МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет
науки і технологій**

Кафедра «Транспортні вузли»

В авторській редакції

ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ
РОЗРОБКА ГРАФІКУ ОБРОБКИ КІЛЬЦЕВОГО МАРШРУТУ В ПУНКТАХ НАВАНТАЖЕННЯ ТА РОЗВАНТАЖЕННЯ

Навчально-методичні рекомендації
до практичних занять

Електронне видання

ДНІПРО
2023

УДК 656.222.4:656.073
В 40

Упорядники:
М. І. Березовий, Т. В. Болвановська, О. О. Мазуренко, С. В. Боричева

Електронне видання

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми
275.02 «Організація перевезень та управління на залізничному транспорті»
Протокол № 5 від 10.03.2023

В 40 Взаємодія видів транспорту. Розробка графіку обробки кільцевого маршруту в пунктах навантаження та розвантаження : навчально-методичні рекомендації до практичних занять / упоряд. М. І. Березовий, Т. В. Болвановська, О. О. Мазуренко, С. В. Боричева ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2023. – 46 с.

Навчально-методичні рекомендації призначені для використання студентами денної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» під час виконання практичних занять з дисципліни «Взаємодія видів транспорту».

Навчально-методичні рекомендації містять основні теоретичні положення для засвоєння матеріалу, вихідні дані до практичних робіт, інструкції до виконання практичних робіт, рекомендації для побудови графіків обробки кільцевих маршрутів в пунктах навантаження та вивантаження.

Іл. 2. Табл. 3. Бібліогр.: 5 назв.

© Березовий М. І. та ін., упорядкування, 2023

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1 ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ МАРШРУТУ НА ПІД'ЇЗНІЙ КОЛІЇ 5
2 ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ МАНЕВРОВИХ ОПЕРАЦІЙ 9
3 ТЕХНОЛОГІЯ ВАНТАЖНИХ ОПЕРАЦІЙ З ВАГОНАМИ МАРШРУТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ТРИВАЛОСТІ 16
4 ПОБУДОВА ГРАФІКА ОБРОБКИ МАРШРУТУ НА ПІД'ЇЗНІЙ КОЛІЇ 21
5 ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ПЕРЕРОБНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ВАНТАЖНОГО ФРОНТУ 22
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК 24
СХЕМА ПІД’ЇЗНОЇ КОЛІЇ 25
ВИХІДНІ ДАНІ 26

ВСТУП

В умовах сьогодення ключовими вимогами до ефективності роботи залізничного транспорту є зменшення витрат пов'язаних з перевезеннями, підвищення мотивації роботи галузі, здатність забезпечувати вимоги користувачів до якості послуг і гнучко реагувати на зміни попиту.

Технологія перевезення масових вантажів на напрямках із встановленими вантажопотоками окремих родів вантажів повинна бути спрямована на зменшення терміну доставки вантажу від відправника до одержувача з метою зменшення робочого парку вагонів, зайнятих на перевезеннях. Використання приватного вагонного парку компаніями вантажовласниками на певних напрямках вимагає також скорочення часу прямування порожніх вагонів до пункту навантаження.

Технологічною основою прискорення просування вагонів є кільцева маршрутизація перевезень та максимальне скорочення непродуктивних простоїв порожніх і навантажених маршрутів на шляху прямування і на станціях відправлення і прибуття. Однією із складових обігу кільцевого маршруту є проміжок часу, протягом якого маршрут знаходиться на під'їзній колії чи вантажній станції під вантажними операціями.

Ці методичні вказівки присвячені розробці графіка обслуговування та визначенню тривалості часу знаходження кільцевого маршруту в пункті навантаження та розвантаження.

Метою виконання практичних робіт є отримання таких результатів навчання, як: розробляти, проєктувати, управляти проєктами у сфері транспортних систем та технологій при організації залізничних перевезень; знаходити рішення щодо раціональних методів організації навантажувально-розвантажувальних робіт; планувати графіки проведення навантажувально-розвантажувальних робіт; пояснювати експлуатаційну, техніко-економічну, технологічну, ефективність організації залізничних перевезень.

Вихідні дані приймаються з дод. А у відповідності зі значеннями останніх трьох цифр навчального шифру.

1 ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ МАРШРУТУ НА ПІД'ЇЗНІЙ КОЛІЇ

Технологія обробки маршрутів на під'їзній колії залежить від значної кількості чинників, основними з яких є:

– тип вантажних пристроїв та технологія навантаження чи розвантаження вагонів маршруту;

– система організації маневрових пересувань на під'їзній колії;

– прийнята система організації вагонопотоків при взаємодії під'їзної колії та станції примикання.

У всіх випадках технологія обробки маршруту повинна передбачати виконання всіх необхідних операцій з розрахунком їх тривалості і максимально можливим паралельним виконанням окремих із них. Перелік та послідовність операцій, які виконуються з маршрутом на під'їзній колії:

– приймально-здавальні операції з вагонами маршруту. Ці операції включають здачу вагонів в технічному та комерційному відношенні, а також вантажу працівниками залізниці представникам під'їзної колії. Приймально-здавальні операції можуть виконуватись на станції примикання чи на під'їзній колії. Момент завершення цієї операції є моментом початку користування вагонами на під'їзній колії;

– слідування маршруту або його частини зі станції примикання на під'їзну колію. Ця операція має місце тільки у випадку виконання приймально-здавальних операцій на станції примикання;

– перевірка маси вантажу. Операція може виконуватись на електронних вагонних вагах у русі зі встановленою швидкістю або на механічних вагах із зупинкою без розчеплення чи з розчепленням вагонів в залежності від роду вантажу;

– маневрові операції по подачі першої групи вагонів маршруту в кількості, що не перевищує фронт подачі вагонів $m_{\text{фр}}$ на даному вантажному фронті. Ця операція включає перелік окремих операцій руху та додаткових операцій (одержання завдання на виконання подавання, приготування маршруту руху при електричній централізації або перевід нецентралізованих стрілочних переводів вручну, укладання гальмових башмаків чи їх зняття, опробування автоматичних гальм вагонів чи випуск повітря з гальмових резервуарів і т.п.);

– вантажна операція з вагонами в кількості, що відповідає фронту розвантаження чи навантаження $\le m_{\text{ван}}$. Операція включає підготовчі та заключні операції за їх наявності. Тривалість вантажної операції залежить від обладнання вантажного фронту і прийнятої технології розвантаження або навантаження вагонів на цьому фронті. В процесі виконання вантажних операцій вагони можуть переміщуватися маневровими чи стаціонарними локомотива-

ми, маневровими лебідками, тощо;

– прибирання порожніх вагонів на колію очищення вагонів (за необхідності); подача наступної групи вагонів маршруту на фронт розвантаження. Вказані операції та вантажні операції можуть виконуватись послідовно або паралельно в залежності від кількості маневрових локомотивів, що використовуються на вантажному фронті, плану колійного розвитку та технології виконання маневрових і вантажних операцій;

– очищення вагонів від залишків вантажу (за необхідності) та їх перестановка на колію накопичення маршруту в приймально-відправному парку;

– накопичення составу маршруту з порожніх вагонів та приймально-здавальні операції з порожніми вагонами маршруту. Ці операції включають здачу вагонів в технічному і комерційному відношенні представниками під'їзної колії працівниками залізниці. Момент завершення цієї операції є моментом закінчення користування вагонами на під'їзній колії.

Схема колійного розвитку залізничного транспорту морського порту наведена на рис. А.1 у дод. А.

Принципова технологія обробки маршрутів на під'їзній колії наведена у дод. Б.

Приклад розробки технології обробки маршруту на під'їзній колії

На підставі вихідних даних кожен студент повинен розробити технологію обробки маршруту від моменту прибуття до моменту готовності до відправлення. В якості прикладу розглянемо технологію обробки маршруту, завантаженого залізорудним концентратом, одним маневровим локомотивом. Розвантаження виконується на колії 86 Вугільного парку № 1, очищення вагонів від залишків вантажу – на колії 97 Вугільного парку № 2 (див. рис. Б.6). Розвантаження виконується грейферними авторозвантажувачами, очищення вагонів – ручним способом.

Технологія обробки маршруту наступна.

Після прибуття, закріплення составу та відчеплення поїзного локомотива з составом на колії Приймально-відправного парку виконуються приймально-здавальні операції. Після їх закінчення маневровий локомотив, що знаходиться на колії прибуття з боку північної горловини Приймально-відправного парку, переставляє групу вагонів на колію 86 Вугільного парку № 1 під розвантаження. Максимальна кількість вагонів у маневровому составі визначається з урахуванням обмежень (отримані значення заокруглюють до цілих значень в меншу сторону), до яких слід віднести:

– максимальну кількість вагонів $m_{\text{ман}}$ у маневровому составі з розрахунку на один чи на два маневрові локомотиви. Розраховується $m_{\text{ман}}$ як

$$m_{\text{ман}} = \frac{Q_{\text{бр}}}{q_{\text{тех}} + q_{\text{т}}}, \quad (1)$$

де $Q_{\text{бр}}$ – маса брутто маневрового составу, т;

$q_{\text{тех}}$ – технічна норма навантаження вагонів, т;

$q_{\text{т}}$ – маса тари вагона, т.

– місткість колії 86, розраховується як

$$m_{86} = \frac{L_{86} - l_{\text{лок}} - 10}{l_{\text{в}}} \quad (2)$$

де L_{86} – корисна довжина колії 86, м;

$l_{\text{лок}}$ – довжина маневрового локомотиву, м;

$l_{\text{в}}$ – довжина вантажного вагону, м.

– довжину вантажного фронту $m_{\text{ван}}$ на колії 86;

Отже, при $Q_{\text{бр}} = 2\,400$ т кількість вагонів у маневровому составі складе $m_{\text{ман}} = \frac{2\,400}{70+22} = 26$ вагонів, місткість колії 86 $m_{86} = \frac{850-17-10}{14} = 58$ вагонів. Таким чином, при довжині вантажного фронту $m_{\text{ван}} = 15$ ваг кількість вагонів у маневровому составі складе 26 вагонів, при цьому 15 з них встановлюються у межах вантажного фронту.

Далі маневровий локомотив через витяжну колію 89 по вільній колії Вугільного парку № 1 подається у приймально-відправний парк і, при кількості вагонів у составі маршруту $m_{\text{с}} = 50$ вагонів переставляє локомотивом вперед решту 24 вагони на колію 85 Вугільного парку № 1 з встановленням їх з південної сторони колії з резервуванням ділянки колії для встановлення маневрового локомотива.

Після цього маневровий локомотив через витяжну колію 89 по вільній колії Вугільного парку № 1 подається на колію 86 з південної сторони колії. Довжина ділянки колії 86 між вантажним фронтом та межею колії становить $\frac{L_{86} - m_{\text{вант}} l_{\text{в}}}{2} = \frac{850 - 15 \cdot 14}{2} = 320$ *м* або $\frac{320 - l_{\text{лок}} - 10}{l_{\text{в}}} = \frac{320-17-10}{2} = 20$ вагонів, тому на колію 86 шляхом витягування по напрямку Приймально-відправного парку переставляється 9 вагонів (до повного використання довжини колії) з резервуванням ділянки колії для встановлення маневрового локомотива.

На колії 85 залишається 15 вагонів, на колії 86 – 35 вагонів, з них 15 на вантажному фронті і 20 з південної сторони вантажного фронту.

Далі маневровий локомотив подається по одній з вільних колій Вугільного парку № 1 на колію 86 з північної сторони.

Кількість вагонів, що розвантажуються на вантажному фронті має бути кратною кількості авторозвантажувачів. Наприклад, при двох авторозвантажувачах та довжині вантажного фронту 15 вагонів розвантажуються 14 вагонів, при трьох – 15, при чотирьох – 12, а при п'яти авторозвантажувачах – 15 вагонів. Для подальших пояснень приймемо три авторозвантажувачі на даному вантажному фронті.

Після розвантаження 15 вагонів на вантажному фронті колії 86 відбувається їх перестановка через витяжну колію 89 на колію 97 Вугільного парку № 2 для очищення від залишків вантажу. Група вагонів, що переставляється не повинна за довжиною перевищувати корисну довжину колії 89. При корисній довжині витяжної колії 89 з урахуванням довжини маневрового локомотива $l_{89} = 20$ вагонів на колію 97 переставляється 15 розвантажених вагонів, а наступні 15 встановлюються на вантажному фронті. Опробування автоматичних гальм при цьому виконується у 15 вагонів.

Виконання такої маневрової операції можливе, якщо маса брутто составу не перевищує $Q_{\text{бр}} = 2\,400$ т. Отже маса 35 вагонів на колії 86 після розвантаження 15 з них складає $20(q_{\text{тех}} + q_{\text{т}}) + 15q_{\text{т}} = 20(70 + 22) + 15 \cdot 22 = 2\,170$ т, тобто таке маневрове пересування може бути виконане.

Подальший порядок виконання маневрів з вагонами маршруту наведено в принциповому укрупненому вигляді, але кожен студент повинен розробити детальну технологію обробки вагонів маршруту від моменту прибуття до моменту відправлення так як наведено вище.

Далі виконується перестановка 15 вагонів маршруту з колії 85 на колію 86 під розвантаження.

Після цього маневровий локомотив через південну горловину Вугільного парку № 1 подається на колію 97 Вугільного парку № 2 і переставляє вагони після очищення локомотивом вперед на одну з колій Приймально-відправного парку з їх встановленням на колії з південної сторони. У Вугільний парк № 1 маневровий локомотив повертається через одну з вільних колій Приймально-відправного парку.

Далі маневрові операції з подачі вагонів на колію очищення 97 повторюються. Слід враховувати також, що наступні групи вагонів на колію накопичення в Приймально-відправному парку подаються вагонами вперед, тобто локомотив на колію 97 подається з північної сторони.

Після накопичення маршруту з порожніх вагонів виконуються обробка маршруту по відправленню, приймально-здавальні операції, операції із закінчення формування, подача поїзного локомотива, опробування автоматичних гальм та відправлення маршруту на зовнішню мережу.

Пріоритетною операцією є вантажна, це слід враховувати при побудові графіка обробки маршруту завантаженого залізорудним концентратом, забезпечуючи мінімальні перерви, коли розвантаження вагонів не виконується.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ МАНЕВРОВИХ ОПЕРАЦІЙ

Маневрова робота на під'їзній колії поділяється на такі види:

– розформування передаточних поїздів з підбором вагонів по вантажних фронтах, чи з підбором вагонів призначенням на один вантажний фронт по маркам, сортам чи видам вантажу;

– подача вагонів на вантажні фронти та забирання їх після виконання вантажних операцій з виставкою на приймально-відправну колію для накопичення і здачі залізниці;

– перестановка вагонів між вантажними фронтами чи іншими пунктами під'їзної колії (очистки і промивки вагонів, розморожування та розігріву вантажу, тощо);

– перестановка вагонів на вантажному фронті (виконання вантажної операції за участю маневрового локомотива, штовхача вагонів);

– подача вагонів на вагові колії, на колії відбору проб вантажу для лабораторних аналізів, на колії для відстою затриманих вагонів і прибирання вагонів з цих колій, тощо;

– формування поїздів для здачі їх на залізницю.

Розрахунок тривалості обробки маршруту на під'їзній колії може виконуватись з використанням аналітичного та графоаналітичного методів. Кожен з цих методів передбачає необхідність попереднього визначення тривалості виконання маневрових пересувань. З цією метою необхідно виконати розрахунок тривалості окремих пересувань, тобто виконати їх нормування.

При цьому кожне *i*-е пересування розбивається на елементарні напіврейси і загальна тривалість всього пересування t_i визначається як сума тривалості відповідних напіврейсів $t_{\text{нр}}^{j}$, тобто:

$$t_i = \sum t_{\text{нр}}^{j} \tag{3}$$

Тривалість напіврейсу маневрового локомотива з вагонами залежить від довжини напіврейсу та кількості вагонів у составі і визначається у відповідності з рекомендаціями [1]. Для зручності розрахунків слід використовувати програму «Норми часу на маневрові операції» [5].

Разом з цим слід відзначити, що загальний час виконання того чи іншого пересування включає в себе не тільки саме переміщення рухомого складу, але й деякі додаткові операції $t_{\text{дод}}$ (приготування маршруту, розпорядження чергового по станції на початок руху, доповіді виконавців і ін.), тривалість яких наведена в табл. 1.

Таким чином, фактичний час виконання маневрового пересування складе:

$$t_i = \sum t_{\text{нр}}^{j} + t_{\text{дод}} \tag{4}$$

Тривалість виконання додаткових операцій прийнята у відповідності з рекомендаціями [1] та наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Норми часу на виконання додаткових операцій при виконанні маневрів

№ з/п	Найменування операції	Одиниця виміру	Тривалість, хв
1	*2*	*3*	*4*
1	Розпорядження ДСП локомотивоскладацькій бригаді на виконання маневрової роботи	Операція	0,37*
2	Доповідь складача поїздів про готовність до виконання маневрів чи доповідь про виконання маневру	Операція	0,3
3	Укладання чи прибирання гальмового башмака з урахуванням взяття башмака зі стелажу та вкладанням в стелаж	Башмак	0,35*n*
4	Точне встановлення вагонів на вантажному фронті	Операція	1,4
5	Причеплення (відчеплення) локомотива до (від) составу, або відчеплення групи вагонів від составу	Операція	0,2
6	Причеплення групи вагонів з локомотивом до составу	Операція	0,4
7	З'єднання (роз'єднання) гальмових рукавів та відкриття (закриття) кінцевих кранів	Операція	0,2
8	Заповнення магістралі стисненим повітрям та випробування автоматичних гальм у составі з *m* вагонів	Операція	3+0,14*m*
9	Прохід складачем відстані	100 м/1 вагон	1,0/0,14*m*
10	Огляд составу з *m* вагонів та перевірка відсутності перешкод для руху складачем поїздів після виконання вантажних операцій	Вагон	0,32*m*
11	Прохід складача вздовж составу з перевіркою відсутності перешкод для руху	Вагон	0,16*m*
12	Відпуск автогальм в составі з *m* вагонів	Вагон	0,16*m*
13	Підняття складачем на підніжку вагону та подача команди машиністу локомотива про початок руху	Операція	0,1
14	Сприйняття команди машиністом локомотива і приведення маневрового составу в рух	Операція	0,1

Закінчення таблиці 1

1	*2*	*3*	*4*
15	Зміна напрямку руху маневрового составу при виконанні напіврейсів витягування та подальшого осаджування чи навпаки	Операція	0,5
16	Узгодження плану маневрів в межах вантажного фронту з начальником зміни на вантажному фронті (оператором ВП, бригадиром вантажників тощо)	Операція	0,5

*Прийнято, що в умовах ЕЦ приготування маршруту та відкриття сигналу здійснюється паралельно розпорядженню на виконання маневрової роботи.

У якості прикладу нижче наведено розрахунок тривалості частини маневрових операцій з вагонами маршруту із залізорудним концентратом в составі $m_{\text{с}} = 50$ вагонів, розвантаження якого виконується на колії 86.

Приклад розрахунку тривалості маневрових операцій

До розрахунку тривалості маневрових операцій слід приступати після розробки технології обробки маршруту на під'їзній колії паралельно з розрахунком тривалості вантажних операцій, методика виконання якого наведена в розділі 3. При розрахунку тривалості маневрових операцій з маршрутом від прибуття до відправлення необхідно виділити складові частини маневрових операцій і розраховувати тривалість кожної складової частини. При цьому окрема операція може складатися з набору певної кількості напіврейсів і включати певний набір додаткових операцій.

При здійсненні напіврейсу одиночного локомотива чи маневрового составу здійснюються однотипні переговори між черговим по станції, складачем поїздів та машиністом маневрового локомотива.

Детальний розрахунок норм часу на виконання напіврейсу від отримання розпорядження на виконання маневрової роботи до зупинки і доповіді про виконання роботи наведений у [2]. Для спрощення розрахунків доцільно користуватися формулою

$$t_{\text{нрд}} = 0,87 + t_{\text{нр}}, \tag{5}$$

де $t_{\text{нр}}$ – тривалість виконання маневрового напіврейсу (розраховується за допомогою [5])

0,87 – тривалість додаткових операцій, яка включає розпорядження ДСП на виконання маневрової роботи, подача команди складачем, сприйняття команди машиністом та приведення состава в рух, доповідь про виконання маневрової роботи.

Розрахунок норм часу на причеплення локомотива до составу, у якому

з’єднані гальмові рукави, із прибиранням з колії частини вагонів за умови закріплення составу з протилежної сторони відносно заїзду локомотива та включенням і скороченим випробуванням автогальм (відсутня потреба у прибиранні башмаків та закріпленні составу)

$$t_{\text{прич1}} = 3,7 + 0,3m_{\text{с}}, \tag{6}$$

де $m_{\text{с}}$ – кількість вагонів у маневровому составі;

3,7 – час на причеплення локомотиву, заповнення магістралі стисненим повітрям, відчеплення вагонів, що прибираються з колії та доповідь про виконання роботи;

$0,3m_{\text{с}}$ – враховує час на прохід складача вздовж составу з перевіркою відсутності перешкод для руху та випробування автоматичних гальм у составі.

У випадку прибирання з колії всієї групи вагонів виконується додатково операція прибирання і укладання гальмових башмаків в стелаж. Тривалість операції з урахуванням прибирання башмаків розраховується за формулою

$$t_{\text{прич2}} = 3,7 + 0,3m_{\text{с}} + 0,35n, \tag{7}$$

де n – кількість гальмівних башмаків;

$0,35n$ – тривалість укладання чи прибирання гальмового башмака з урахуванням взяття башмака зі стелажу та вкладанням в стелаж.

У випадку необхідності з'єднання гальмових рукавів (операції відкриття (для останнього вагону закриття) кінцевих кранів) тривалість причеплення локомотива до составу розраховується за формулою

$$t_{\text{прич3}} = 3,7 + 0,5m_{\text{с}} + 0,35n, \tag{8}$$

де $0,5m_{\text{с}}$ – враховує час на прохід складача вздовж составу з перевіркою відсутності перешкод для руху, випробування автоматичних гальм у составі та операції відкриття (закриття) кінцевих кранів.

Розрахунок норм часу на причеплення локомотива до составу після виконання вантажних операцій з прибиранням з колії усіх вагонів з включенням і скороченим випробуванням автогальм виконується за формулою

$$t_{\text{прич4}} = 4,0 + 0,66m_{\text{с}} + 0,35n, \tag{9}$$

де 4,0 – час на отримання дозволу на причеплення локомотива до вагонів від оператора вантажного фронту, причеплення локомотиву, заповнення магістралі стисненим повітрям та доповідь про виконання роботи.

$0,66m_{\text{с}}$ – враховує час на прохід складача в обидві сторони вздовж составу з перевіркою відсутності перешкод для руху, випробування автоматич-

них гальм у составі та операції відкриття (закриття) кінцевих кранів/

Якщо вантажні операції виконувалися без розчеплення вагонів та роз'єднання гальмових рукавів тривалість причеплення локомотива до составу буде включати комплекс операцій, вказаних у формулі (9) за виключенням з'єднання гальмових рукавів

$$t_{\text{прич5}} = 4,0 + 0,46m_{\text{с}} + 0,35n. \qquad (10)$$

Тривалість операції відчеплення локомотива від составу при осаджуванні вагонів на вільну колію визначається за формулою

$$t_{\text{відч1}} = 0,5 + 0,14m_{\text{с}} + 0,35n, \qquad (11)$$

де 0,5 – тривалість відчеплення локомотиву від составу та доповідь про виконання маневрової роботи;

$0,14m_{\text{с}}$ – тривалість проходу складача поїздів до локомотива.

При осаджуванні вагонів на зайняту колію і відсутності потреби в подальшому осаджуванні всієї групи вагонів та вкладанні гальмових башмаків додатково виконується операція з'єднання вагонів. Тривалість відчеплення локомотива від составу при осаджуванні вагонів на зайняту колію визнається за формулою

$$t_{\text{відч2}} = 0,9 + 0,14m_{\text{с}}, \qquad (12)$$

де 0,9 – тривалість причеплення локомотиву з вагонами до вагонів, що знаходяться на колії, відчеплення локомотиву від составу та доповідь про виконання маневрової роботи.

Тривалість операції постановки на зайняту колію вагонів з подальшим осаджуванням всієї групи розраховується за формулою

$$t_{\text{ос1}} = 0,9 + 0,28m_{\text{к}} + 0,26m_{\text{о}} + 0,7n, \qquad (13)$$

де $m_{\text{к}}$ – кількість вагонів групи, що знаходиться на колії;

$m_{\text{о}}$ – кількість вагонів, що осаджуються на колію.

Тривалість операції прибирання з колії частини вагонів з підтягуванням до зони закріплення групи вагонів, що залишається на колії, розраховується за формулою

$$t_{\text{під1}} = 4,47 + 0,42m_{\text{приб}} + 0,7n, \qquad (14)$$

де 4,47 – тривалість причеплення локомотиву, зарядка гальмівної магістралі, доповідь про виконання роботи, розпорядження ДСП на виконання ма-

неврової роботи, подача команди складачем, її сприйняття та приведення составу в рух, розчеплення вагонів і подача команди складачем, її сприйняття та приведення составу в рух;

$m_{\text{приб}}$ – кількість вагонів, що прибираються з колії.

Одна із складових маневрових операцій – перестановка груп вагонів з колій Приймально-відправного парку на колії Вугільного парку № 1. Дана операція з першою групою вагонів виконується безпосередньо після передачі составу маршруту на відповідальність під'їзної колії і вагони переставляються на колію 86.

Почнемо розрахунки та побудову графіку з моменту, коли маневровий локомотив знаходиться на колії Приймально-відправного парку біля вагонів маршруту з північної сторони. Перший напівреис – витягування групи вагонів з колії Приймально-відправного парку в кількості $m_{\text{ман}} = 26$ вагонів на колію 86 з установкою $m_{\text{ван}} = 15$ вагонів в межах вантажного фронту (згідно прийнятої технології), а локомотиву за межами фронту. Вагони, що залишися за межами вантажного фронту, знаходяться з південної сторони. Для виконання напівреису необхідно виконати причеплення маневрового локомотива до групи вагонів на колії, випробування автогальм у групи вагонів, що переставляється,безпосередньо рух локомотива з групою вагонів, встановлення 15 вагонів в межах вантажного фронту. При виконанні даної маневрової операції перестановки складач поїздів знаходиться на останньому вагоні. Після виконання перестановки складач поїздів проходить 11 вагонів до вантажного фронту і закріпляє состав. Після цього складач поїздів проходить 15 вагонів до маневрового локомотива і роз’єднує гальмову магістраль. Далі маневровий локомотив відчіпляється і складач поїздів доповідає про готовність вагонів до розвантаження (див. табл. 2).

Довжина напівреису перестановки дорівнює (див. рис. 1):

$$L_1 = L_{\text{горл1}} + \frac{L_{\text{кор}}^{\text{ВП1}} - m_{\text{ван}} l_{\text{в}}}{2} + m_{\text{ван}} l_{\text{в}} + l_{\text{лок}} =$$

$$= 800 + \frac{850 - 15 \cdot 14}{2} + 15 \cdot 14 + 17 = 1347 \text{ м.}$$

Наступна маневрова операція – подача маневрового локомотива на колію Приймально-відправного парку до вагонів маршруту, що залишилися. Ця операція складається з двох напівреисів: виїзд маневрового локомотива з колії 86 на витяжну колію 89 за сигнал; рух з витяжної колії 89 по вільній колії Вугільного парку № 1 на колію Приймально-відправного парку під состав.

Довжина напівреису виїзду на 89 колію складає (див. рис. 1):

$$L_2 = \frac{L_{\text{кор}}^{\text{ВП1}} - m_{\text{ван}} l_{\text{в}}}{2} + L_{\text{горл5}} = \frac{850 - 15 \cdot 14}{2} + 300 = 620 \text{ м.}$$

Таблиця 2

Технологічна карта розрахунку тривалості перестановки вагонів з ПВП на колію 86

№ з/п	Назва операції	Довжина напіврейсу (відстань проходу), *м*	Кількість вагонів	Тривалість операції, *хв*	Примітка
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Причеплення маневрового локомотива до составу (з урахуванням заповнення магістралі стисненим повітрям, відчеплення вагонів, що прибираються)		26	11,5	Формула (6)
2	Перестановка вагонів на колію 86 зі швидкістю 15 *км/год*	1347	26	6,89	формула (5)
3	Точне встановлення вагонів у межах вантажного фронту		15	1,4	
4	Прохід складачем 11 вагонів до вантажного фронту	154	11	1,54	
5	Відчеплення маневрового локомотива від составу (з урахуванням закріплення составу на колії 86 двома гальмовими башмаками та проходом складачем 15 вагонів)	210	15	3,3	формула (11)
	Загальна тривалість			24,63	

Довжина напіврейсу руху з витяжної колії 89 на колію Приймально-відправного парку (враховано, що локомотив має доїхати до вагонів, що залишені на колії, тобто проїхати відстань, яка відповідає довжині групи, що була переставлена на колію 86) складає:

$$L_{\text{З}} = L_{\text{горл5}} + L_{\text{кор}}^{\text{ВП1}} + L_{\text{горл1}} + m_{\text{ман}} l_{\text{в}} + l_{\text{лок}} =$$

$$= 300 + 850 + 800 + 26 \cdot 14 + 17 = 2\,331 \text{ } м.$$

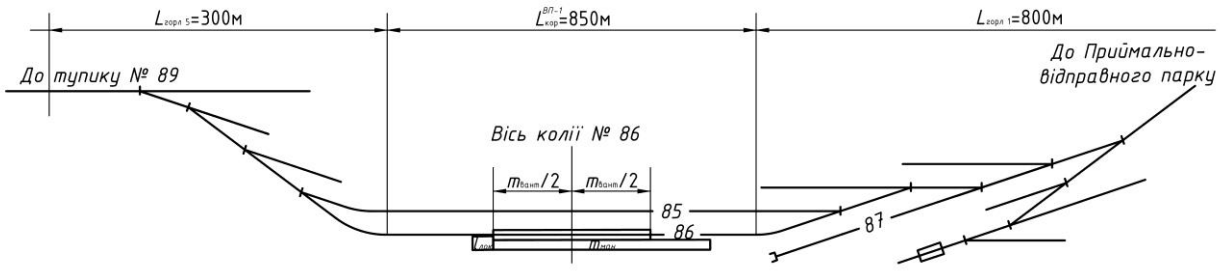

Рис. 1. – Довжини елементів напіврейсу перестановки вагонів на колію 86

Розрахунки наведених вище маневрових операцій виконаємо в табличному вигляді (див. табл. 3).

Таблиця 3

Технологічна карта розрахунку тривалості повернення локомотива на колію ПВП

№ з/п	Назва операції	Довжина напівреісу (відстань проходу), м	Кількість вагонів	Тривалість операції, хв	Примітка
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Рух локомотива з колії 86 на витяжну колію 89 зі швидкістю 15 км/год	620	–	3,65	формула (5)
2	Рух локомотива з колії 89 на колію Приймально-відправного парку зі швидкістю 15 км/год	2331	-	10,5	
	Загальна тривалість			14,15	

Решта маневрових операцій розраховуються аналогічно наведеним вище.

3 ТЕХНОЛОГІЯ ВАНТАЖНИХ ОПЕРАЦІЙ З ВАГОНАМИ МАРШРУТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ТРИВАЛОСТІ

У морському порту розвантажуються піввагони з різними навалювальними сипучими вантажами; криті вагони хоперного типу, завантажені зерновими вантажами та мінеральним добривом; піввагони, завантажені металом; навантажуються піввагони вугіллям та іншими навалювальними вантажами.

Вагони на СРВ 1, 2, 3, 5 розвантажуються через розвантажувальні люки у приймальні бункери, розташовані під коліями, кількість вагонів, які можуть одночасно розвантажується залежить від довжини колій над бункером. Вагони на СРВ-4 та механізованому майданчику колії 86 розвантажуються автомобільними грейферними розвантажувачами. На СРВ-4, де працює один механізм, розвантаження виконується у приймальний бункер конвеєра, що знаходиться вище головки рейки. На колії 86, де використовується кілька механізмів, розвантаження виконується безпосередньо на площадку, розташовану поруч з колією. На вагоноперекидачах (одночасно розвантажується один вагон) розвантажуються піввагони, завантажені навалювальними сипучими вантажами у приймальні бункери, розташовані під коліями. Піввагони з металом на площадці розвантаження металопрокату розвантажуються кількома козловими кранами, оснащеними електромагнітними захватами, на відкритий склад. На станції СНВ-6 відбувається навантаження піввагонів навалювальними сипучими вантажами з використанням конвеєра з рухомим завантажувальним візком. Одночасно навантажується один чи два вагони.

Розглянемо технологію розвантаження вагонів маршруту та методику визначення її тривалості для прикладу, коли вантажний фронт обладнаний ста-

ціонарним роторним вагоноперекидачем для розвантаження чотиривісних піввагонів з навалювальними сипучими вантажами. Роторний вагоноперекидач оснащений маневровим пристроєм для переміщення вагонів в процесі їх розвантаження і не потребує використання маневрового локомотива для переміщення вагонів під час розвантаження.

Більшість навалювальних вантажів в процесі перевезення ущільнюються, злежуються, а при температурах нижче $0^{o}C$ змерзаються. Тому для розвантаження вагонів на вагоноперекидачі необхідно передбачити пристрої для відновлення сипучості вантажу та розморожування вантажів в зимовий час. Розташування вказаних пристроїв та їх робота повинні якнайменше впливати на продуктивність вагоноперекидача. Схема розташування вагоноперекидача № 2 і пристроїв для розморожування вантажу та відновлення його сипучості наведені на рис. 2

В якості пристрою для розморожування та відновлення сипучості вантажу рекомендується використовувати гаражі, що мають комбіновану систему нагріву вагонів та забезпечують мінімальну тривалість процесу розморожування. Правила техніки безпеки експлуатації таких гаражів забороняють знаходження людей всередині під час їх роботи.

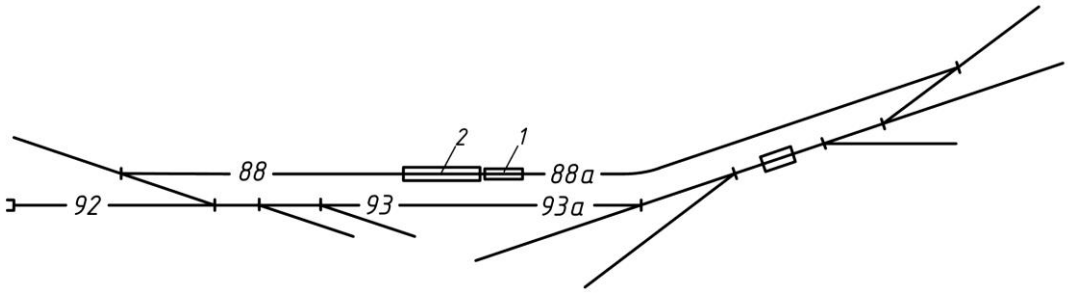

Рис. 2. Схема розташування пристроїв розвантаження вагонів на вагоноперекидачі: 1 – вагоноперекидач; 2 – гараж для розморожування вантажу; 88 – колія подачі завантажених вагонів; 88а – колія накопичення порожніх вагонів

Технологія роботи вантажного фронту вагоноперекидача при такому його обладнанні наступна:

Перша подача вагонів подається вагонами вперед на колію 88 до гаражу; складач поїздів сходить з вагону та запрошує дозвіл на осаджування вагонів в гараж. Після отримання дозволу складач поїздів дає команду машиністу локомотива осаджувати вагони в гараж, відраховує потрібну кількість вагонів і дає команду машиністу локомотива про зупинку. Далі складач поїздів проходить до локомотива (відстань проходу дорівнює довжині вагонів, що залишилися за гаражем для розморожування вантажу), після доповіді про закріплення вагонів робітником ВП відчіпляє локомотив і доповідає про виконану роботу (відпуск гальм у вагонах виконує працівник ВП, у вагонах, що знаходяться в гаражі – через спеціальні отвори в стіні гаражу).

Далі маневровий локомотив через витяжну колію 89 подається за наступ-

ною групою вагонів під розвантаження в кількості, що відповідає ємності колії 88 – $m_{к88}$. Наступна група вагонів подається на колію 88 через інтервал часу, що виражається формулою:

$$t_{ін1} = T_{розм} + T_0^{роз}, \quad (16)$$

де $T_{розм}$ – нормативна тривалість розморожування вагонів в гаражі, хв;

$T_0^{роз}$ – тривалість розвантаження вагонів в кількості $m_{к88}$ чи в кількості вагонів, що залишилися за гаражем для розморожування.

Максимальна кількість вагонів в подачі розраховується за формулою:

$$m_{под} = m_{розм} + m_{к88}, \quad (15)$$

де $m_{розм}$ – місткість гаражу для розморожування вантажу, *вагонів*;

$m_{к88}$ – місткість колії 88, *вагонів*.

Кількість вагонів в подачі може обмежуватись також місткістю витяжної колії 89 (див. рис. А.1) та максимальною кількістю вагонів, яку одночасно може переміщувати стаціонарний маневровий пристрій вагоноперекидача чи маневровий локомотив, тобто бути меншою ніж кількість розрахована за формулою (15). Маневровий пристрій являє собою маніпулятор з двома автозчепами, спрямованими в різні боки і може бути з'єднаним з двома вагонами;

Після звільнення колії 88 від вагонів з колії 89 осаджується наступна група вагонів у кількості, що відповідає вимогам. Складач поїздів сходить з вагону і запрошує дозвіл на приєднання поданої групи до вагонів у гаражі. Після отримання дозволу складач поїздів керує процесом з'єднання вагонів. Відпуск гальм в даній групі вагонів здійснює складач поїздів під час проходу до локомотива, після чого доповідає про виконану роботу.

Кожна наступна група вагонів подається на колію 88 через інтервал часу, що розраховується за формулою:

$$t_{ін2} = T_0^{роз}. \quad (17)$$

Якщо інтервали, розраховані за формулами (16, 17) не витримуються, то необхідно або зупиняти процес розвантаження вагонів, або використовувати додатковий локомотив для прискорення подачі вагонів;

– після заповнення колії 88а порожні вагони прибираються маневровим локомотивом. Гальмові рукави у вагонів після розвантаження з'єднує працівник ВП. Після заповнення гальмової магістралі стисненим повітрям та випробування автоматичних гальм вагони прибираються з колії.

Після закінчення розморожування вантажу першої групи вагонів маршруту починається процес розвантаження, який повинен бути неперервним, за

виключенням коротких проміжків часу, під час яких на колію 88 подаються завантажені вагони, а з колії 88а прибираються порожні вагони. Доцільно операції з подачі завантажених вагонів на колію 88 і прибирання порожніх з колії 88а виконувати одночасно, щоб зменшити тривалість перерв, коли процес розвантаження вагонів призупиняється.

Вагони розморожуються паралельно з розвантаженням. Для того, щоб гараж для розморожування вантажу не виявився обмежувальним елементом і не гальмував процес розвантаження, необхідно, щоб тривалість знаходження вагону в гаражі для розморожування була не меншою, ніж нормативна тривалість розморожування вантажу у вагонах, тобто місткість гаражу для розморожування вагонів $m_{\text{розм}}$ повинна відповідати умові:

$$m_{\text{розм}} \geq \frac{T_{\text{розм}}}{t_{\text{ван}}^{\min}}, \tag{18}$$

де $t_{\text{ван}}^{\min}$ – мінімальна тривалість вантажної операції на вагоноперекидачі з одним вагоном.

Після закінчення розморожування вагонів починається процес розвантаження, який включає такі операції:

– підтягування усіх вагонів маневровим пристроєм вагоноперекидача з гаражу для розморожування до встановлення другого вагону в пристрій для закріплення перед вагоноперекидачем і відчеплення першого вагону;

– постановку першого вагона у вагоноперекидач;

– розвантаження першого вагону на вагоноперекидачі. За цей час маневровий пристрій переміщується до другого вагону;

– причеплення маневрового пристрою до другого вагону, розкріплення вагону, з'єднання з першим вагоном, встановлення третього вагону в пристрій для закріплення, постановку другого вагону у вагоноперекидач, відчеплення і виштовхування першого розвантаженого вагону.

У разі невиконання умови (18) при побудові графіку слід врахувати перерви в виконанні вантажних операцій через неготовність вагонів (тривалість перерв буде дорівнювати різниці тривалості розморожування та тривалості розвантаження вагонів у кількості $m_{\text{розм}}$). Цей час може бути використаний для подачі вагонів на колію 88 та/або прибирання вагонів з колії 88а.

Порожні вагони за необхідності після розвантаження переставляються на колію очищення, де виконується видалення залишків вантажу з вагонів ручним чи механізованим способом. Очищені вагони, готові для здачі залізниці, виставляються маневровим локомотивом на колію приймально-відправного парку для накопичення кільцевого маршруту в порожньому стані.

Після виставлення заключної групи порожніх вагонів і завершення формування вагонів маршруту починаються приймально-здавальні операції з вагонами маршруту, завершення яких є моментом, коли вагони передаються з

відповідальності під'їзної колії на відповідальність залізниці.

Як правило, тривалість вантажної операції з одним вагоном відома, тому при побудові графіка обробки маршруту слід враховувати, які маневрові операції виконуються паралельно розвантаженню вагонів, а які можуть виконуватись тільки після завершення вантажних.

Тривалість вантажних операцій з подачею вагонів $m_{\text{фр}}$ на вантажному фронті, оснащеному приймальним бункером та конвеєром для подальшого переміщення вантажу з приймального бункера на склад залежить від наступних чинників:

– тривалості вантажної операції з одним вагоном $t_{\text{ван}}$, хв з урахуванням просування вагонів в межах вантажного фронту;

– кількості вагонів, що розвантажуються одночасно $m_{\text{од}}$;

– ємності приймального бункера $Q_{\text{б}}$, т;

– експлуатаційної продуктивності приймального конвеєра $P_{\text{екс}}$, т/год.

Тривалість розвантаження подачі вагонів, хв, на вантажному фронті, оснащеному приймальним бункером може бути розрахована за формулою

$$T_0^{\text{роз}} = \frac{t_{\text{ван}} m_{\text{фр}}}{m_{\text{од}}}. \tag{19}$$

Тривалість відкачування вантажу однієї подачі вагонів, хв, конвеєром з приймального бункера на склад з урахуванням того, що приймальний бункер у момент закінчення розвантаження останнього вагону залишається повністю заповненим, при технічній нормі навантаження вагонів $q_{\text{тех}}$, m можна розрахувати за формулою

$$T_0^{\text{від}} = \frac{60(q_{\text{тех}} m_{\text{фр}} - Q_{\text{б}})}{P_{\text{екс}}}. \tag{20}$$

Якщо $T_0^{\text{роз}} \geq T_0^{\text{від}}$, то це означає, що інтенсивність відкачування вантажу з приймального бункера вища ніж інтенсивність розвантаження і при побудові графіка обробки кільцевого маршруту тривалість розвантаження однієї подачі вагонів можна прийняти рівною $T_0^{\text{роз}}$. В протилежному випадку тривалість розвантаження однієї подачі слід приймати рівною $T_0^{\text{від}}$.

У момент закінчення розвантаження вагонів приймальний бункер повністю заповнений вантажем. Якщо тривалість звільнення бункера від вантажу $T_0^{\text{від}} = \frac{60 Q_{\text{б}}}{P_{\text{екс}}}$ менша ніж інтервал між закінченням розвантаження попередньої подачі вагонів і початком розвантаження наступної, то тривалість розва-

нтаження кожної наступної подачі розраховується за наведеною вище методикою. Інакше у формулу (20) замість $Q_б$ слід підставляти значення вільної ємності бункера в тоннах на момент початку розвантаження кожної наступної подачі вагонів.

4 ПОБУДОВА ГРАФІКА ОБРОБКИ МАРШРУТУ НА ПІД'ЇЗНІЙ КОЛІЇ

Графік обробки маршруту на під'їзній колії будується після завершення розробки технології, розрахунку тривалості вантажних та маневрових операцій і встановлення послідовності виконання усіх операцій з маршрутом.

При побудові графіка необхідно виділити окремими рядками наступні елементи:

– колію прибуття маршруту в Приймально-відправний парк з фіксацією кількості вагонів, що знаходяться на колії та операцій, що виконуються з вагонами (приймально-здавальні операції, опробування автогальм, тощо);

– аналогічно попередньому пункту – колію в Приймально-відправному парку для накопичення вагонів маршруту після виконання вантажних операцій;

– колію вантажного фронту з відображенням умовними позначками маневрових та вантажних операцій з вагонами;

– колії відстою вагонів в очікуванні вантажних операцій, очікуванні прибирання в Приймально-відправний парк, очищення вагонів від залишків вантажу з фіксацією кількості вагонів, що знаходяться на колії;

– операції перестановки вагонів між коліями, що задіяні в обробці маршруту на під'їзній колії; операції перестановки вагонів між різними пунктами доцільно виділяти окремими рядками;

– роботу маневрових локомотивів, зайнятих на обслуговуванні маршруту з позначенням операцій, що ними виконуються.

Для зручності на графіку доцільно вказувати тривалість окремих операцій безпосередньо над умовними позначками цих операцій.

За побудованим графіком визначають наступні показники:

– тривалість знаходження маршруту на під'їзній колії, визначається як інтервал між моментом початку користування вагонами маршруту на під'їзній колії і моментом здачі маршруту на залізницю $T_{\text{пк(м)}}$, хв;

– фактичний час зайнятості маневрових локомотивів обробкою маршруту;

– інтервал між моментом закінчення вантажних операцій з подачею вагонів на вантажному фронті і моментом початку вантажних операцій з наступною подачею вагонів $T_{\text{ін}}^{\text{ван}}$, хв;

– тривалість вантажних операцій з вагонами маршруту $T_{\text{ван(м)}}$, хв. Визначається як інтервал між моментом початку вантажних операцій з першою подачею і моментом закінчення вантажних операцій із заключною подачею вагонів маршруту на вантажний фронт.

Графік обробки маршруту виконується в масштабі 1 год – 30 мм. Основа графіків для усіх вантажних фронтів та приклад графіка обробки маршруту на під'їзній колії наведений в [4].

5 ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ПЕРЕРОБНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ВАНТАЖНОГО ФРОНТУ

Максимальна добова переробна спроможність вантажного фронту у вагонах визначається за формулою

$$П^{\text{доб}}_{\text{max(в)}} = \frac{24 - T_{\text{ппр}}}{T_{\text{фр(м)}}} m_{\text{с}}, \tag{21}$$

де $T_{\text{ппр}}$ – тривалість планово-попереджувальних ремонтів механізмів вантажного фронту, віднесених на одну добу, год;

$T_{\text{фр(м)}}$ – тривалість зайняття вантажного фронту вагонами маршруту, год, визначається як

$$T_{\text{фр(м)}} = T^{\text{ван}}_{\text{ін}} + T_{\text{ван(м)}}. \tag{22}$$

Максимальна добова переробна спроможність вантажного фронту в тонах $П^{\text{доб}}_{\text{max(т)}}$ визначається шляхом множення значення, отриманого за формулою (21) на $q_{\text{тех}}$.

Річний обсяг переробки вантажного фронту у вагонах $П^{\text{р}}_{\text{max(в)}}$ та тонах $П^{\text{р}}_{\text{max(т)}}$ визначається шляхом множення значень $П^{\text{доб}}_{\text{max(в)}}$ та $П^{\text{доб}}_{\text{max(т)}}$ на 365.

Для забезпечення максимальної переробної спроможності вантажного фронту необхідно обґрунтувати мінімальний інтервал подачі маршрутів, призначенням на даний вантажний фронт, зі станції примикання на під'їзну колію. Цей інтервал повинен забезпечувати:

– неперервність виконання вантажних операцій на вантажному фронті;

– мінімальну тривалість знаходження вагонів на вантажному фронті.

Для забезпечення виконання першої умови необхідно, щоб до моменту закінчення вантажних операцій з останньою подачею попереднього маршру-

ту перша подача наступного маршруту була готова до виконання вантажних операцій на вантажному фронті. Мінімальний інтервал зручно визначати за допомогою графіку обробки маршруту. В загальному вигляді визначення мінімального інтервалу має вигляд

$$T_{\min}^{\text{інт}} = t_{\text{в.з.гр}(i)} - t_{\text{пр}(i)} - \left(T_{\text{пз}(i+1)} + T_{\text{под.Iгр.}(i+1)}\right), \qquad (23)$$

де $t_{\text{в.з.гр}(i)}$ – момент завершення вантажної операції із заключною групою попереднього маршруту;

$t_{\text{пр}(i)}$ – час прибуття попереднього маршруту на під'їзну колію;

$T_{\text{пз}(i+1)}$ – тривалість приймально-здавальних операцій з вагонами наступного маршруту;

$T_{\text{под.Iгр.}(i+1)}$ – тривалість маневрової операції по подачі першої груп вагонів наступного маршруту на вантажний фронт.

При фактичному інтервалі прибуття маршрутів на під'їзній колії більшому ніж розрахований за формулою (23) виникатиме простій вантажного фронту в очікуванні подачі вагонів під вантажні операції, в протилежному випадку збільшуватиметься тривалість знаходження вагонів на під'їзній колії.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Правила перевезення вантажів *Акціонерне товариство «Українська залізниця»*. URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/ (дата звернення: 05.12.2022).

2. Методичні вказівки з визначення норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті : наказ Укрзалізниці від 25.03.2003 р. № 072-ЦЗ. Київ : Транспорт України, 2003. 96 с.

3. Промисловий транспорт. Переробна спроможність вантажних фронтів: приклади та задачі : навч. посіб. / М. Березовий та ін. Дніпро : УДУНТ, 2023. 135 с.

4. Взаємодія видів транспорту. *Український державний університет науки і технологій*. URL: https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=602 (дата звернення: 23.05.2023).

5. Програма «Норми часу на маневрові операції 1.0». *Український державний університет науки і технологій*. URL: http://ndch.diit.edu.ua/ua/innovative/programma-normy-vremeni-na-manevrovye-operatsii-1-0.html (дата звернення: 16.05.2023).

Додаток А

СХЕМА ПІД'ЇЗНОЇ КОЛІЇ

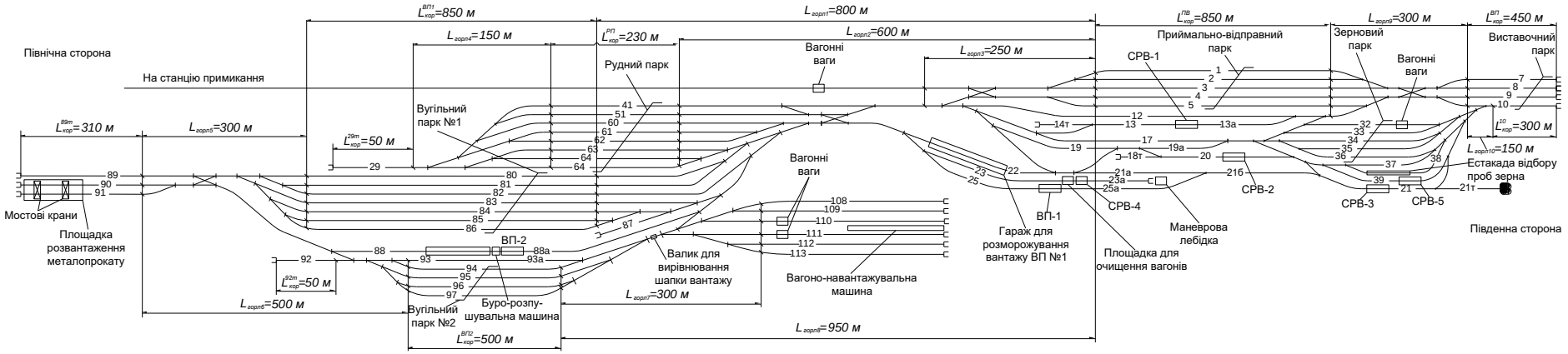

Рис.А.1. Схема під'їзної колії

Додаток Б

ВИХІДНІ ДАНІ

Таблиця Б.1

Вибір вантажного фронту

Вихідні дані	Остання цифра в розряді навчального шифру									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вантажний фронт	СРВ-1	СРВ-2	СРВ-3	СРВ-4	СРВ-5	ВП-1	ВП-2	СНВ-6	ПРМ	МП 86

Таблиця Б.2

Загальні вихідні дані

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	Тривалість операцій по прибуттю (по відправленню) $t_{\text{п-з}}$, хв	50	60	70	60	50	60	70	60	50	60
2	1	Тривалість операцій закінчення формування маршруту $t_{\text{зф}}$, хв	10	9	8	7	8	9	10	9	8	7

3. Місткість приймальних бункерів на СРВ №№ 1, 2, 3, 5, ВП-1 та ВП-2 – $Q_{б} = 100$ т;

4. Технічна норма навантаження вагонів – $q_{тех} = 70$ т, маса тари вагона $q_{т} = 22$ т довжина одного вагона $l_{в} = 14$ м, довжина локомотива $l_{лок} = 17$ м;

5. Усі маневри крім переміщення вагонів стаціонарними електровозами, стаціонарними пристроями переміщення вагонів на вагоноперекидачах та маневровою лебідкою СРВ-4 виконуються з увімкненими автоматичними гальмами;

6. Тривалість розморожування однієї групи вагонів – 30 хв;

7. Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра СРВ-4 $P_{СРВ\text{-}4} = 450$ т/год;

8. Місткості гаражів для розморожування вагонів: колія 88 – 10 вагонів; колія 22 – 15 вагонів;

9. Максимальна кількість завантажених вагонів, яку можуть переміщувати стаціонарні пристрої вагоноперекидачів: ВП-1 – 15 вагонів, ВП-2 – 25 вагонів.

10. Вагони на вантажних фронтах МП 86, СНВ-6, розвантажувальних коліях 90, 91 та на коліях інших парків закріплюються на 2 гальмові башмаки.

11. Тривалість планово-попереджувальних ремонтів механізмів вантажного фронту, віднесених на одну добу – $T_{ппр} = 1{,}5$ год; тривалість перезмін протягом доби – $T_{пер} = 1{,}0$ год.

12. Швидкість руху по вагах, у т.ч. при зважуванні становить 3 км/год

Таблиця Б.3

Вихідні дані для розвантаження маршруту з мінеральним добривом на СРВ-1[1]

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	3	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
2	2	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	1	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів[2] $t_{ван}$, хв	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	7,7	7,4	7,1	6,8	6,5
4	3	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{фр}$	15	14	13	12	13	14	15	14	13	12
5	2	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	1850	1950	2050	2150	2250	2350	2220	2150	2050	1950
6	3	Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра $P_{СРВ-1}$, т/год	400	640	820	460	700	880	520	760	940	580

Примітка. 1. Тривалість подачі електричного штовхача з тупика 14т на колію 13 під завантажені вагони та прибирання з колій 13 в тупик 14т – по 5 хв.

2. Під тривалістю вантажної операції мається на увазі тривалість висипання вантажу з вагону при вільній місткості приймального бункера, що перевищує місткість вагону

Таблиця Б.4

Вихідні дані для розвантаження маршруту з мінеральним добривом на СРВ-2[1]

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{\text{с}}$	56	53	50	51	54	55	52	49	48	57
2	2	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2
3	2	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів[2] $t_{\text{ван}}$, хв	7,1	7,2	7,5	7,5	7,8	7,3	7,9	8,0	8,3	7,7
4	3	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{\text{фр}}$	15	14	13	12	15	13	12	9	11	15
5	1	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{\text{бр}}$, т	2050	1850	1950	1750	1700	1500	1600	1400	1300	2150
6	1	Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра $P_{\text{СРВ-2}}$, т/год	400	480	540	420	500	560	440	520	580	460

Примітка. 1. Тривалість подачі електричного штовхача з тупика 18т на колію 20 під завантажені вагони та прибирання з колій 20 в тупик – по 5 хв.

2. Під тривалістю вантажної операції мається на увазі тривалість висипання вантажу з вагону при вільній місткості приймального бункера, що перевищує місткість вагону

Обробка маршрутів на СРВ-1 та СРВ-2

На станціях розвантаження вагонів СРВ-1 та СРВ-2 (див. рис. Б.1) розвантажуються маршрути з мінераловозів, завантажених мінеральними добривами.

Контроль маси брутто та маси тари вагонів маршруту виконується на вхідних вагах під час прибуття та відправлення поїзда. Розвантаження виконується через розвантажувальні люки в приймальні бункери відповідних СРВ. Під час виконання вантажних операцій вагони переміщуються стаціонарними електровозами, які знаходяться в тупиках 14т (СРВ-1) та 18т (СРВ-2) і для переміщення вагонів можуть рухатися між бункером та упором. Стаціонарні електровози та маневровий локомотив не можуть проходити через приймальні бункери обох СРВ. Розвантаження ведеться тільки в одному напрямку: з боку тупиків 14т та 18т у напрямку відповідних СРВ. Технологія обробки вагонів наступна:

1. Вагони на колію 13 СРВ-1 подаються з приймально-відправного парку через колію 41 Рудного парку або колії 7, 8, 9 Виставочного парку. Вагони на колію 20 СРВ-2 подаються через колію 41 Рудного парку або колії 10 Виставочного та колію 37 Зернового парку.

2. Решта вагонів маршруту під час розвантаження вагонів першої подачі з метою звільнення колій приймально-відправного парку переставляються на виставочні колії 12 (СРВ-1) та 17 (СРВ-2) де очікують звільнення вантажних фронтів.

3. Після розвантаження на СРВ-1 вагони через тупикові колії виставочного парку 7, 8, 9 або колію 41 Рудного парку переставляються на одну з колій Приймально-відправного парку де і відбувається накопичення маршруту з порожніх вагонів та операції із закінчення його формування.

В процесі розвантаження на СРВ-2 вагони витягуються через колію 37 Зернового парку на колію 10 Виставочного парку і переставляються на одну з колій Приймально-відправного парку

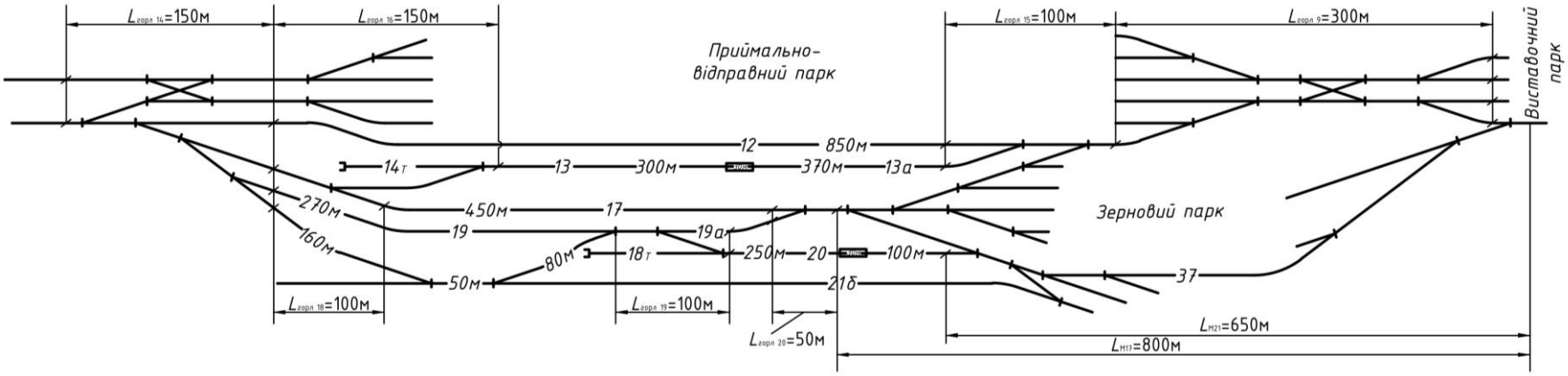

Рис. Б.1 Схема розташування станцій розвантаження вагонів СРВ-1 і СРВ-2

Таблиця Б.5

Вихідні дані для розвантаження маршруту з зерновими вантажами на СРВ-3 та СРВ-5[1]

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Розвантаження маршруту з зерновими вантажами на СРВ-3												
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	52	48	50	49	54	51	52	53	49	54
2	3	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1
3	3	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів[2] $t_{ван}$, *хв*	3,2	3,5	3,4	3,7	3,6	3,0	3,1	3,8	3,9	3,3
4	1	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{фр}$	15	12	10	11	14	13	10	13	12	15
5	2	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, *т*	2050	2150	1950	2250	2500	2400	2350	1850	2700	2600
6	1	Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра $P_{СРВ-3}$, *т/год*	950	1 150	1 300	1 000	1 200	1 350	1 050	1 250	1 400	1 100
7	2	Тривалість лабораторного аналізу проб зерна на один вагон подачі $t_{лаб}$, *хв*	2,2	2,0	2,3	2,8	2,1	2,4	2,5	2,6	2,9	2,2
Розвантаження маршруту з зерновими вантажами на СРВ-5												
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	54	51	55	56	53	50	57	59	52	58
2	3	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2
3	2	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів[2] $t_{ван}$, *хв*	4,0	4,3	4,6	4,1	4,8	4,5	4,2	4,9	4,4	4,7

Завершення таблиці Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	2	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{фр}$	16	12	14	15	13	11	14	15	12	16
5	1	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	2250	2500	2400	2350	1850	2700	2600	2050	2150	1950
6	1	Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра $P_{СРВ-5}$, т/год.	740	860	950	770	890	980	800	920	1 000	830
7	2	Тривалість лабораторного аналізу проб зерна на один вагон подачі $t_{лаб}$, хв	2,0	2,1	2,2	2,3	2,2	2,1	2,0	2,1	2,2	2,3

Примітка. 1. Тривалість подачі електричного штовхача з тупика 21т на колію 21 під завантажені вагони, прибирання з колії 21 в тупик 21т – по 10 хв.

2. Під тривалістю вантажної операції мається на увазі тривалість висипання вантажу з вагону при вільній місткості приймального бункера, що перевищує місткість вагону

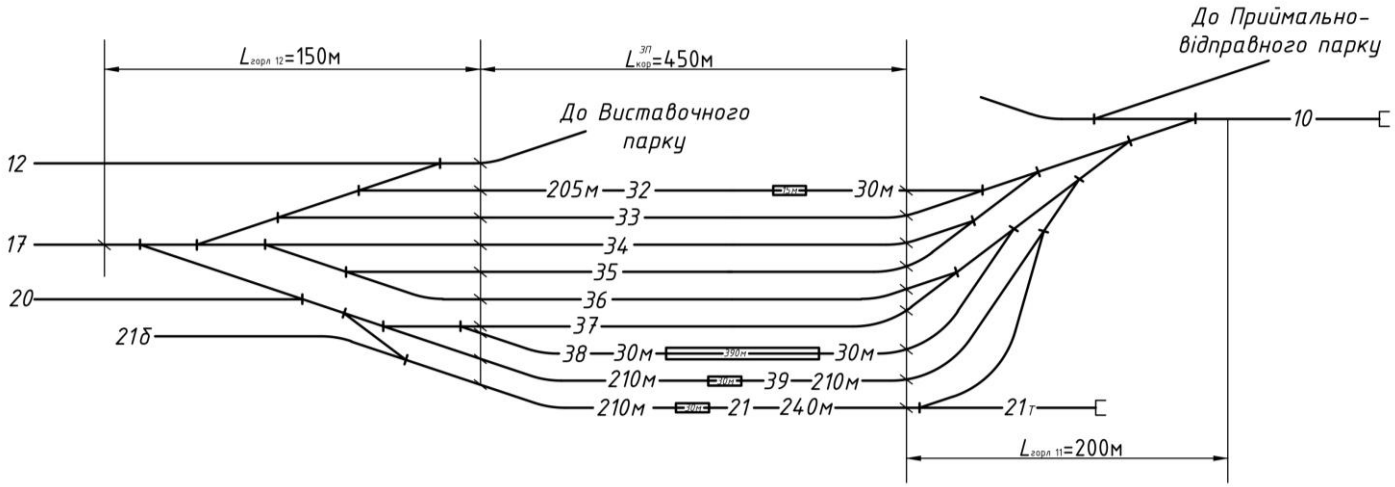

Рис. Б.2 Схема розташування станцій розвантаження вагонів СРВ-3 і СРВ-5

Обробка маршрутів на СРВ-3 та СРВ-5

На станціях розвантаження вагонів СРВ-3 та СРВ-5 (див. рис. Б.2) розвантажуються маршрути із зерновозів, завантажених пшеницею, кукурудзою, ячменем, тощо. Контроль маси брутто вагонів маршруту виконується на комерційних вагах, розташованих на колії 32 Зернового парку. Контроль маси тари вагонів порожнього маршруту виконується на вхідних вагах під час відправлення поїзда.

Відбір проб зерна для лабораторних аналізів виконується на колії 38 з естакади, що дозволяє підніматися на дах вагонів до завантажувальних люків. Розвантаження виконується після надходження даних лабораторних аналізів на коліях відповідних СРВ через розвантажувальні люки в приймальні бункери.

Під час виконання вантажних операцій на СРВ-3 вагони переміщуються стаціонарним електровозом, який знаходиться в тупику 21т і для переміщення вагонів може рухатися між бункером та упором. Під час виконання вантажних операцій на СРВ-5 вагони переміщуються маневровим тепловозом. Стаціонарний електровоз та маневровий локомотив не можуть проходити через приймальний бункер обох СРВ. Технологія обробки вагонів наступна:

1. З приймально-відправного парку через колію 10 Виставочного парку вагони маршруту переставляються на колію 32 для зважування.

2. Після зважування вагони переставляються на колію 38 Зернового парку для відбору проб зерна та відстою в очікуванні результатів лабораторних аналізів.

3. Далі вагони переставляються на колію 21 СРВ-3 чи на колію 39 СРВ-5 з південної сторони для виконання вантажних операцій.

4. Після розвантаження вагони з колії 21 чи 39 через колію 10 Виставочного парку переставляються на одну з колій приймально-відправного парку де і відбувається накопичення маршруту з порожніх вагонів та операції із закінчення його формування.

Таблиця Б.6

Вихідні дані для розвантаження маршрутів на СРВ-4 та ВП-1

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Розвантаження маршруту з окатишами та вугіллям на СРВ-4												
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{\text{с}}$	52	48	50	49	54	51	52	53	49	54
2	3	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2
3	1	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів[1] $t_{\text{ван}}$, хв	5,8	6,3	7	6	6,8	5,6	7,2	7,5	5,7	6,5
4	3	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{\text{фр}}$	11	10	12	11	14	13	12	10	13	14
5	2	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{\text{бр}}$, т	1850	1750	1700	1750	1950	1600	1850	1700	1950	1600
6	1	Тривалість очищення вагонів з урахуванням закриття люків[2] $t_{\text{оч}}$, хв.	5,2	5,3	4,9	5,5	4,8	4,5	5,4	4,7	4,6	5,2
7	2	Потреба у розморожуванні вантажу	так	так	ні	ні	так	ні	ні	так	ні	так
Розвантаження маршруту із залізорудним концентратом на ВП-1												
1	3	Кількість вагонів в маршруті $m_{\text{с}}$	49	52	48	50	51	53	54	52	49	53
2	1	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2
3	3	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів $t_{\text{ван}}$, хв	6,1	6,7	6,3	7,1	6,5	6,0	6,6	6,4	7,0	6,2

Завершення таблиці Б.6

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
4	2	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{фр}$	13	12	10	14	11	12	10	13	14	11
5	1	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	2050	1950	2150	1850	1750	1950	2150	1850	2050	2250
6	1	Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра $P_{ВП-1}$, т/год	800	900	1 000	850	950	800	900	1 000	850	950
7	2	Потреба у розморожуванні вантажу	так	ні	так	ні	так	ні	так	ні	так	ні

Примітка. 1. Тривалість встановлена в учбових цілях і відрізняється від реального часу виконання операції

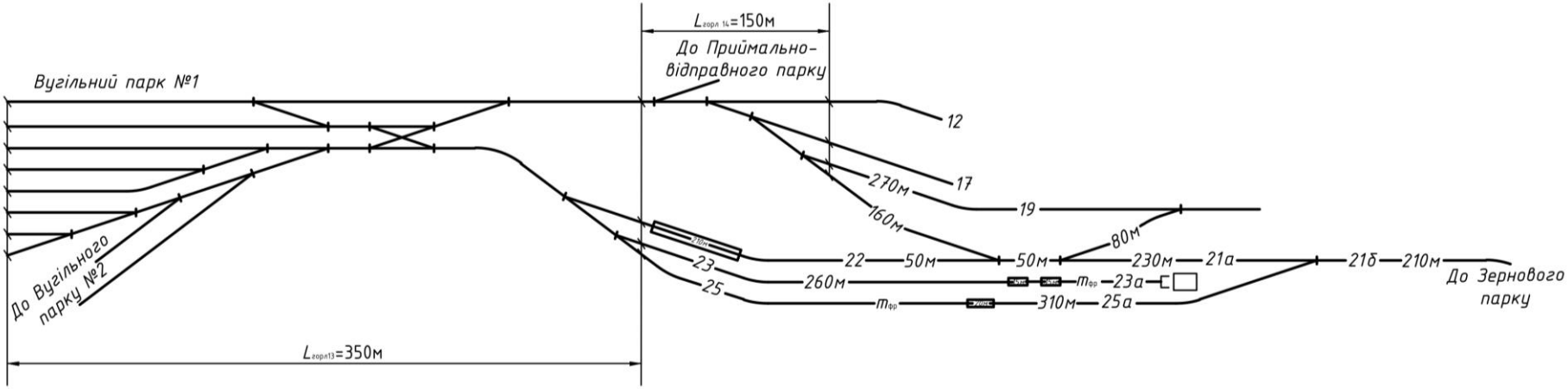

Рис. Б.3 Схема розташування вагоноперекидача ВП-1 та станції розвантаження вагонів СРВ-4

Обробка маршрутів на вагоноперекидач ВП-1

На вагоноперекидачі ВП-1 (див. рис. Б.3) розвантажуються маршрути з піввагонів, завантажених рудними вантажами – окатишами, агломератом, рудою, тощо. Контроль маси брутто та маси тари вагонів маршруту виконується на вхідних вагах під час прибуття та відправлення поїзда. Під час виконання вантажних операцій вагони переміщуються стаціонарним пристроєм ВП-1. Подавати вагони на спеціалізовану колію для видалення залишків вантажу після розвантаження не потрібно.

Технологія обробки вагонів наступна:

1. З приймально-відправного парку вагони маршруту переставляються на колії Рудного парку.

2. З колій Рудного парку при необхідності вагони переставляються на колію 22 в гараж для розморожування вантажу у вагонах. Слід пам’ятати, що маневровий локомотив не може проходити через гараж та вагоноперекидач.

3. Після розморожування вагони переставляються на колію 25 під розвантаження. В теплу пору року гараж для розморожування вантажу не використовується.

4. Після розвантаження вагони з колії 21б через колію 41 Рудного парку переставляються на одну з колій приймально-відправного парку де і відбувається накопичення маршруту з порожніх вагонів. При цьому не можна використовувати колії інших станцій розвантаження вагонів та колії Зернового парку. Обгін локомотива при необхідності виконується після перестановки составу з колії 21б на колію 41 по одній з вільних колій Рудного парку.

Обробка маршрутів на СРВ-4

На станції розвантаження вагонів СРВ-4 (див. рис. Б.3) розвантажуються маршрути з піввагонів, завантажених окатишами, вугіллям, тощо. Контроль маси брутто та маси тари вагонів маршруту виконується на вхідних вагах під час прибуття та відправлення поїзда. Розвантаження виконується одним автомобільним грейферним краном. Вантаж з вагонів подається в приймальний бункер. При подачі на СРВ-4 вагони подаються вагонами вперед на колію 23а до постановки вагона при локомотиві на позицію розвантаження. Під час виконання вантажних операцій на СРВ-4 вагони переміщуються маневровою лебідкою, яка переміщує вагони в бік колії 23. Технологія обробки вагонів наступна:

1. З приймально-відправного парку вагони маршруту переставляються на колії Рудного парку.

2. З колій Рудного парку при необхідності вагони переставляються на колію 22 в гараж для розморожування вантажу у вагонах. В теплу пору року гараж для розморожування вантажу не використовується. Слід пам’ятати, що маневровий локомотив не може проходити через гараж.

3. Після розморожування вагони переставляються на колію 23а під розвантаження. Після розвантаження виконується очищення вагонів від залишків

вантажу, причому очищення першого вагону подачі виконується паралельно з розвантаженням третього вагону і т. д.

4. Після розвантаження вагони з колії 23 через колію 41 переставляються на одну з колій приймально-відправного парку де і відбувається накопичення маршруту з порожніх вагонів.

Обробка маршрутів на вагоноперекидачі ВП-2

На вагоноперекидачі ВП-2 (див. рис. Б.4) розвантажуються маршрути з піввагонів, завантажених залізорудним концентратом, вугіллям, тощо. Контроль маси брутто та маси тари вагонів маршруту виконується на вхідних вагах під час прибуття та відправлення поїзда. Під час виконання вантажних операцій вагони переміщуються стаціонарним пристроєм ВП-2. Подавати вагони на спеціалізовану колію для видалення залишків вантажу після розвантаження не потрібно. Технологія обробки вагонів наступна:

1. З приймально-відправного парку вагони маршруту переставляються на колії Вугільного парку № 1.

2. З колій Вугільного парку № 1 через витяжну колію 89 вагони переставляються на колію 88. 10 вагонів (місткість гаражу для розморожування вантажу у вагонах на колії 88) з південної сторони составу при цьому потрапляє в гараж, а решта знаходиться за гаражем. Слід пам’ятати, що маневровий локомотив не може проходити через гараж та вагоноперекидач як в холодну, так і в теплу пору року.

3. Після розморожування вагони розвантажуються, а їх переміщення виконується стаціонарним пристроєм ВП-2. У теплу пору року гараж для розморожування не використовується, але вагони проходять через гараж. Складачу поїздів забороняється знаходитися всередині гаражу під час маневрів з вагонами.

4. Після розвантаження вагони з колії 88а переставляються на одну з колій приймально-відправного парку де і відбувається накопичення маршруту з порожніх вагонів. При цьому не можна використовувати колії інших станцій розвантаження вагонів та колії Зернового парку.

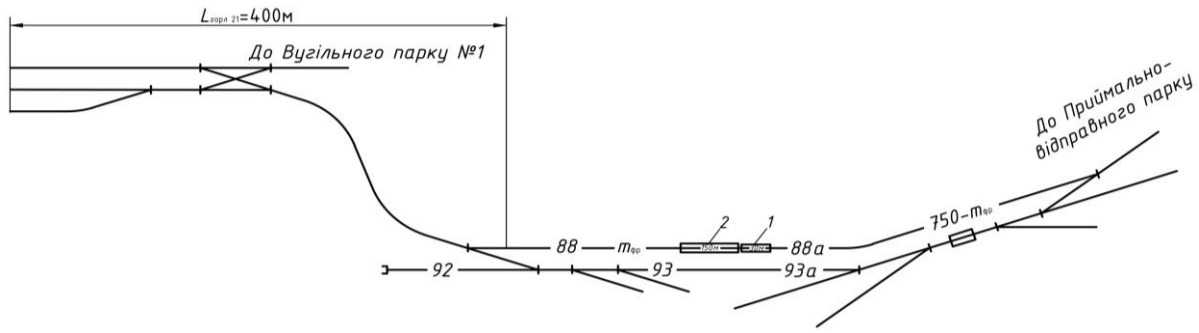

Рис.Б.4 Схема розташування вагоноперекидача ВП-2

Таблиця Б.7

Вихідні дані для розвантаження маршруту на ВП-2

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	53	49	50	53	48	51	50	52	48	49
2	3	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1
3	3	Тривалість вантажної операції з урахуванням просування вагонів $t_{ван}$, хв	4,9	5,2	5,5	5,1	5,4	5,0	5,3	5,8	5,7	5,6
4	2	Максимальна кількість вагонів у подачі на вантажний фронт $m_{фр}$	19	17	20	15	16	18	17	16	20	18
5	1	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	2150	1850	1950	2050	1750	1850	2150	2050	2250	1950
6	1	Експлуатаційна продуктивність приймального конвеєра $P_{ВП\text{-}2}$, т/год	800	850	900	950	1000	950	900	850	800	850
7	2	Потреба у розморожуванні вантажу	ні	так	ні	так	ні	так	ні	так	ні	так

Таблиця Б.8

Вихідні дані для розвантаження маршруту з металопрокатом

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	55	50	52	53	51	54	56	52	55	51
2	3	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1
3	2	Тривалість вантажної операції з одним вагоном[1] $t_{ван}$, хв	4,9	5,2	5,5	5,1	5,4	5,0	5,3	5,8	5,7	5,6
4	1	Довжина вантажного фронту $m_{ван}$	11	13	14	9	15	10	13	14	16	11
5	3	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	1950	1700	1850	1400	1600	1750	2050	1500	2150	1300
6	3	Кількість кранів, які приймають участь у розвантаженні	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2

Примітка. 1. Тривалість встановлена в учбових цілях і відрізняється від реального часу виконання операції

Обробка маршрутів з металопрокатом

Маршрути, завантажені металопрокатом розвантажуються козловими кранами, оснащеними електромагнітними захватами на коліях 90 та 91 (див. рис. Б.5). Контроль маси брутто та маси тари вагонів маршруту виконується на вхідних вагах під час прибуття та відправлення поїзда. Під розвантаження подаються вагони у кількості, що відповідає фронту розвантаження $m_{\text{ван}}$. Технологія обробки вагонів наступна:

1. З приймально-відправного парку вагони маршруту переставляються на колії Вугільного парку № 1.

2. З колій Вугільного парку № 1 вагони осаджуються на колії 90 та 91 у кількості, що не перевищує $m_{\text{ван}}$ для кожної з колій. Безпосередньо на вантажному фронті виконується точна установка вагонів.

3. Далі виконується розвантаження вагонів, причому при використанні кількох кранів вантажні операції виконуються паралельно, але один вагон може розвантажувати один кран; в процесі розвантаження вагони не переміщуються.

4. Після розвантаження порожні вагони з обох колій з'єднуються і переставляються на одну з колій Вугільного парку № 1 і локомотивом вперед подаються на одну з колій Приймально-відправного парку.

Наступні подачі порожніх вагонів на колії Приймально-відправного парку подаються вагонами вперед, а обгін маневрового локомотива виконується після витягування вагонів з колій 90 та 91 на коліях Вугільного парку № 1.

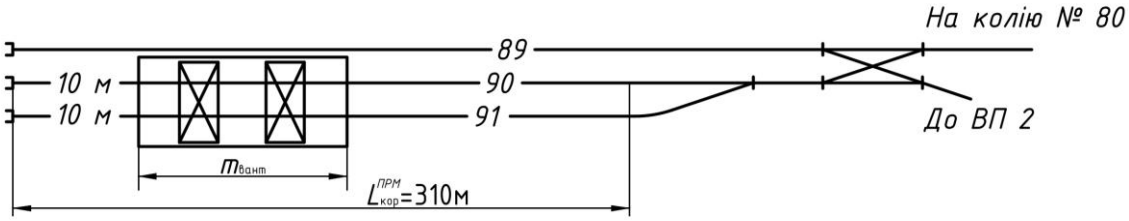

Рис.Б.5 Схема площадки для розвантаження металопрокату

Таблиця Б.9

Вихідні дані для розвантаження маршруту із залізорудним концентратом на МП 86

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	53	50	52	49	51	48	54	51	49	52
2	2	Кількість маневрових локомотивів, що обслуговують маршрут	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2
3	3	Тривалість вантажної операції з одним вагоном[1] $t_{ван}$, хв	4,9	5,2	5,5	5,1	5,4	5,0	5,3	5,8	5,7	5,6
4	2	Довжина вантажного фронту $m_{ван}$, вагонів	15	14	16	13	11	17	11	19	18	20
5	1	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	1950	1750	1850	1700	2050	1750	1700	1950	1750	2050
6	3	Кількість кранів, які приймають участь у розвантаженні	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
7	1	Тривалість очищення вагонів з урахуванням закриття люків[1] $t_{оч}$, хв	3,6	3,5	4,7	4,5	3	3,5	4	4,5	3,8	4,2

Примітка. 1. Тривалість встановлена в учбових цілях і відрізняється від реального часу виконання операції

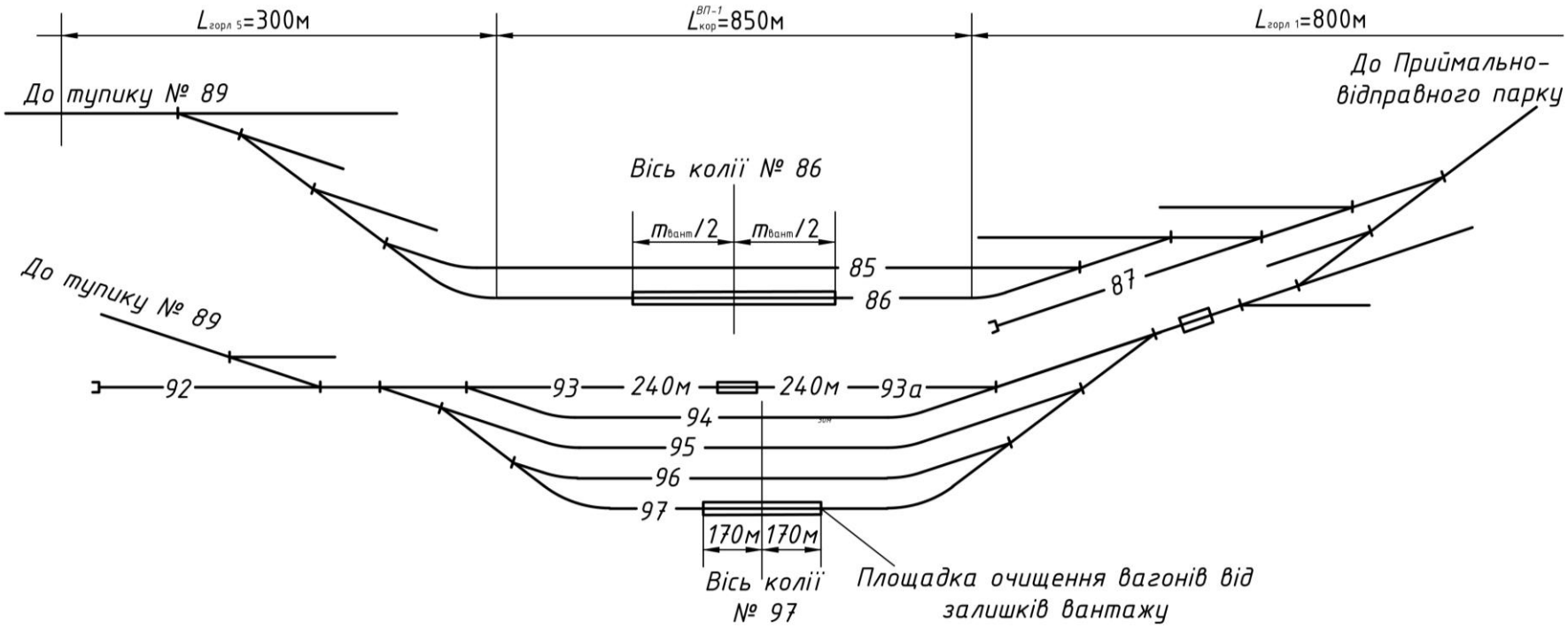

Рис. Б.6 – Схема розташування механізованої площадки для розвантаження залізорудного концентрату на колії 86 та площадки очищення вагонів на колії 97

Таблиця Б.9

Вихідні дані для навантаження маршруту вугіллям на СНВ-6

№ з/п	Порядковий номер цифри в шифрі з кінця	Вихідні дані	Цифри навчального шифру									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	Кількість вагонів в маршруті $m_{с}$	50	54	51	53	56	52	55	53	51	54
2	1	Кількість маневрових локомотивів, зайнятих на обслуговуванні вагонів маршруту	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2
3	1	Тривалість вантажної операції, $t_{ван}$, хв	5,6	5,0	5,4	4,9	5,2	5,5	5,3	5,8	5,1	5,7
4	3	Довжина вантажного фронту $m_{ван}$	9	8	10	12	11	9	8	10	12	11
5	2	Максимальна маса брутто маневрового составу із розрахунку на один локомотив $Q_{бр}$, т	1850	1700	1950	2300	2150	1750	1600	1850	2250	2050
6	3	Тривалість зважування з урахуванням дозування вантажу $t_{зв}$, хв	3,3	3,6	3,5	3,2	3,7	3,4	3,0	3,1	3,6	3,9

Обробка маршрутів на СНВ-6

На станції навантаження вагонів СНВ-6 (див. рис. Б.7) вугіллям та іншими сипучими навалювальними вантажами навантажуються маршрути з порожніх піввагонів. Контроль маси тари порожнього маршруту та маси брутто виконується на вхідних вагах під час прибуття та відправлення поїзда. Навантаження вагонів виконується конвеєром з пересувним завантажувальним візком. Навантаження може вестися як на одній з двох навантажувальних колій 110 та 111 так і на обох одночасно. У цьому випадку тривалість вантажної операції з одним вагоном збільшується вдвічі. Під час виконання вантажних операцій на СНВ-6 вагони не переміщуються. Технологія обробки вагонів наступна:

1. З приймально-відправного парку перша подача вагонів маршруту переставляється локомотивом вперед на колії 94, 95, 96 Вугільного парку № 2 і осаджується на одну чи по черзі на обидві навантажувальні колії 110 та 111 у кількості, що відповідає довжині вантажного фронту.

2. Решта вагонів з Приймально-відправного парку переставляється на колії 94, 95, 96 Вугільного парку № 2.

3. Після навантаження вагони зі швидкістю 3 км/год з однієї з навантажувальних колій витягуються по напрямку колії 93а. В цей час відбувається зважування вагонів на вагах та вирівнювання «шапки» вантажу на спеціальному валику. При необхідності на спеціалізованій площадці між коліями 93 та 93а виконується дозування вантажу у вагонах у відповідності з Правилами перевезень.

3. Після дозування вагони через тупик 89 переставляються на колії 94, 95, 96 Вугільного парку № 2 для накопичення або подаються безпосередньо на одну з колій Приймально-відправного парку, де і відбувається накопичення маршруту з порожніх вагонів. Перша подача завантажених вагонів в Приймально-відправний парк може переставлятися вагонами чи локомотивом вперед, а наступні тільки вагонами вперед; перестановка маневрового локомотива при необхідності виконується на коліях Вугільного парку № 2.

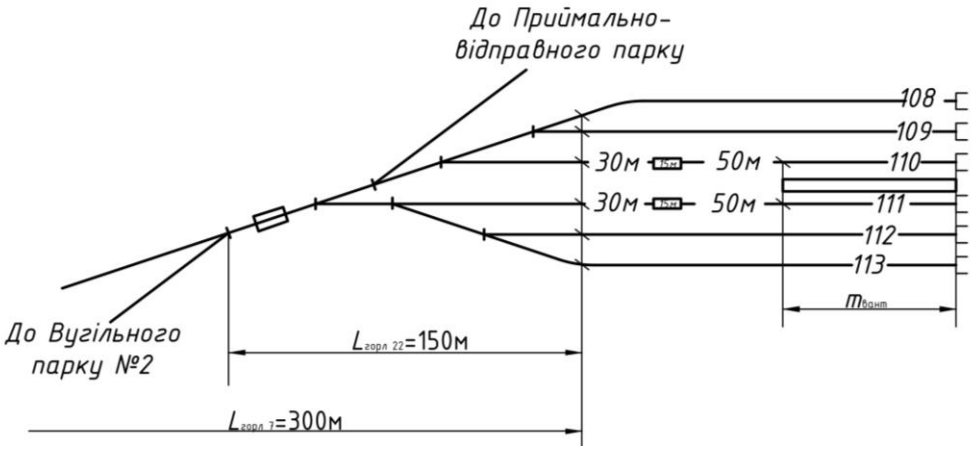

Рис. Б.7 – Схема розташування СНВ-6

Навчально-методичне видання

Березовий Микола Іванович,
Болвановська Тетяна Валентинівна,
Мазуренко Олександр Олександрович,
Боричева Світлана Вікторівна

ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ
РОЗРОБКА ГРАФІКУ ОБРОБКИ КІЛЬЦЕВОГО МАРШРУТУ В ПУНКТАХ НАВАНТАЖЕННЯ ТА РОЗВАНТАЖЕННЯ

Навчально-методичні рекомендації до практичних занять

Електронне видання

Експертний висновок склав д-р техн. наук, проф. Дмитро Козаченко

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 594 від 26.01.2023)

В авторській редакції
Комп’ютерна верстка Т. В. Болвановська
Фахівець з цифрового видавництва Т. В. Болвановська

Формат 60х84 1/16. Ум. друк. арк. 2,67. Обл.-вид. арк. 1,60.
Зам. № 88

Видавець: Український державний університет науки і технологій
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, м. Дніпро, 49010.
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010