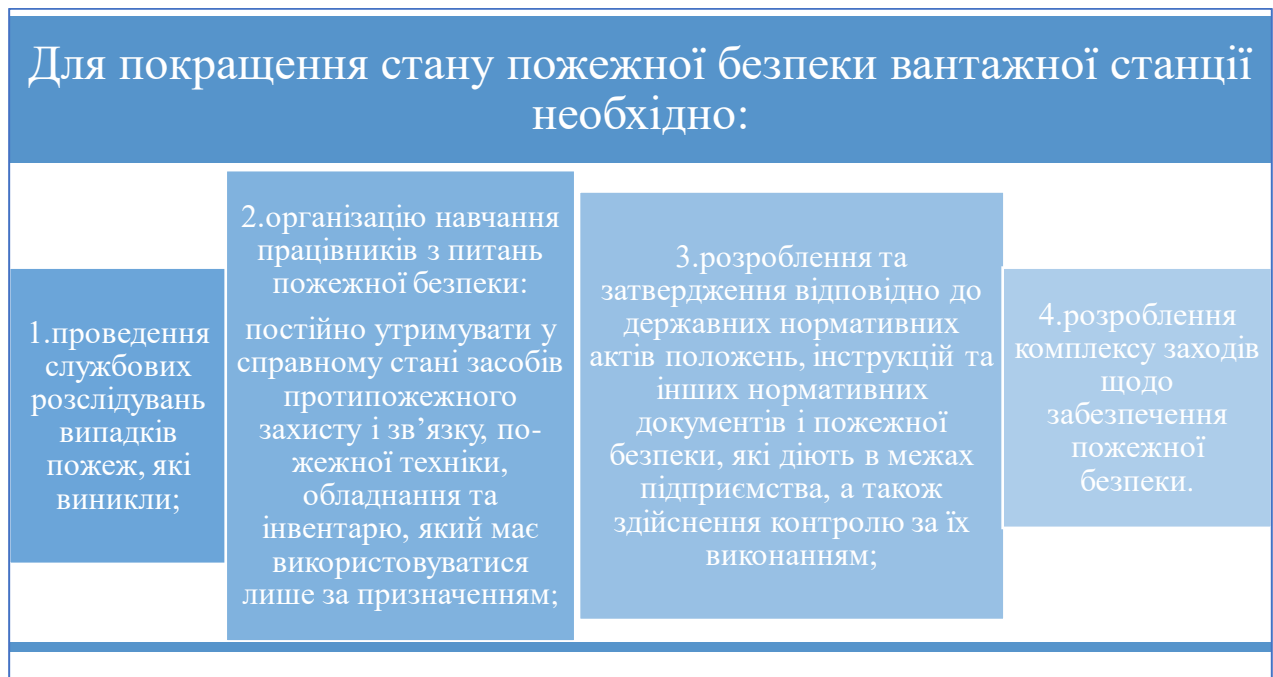


Рисунок 8.1– Вимоги для покращення стану пожежної безпеки вантажної станції

Інтенсивність руху людського потоку – це кількість людей, що проходить через 1 м ширини шляху або проходу за одиницю часу (питома пропускна здатність). Експериментальне значення інтенсивності руху у двірній щілині при щільності потоку 0,9 і більше дорівнює 8,5 м/хв. Кількість людей, що підлягають евакуації (N), визначається відповідно до кількості працюючих у найбільш завантажену зміну.

Розрахунковий час евакуації людського потоку T_p хв, визначають як суму часу руху людей на окремих ділянках шляху за формулою

$$T_p = \frac{l}{V}, \quad (8.2)$$

де V – значення швидкості руху людського потоку на горизонтальному шляху, залежить від щільності потоку ξ , м/хв;

l – відстань від найбільш віддаленої людини до найближчого виходу, м.

Швидкість руху залежить від ділянки руху: горизонтальна вона чи похила, відбувається рух у проходах чи в прорізах. Швидкість руху залежить від щільності потоку. Зі збільшенням щільності потоку швидкість зменшується. Аналітично швидкість руху можна визначити за формулою

$$V = n \cdot l_k, \quad (8.3)$$

де n – число кроків за хвилину – частота руху, м/хв;

l_k – довжину кроку при щільності.

Для обчислення швидкості руху людей суттєве значення має довжина кроку. Довжину кроку при щільності можна визначити за формулою

$$l_k = D - 0,1 \quad (8.4)$$

де D – щільність людського потоку м/люд.

Щільність людського потоку визначають за формулою

$$D = \frac{N \cdot f}{l \cdot \delta}, \quad (8.5)$$

де N – кількість людей;

δ – ширина виходу, м;

f – середня площа горизонтальної проекції людини.

Горизонтальна проекція людини (м²/люд.) залежить від пори року. Для дорослої людини в домашньому одязі вона становить 0,100, у зимовому одязі – 0,125, для підлітка – 0,07.

$$D = \frac{720 \cdot 0,1}{23 \cdot 2,3} = 1,36 \text{ м / люд.}$$

$$l_k = 1,36 - 0,1 = 1,26 \text{ м/люд.}$$

$$V = 19,9 \cdot 1,26 = 25,07 \text{ м/хв}$$

$$D = \frac{23}{25,07} = 0,917 \text{ хв.} = 55 \text{ секунд.}$$

Висновки до розділу. Отже, зробивши необхідні розрахунки та визначивши час руху людського потоку по шляху евакуації, беручи до уваги ступінь вогнестійкості будівель, їхній об'єм, категорію за вибухопожежною небезпечністю переконуємося, що розрахунки задовольняють умову формули (8.1), це означає, що на станції евакуаційні шляхи сплановано правильно.

9 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Виробнича діяльність людини, як невід'ємної частини екосистеми, знаходиться в тісній взаємодії з навколишньою природним середовищем. Масштаби виробничо–господарської діяльності людства в сучасний період і, відповідно, вплив на природу продовжують рости.

Хоча залізничний транспорт у порівнянні з іншими видами транспорту і не є самим активним джерелом забруднення біосфери, але в сукупності з об'єктами – забруднювачами інших галузей промисловості створює серйозну погрозу для навколишнього середовища.[29]

Вплив об'єктів залізничного транспорту на навколишнє середовище здійснюється при будівництві і реконструкції залізниць, станційних і додаткових шляхів, підприємств залізничного транспорту, будинків і споруджень, контактної мережі, СЦБ і зв'язку, підземних комунікацій, об'єктів невиробничого призначення; експлуатації залізниць і рухливого складу, виробничо–господарської діяльності залізничних підприємств.

При будівництві залізниць здійснюється відвід земель під залізничну полотнину, лінійні пристрої, мости, водопропускні труби, віадуки й ін., станційні площадки, ЛЕП, будинки і спорудження, що складає на перегонах від 3 до 20 га на 1 км шляху, а на станціях може досягати 50 – 80 га. На 1 км ВЛ знищується більш 5 га коштовних земельних угідь, лісу. Значну площу займають відпрацьовані притрасові кар'єр, відвали, резерви. Площа земель, що порушується при їхньому розкритті і розробці, складає до 85% територій, що порушуються. Крім того, при розробці кар'єрів, буровзривних роботах, гідромеханізації, спорудженні мостів і труб відбувається істотна зміна ландшафту, водяна і вітрова ерозія, заболочування і затоплення коштовних орних земель, дифляція ґрунту, знищення родючого шару ґрунту, зміна гідрологічних

умов, висихання малих рік і струмків, вирубка лісових масивів, загибель коштовних видів флори і фауни.

Значний збиток навколишньому середовищу наносять пересувні джерела забруднення [30].

Щорічно пробіг тепловозів по мережі залізниць складає більш 8 млн лок-км, дизель-потягів – більш 9 млн. лок-км. З огляду на, що викиди окису вуглецю складають у середньому 10 – 50 кг/година, окислів азоту 20 – 60 кг/година, окислів сірки, вуглеводнів – 1– 5 кг/година, сажі – 0,5 кг/година, можна оцінити якою мірою відбувається забруднення атмосферного повітря.

По мережі залізниць так само переміщаються вагони з вантажами, що порожать, при цьому з рухливого складу губиться до 3,5 млн т вугілля, 1,5 млн т руди, 0,36 млн т мінеральних добрив, 0,15 млн т солей щорічно. Усе це осідає в ґрунті, потрапляє в природні водойми, міститься у виді аерозолей в атмосферному повітрі.

Крім того, на основних магістральних напрямках на 1 км шляху; виливається до 200 м³ фекальних стоків і викидається більш 10 т сміття з пасажирських вагонів, при цьому 65% забруднень приходить на перегони, а 35% – на станційні площадки. Хворобливим питанням для міст, у яких розташовані парки відстою пасажирських потягів, є використання грубого опалення (на куті) для підігріву вагонів на стоянках. При цьому в атмосферу виділяються речовини рефлекторної дії (у першу чергу, окисли сірки), що негативно позначається на стані здоров'я жителів.

Стаціонарні джерела забруднення – підприємства залізничного транспорту є не менш небезпечними. Серед них слід зазначити шпалопросочувальні, щебеневі, ремонтні заводи, депо, промивочно-пропарювальні, дезінфекційно-промивні станції, котельні.

Значні кількості води губляться при витоках, випарах, при неощадливому використанні, а середній відсоток використання водообігу на підприємствах залізничного транспорту досягає лише не більш 30%.

Облік і контроль за скиданнями забруднених поверхневих снігових і дощових стоків на залізничному транспорті практично не виробляється, незважаючи на те, що з територій депо при істотних опадах і інтенсивному сніготаненні може скидатися більш 100 м³/година, а зі станційних площадок – більш 1000 м³/година забруднених зваженими, органічними речовинами, нафтопродуктами і металами стічних вод.

Особливо небезпечною проблемою на залізничному транспорті є витік нафтопродуктів. На ряді станцій унаслідок витоків нафти під шляхами сформувалися лінзи нафти, що плавають на ґрунтових водах. Підйом останніх приводить до появи нафтопродуктів у підвальних приміщеннях будинків, що викликає вибухи і пожежі.

Розвиток існуючих залізничних ліній, будівництво додаткових шляхів, розширення сортувальних станцій, збільшення пропускної і провізної спроможності залізниць сприяє значному порушенню норм шумового забруднення. По інтенсивності шуму, випромінюваного в процесі руху, рухомий склад випереджає навіть такі могутні джерела шуму, як вантажні автомобілі.

Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, сприймати потрібні звукові сигнали, відпочивати. Шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їх працездатність, викликають захворювання органів слуху (глухоту), ендокринної, нервової, серцево–судинної систем. Шум – це одна з форм фізичного забруднення природного середовища, адаптація до якого організмів практично неможлива. Тому він належить до серйозних забруднювачів, які мають контролюватися й обмежуватися на основі спеціальних законів.

Звукові хвилі – коливальні зміни тиску повітря (розрідження – ущільнення), які вимірюють такими параметрами, як інтенсивність, гучність, спектр, часові інтервали. Інтенсивність визначається зміною рівня тиску в навколишньому повітряному середовищі, а гучність залежить від частоти коливань. Звуковий діапазон частоти, який сприймає вухо людини, становить від 16 до 20000 Гц.

Звукові хвилі частотою нижче 16 – 20 Гц називають інфразвуковими, вище 20000 Гц (20 кГц) ультразвуковими.

Спектр – це складові звуку, прості гармоніки коливання, які мають певну частоту, фазу й амплітуду. Рівень звукового тиску виражає сумарний тиск складних звуків, а октавні слухові рівні визначають частку різних частотних смуг спектра.

Часові параметри звукових хвиль є сумою коротких імпульсів, які характеризуються часом появи й амплітудою, що залежить від джерела звуку. Виділяють імпульсні та безперервні звуки.

Для визначення рівня звукового тиску шумів встановлено логарифмічну шкалу. Кожний ступінь цієї шкали відповідає зміні інтенсивності шуму в десять разів і називається белом (Б) на честь винахідника телефону О.Бела. На практиці використовують більш зручну одиницю – децибел (дБ); вона в десять разів менша за бел.

Умовні одиниці характеристики сили звуку – децибели – показують, на скільки звук у логарифмічних відносних величинах вищий за поріг слухового сприйняття людини. Для вимірювання інтенсивності шумів розроблено спеціальні прилади – шумоміри.

Боротьбі з шумом надають великого значення, створюючи шумовловлюючі екрани, поглинаючі фільтри, безшумні механізми, змінюючи технології виробництв і динаміку транспортних потоків.

Шуми поділяють на сталі, переривчасті, змінні, фонові та імпульсивні (тривалістю менше секунди). За частотно-амплітудними параметрами розрізняють широкочастотні, тональні, низькочастотні (менше 350 Гц), середньочастотні (350 – 1000) і високочастотні (понад 1000 Гц) шуми.

Чим вища тональність звуків (шуму), тим шкідливіші вони для органів слуху. Тому для шумів різних частот існують різні гранично допустимі норми.

Так, низькочастотні шуми навіть до 100 дБ особливої шкоди слуху не завдають, а високочастотні є небезпечними вже при рівнях, більших 75 – 80 дБ.

Наприклад, для зниження шуму можна прийняти такі заходи: зменшення потужності гучномовного зв'язку, прокладка безстикової колії, будівництва шумозахисних екранів, озеленення уздовж колій.

А подачу сигналів локомотивами можна заборонити в населених пунктах повністю.

Вібрації – це тремтіння або струси всього тіла чи окремих його частин під час різних робіт (бетонування, пневмоелектроподрібнення порід чи шляхового покриття, роботи в шахтах з відбійним молотком, розпилювання матеріалів тощо). Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю – від сильної втоми й не дуже значних змін багатьох функцій організму до струсу мозку, розриву тканин, порушення серцевої діяльності, нервової системи, деформації м'язів і кісток, порушення чутливості шкіри, кровообігу тощо.

Розрізняють загальну та локальну вібрації. Для їх зменшення використовують віброізоляцію, вібродемпфування, пружні основи й опори, віброгасні рукавички, прокладки, килимки.

Згідно з ГОСТ 17770 – 72, СН 626 – 66, встановлено допустимі норми вібраційних навантажень у октавних смугах від 2 до 2000 Гц для коливальних швидкостей від 0,45 – 1,12 до 4 см/с. Рівень коливань швидкості при зазначених параметрах змінюється від 99 до 120 дБ.

Дуже небезпечним забруднювачем природного середовища є штучна радіація.

В стратосфері радіоактивні речовини зберігаються протягом трьох – десяти років, у тропосфері – кілька місяців, повертаючись на землю з атмосферними опадами.

Токсичні речовини, якими людство забруднює атмосферу, мігруючи, потрапляють у ґрунти й природні води. А в ріки й моря, крім того, скидається величезна кількість промислових стоків, перенасичених дуже шкідливими важкими металами (ртуть, свинець, цинк, хром, нікель, селен, берилій, кадмій, талій тощо). Загальний обсяг рідкого бруду, що надходить через людську

діяльність у водойми щорічно – це сотні й сотні мільйонів тонн, які гідросфера вже неспроможна самотійно нейтралізувати й які вбивають усе живе у воді.

Частка всього людства нині становить близько 0,0002% загальної маси живої речовини на планеті, але завдяки розуму та бурхливій діяльності люди перетворилися на величезну силу, яка спрямована переважно на знищення природного середовища. Техніка викидає в довкілля лише вуглекислого газу в 100 разів більше, ніж виділяє біота Землі.

Є два важливі заходи боротьби з забрудненням довкілля: зменшення виділення шкідливих речовин із джерел їх утворення і локалізація (очистка) промислових викидів.

Знешкодження стічних вод – важливий захід попередження забруднення ґрунтів і водоймищ.

Неочищені або недостатньо очищені стічні води, потрапляючи в природні водойми, призводять до зміни фізичного й хімічного складу їхніх вод, забруднюють їх. Усі природні водойми мають здатність до самоочищення. Самоочищення – це розбавлення стічних вод, випадіння в осаді твердих забруднювачів, хімічні, й інші природні процеси, що призводять до видалення з водойми забруднювачів і сприяють поверненню води до її первісного стану.

Очищення стічних вод – це руйнування або видалення з них забруднюючих домішок і знищення в них хвороботворних мікробів. Нині використовується два основних методи очищення стічних вод: очищення в штучних умовах і в природних умовах, рисунок 9.1.

Ніякими сучасними методами очистити стічні води на 100% не вдається, бо після певної межі затрати на кожний додатковий відсоток очищення зростають по експоненті. Тому звичайно чинять так: очищають воду до певної економічно обґрунтованої межі, потім розбавляють її чистою природною водою так, щоб вміст домішок у суміші не перевищував ГДК, і скидають у водойму або використовують.



Рисунок 9.1 – Методи очищення стічних вод

Висновки до розділу. Виробнича діяльність людини, як невід’ємної частини екосистеми, знаходиться в тісній взаємодії з навколишньою природним середовищем. Масштаби виробничо-господарської діяльності людства в сучасний період і, відповідно, вплив на природу продовжують рости. Є два важливі заходи боротьби з забрудненням довкілля: зменшення виділення шкідливих речовин із джерел їх утворення і локалізація (очистка) промислових викидів. Особливо небезпечною проблемою на залізничному транспорті є витік нафтопродуктів. Ніякими сучасними методами очистити стічні води на 100% не вдається, бо після певної межі затрати на кожний додатковий відсоток очищення зростають по експоненті. Тому звичайно чинять так: очищають воду до певної економічно обґрунтованої межі, потім розбавляють її чистою природною водою так, щоб вміст домішок у суміші не перевищував ГДК, і скидають у водойму або використовують.

ВИСНОВКИ

В дипломному проекті розглянуто питання щодо удосконалення експлуатаційної роботи дільничної станції «Вп» з метою покращення показників її роботи. Для детального вивчення ситуації на станції проаналізовано технічне оснащення, технологію роботи та експлуатаційні показники виконаної роботи по станції «Вп» за останні 5 років. На основі отриманих прогнозних значень та розрахованих технологічних норм обробки поїздів була розроблена графічна модель роботи станції та розраховані її основні якісні та кількісні показники.

У першому розділі було зроблено огляд наукових робіт присвячених питанням та проблемам функціонування дільничних станцій Особливого значення в керуванні поїзною роботою дільничних станцій набувають інтелектуальні технології. Адже стратегія зростання ЄС до 2020 року націлена на задоволення попиту в умовах підвищення мобільності. Також значна кількість фахівців залізничного транспорту звертають увагу на використання промислового телебачення на станціях. Черговий по гірці за допомогою системи камер зможе здійснювати огляд парку прибуття, колій насуву составів на гірку і сортувального парку, безпосередньо спостерігаючи хід підготовки составів до розформування, роботу складацьких бригад по розчепленню составів і регулювальників швидкості руху вагонів, одночасно здійснювати нагляд за дотриманням цими працівниками безпеки праці.

В одному з останніх досліджень вчених, розроблена система організації руху вантажних поїздів по «твердим» ниткам.

В умовах ринкової економіки набуває важливості вимога доставки вантажів в строго обумовлений термін, тому особливу увагу при дослідженні було приділено «твердим» ниткам графіку, а також проаналізовано алгоритм виникнення простоїв на станції.

В другому розділі в рамках загальної характеристики станцій розглянуто умови експлуатаційної роботи дільничної станції «Вп», досліджено існуючу спеціалізацію колій та парків станції.

В третьому розділі було проаналізовано кількісні та якісні показники роботи станції «Вп» за період 2015 – 2019 років та розроблено прогнозування обсягів перевезень дільничної станції «Вп». У прогнозі обсягів перевезень на 5 років з 2020 – 2022 рік помітне поступове зменшення показників, річних значень обсягів вагонообігу та транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції, а без переробки – збільшуються.

В наш час показники роботи не відповідають бажаним вимогам та розмірам перевезень, на які розраховувалися існуючі потужності станційних пристроїв, що призводить до зниження їх завантаженості. Це в свою чергу вимагає пошук та розробку нових методів роботи з метою раціонального використання пристроїв на основі забезпечення ресурсозбереження.

В четвертому розділі, запропоновано використання системи автоматизації фіксації проходження вагонопотоку в ув'язці з оформленням залізничних перевізних документів для вдосконалення інформаційних технологій та швидкості просування вагонопотоків. При відправленні вантажних поїздів запропоновано використовувати «тверді» нитки графіка руху.

В п'ятому розділі були визначені основні показники графічної моделі роботи станції «Вп», на рисунку 5.1 можна побачити що після пропозиції з удосконалення, якісні показники покращились, тому що простій зменшився по часу, а саме простій місцевого вагона порівняно з 2019 роком зменшився на 1,32год., простій транзитного вагона з переробкою на 0,53год., без переробки – 0,55год, простій під однією вантажною операцією – 0,56 години.

У шостому розділі були проведені розрахунки скорочення простою вагонів з переробкою – 1,86год, та без переробки – 1,1год, економію від скорочення простою на станції, тому чистий прибуток становить – 7563736,86 грн.

Сьомий розділ містить розрахунок розміщення і кріплення порожніх кисневих балонів у критому вагоні, а також вимоги до кріплення вантажу в вагоні, розміщення вантажу в вагоні. Навантаження розподілено вздовж вагона по всій довжині кузова. Весь вантаж, що являють собою металеві балони, має коефіцієнт тертя між балонами ярусів $\mu = 0,3$. По центру вантаж закріплений від переміщення в дверних отворах щитами з дощечок січенням 50×100 мм.

У восьмому розділі було досліджено загальні вимоги з охорони праці на дільничній станції, а також проведено необхідні розрахунки та визначено час руху людського потоку по шляху евакуації, беручи до уваги ступінь вогнестійкості будівель, їхній об'єм, категорію за вибухопожежною небезпечністю переконуємося, що розрахунки задовольняють умову, це означає, що на станції евакуаційні шляхи сплановано правильно.

У дев'ятому розділі досліджено, що залізничний транспорт постійно впливає на навколишнє природне середовище. Масштаби виробничо-господарської діяльності людства в сучасний період і, відповідно, вплив на природу продовжують рости, але є два важливі заходи боротьби з забрудненням довкілля: зменшення виділення шкідливих речовин із джерел їх утворення і локалізація (очистка) промислових викидів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Бардась О.О., Новокрещенна А.І. «Удосконалення інтелектуальних технологій керування поїзною роботою дільничних станцій», Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств: Тези 7-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро.: ДНУЗТ, 2018. 152с., с. 9
- 2 Техніко-розпорядчий акт станції Вапнярка Одеської залізниці: нормативний документ. Рукопис. Одеса: Упр. Одеської залізниці, 2015. 369с.
- 3 Технологічний процес роботи дільничної станції Вапнярка: нормативний документ // Рукопис. Одеса: Упр. Одеської залізниці, 2018. 171с.
- 4 І.В. Берестов, Ю.О. Пономаренко, «Удосконалення технології місцевої роботи дільничної станції в умовах розвитку інформатизації», *Збірник наукових праць* УкрДУЗТ, 2018, вип.177, с. 165
- 5 Правила безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів. Затверджено Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 12.03.2007 № 44.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0304-07> – Загол. з екрану.
- 6 Правила технічної експлуатації залізниць України. Київ: Транспорт, 2003. 176 с.
- 7 В.В. Кулешов, Н.О. Зачепило, Д.М. Качевцева, «Удосконалення технології місцевої роботи вантажної станції в умовах розвитку інформатизації», *Збірник наукових праць* УкрДУЗТ, 2018, вип.177, с. 170
- 8 П.В. Долгополов, В.С. Коханевич, В.В. Мартинюк, «Удосконалення роботи сортувальної станції на основі оптимізації роботи пункту комерційного огляду вагонів», *Збірник наукових праць* УкрДУЗТ, 2018, вип.177, с.117
- 9 Г.С. Бауліна, І.В. Дашкова, «Підходи до підвищення ефективності роботи станції при взаємодії з під'їзними коліями» *Збірник наукових праць* УкрДУЗТ, 2018, вип.177, с. 135–136

10 Кудряшов А.В., Мазуренко О.О., «Можливості використання промислового телебачення на станції», Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств: Тези 7-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро.: ДНУЗТ, 2018. – 152с., с. 78-79

11 Кудряшов А.В., Орленко І.О., «Місця можливого розміщення промислового телебачення на станції», Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств: Тези 7-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро.: ДНУЗТ, 2018. 152с., с. 79–80

12 Інструкція зі складання графіку руху поїздів на залізницях України. – К.: Транспорт України, 2002. – 164 с.

13 Вантажні перевезення за 2013 рік [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України: офіційний веб-сайт Укрзалізниці. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

14 Вдосконалення системи охорони праці / О. Л. Сорочинська // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер. : Транспортні системи і технології. – 2012. – Вип. 20. – С. 273–281. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Znpdetut_tsit_2012_20_42.pdf

15 Котенко А. М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті [Текст] : підручник / А. М. Котенко. – 2-е вид. – Харків : ПП вид-во «Нове слово», 2005. – Ч. 2. – 384 с. – ISBN 966-7593-39-8.

16 Котенко А. М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті [Текст] : підручник / А. М. Котенко. – Харків : ПП вид-во «Нове слово», 2003. – Ч. 1. – 388 с.

17 Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць / Розроб.: О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша. – К.: Транспорт України, 2002. – 64 с.

18 Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668) {Вводиться в дію Постановою ВР № 2695-ХІІ

від 14.10.92, ВВР, 1992, № 49, ст.669} [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>

19 Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. – К.: Транспорт, 2005. – 462 с.

20 Вантажні перевезення. Управління вантажною і комерційною роботою: Підручник / С.В. Панченко, А.О. Каграманян, В.С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Ч. 1. – 476 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/2399/1/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>

21 Правила оформлення перевізних документів згідно з Наказом Міністерства транспорту редакція від 31.10.2017. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0863-00#Text>

22 Мурадян Л. А., Шапошник В. Ю. Автоматична ідентифікація окремих частин транспортного засобу при впровадженні нових концепцій системи технічного обслуговування та ремонту. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2017. Вип. 4. С. 44 – 50.

23 Розрахунок технічних норм експлуатаційної роботи залізниць і дирекцій залізничних перевезень: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів денної та заочної форм навчання галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» спеціальності «Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний транспорт)» / Мірошниченко В.М., Родкевич О.Г. – К.: ДЕТУТ, 2014. – 67 с.

24 Вантажні перевезення на залізничному транспорті: Підручник / О.В. Лаврухін та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Ч. 1. – 260 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/2372/1/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>

25 Управління транспортними технологіями: Конспект лекцій / Д. В. Ломотько, Г. О. Примаченко, Ю. В. Шульдінер, О. М. Харламова. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – Ч. 1. – 48 с. – Режим доступу:

<http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/3190/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf>

26 Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями : навч. посіб. / О. В. Лаврухін, П. В. Долгополов, В. В. Петрушов, О. М. Ходаківський. Харків : Тов. Компанія СМІТ, 2011. 118 с.

27 О.Ф. Василянська «Безпека інтелектуальних транспортних систем» XIV Регіональна студентська науково–технічна конференція «Наука –перші кроки»: тези доповідей: в 4 т. Т. 2. – Маріуполь: ПДТУ, 2020. – 327 с. С–252

28 Шиш В. О., Чикін Ю. М. Використання системи автоматичної ідентифікації рухомого складу для контролю технологічних процесів роботи залізничних господарств промислових підприємств. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*. 2008. Вип. 22. С. 142 – 145.

29 Вплив втоми і стресу на безпеку праці працівників залізничного транспорту / О. Л. Сорочинська // Збірник наукових праць Державного економіко–технологічного університету транспорту. Сер. : Транспортні системи і технології. – 2012. – Вип. 21. – С. 196-202. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Znpdetut_tsit_2012_21_35.pdf

30 Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. – К.: Знання, 2002. – 203с.

31 Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті [Текст] – Міністерство транспорту України, Укрзалізниця. – Київ, 2005. – 81 с.

32 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте/ Под ред. П.С.Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 544 с.

33 Статут залізниць України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 25.12.2002 р., № 1973. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF>

34 Воропай В. С., Нечепоренко В. А. Застосування автоматизованої системи комерційного огляду вантажних вагонів на станціях підприємств. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2019. № 18. С. 31 – 36.

35 Бородин А.Ф. Организация вагонопотоков на железных дорогах Польши. *Железнодорожный транспорт*. 1998. № 1. С. 74 – 77.

36 Шапкин И.Н., Кожанов Е.М. Твердый подекадный график движения поездов как одно из решений проблемы адаптации графика к колебаниям вагонопотоков. *Вестник ВНИИЖТ*. 2007. №3. С. 30 – 33.

37 Шаронов Е.А. Организация грузового движения по расписанию. *Железнодорожный транспорт*. 2010. № 10. С. 74 – 77.

38 Король В.А., Буянов В.А. Эффект современных информационных технологий процесса. *Железнодорожный транспорт*. 1996. №1. С. 73 – 77.

39 Организация грузовых перевозок в Познаньской дирекции железных дорог (ПНР). *Prz.kolej przewoz*, 1974. 20 с.

40 Волков В.С. Система управления пропуском вагоно-и поездопотоков на основе твердого графика движения грузовых поездов: дис. ... д-ра техн, наук: 05.22.08. Москва, 2009. 294 с.

41 Некрашевич В.И., Бородин А.Ф. Каким быть графику грузового движения. *Железнодорожный транспорт*. 1992. № 12. С. 2 – 8.

42 Бородин А.В. Разработка методики составления графика движения поездов, обеспечивающего дифференциальный подход к организации поездной работы в новых экономических условиях: отчет о НИР. Москва: ВНИИЖТ, 1992. 62 с

43 Яновський П.О., Стрелко О.Г. Технологія роботи залізничних станцій і вузлів: Навчальний посібник. К.: КУЕТТ, 2004. 381 с.




ДОДАТОК Б

**Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда,
що надійшов у переробку**

Найменування операцій	До прибуття поїзда	Після прибуття поїзда						Виконавець
		Час у хв.						
		5	10	15	20	25	30	
Одержання, розмітка й пересилання ТГНЛ до СТЦ і ДСП								Оператор СТЦ
Складання сортувального листка								Оператор СТЦ
Одержання від сусідньої станції повідомлення про номер поїзда, час його прибуття								ДСП II
Сповіднення працівників СТЦ, ПТО, приймальника поїздів, НОР про час і колію прибуття поїзда; їх вихід до колії приймання								ДСП II, приймальник поїздів
Контрольна перевірка состава у вхідній горловині								Працівники ПТО, сигналісти
Закріплення состава, відчеплення та виїзд поїзного локомотива, огороження состава			7					ДСП II, сигналісти, ТЧМ, оператор ПТО, ДСП II
Доставка перевізних документів до СТЦ		7						Оператор СТЦ
Перевірка ТГНЛ та перевізних документів				15				Оператор СТЦ
Коригування сортувального листка						7		Оператор СТЦ
Технічне обслуговування состава, відпускання гальм				20				Працівники ПТО
Комерційний огляд состава				20				Приймальник поїздів, НОР
Зняття огороження							1	Оператор ПТО
Загальна тривалість обробки поїзда				30				

ДОДАТОК В

**Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда свого
формування у парку відправлення**

Найменування операцій	До перестановки состава в парк відправлення	Тривалість операцій (час у хвилинах)					Виконавець
		Час, хв.					
		10	20	30	40	50	
Сповіщення працівників станції, ПТО, НОР про час і колію знаходження состава							ДСП II
Оформлення натурального листа, підбір документів							Оператор СТЦ
Контрольна перевірка состава							Оператор СТЦ
Підбір та конвертування документів		15					Оператор СТЦ
Заїзд та причеплення поїзного локомотива, огороження состава		5					ТЧМ, ДСП, оператор поста централізації МВ-1*, оператор ПТО
Технічне обслуговування состава			30				ОРВ
Комерційний огляд состава, усунення виявлених несправностей			30				Приймальник поїздів, НОР
Повне випробування автогальм поїзда з видачею довідки форми ВУ-45, вручення перевізних документів та попередження форми ДУ-61						22	ТЧМ, ОРВ, оператор СТЦ, ДСПІІ
Зняття закріплення та огороження состава						2	ДСПІІ, сигналіст оператор ПТО, ДСП II, оператор поста централізації МВ-1*
Загальна тривалість обробки поїзда		59					

ДОДАТОК Г

Графік виконання технологічних операцій з обробки поїзда свого формування з порожніх вагонів парку відправлення

Найменування операцій	До перестановки состава в парк відправлення	Після перестановки в парк відправлення					Виконавець
		Час, хв.					
		10	20	30	40	50	
Сповіщення працівників станції, ПТО, НОР про час і колію знаходження состава							ДСП II
Оформлення натурального листа, підбір документів							Оператор СТЦ
Контрольна перевірка состава							Оператор СТЦ
Підбір та конвертування документів		15					Оператор СТЦ
Заїзд та причеплення поїзного локомотива, огороження состава		5					ТЧМ, ДСП II, оператор поста централізації МВ-1*, оператор ПТО
Технічне обслуговування та комерційний огляд, та ремонт вагонів			30				ОРВ
Повне випробування автогальм поїзда з видачею довідки форми ВУ-45, вручення перевізних документів та попередження форми ДУ-61						22	ТЧМ, НОР, оператор СТЦ, ДСПП
Зняття закріплення та огороження состава						2	ДСПП, сигналіст оператор ПТО, ДСП II, оператор поста централізації МВ-1*
Загальна тривалість обробки поїзда		59					

ДОДАТОК Д

Графічне представлення прогнозних моделей основних показників станції

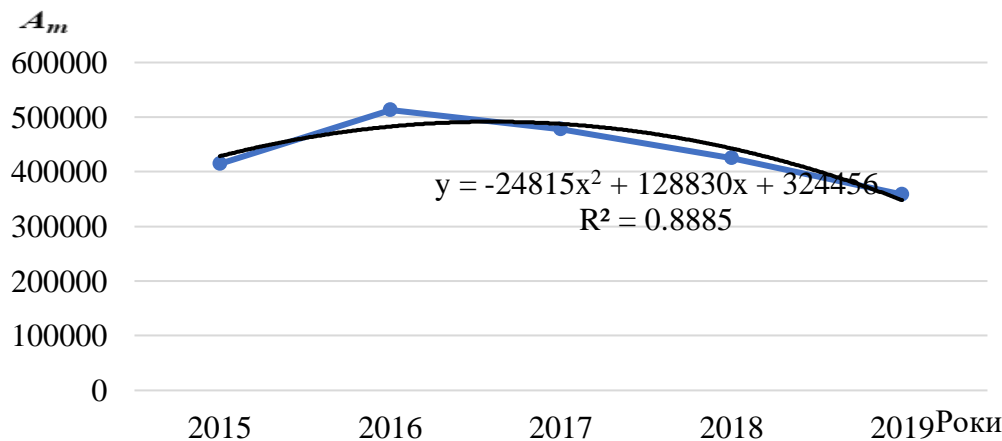


Рисунок Д.1 – Апроксимація наведеної моделі поліномом другого ступеню

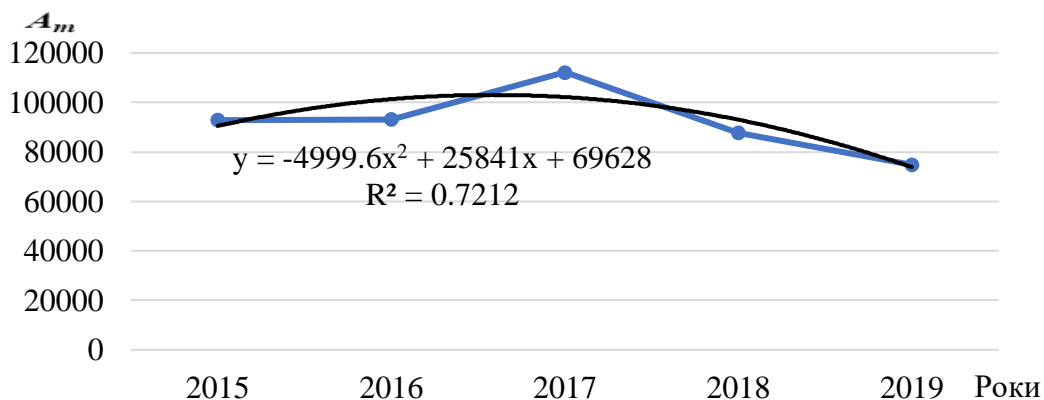


Рисунок Д.2 – Апроксимація наведеної моделі поліномом другого ступеню

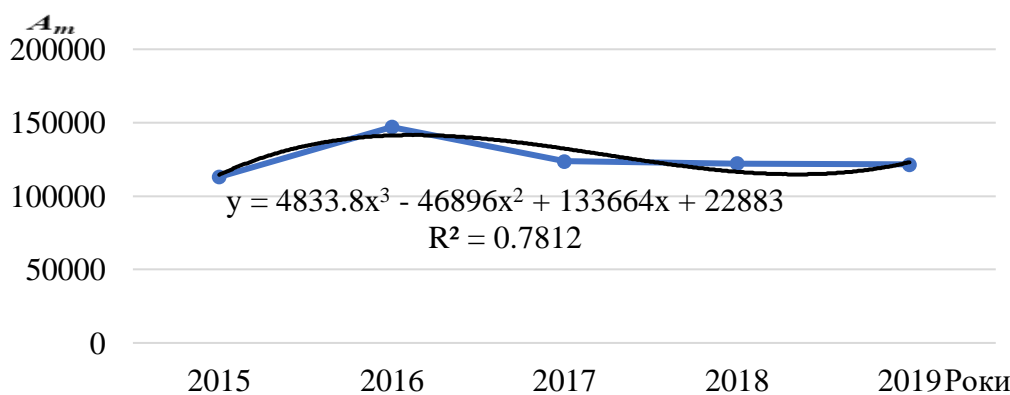


Рисунок Д.3 – Апроксимація наведеної моделі поліномом третього ступеню

ДОДАТОК Е

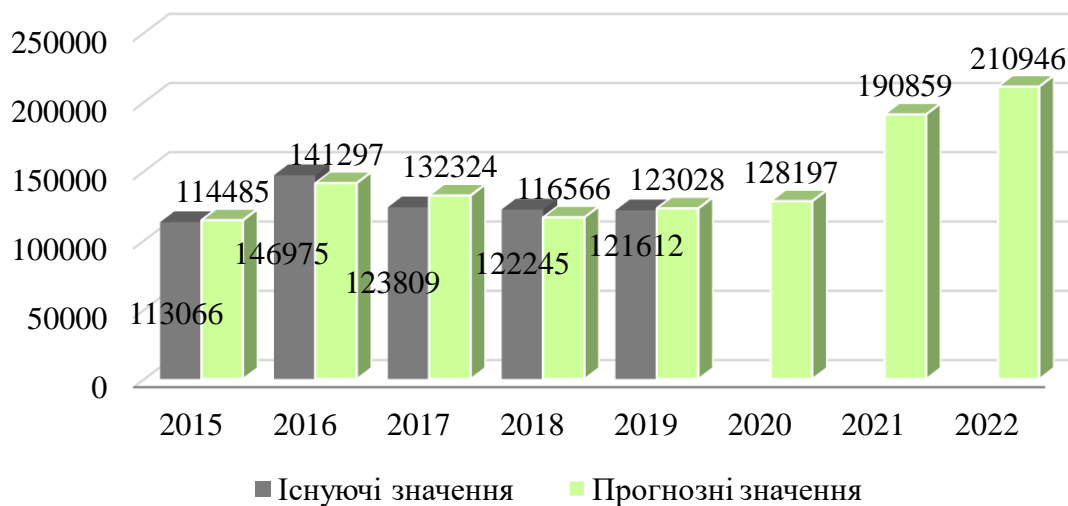
Графічне зображення зміни спостережуваних і прогнозних значень обсягів
транзитного вагонопотоку

Рисунок Е.1 – Зміна річних обсягів обсягів транзитного вагонопотоку без переробки дільничної станції «Вп» за 2015 – 2022 роки

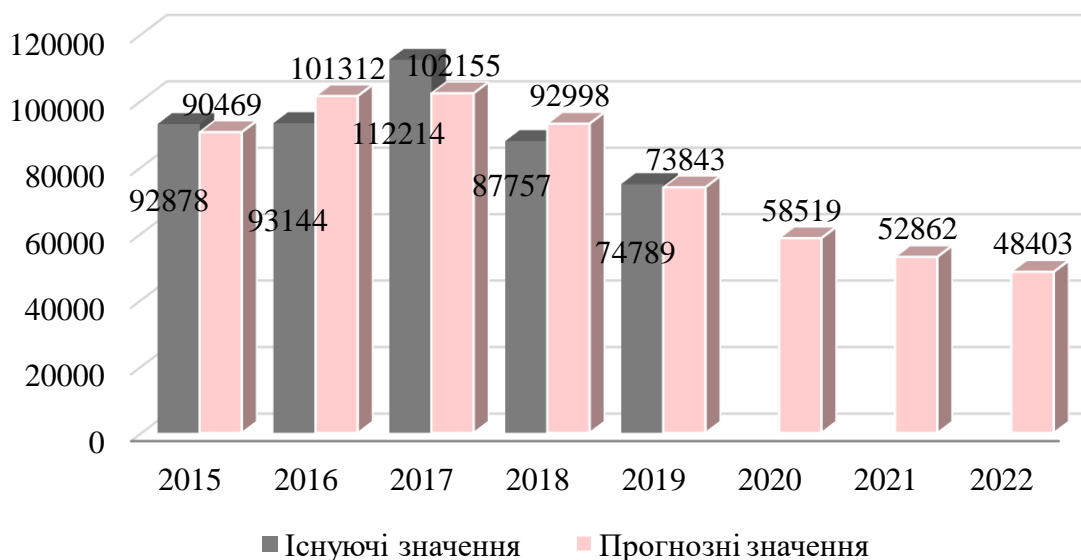


Рисунок Е.2 – Зміна річного транзитного вагонопотоку з переробкою дільничної станції «Вп» за 2015 – 2022 роки

ДОДАТОК Ж

Зображення робочого місця оператора та контролю наливу вантажу

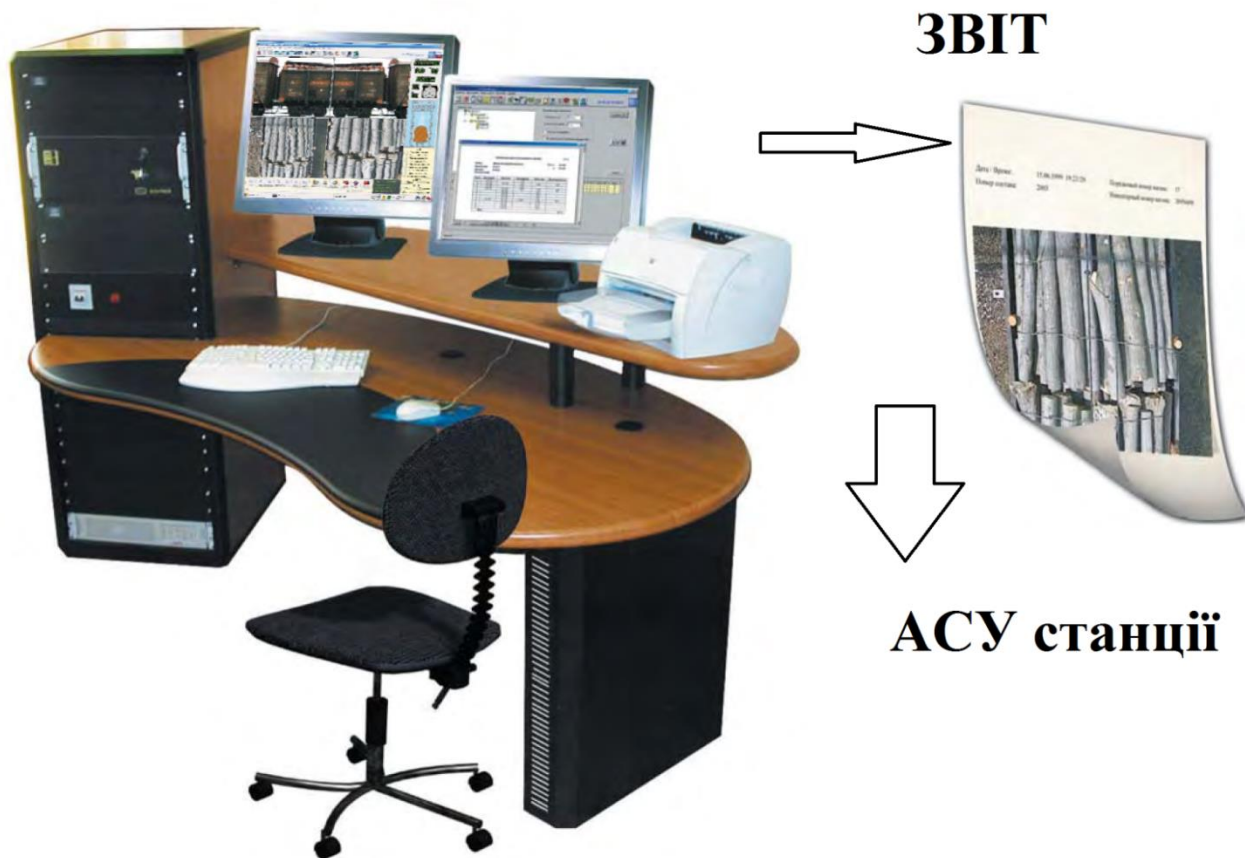


Рисунок Ж.1 – Схема робочого місця оператора та зв'язок з існуючими системами станції



Рисунок Ж.2 – Схема контролю наливу вантажу та температури

ДОДАТОК К

Схема системи відеонагляду та зважування вагонів

