

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»

Інститут механічної інженерії та транспорту
Кафедра транспортних технологій

**РОЗРАХУНКОВО–ПОЯСНЮВАЛЬНА
ЗАПИСКА**

до бакалаврської кваліфікаційної роботи

**Удосконалення роботи вантажної станції Ц у зв'язку зі зміною технології
роботи під'їзної колії**

Студентка **УЗз-31сп Ядчишин Галина Ігорівна**

(група, шифр, прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи,
канд. техн. наук, доцент

Сергій ГРЕВЦОВ

Консультант з економіки,
канд. екон. наук, доцент

Уляна КОГУТ

Консультант з охорони праці,
канд. техн. наук, доцент

Оксана ЛИТВИНЯК

Завідувач кафедри
транспортних технологій,
канд. техн. наук, доцент

Юрій РОЙКО

“ _____ ” _____ 2025р.

Львів – 2025

0

Національний університет “Львівська політехніка”

Інститут ІМІТ Кафедра “Транспортні технології”
Спеціальність 275 “Транспортні технології (за видами)”
Спеціалізація 275.02 “Транспортні технології (на залізничному транспорті)”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри «Транспортні технології»

“__” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентці

Ядчишин Галині Ігорівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема БКР Удосконалення роботи вантажної станції Ц у зв'язку зі зміною технології роботи під'їзної колії.

затверджена наказом по університету від “17” квітня 2025 р. № 1402-4-08

2. Термін здачі студенткою завершеного БКР 15.06.2025 р

3. Початкові дані до БКР Технологічний процес роботи станції Ц,

Технічно-розпорядчий акт станції Ц, Немасштабна схема станції Ц,

Добові розміри вантажної роботи на станції Ц

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (за розділами)

Вступ

Розділ 1. Аналіз технології роботи вантажної станції Ц

Розділ 2. Техніко-економічні показники роботи станції

Розділ 3. Економічна частина

Розділ 4. Охорона праці

Висновок

Список використаних джерел

5. Перелік аркушів презентацій графічної частини БКР

1. Немасштабна схема станції Ц

2. Немасштабна схема вантажного району

3. Немасштабна схема під'їзних колій

4. Технологічний графік обробки поїздів по прибуттю

5. Технологічний графік обробки поїздів по відправленню

6. Добовий план-графік роботи станції (1 варіант)

7. Добовий план-графік роботи станції (2 варіант)

8. Таблиця порівняння основних показників роботи станції

6. Консультанти до розділів БКР

Розділ	Консультант, його вч.звання, наук. ступінь, прізвище та ініціали	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання отримав
Економіки	к.е.н.,доцент Когут У.І.		13.05.2025
Охорони праці	к.т.н.,доцент Литвиняк О.Я.		12.05.2025

7. Дата видачі завдання 12.05.2025 р

Керівник _____
(підпис)

Завдання отримала до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ БКР

Номер розділу або робіт	Назва розділу або робіт	Термін виконання	Зауваження
	Розділ 1. Аналіз технології роботи дільничної станції Ц	20.05.2025 р	
	Розділ 2. Техніко-економічні показники роботи станції Ц	27.05.2025 р	
	Розділ 3. Економічна частина	01.06.2025 р	
	Розділ 4. Охорона праці		
	Висновок	08.06.2025 р	
	Оформлення кваліфікаційної роботи	15.06.2025 р	

Студентка _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

Ядчишин Г.І., Гревцов С.В. (керівник). Удосконалення роботи вантажної станції Ц у зв'язку зі зміною технології роботи під'їзної колії. Бакалаврська кваліфікаційна робота. – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2025.

Розширена анотація.

Станція Ц за характером роботи є вантажною, а за обсягами - першого класу.

До станції примикають три під'їзні колії (пк).

Під'їзні колії пкА і пкБ обслуговуються станційним маневровим локомотивом, а пкВ - власним маневровим локомотивом. Але другий варіант організації роботи станції Ц передбачає, у зв'язку з перевантаженням станційного маневрового локомотива та очікуваним збільшенням обсягів вантажної роботи, що пкБ переходить на форму обслуговування власним локомотивом. Тому в випускній кваліфікаційній роботі розглядається:

1 варіант технології роботи станції Ц – на пкБ місцеві вагони подаються і забираються маневровим локомотивом станції Ц.

2 варіант - на пкБ місцеві вагони подаються і забираються маневровим локомотивом самого підприємства.

Існуючий варіант роботи вантажної станції Ц передбачає, що станційний маневровий локомотив ЧМЕЗ обслуговує пкА і пкБ. Тобто, згідно Договору станція здійснює подавання завантажених вагонів під розвантаження та забирання завантажених і порожніх вагонів на сортувальні колії станції. При цьому приймально-здавальні операції проводяться тільки біля складів одержувача-відправника вантажу на під'їзній колій безпосередньо біля складів.

Розроблений перший варіант добового плану-графіка та розраховані на його основі основні показники роботи. Технологія роботи станції проаналізована та визначені «вузькі» місця технології, які можливо змінити.

Другий варіант передбачає зміну технології роботи станційного маневрового локомотива - обслуговування тільки однієї під'їзної колії, а саме, пкА. Вантажовласник пкБ переходить на таку форму, коли подавання і прибирання

вагонів до вантажних фронтів здійснюється власним маневровим локомотивом підприємства. При цьому, за викресленим варіантом добового плану-графіка були знову розраховані показники.

Висновок наступний – зміна технології роботи пкБ, а саме її обслуговування власним маневровим локомотивом, призводить до зменшення середнього простою місцевого вагону на станції Ц, що є дуже важливим. Крім того, використання станційного локомотива протягом доби зменшується настільки, що станційний маневровий локомотив буде мати незначні резерви часу, зокрема для графікового проходження операцій екіпірування, що необхідно для безпечної експлуатації локомотива.

Окрім того, вантажовласник пкБ при другому варіанті не буде сплачувати щодобово збір за подачу і забирання вагонів.

Взаємовідносини станції Ц і пкБ будуть регулюватися Договором про експлуатацію під'їзної колії.

Мета роботи: порівняння варіантів організації місцевої роботи вантажної станції та удосконалення її технології.

У результаті проведених досліджень було побудовано два добових плани-графіки, визначено основні показники роботи станції та виконано їх порівняння й аналіз.

Результати роботи можуть бути використані на вантажних станціях АТ УЗ для удосконалення окремих елементів технології їх роботи.

Ключові слова – під'їзна колія, вантажна станція, універсальний напіввагон, вагонопотік, вантажопотік, витяжна колія, місцевий вагон, козловий кран, мостовий кран, агент комерційний, черговий по станції, технічний огляд, начальник станції, комерційний огляд, договір, критий склад, відкрита площадка.

Yadchyshyn G.I., Hrevtsov S.V. (head). Improving the operation of the freight station C in connection with the change in the technology of the approach track. Bachelor's qualification work. – Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2025.

Extended abstract.

Station C is a freight station by nature of work, and by volume - of the first class.

Three approach tracks (pk) adjoin the station.

The approach tracks pkA and pkB are served by a station shunting locomotive, and pkV - by its own shunting locomotive. But the second option for organizing the operation of station C provides, due to the overloading of the station shunting locomotive and the expected increase in the volume of freight work, that pkB switches to the form of service by its own locomotive. Therefore, the final qualification work considers:

1 option of the technology of operation of station C – local cars are fed to and removed from the pkB by the shunting locomotive of station C.

Option 2 - local cars are fed and removed from the PCB by the company's own shunting locomotive.

The existing option for the operation of the freight station C provides that the station shunting locomotive ChME3 serves the PCA and PCB. That is, according to the Agreement, the station provides for the feeding of loaded cars for unloading and the removal of loaded and empty cars to the sorting tracks of the station. At the same time, acceptance and delivery operations are carried out only near the warehouses of the recipient-sender of the cargo on the access track directly near the warehouses.

The first option of the daily schedule has been developed and the main performance indicators have been calculated on its basis. The technology of the station's operation has been analyzed and "bottlenecks" of the technology have been identified that can be changed.

The second option provides for a change in the technology of the station shunting locomotive - servicing only one access track, namely, the PCA. The freight owner of the PCB switches to such a form when the feeding and removal of cars to the freight fronts is

carried out by the company's own shunting locomotive. At the same time, the indicators were recalculated according to the crossed-out version of the daily schedule.

The following conclusion is that changing the technology of the PKB operation, namely its maintenance by its own shunting locomotive, leads to a decrease in the average downtime of the local car at station C, which is very important. In addition, the use of the station locomotive during the day is reduced to such an extent that the station shunting locomotive will have insignificant time reserves, in particular for the scheduled completion of equipment operations, which is necessary for the safe operation of the locomotive.

In addition, the PKB cargo owner in the second version will not pay a daily fee for the delivery and collection of cars.

The relationship between station C and PKB will be regulated by the Agreement on the operation of the access track.

Purpose of the work: comparison of options for organizing the local work of the freight station and improving its technology.

As a result of the research, two daily schedules were built, the main indicators of the station's operation were determined, and their comparison and analysis were performed.

The results of the work can be used at the freight stations of JSC UZ to improve individual elements of their work technology.

Keywords – approach track, freight station, universal gondola, car flow, freight flow, exhaust track, local car, gantry crane, bridge crane, commercial agent, station duty officer, technical inspection, station manager, commercial inspection, contract, covered warehouse, open area.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ Ц... 9	9
1.1. ТЕХНІЧНА Й ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦІЇ Ц.....	9
1.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОЇ, ВАНТАЖНОЇ ТА КОМЕРЦІЙНОЇ РОБОТИ НА СТ.ЦВАНТ..	12
1.3. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ОБСЯГІВ РОБОТИ СТ.ЦВАНТ.....	21
1.4 ПЕРЕВІРКА МІСТКОСТІ І ОСНОВНИХ РОЗМІРІВ ВАНТАЖНИХ ПРИСТРОЇВ НА СТ. ЦВАНТ.....	25
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ СТАНЦІЇ Ц30	30
2.1. РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТАНЦІЇ	30
2.2. ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ І АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СТ.ЦВАНТ ...	36
2.3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ І ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ МЕХАНІЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ РОБІТ НА ПКА СТ.ЦВАНТ.....	38
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.	42
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТОК А.....	52
ДОДАТОК Б	56
ДОДАТОК В	58
ДОДАТОК Г	64
ДОДАТОК Д.....	73

ВСТУП

Робота вантажних станцій фактично забезпечує стійкі вантажопотоки як в межах України, так і в міжнародних сполученнях. Тому аналіз технології їх роботи з метою удосконалення є важливим і обов'язковим елементом діяльності інженерно-технічних працівників АТ УЗ.

Вантажна станція Ц за характером роботи є вантажною, а за обсягами - першого класу. До станції примикають три під'їзні колії.

Одна з під'їзних колій обслуговуються власним маневровим локомотивом підприємства-власника під'їзної колії. Дві малодіяльні під'їзні колії, що примикають до станції, обслуговуються станційним маневровим локомотивом, який завантажений майже на 100%, тобто резервів не залишилося. Запропонований варіант організації роботи станції Ц передбачає, у зв'язку з очікуваним збільшенням обсягів вантажної роботи, що одна з під'їзних колій також переходить на форму обслуговування власним маневровим локомотивом. Тому в випускній кваліфікаційній роботі розглядаються дві графічні моделі технології роботи станції Ц. На основі розроблених добових планів-графіків розраховуються, аналізуються та порівнюються показники роботи станції Ц.

Зміна технології роботи за другим варіантом вказаної під'їзної колії, а саме її обслуговування власним маневровим локомотивом, змінює технологію роботи станції в цілому та призводить до зменшення середнього простою місцевого вагону на станції Ц, що є важливим. Окрім того, використання станційного локомотива протягом доби у другому варіанті зменшується настільки, що забезпечується штатне (за графіком) проходження ним операцій екіпування та залишаються резерви часу на випадок незначного збільшення обсягів вантажної роботи протягом доби.

Визначено, що вантажовласник пкБ при другому варіанті не буде сплачувати щодобово «збір за подачу і забирання вагонів», який нараховується станцією при обслуговуванні під'їзної колії станційним маневровим локомотивом. Взаємовідносини станції Ц і власника під'їзної колії пкБ будуть регулюватися «Договором про експлуатацію під'їзної колії».

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ Ц

1.1. Технічна й експлуатаційна характеристика станції Ц

Станція Цвант за характером роботи - вантажна, а за обсягами - I класу.

Прилеглі до станції Цвант перегони, а також основні засоби сигналізації та зв'язку (СЦБ) - в табл. 1.1.

Технічна характеристика ст.Цвант наведена у табл. 1.2.

Технічна характеристика під'їзних колій ст.Цвант наведена у табл. 1.3 – 1.6.

Немасштабні схеми ст.Цвант, пкА, пкБ та пкВ – на рис.Г.1 – Г.4.

Таблиця 1.1

Засоби СЦБ на ст.Цвант

Перегони	№ колії	Засоби СЦБ і зв'язку	Категорії поїздів та напрямки руху
1	2	3	4
Ц - Т – двоколіїний, підхід непарний	I	Двостороннє АБ. Стрілки і сигнали непарної горловини станції включені в ЕЦ блочної системи.	Непарні пасажирські та вантажні поїзди
Ц - П – двоколіїний, підхід парний	II	Двостороннє АБ. Стрілки і сигнали парної горловини станції включені в ЕЦ блочної системи.	Парні пасажирські та вантажні поїзди

Таблиця 1.2

Колійний розвиток ст.Цвант

№ колії	Назва	Призначення
1	2	3
I	Головна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін непарних приміських, пасажирських і вантажних поїздів
II	Головна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін парних приміських, пасажирських і вантажних поїздів
Зпас	Приймально-відправна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін непарних приміських і пасажирських поїздів

1	2	3
4п-в	Приймально-відправна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін непарних вантажних поїздів
6п-в	Приймально-відправна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін непарних вантажних поїздів
8п-в	Приймально-відправна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін парних вантажних поїздів
10п-в	Приймально-відправна	Приймання, відправлення, пропускання та обгін парних вантажних поїздів
12с	Сортувальна	Накопичення місцевих вагонів призначенням на ст.П, формування вивізних поїздів
14с	Сортувальна	Накопичення місцевих вагонів призначенням на ст.Т, формування вивізних поїздів
16с	Сортувальна	Накопичення місцевих вагонів призначенням на пкА
18с	Сортувальна	Накопичення місцевих вагонів призначенням на пкБ
20 пер	Передавальна	Накопичення місцевих вагонів призначенням на пкВ
22вист	Передавальна	Накопичення місцевих вагонів, виставлених з пкВ
24 вит	Витяжна	Розформування, формування вивізних поїздів, перестановка вагонів

До станції примикають 3 (три) під'їзні колії (пкА, пкБ, пкВ).

На ст.Цвант працює маневровий локомотив ЧМЕ-3. За існуючим варіантом він обслуговує під'їзні колії пкА і пкБ. ПкВ обслуговується власним маневровим локомотивом ТЕМ-10.

Перелік під'їзних колій, місце їх примикання

№ пк	Назва пк	Належність пк (на балансі)	Місце примикання пк	Спосіб подавання та прибирання вагонів
1	2	3	4	5
1 (А)	Завод залізо-бетонних конструкцій	УЗ	СП № 48 - парна горловина	Осаджування
2 (Б)	Ліспгосп	УЗ	СП № 50 - парна горловина	Осаджування
3 (В)	Машинобудівний завод	Власник ПК	СП № 47 до головної колії - непарна горловина	Маневровий локомотив попереду

Станція Цвант, залежно від колійного розвитку та характеру маневрової роботи, поділена на 2 маневрові райони.

1 район – парна горловина: технологія роботи – на пкА і пкБ місцеві вагони подаються і забираються маневровим локомотивом станції Цвант.

2 район – непарна горловина - на пкВ місцеві вагони подаються і забираються власним маневровим локомотивом підприємства. Передавання місцевих вагонів, призначенням на пкВ, відбувається на передавальних станційних коліях №20 (на пкВ) і №22 (з пкВ).

Колійний розвиток пкА ст.Цвант

№ колії	Назва	Призначення
1	2	3
101	Виставочна	Виставлення порожніх та завантажених на пкА місцевих вагонів
102	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з В вантажами
103	Завантажувальна	Завантаження вагонів з Ш вантажами
104	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів Н вантажами
105	Вагова	Зважування порожніх та завантажених на пкА місцевих вагонів

Колійний розвиток пкБ ст.Цвант

№ колії	Назва	Призначення
1	2	3
201	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з Н вантажами
202	Завантажувальна	Завантаження вагонів з Ш вантажами

Колійний розвиток пкВ ст.Цвант

№ колії	Назва	Призначення
1	2	3
301	Виставочна, витяжна	Виставлення порожніх та завантажених на пкВ місцевих вагонів, розформування та формування передач на ст.Цвант
302	Виставочна	Виставлення порожніх та завантажених на пкВ місцевих вагонів
303	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з В вантажами
304	Завантажувальна	Завантаження вагонів В вантажами
305	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з Т-Ш вантажами
306	Завантажувальна	Завантаження вагонів Т-Ш вантажами
307	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з Н вантажами
308	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з Д вантажами
309	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з Ш вантажами
310	Розвантажувальна	Розвантаження вагонів з В вантажами

1.2. Організація технічної, вантажної та комерційної роботи на ст.Цвант

Маневрова робота ст.Цвант полягає у перестановці вагонів маршрутного поїзда, що прибув, з приймально-відправної на передавальну колію №20пер, розформуванні вивізних поїздів по прибуттю, подаванні вагонів під вантажні операції і забирання їх з пкА і пкБ, які не мають власних маневрових локомотивів, а також виконанні додаткових маневрових операцій біля вантажно-розвантажувальних пунктів на пк.

На станцію Цвант щодобово прибуває один маршрутний поїзд з парного напрямку (зі сторони дільничної ст.П), а також два непарних і два парних вивізних

поїзди. Технологічний графік обробки поїздів по прибуттю наведений у Додатку Г на рис. Г.7.

Станція Цвант щодобово формує та відправляє один прямий відправницький маршрут в парний напрям (в бік дільничної ст.Т), а також три непарних вивізних поїзда та один – парний. Технологічний графік обробки поїздів по відправленню наведений у Додатку Г на рис. Г.8.

Вантажна робота на всіх пунктах (пкА, пкБ, пкВ) ст.Цвант виконується тільки засобами вантажовласників. Технічне оснащення пунктів вантажної роботи передбачає необхідні типи складів для зберігання вантажів та відповідні засоби механізації для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.

Комерційна робота станції Цвант провадиться вантажовідправниками та комерційними агентами товарної контори (ТК) ст.Цвант. Відправники за допомогою АСК Клієнт-УЗ виконують попереднє таксування ЕН (електронних накладних), а комерційний агент ст.Цвант перевіряє правильність заповнення ЕН відправником, заповнює відповідні графи ЕН, «візує накладну за дорученням ДС» та нараховує додаткові збори («збори за подачу та забирання вагонів» локомотивом залізниці, плату за користування вагонами й інші).

Станція _____ Цвант _____ залізниці

Додаток 2
до пункту 3 Правил користування
вагонами (контейнерами)
Форма ГУ-45
(складається в одному екземплярі
тільки для станції)

ПАМ'ЯТКА № 77/25
про користування вагонами (контейнерами)
на подавання вагонів (контейнерів)
під навантаження (вивантаження)

Вантажовласник _____ пкБ
(найменування)

Місце подавання _____ пкБ

№№ вагонів	Число, місяць, години, хвилини			Власник, орендар	Час маневрової роботи (годин, хвилин)
	подавання вагонів	закінчення навантаження або розвантаження	забирання вагонів		
62234366	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	УЗ	
62444388	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	УЗ	
62235323	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	УЗ	
61188333	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	УЗ	
62244555	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	УЗ	

Вагони прийняв _____ Ленів
(прізвище)

Вагони здав _____ Камишин
(прізвище)

Здав прийомоздавач _____ Проць _____ залізниці

Прийняв прийомоздавач _____ Гнат _____ залізниці

Пам'ятку проведено за відомістю плати за користування вагонами (контейнерами) № 4567

Працівник станції _____ Гнат
(підпис)

«Макс-Сервіс». Зам. 1411—2500х100 17 6 2002

Рис. 1.1 «Пам'ятка про користування вагонами» №77/25 для пкБ



Станція Цвант залізниці

Код платника 3224467

ДОДАТОК 1
до пункту 3 Правил користування
вагонами (контейнерами)
Форма ГУ-46
(складається у трьох екземплярах-
по одному для ТехПД, станції
і вантажовласника)

Відомість плати за користування вагонами (контейнерами) № 4567

Вантажовласник пкБ, на балансі УЗ, ровантаження та завантаження
(найменування за договором)

Відстань подавання в обидва кінці 2,2 **км, локомотивом** _____ **залізниці**
(залізниці, під'їздної колії)

№№ вагонів	Найменування вантажу	Число, місяць, години, хвилини			Час користування		Власник, орендар	Час маневрової роботи (годин, хвилин)	Сплачено зборів			№ пам'ятки про користування вагонами	Примітка (причина звільнення від плати)
		подавання вагонів	повідомлення про готовність вагонів	забирання вагонів	загальний	у т. ч. за актами затримки			за подавання, забирання	за користування вагонами	за маневрову роботу		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
62234366	щєбінь	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	8		УЗ			5,60		77/25	
62444388	щєбінь	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	8		УЗ			5,60			
62235323	щєбінь	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	8		УЗ			5,60			
61188333	щєбінь	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	8		УЗ			5,60			
62244555	щєбінь	08.6 04.30	08.6 12.40	08.6 16.40	8		УЗ		1000,60	5,60			
Разом									1000,60	28,00			

Всього нараховано (1000,60 + 28,00) * 5,139 = 5285,97 **грн.**

Підпис начальника станції Библик

Квитанція різних зборів № Централізований розрахунок

Підпис вантажовласника Лисак

Рис. 1.2 «Відомість плати за користування вагонами» №4567 для пкБ

Станція _____ Цвант _____ залізниці

Додаток 2
до пункту 3 Правил користування
вагонами (контейнерами)
Форма ГУ-45
(складається в одному екземплярі
тільки для станції)

ПАМ'ЯТКА № 78/25
про користування вагонами (контейнерами)
на подавання вагонів (контейнерів)
під навантаження (вивантаження)

Вантажовласник _____ пкБ
(найменування)

Місце подавання _____ пкБ

№№ вагонів	Число, місяць, години, хвилини			Власник, орендар	Час маневрової роботи (годин, хвилини)
	подавання вагонів	закінчення навантаження або розвантаження	забирання вагонів		
62234360	08.6 10.10	08.6 11.10	08.6 16.40	УЗ	
62444380	08.6 10.10	08.6 11.10	08.6 16.40	УЗ	
61234567	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	УЗ	
61234666	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	УЗ	
61234765	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	УЗ	
61234864	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	УЗ	

Вагони прийняв _____ Ленів
(прізвище)

Вагони здав _____ Камишин
(прізвище)

Здав прийомоздавач _____ Проць _____ залізниці
Прийняв прийомоздавач _____ Гнат _____ залізниці

Пам'ятку проведено за відомістю плати за користування вагонами (контейнерами) № 4568

Працівник станції _____ Гнат
(підпис)

«Макс-Сервіс». Зам. 1411—2500x100 17 6 2002

Рис. 1.3 «Пам'ятка про користування вагонами» №78/25 для пкБ

Станція Цвант залізниціКод платника 3224467ДОДАТОК 1
до пункту 3 Правил користування
вагонами (контейнерами)
Форма ГУ-46
(складається у трьох екземплярах
по одному для ТехПД, станції
і вантажовласника)**Відомість плати за користування вагонами (контейнерами) № 4568****Вантажовласник** пкБ, на балансі УЗ, ровантаження та завантаження

(найменування за договором)

Відстань подавання в обидва кінці 2,2 км, локомотивом залізниці
(залізниці, під'їзної колії)

№№ вагонів	Найменування вантажу	Число, місяць, години, хвилини			Час користування		Власник, орендар	Час маневрової роботи (годин, хвилин)	Сплачено зборів			№ пам'ятки про користування вагонами	Примітка (причина звільнення від плати)
		подавання вагонів	повідомлення про готовність вагонів	забирання вагонів	загальний	у т. ч. за актами затримки			за подавання, забирання	за користування вагонами	за маневрову роботу		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
62234360	щєбінь	08.6 10.10	08.6 11.10	08.6 16.40	1		УЗ			0,80		78/25	
62444380	щєбінь	08.6 10.10	08.6 11.10	08.6 16.40	1		УЗ		671,90	0,80			
61234567	щєбінь	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	1		УЗ			0,80			
61234666	щєбінь	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	1		УЗ			0,80			
61234765	щєбінь	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	1		УЗ			0,80			
61234864	щєбінь	08.6 16.30	08.6 17.40	08.6 22.30	1		УЗ		1000,60	0,80			
Разом									1672,50	4,80			

Всього нараховано $(1672,50 + 4,80) * 5,139 = 8619,64$ грн.Підпис начальника станції БибликКвитанція різних зборів № Централізований розрахунокПідпис вантажовласника Лисак

Рис. 1.4 «Відомість плати за користування вагонами» №4568 для пкБ

Станція Цвант залізниці

Додаток 2
до пункту 3 Правил користування
вагонами (контейнерами)
Форма ГУ-45
(складається в одному екземплярі
тільки для станції)

ПАМ'ЯТКА № 79/25
про користування вагонами (контейнерами)
на подавання вагонів (контейнерів)
під навантаження (вивантаження)

Вантажовласник пкБ
(найменування)

Місце подавання пкБ

№№ вагонів	Число, місяць, години, хвилини			Власник, орендар	Час маневрової роботи (годин, хвилин)
	подавання вагонів	закінчення навантаження або розвантаження	забирання вагонів		
62234361	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	
62444381	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	
62444383	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	
61234511	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	
61234661	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	
61234761	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	
61234861	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	УЗ	

Вагони прийняв Ленів
(прізвище)

Вагони здав Камишин
(прізвище)

Здав прийомоздавач Проць залізниці

Прийняв прийомоздавач Гнат залізниці

Пам'ятку проведено за відомістю плати за користування вагонами (контейнерами) № 4569

Працівник станції Гнат
(підпис)

•Макс-Сервіс• Зам. 1411—2500х100 17 6 2002

Рис. 1.5 «Пам'ятка про користування вагонами» №79/25 для пкБ



Станція Цвант залізниці
 Код платника 3224467

ДОДАТОК 1
 до пункту 3 Правил користування
 вагонами (контейнерами)
Форма ГУ-46
 (складається у трьох екземплярах -
 по одному для ТехПД, станції
 і вантажовласника)

Відомість плати за користування вагонами (контейнерами) № 4569

Вантажовласник пкБ, на балансі УЗ, ровантаження та завантаження

(найменування за договором)

Відстань подавання в обидва кінці 2,2 км, локомотивом залізниці
 (залізниці, під'їздної колії)

№№ вагонів	Найменування вантажу	Число, місяць, години, хвилини			Час користування		Власник, орендар	Час маневрової роботи (годин, хвилин)	Сплачено зборів			№ пам'ятки про користування вагонами	Примітка (причина звільнення від плати)
		подавання вагонів	повідомлення про готовність вагонів	забирання вагонів	загальний	у т. ч. за актами затримки			за подавання, забирання	за користування вагонами	за маневрову роботу		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
62234361	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ			3,50		79/25	
62444381	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ			3,50			
62444383	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ			3,50			
61234511	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ			3,50			
61234661	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ			3,50			
61234761	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ			3,50			
61234861	щєбінь	08.6 22.30	09.6 03.30	09.6 04.40	5		УЗ		1432,60	3,50			
Разом									1432,60	24,50			

Всього нараховано $(1432,60 + 24,50) * 5,139 = 7488,04$ грн.

Підпис начальника станції Библик

Квитанція різних зборів № Централізований розрахунок

Підпис вантажовласника Лисак

Рис. 1.6 «Відомість плати за користування вагонами» №4569 для пкБ

Перший варіант організації роботи ст.Цвант і пкБ передбачає подавання та забирання місцевих вагонів до вантажних фронтів пкБ станційним маневровим локомотивом згідно Договору. За виконання цих операцій вантажовласник (пкБ) сплачує залізниці додатковий «збір за подачу та забирання вагонів» згідно нарахованих сум за Відомістями ф.ГУ-46. Розрахунки виконує комерційний агент ст.Цвант на підставі даних, зафіксованих Пам'ятками ф.ГУ-45. Протягом досліджуваної доби відбулося 4 (чотири) подачі вагонів на пкБ, оформлені трьома Пам'ятками та Відомістями (рис. 1.1 – 1.6).

Загальна сума «зборів за подачу та забирання вагонів» на пкБ за досліджувану добу становитиме:

$$Зп/з = (1000,60 + 1672,50 + 1432,60) * 5,139 = 4105,70 * 5,139 = 21099,19 \text{ грн.}$$








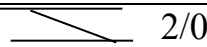
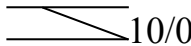
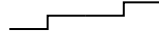




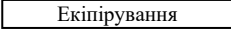
Після зміни технології обслуговування даної під'їзної колії (варіант 2) розрахована для варіанту 1 сума збору нараховуватися та сплачуватися не буде, тому що місцеві вагони будуть подаватися та забиратися з пкБ власним маневровим локомотивом.

Нарахуванню та сплаті підлягає тільки Плата за користування вагонами УЗ.

$$ПКВ (2 \text{ варіант}) = 28,0 + 4,8 + 24,5 = 57,3 \text{ грн.}$$

Добові плани-графіки як графічне зображення роботи кожного пункту вантажної роботи та ст.Цвант у цілому викреслюються за нормами часу на виконання операцій з вагонами та поїздами, а також за умовними позначеннями, наведеними в табл. 1.5).

Норми часу та умовні позначення операцій для ст.Цвант

Операції на ст.Цвант	Норми часу, хв	Умовні позначення
1	2	3
Слідування маршрутного (вивізного) поїзда перегоном	20,00	
Зайняття стрілок горловини поїздом, що прибуває	5,00	
Зайняття стрілок горловини поїздом, що відправляється	5,00	
Прибирання поїзного локомотива, його подавання	5,00	
Операції з обробки поїздів після прибуття поїзда	50,00	
Перестановка (розстановка) вагонів	10,00	
Операції з розформування	40,00	
Подавання вагонів на пкА локомотивом залізниці	20,00	
Подавання вагонів на пкБ локомотивом залізниці	20,00	
Подавання вагонів на пкВ власним локомотивом	30,00	
Накопичення вагонів на коліях		
Операції з формування поїздів	10,00	
Очікування операцій		
Обробка поїзда свого формування	60,00	
Зміна локомотивних бригад	до 20,00	
Екіпірування маневрових локомотивів	до 120,00	

1.3. Визначення розрахункових обсягів роботи ст.Цвант

Результати проведених розрахунків зведені у таблиці 1.6 – 1.9.

Визначення добових вантажопотоків

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Тип вагону/ середнє навантаження вагону, т	Добові вантажопотоки, т	
			парний	непарний
1	2	3	4	5
Прибуття на ст.Цвант				
пкА	В - великовагові	ПВ/32	384	384
пкА	Н - навалочні	ПВ/70	770	770
пкБ	Н - навалочні	ПВ/70	630	630
пкВ	В - великовагові	ПЛ/30	1680	
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	КР/20		280
пкВ	Н - навалочні	ПВ/70	910	
пкВ	Д – довгомірні	ПВ/22	286	
пкВ	Ш – штабельні	ПВ/40		560
пкВ	В - великовагові	ПВ/33	429	
Разом прибуття на ст.Цвант:			5089	2624
Відправлення зі ст.Цвант				
пкА	Ш – штабельні	ПВ/31	310	62
пкБ	Ш – штабельні	ПВ/30	300	60
пкВ	В - великовагові	ПВ/41	2296	
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	КР/22	132	132
Разом відправлення зі ст.Цвант:			3038	254

Визначення добових вагонопотоків

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Добові вагонопотоки, т	
		парний	непарний
1	2	3	4
Прибуття на ст.Цвант			
пкА	В - великовагові	12	12
пкА	Н - навалочні	11	11
пкБ	Н - навалочні	9	9
пкВ	В - великовагові	56	
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні		14
пкВ	Н - навалочні	13	
пкВ	Д – довгомірні	13	
пкВ	Ш – штабельні		14

1	2	3	4
пкВ	В - великовагові	13	
Разом прибуття на ст.Цвант:		127	60
Відправлення зі ст.Цвант			
пкА	Ш – штабельні	10	2
пкБ	Ш – штабельні	10	2
пкВ	В - великовагові	56	
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	6	6
пкА, пкБ, пкВ	Порожняк		0/95
Разом відправлення зі ст.Цвант:		82	10/95

Таблиця 1.8

Балансова таблиця ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Тип вагону							
		Розвантаження		Завантаження		Надлишок		Нестача	
		КР	ПВ	КР	ПВ	КР	ПВ	КР	ПВ
пкА	В - великовагові		24				12		
пкА	Н - навалочні		22				22		
пкА	Ш – штабельні				12				
пкБ	Н - навалочні		18				6		
пкБ	Ш – штабельні				12				
пкВ	В - великовагові		56						
пкВ	В - великовагові				56				
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	14				2			
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні				12				
пкВ	Н - навалочні		13				13		
пкВ	Д – довгомірні		13				13		
пкВ	Ш – штабельні		14				14		
пкВ	В - великовагові		13				13		
Разом по ст.Цвант:		14	173	12	80	2	93	0	0

Аналіз даної балансової таблиці ст.Цвант:

- для завантаження Ш-штабельних вантажів на пкА використані 12 порожніх ПВ з-під розвантаження В-великовагових вантажів.

- для завантаження Ш-штабельних вантажів на пкБ використані 12 порожніх ПВ з-під розвантаження Н-навалочних вантажів.

- для завантаження В-великовагових вантажів на пкВ використані 56 порожніх ПВ з-під розвантаження В-великовагових вантажів.

- для завантаження Т-Ш-тарних і штучних вантажів на пкВ використані 12 порожніх КР з-під розвантаження Т-Ш-тарних і штучних вантажів.

- порожні вагони під завантаження на ст.Цвант не прибувають.

- порожні вагони з-під розвантаження, а саме 2КР і 93ПВ, зі ст.Цвант відправляються вивізними поїздами на дільничну ст.П.

Увесь вагонопотік на ст.Цвант надходить:

- маршрутний поїзд №2444 (56/0 вагонів) – зі ст.П;
- два вивізні поїзди №3544 (36 вагонів) і №3546 (35 вагонів) – зі ст.П;
- два вивізні поїзди №3543 (36 вагонів) і №3545 (24 вагони) – зі ст.Т.

Середній склад:

- маршрутного поїзда– 56 вагонів;
- вивізного – 36 вагонів.

Вагонопотік ст.Цвант по відправленню:

- маршрутний поїзд №2446 (56/0 вагонів) – на ст.Т;
- один вивізний поїзд №3548 (26 вагонів) – на ст.Т;
- три вивізні поїзди №3547 (36 вагонів), №3549 (36 вагонів) і №3551 (33 вагони) – на ст.П.

Таблиця 1.9

Розподіл вагонів по прибуттю на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Розподіл вагонів у вивізних поїздах					
		парні	№3544	№3546	непарні	№3543	№3545
1	2	3	4	5	6	7	8
пкА	В -великовагові	12/0	6/0	6/0	12/0	3/0	9/0
пкА	Н - навалочні	11/0	6/0	5/0	11/0	3/0	8/0
пкБ	Н - навалочні	9/0	5/0	4/0	9/0	2/0	7/0

1	2	3	4	5	6	7	8
пкВ	Т-Ш - тарні і штучні				14/0	14/0	
пкВ	Н - навалочні	13/0	7/0	6/0			
пкВ	Д – довгомірні	13/0	6/0	7/0			
пкВ	Ш – штабельні				14/0	14/0	
пкВ	В - великовагові	13/0	6/0	7/0			
Разом:		71/0	36/0	35/0	60/0	36/0	24/0

1.4 Перевірка місткості і основних розмірів вантажних пристроїв на ст.

Цвант

Методика визначення місткості, площі, основних лінійних розмірів як критих складів, так і відкритих площадок, а також кількості НРМ наведена у додатку А, а результати розрахунків - у таблицях табл. 1.10 – 1.17.

Таблиця 1.10

Час зберігання вантажів на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Тзбер після прибуття, діб	Тзбер перед відправленням, діб	Тзбер загальний, діб
1	2	3	4	5
пкА	В - великовагові	2,44		2,44
пкА	Ш – штабельні		2,33	2,33
пкБ	Ш – штабельні		2,35	2,35
пкВ	В - великовагові	2,22		2,22
пкВ	В - великовагові		2,25	2,25
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	2,00		2,00
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні		1,50	1,50
пкВ	Д – довгомірні	2,00		2,00
пкВ	Ш – штабельні	2,77		2,77
пкВ	В - великовагові	2,47		2,47

Місткість складів на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Тзбер загальний, діб	Qдоб, т	Кск	Ескл, т-діб
1	2	3	4	5	6
пкА	В - великовагові	2,44	768	0,88	276,98
пкА	Ш – штабельні	2,33	372	0,93	148,48
пкБ	Ш – штабельні	2,35	360	0,85	130,21
пкВ	В - великовагові	2,22	1680	0,92	696,22
пкВ	В - великовагові	2,25	2296	0,80	816,36
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	2,00	280	0,89	124,60
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	1,50	264	0,84	147,84
пкВ	Д – довгомірні	2,00	286	0,94	134,42
пкВ	Ш – штабельні	2,77	560	0,91	183,97
пкВ	В - великовагові	2,47	429	0,90	156,32

Таблиця 1.12

Потрібна площа складів на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Ескл, т-діб	Кпр	q, т/кв.м	ґскл, кв.м
1	2	3	4	5	6
пкА	В - великовагові	276,98	1,55	0,90	477,03
пкА	Ш – штабельні	148,48	1,47	1,01	216,11
пкБ	Ш – штабельні	130,21	1,48	1,05	183,54
пкВ	В - великовагові	696,22	1,56	0,89	1220,33
пкВ	В - великовагові	816,36	1,54	0,91	1381,52
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	124,60	1,66	0,84	246,23
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	147,84	1,64	0,87	278,69
пкВ	Д – довгомірні	134,42	1,59	0,88	242,87
пкВ	Ш – штабельні	183,97	1,49	0,99	276,89
пкВ	В - великовагові	156,32	1,56	0,92	265,06

Ширина та необхідна довжина складів на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Тип ВРМ / проліт крану, м	Вскл, м	Лскл, м
1	2	3	4	5
пкА	В - великовагові	КК-6 / 24	19,10	24,97
пкА	Ш – штабельні	КК-6 / 24	19,10	11,31
пкБ	Ш – штабельні	КК-6 / 24	19,10	9,60
пкВ	В - великовагові	КК-6 / 24	19,10	63,89
пкВ	В - великовагові	КК-6 / 24	19,10	72,33
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	ЕП-206	24,00	10,25
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	ЕП-206	24,00	11,61
пкВ	Д – довгомірні	КК-6 / 24	19,10	12,71
пкВ	Ш – штабельні	КК-6 / 24	19,10	14,49
пкВ	В - великовагові	КК-6 / 24	19,10	13,87

Заокруглена довжина складів та довжина вантажних фронтів на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Лскл, м	Нваг	Лваг, м	Zзм	Zпод	а, м	Лф, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
пкА	В - великовагові	30	3	13,92	2	4	7	12,22
пкА	Ш – штабельні	18	3	13,92	2	4	7	12,22
пкБ	Ш – штабельні	18	5	13,92	2	4	7	15,7
пкВ	В - великовагові	66	14	13,92	2	4	7	31,36
пкВ	В - великовагові	78	14	13,92	2	4	7	31,36
пкВ	Т-Ш – тарні і	72	14	14,73	2	4	7	32,7775
пкВ	Т-Ш – тарні і	72	12	14,73	2	4	7	29,095
пкВ	Д – довгомірні	30	13	13,92	2	4	7	29,62
пкВ	Ш – штабельні	36	14	13,92	2	4	7	31,36
пкВ	В - великовагові	30	13	13,92	2	4	7	29,62

Умова виконується на всіх пк.

Таблиця 1.15

Остаточні параметри та площа складів на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Лскл ост, м	Вскл ост, м	Фскл ост, кв.м
1	2	3	4	5
пкА	В - великовагові	30	19,10	573,00
пкА	Ш – штабельні	18	19,10	343,80
пкБ	Ш – штабельні	18	19,10	343,80
пкВ	В - великовагові	66	19,10	1260,60
пкВ	В - великовагові	78	19,10	1489,80
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	72	24,00	1728,00
пкВ	Т-Ш – тарні і штучні	72	24,00	1728,00
пкВ	Д – довгомірні	30	19,10	573,00
пкВ	Ш – штабельні	36	19,10	687,60
пкВ	В - великовагові	30	19,10	573,00

Таблиця 1.16

Визначення кількості ВРМ на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Qрічн мех, т-оп	Тип ВРМ	Птех, т	Пзм, т/зм	Зрозрах
1	2	3	4	5	6	7
пкА	В - великовагові	420480	КК-6	42,00	215,04	0,75206044
пкА	Ш – штабельні	203670	КК-6	42,00	215,04	0,364279275
пкБ	Ш – штабельні	197100	КК-6	42,00	215,04	0,352528331
пкВ	В - великовагові	919800	КК-6	34,00	174,08	2,032222144
пкВ	В - великовагові	1257060	КК-6	34,00	174,08	2,777370263
пкВ	Т-Ш – тарні і	153300	ЕП-206	40,00	204,80	0,279304163
пкВ	Т-Ш – тарні і	144540	ЕП-206	40,00	204,80	0,263343925
пкВ	Д – довгомірні	156585	КК-6	42,00	215,04	0,280064174
пкВ	Ш – штабельні	306600	КК-6	42,00	215,04	0,548377404
пкВ	В - великовагові	234878	КК-6	42,00	215,04	0,420097155

Час виконання вантажних операцій на ст.Цвант

Під'їзні колії ст.Цвант	Вид вантажу	Nваг (подача)	qv, т	Птех, т/зм	Zp ац	тпк, год	Тант, год
1	2	3	4	5	6	7	8
пкА	В - великовагові	3/6/9	32	42,00	2	0,25	1,5/2,5/3,8
пкА	Ш – штабельні	3/9	31	42,00	2	0,25	1,3/3,5
пкБ	Ш – штабельні	5/7	30	42,00	2	0,26	2,0/2,8
пкВ	В - великовагові	14	30	34,00	4	0,27	3,3
пкВ	В - великовагові	14	41	34,00	5	0,27	3,5
пкВ	Т-Ш – тарні і	14	20	40,00	4	0,27	2,0
пкВ	Т-Ш – тарні і	12	22	40,00	4	0,27	2,0
пкВ	Д – довгомірні	6/7	22	42,00	1	0,27	3,5/4,1
пкВ	Ш – штабельні	14	40	42,00	2	0,27	7,0
пкВ	В - великовагові	6/7	33	42,00	1	0,27	5,0/5,8

Час розвантаження вагонів із вантажем (Н – навалочні) на підвищених коліях на пкА, пкБ і пкВ визначається формулою:

$$T_{\text{вант}} = M_{\text{ваг}} * (t_{\text{п-к}}); \text{ год} \quad (1.1)$$

$$T_{\text{вант н2}} = 2 * 0,25 = 0,50 \text{ год (30 хв)}; T_{\text{вант н3}} = 3 * 0,25 = 0,75 \text{ год (50 хв)};$$

$$T_{\text{вант н4}} = 4 * 0,25 = 1,00 \text{ год (60 хв)}; T_{\text{вант н5}} = 5 * 0,25 = 1,25 \text{ год (80 хв)};$$

$$T_{\text{вант н6}} = 6 * 0,25 = 1,50 \text{ год (90 хв)}; T_{\text{вант н7}} = 7 * 0,25 = 1,75 \text{ год (110 хв)};$$

$$T_{\text{вант н8}} = 8 * 0,25 = 2,00 \text{ год (120 хв)}; T_{\text{вант н9}} = 9 * 0,25 = 2,25 \text{ год (140 хв)};$$

$$T_{\text{вант н13}} = 13 * 0,25 = 3,25 \text{ год (200 хв)}.$$

Висновок: для розробки графічних моделей приймається розрахунковий час на виконання вантажних операцій.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ СТАНЦІЇ Ц

2.1. Розрахунок основних показників роботи станції

Методика розрахунків наведена у додатку Б.

1 варіант

1 Вагонообіг станції Цвант:

$$B = 187 + 187 = 374 \text{ ваг/добу}$$

2 Простій місцевого вагону на ст.Цвант.

Таблиця 2.1

Простій під операціями прибуття на ст.Цвант

№ поїзда, що прибуває на ст.Цвант	Кількість вагонів на коліях прибуття	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
2444	28	1,67	46,76
2444	28	14,33	401,24
3544	12	1,83	21,96
3544	5	3,83	19,15
3544	19	2,17	41,23
3543	6	2,17	13,02
3543	2	3,50	7,00
3543	28	3,83	107,24
3546	11	1,83	20,13
3546	4	3,50	14,00
3546	20	2,00	40,00
3545	17	2,17	36,89
3545	7	3,50	24,50
Разом	187		793,12

$$T_{пр} = 793,12 / 187 = 4,24 \text{ год.}$$

Таблиця 2.2

Простій під вантажними операціями на пкА, пкБ і пкВ ст.Цвант

Підізні колії ст.Цвант	Кількість вагонів	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
пкА	12	4,17	50,04
пкА	3	3,33	9,99
пкА	3	7,00	21,00

1	2	3	4
пкА	11	4,17	45,87
пкА	8	3,67	29,36
пкА	9	9,83	88,47
пкБ	5	12,83	64,15
пкБ	2	7,17	14,34
пкБ	4	7,00	28,00
пкБ	7	7,17	50,19
пкВ	19	7,33	139,27
пкВ	28	12,33	345,24
пкВ	28	8,67	242,76
пкВ	28	12,83	359,24
пкВ	13	6,33	82,29
пкВ	7	8,00	56,00
Разом	187		1626,21

Твант = $1626,21 / 187 = 8,70$ год.

Таблиця 2.3

Простій під накопиченням на ст.Цвант

№№ колій для накопичення	Кількість вагонів	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
22	28	6,17	172,76
22	56	0,67	37,52
22	19	2,33	44,27
22	28	1,83	51,24
22	56	2,00	112
22	69	1,67	115,23
22	76	0,83	63,08
22	28	0,67	18,76
12	61	0,17	10,37
12	69	0,17	11,73
12	33	0,33	10,89
12	12	3,33	39,96
12	14	2,17	30,38
12	17	0,17	2,89
12	36	0,17	6,12
12	4	1,33	5,32
12	15	4,50	67,5

1	2	3	4
12	19	0,33	6,27
12	61	0,83	50,63
14	6	5,00	30
14	13	4,67	60,71
14	20	5,83	116,6
14	23	1,67	38,41
14	26	1,33	34,58
14	6	1,00	6
Разом			1143,22

$T_{\text{так}} = 1143,22 / 187 = 6,11$ год.

Таблиця 2.4

Простій під операціями відправлення на ст.Цвант

№ колії відправлення	Кількість вагонів на відправлення	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
10	56	1,33	74,48
10	26	1,33	34,58
6	36	1,33	47,88
6	36	1,33	47,88
4	33	2,67	88,11
Разом	187		292,93

$T_{\text{відпр}} = 292,93 / 187 = 1,57$ год.

$T_{\text{м}} = 4,24 + 8,70 + 6,11 + 1,57 = 20,62$ год.

3 Коефіцієнт подвійних операцій на ст.Цвант:

$\Pi = 187 + 0 = 187$ ваг.

$K_{\text{подв}} = (92 + 187) / 187 = 1,49$

4 Середній простій місцевого вагону під однією вантажною операцією на ст.Цвант:

$T_{\text{тво}} = 20,62 / 1,49 = 13,84$ год.

5 Необхідна кількість маневрових локомотивів на ст.Цвант:

$N_{\text{ман ст}} = 1270 / (1440 - 150) = 0,98 = 1$

$N_{\text{ман пкВ}} = 990 / (1440 - 160) = 0,77 = 1$

6 Коефіцієнт використання маневрових локомотивів на ст.Цвант:

$$K_{\text{ман ст}} = 1270 / (1440 * 1) = 0,88 = 88,0\%$$

$$K_{\text{ман пкВ}} = 990 / (1440 * 1) = 0,69 = 69,0\%$$

7 Продуктивність маневрових локомотивів на ст.Цвант:

$$П_{\text{лок ст}} = 122 / 0,98 = 124,49 \text{ ваг.}$$

$$П_{\text{лок пкВ}} = 191 / 0,77 = 248,05 \text{ ваг.}$$

2 варіант

8.Вагонообіг станції Цвант:

$$В = 187 + 187 = 374 \text{ ваг/добу}$$

9 Простій місцевого вагону на ст.Цвант.

Таблиця 2.5

Простій під операціями прибуття на ст.Цвант

№ поїзда, що прибуває на ст.Цвант	Кількість вагонів на коліях прибуття	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
2444	28	1,67	46,76
2444	28	10,50	294,00
3544	12	1,83	21,96
3544	5	2,00	10,00
3544	19	2,17	41,23
3543	6	2,17	13,02
3543	2	2,00	4,00
3543	28	3,83	107,24
3546	11	1,83	20,13
3546	4	2,00	8,00
3546	20	2,67	53,40
3545	17	2,17	36,89
3545	7	2,00	14,00
Разом	187		670,73

$$T_{\text{пр}} = 670,73 / 187 = 3,59 \text{ год.}$$

Таблиця 2.6

Простій під вантажними операціями на пкА, пкБ і пкВ ст.Цвант

Підїзні колїї ст.Цвант	Кількість вагонів	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
А	12	4,83	57,96
А	3	2,83	8,49
А	3	4,17	12,51
А	11	3,67	40,37
А	8	3,50	28,00
А	9	10,50	94,50
Б	5	4,50	22,50
Б	2	2,33	4,66
Б	4	2,00	8,00
Б	2	2,83	5,66
Б	5	5,00	25,00
В	13	5,50	71,50
В	6	7,33	43,98
В	28	12,33	345,24
В	28	12,33	345,24
В	28	8,67	242,76
В	20	7,33	146,60
Разом	187		1502,97

$$T_{\text{вант}} = 1502,97 / 187 = 8,04 \text{ год.}$$

Таблиця 2.7

Простій під накопиченням на ст.Цвант

№№ колїй для накопичення	Кількість вагонів	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
22	28	1,83	51,24
22	56	2,17	121,52
22	13	1,83	23,79
22	19	0,50	9,5
22	28	1,83	51,24
22	56	3,00	168
22	28	0,50	14
22	48	0,67	32,16
22	28	1,00	28

1	2	3	4
12	67	0,17	11,39
12	69	0,17	11,73
12	33	0,33	10,89
12	14	3,17	44,38
12	33	1,17	38,61
12	36	0,17	6,12
12	38	5,17	196,46
12	42	1,17	49,14
12	53	0,17	9,01
12	17	3,83	65,11
12	39	1,17	45,63
12	59	1,00	59
14	6	3,50	21
14	11	3,50	38,5
14	18	2,67	48,06
14	23	3,00	69
14	26	0,17	4,42
14	6	2,33	13,98
Разом			1241,88

$T_{\text{так}} = 1241,88 / 187 = 6,64$ год.

Таблиця 2.8

Простій під операціями відправлення на ст.Цвант

№ колії відправлення	Кількість вагонів на відправлення	Простій вагонів, год	Вагоно-години простою
1	2	3	4
10	56	1,33	74,48
10	26	1,33	34,58
6	36	1,33	47,88
4	33	1,33	43,89
6	36	1,33	47,88
Разом	187		248,71

$T_{\text{відпр}} = 248,71 / 187 = 1,33$ год.

$T_{\text{м}} = 3,59 + 8,04 + 6,64 + 1,33 = 19,59$ год.

10 Коефіцієнт подвійних операцій на ст.Цвант:

$\Pi = 187 + 0 = 187$ ваг.

$$K_{\text{подв}} = (92 + 187) / 187 = 1,49$$

11 Середній простій місцевого вагону під однією вантажною операцією на ст.Цвант:

$$T_{\text{во}} = 19,59 / 1,49 = 13,15 \text{ год.}$$

12 Необхідна кількість маневрових локомотивів на ст.Цвант:

$$N_{\text{ман ст}} = 1080 / (1440 - 160) = 0,84 = 1$$

$$N_{\text{ман пкВ}} = 970 / (1440 - 160) = 0,76 = 1$$

$$N_{\text{ман пкБ}} = 540 / (1440 - 160) = 0,39 = 1$$

13 Коефіцієнт використання маневрових локомотивів на ст.Цвант:

$$K_{\text{ман ст}} = 1080 / (1440 * 1) = 0,75 = 75,0\%$$

$$K_{\text{ман пкВ}} = 970 / (1440 * 1) = 0,67 = 67,0\%$$

$$K_{\text{ман пкБ}} = 540 / (1440 * 1) = 0,38 = 38,0\%$$

14 Продуктивність маневрових локомотивів на ст.Цвант:

$$P_{\text{лок ст}} = 92 / 0,84 = 109,52 \text{ ваг.}$$

$$P_{\text{лок пкВ}} = 191 / 0,76 = 251,31 \text{ ваг.}$$

$$P_{\text{лок пкБ}} = 30 / 0,39 = 76,92 \text{ ваг.}$$

2.2. Порівняння варіантів і аналіз основних показників роботи ст.Цвант

Існуючий варіант (1) роботи ст.Цвант передбачає, що станційний маневровий локомотив обслуговує пкА і пкБ. Тобто, згідно «Договору про подачу і забирання вагонів» ст.Цвант здійснює подавання завантажених вагонів під розвантаження та забирання завантажених і порожніх вагонів з пкА і пкБ на станційні сортувальні колії. При цьому приймально-здавальні операції проводяться тільки біля складів вантажовласника. Розроблений перший варіант добового плану-графіка. На його основі розраховані основні показники роботи ст.Цвант. Результати розрахунків: - вагонообіг – 374 ваг/добу; - середній простій місцевого вагону – 20,62 год.; - коефіцієнт подвійних операцій – 1,49 (це означає, що 49% від усіх вагонів мали на станції дві вантажні операції – розвантаження, а потім - завантаження); - необхідна кількість маневрових локомотивів: станційного – 0,98, пкВ – 0,77; - коефіцієнт використання маневрових локомотивів: станційного – 88%, пкВ – 69%; -

продуктивність маневрових локомотивів: станційного – 124,49 ваг/добу, пкВ – 248,05 ваг/добу.

Висновок 1: станційний маневровий локомотив майже не має резервів часу на виконання маневрових операцій. Навіть при незначному збільшенні обсягів роботи необхідно буде залучати другий (наприклад, диспетчерський маневровий локомотив). Крім того, станційний маневровий локомотив не має можливості проходити щодобове екіпірування за графіком.

Альтернативний варіант (2) передбачає зміну технології роботи ст.Цвант у зв'язку з тим, що пкБ буде обслуговуватися власним маневровим локомотивом. Це означає зміну технології роботи станційного маневрового локомотива із обслуговування під'їзних колій, а саме, пкА. Вантажовласник пкБ переходить на форму обслуговування за Договором про експлуатацію під'їзної колії, коли подавання і прибирання вагонів до вантажних фронтів здійснюється власним маневровим локомотивом підприємства, а приймально-здавальні операції проводяться на станційній колії №18с. За викресленим варіантом (2) добового плану-графіка були розраховані показники. Результати розрахунків та висновки: - вагонообіг і коефіцієнт подвійних операцій не змінилися; - середній простій місцевого вагону – 19,59 год.; - необхідна кількість маневрових локомотивів: станційного – 0,84, пкВ – 0,76, пкБ – 0,39; - коефіцієнт використання маневрових локомотивів: станційного – 75%, пкВ – 67%, пкБ – 38%; - продуктивність маневрових локомотивів: станційного – 109,52 ваг/добу, пкВ – 251,31 ваг/добу, пкБ – 76,92 ваг/добу.

Висновок 2: – зміна технології роботи пкБ, а саме перехід на обслуговування власним локомотивом, призводить до зменшення на 1,03 години середнього простою місцевого вагону на ст.Цвант, що є значним покращенням. Крім того, використання станційного локомотива зменшується протягом доби настільки, що він має змогу проходити необхідні екіпірувальні операції щодобово в повному обсязі за графіком.

Необхідно зазначити, що вантажовласник пкБ при другому варіанті не буде сплачувати збір за подачу і забирання вагонів.

2.3. Техніко-економічне порівняння і вибір оптимального варіанту механізації вантажних робіт на пкА ст.Цвант

Формули для розрахунків наведені у Додатку В.

$$Q_{\text{доб пр}} = 768 \text{ т/добу}$$

$$Q_{\text{річн пр}} = 233600 \text{ т/рік}$$

$$Z_{\text{к}} = 0,824 = 1$$

$$Z_{\text{м}} = 0,927 = 1$$

$$V_{\text{скл к}} = 21,92 \text{ м}$$

$$V_{\text{скл м}} = 20,10 \text{ м}$$

$$F_{\text{скл к}} = 657,60 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл м}} = 603,00 \text{ м}^2$$

$$L_{\text{скл к}} = 26,16 \text{ м}$$

$$L_{\text{скл м}} = 25,00 \text{ м}$$

$$L_{\text{скл к}^*} = 26,16 \text{ м}$$

$$L_{\text{скл м}^*} = 30,00 \text{ м}$$

$$L_{\text{скл к}^{**}} = 30,00 \text{ м}$$

$$L_{\text{скл м}^{**}} = 30,00 \text{ м}$$

$$F_{\text{скл к}^{**}} = 657,60 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл м}^{**}} = 603,00 \text{ м}^2$$

Визначення капітальних витрат на пкА ст.Цвант:

№ з/п	Назва об'єкту на пкА ст.Цвант:	Одиниця вимірювання	Вартість одиниці, у.о.	Кількість на одиницю вимірювання	Капіталовкладення, у.о.
1	2	3	4	5	6
КК-6 (козловий)					
1	КК-6	шт	665000	Z к	665000
2	Підкранова	м	324	L скл к + 10	12960
3	Площа	м. кв	272	F скл к	178867
4	Площа	м. кв	247	L скл к * 5	37050
5	Залізнична	м	447	L скл к	13410
6	Електромереж	м	93	L скл к * 2	5580
7	Водопровід	м	93	L скл к	2790
	Разом				915657
Мостовий кран					
1	Кран мостовий	шт	946000	Z м	946000
2	Підкранова	м	381	L скл м + 10	15240
3	Площа	м. кв	272	F скл м	164016
4	Площа	м. кв	247	L скл м * 5	37050
5	Залізнична	м	447	L скл м	13410
6	Електромереж	м	93	L скл м * 2	5580
7	Водопровід	м	93	L скл м	2790
	Разом				1184086

$K_{\text{перев.к}} = 0.05 * 915657 = 45782,85 \text{ у.о.}$

$K_{\text{перев.м}} = 0.05 * 1184086 = 59204,30 \text{ у.о.}$

$K_{\text{монт.к}} = 0.12 * 915657 = 109878,84 \text{ у.о.}$

$K_{\text{монт.м}} = 0.12 * 1184086 = 142090,32 \text{ у.о.}$

$ZK_{\text{к}} = 1071318,69 \text{ у.о.}$

$ZK_{\text{м}} = 1385380,62 \text{ у.о.}$

$З_{\text{к}} = 144062,05 \text{ у.о.}$

$З_{\text{м}} = 144062,05 \text{ у.о.}$

$E_k = 690933,40$ у.о.

$E_m = 650722,60$ у.о.

$O_k = 0.05 * 690933,40 = 34546,67$ у.о.

$O_m = 0.05 * 650722,60 = 32536,13$ у.о.

Таблиця 2.10

Визначення витрат на амортизацію, середній і поточний ремонт для відкритої площадки на пкА ст.Цвант

№ № з/п	Назва об'єкту на пкА ст.Цвант:	Відрахуван ня в % на амортизаці ю	Відрахуван ня в % на середній і поточний ремонт	Відрахуван ня в % загальні	Вартість обладнанн я, у.о.	Розмір відрахуван ня в у.о.
1	2	3	4	5	6	7
КК-6 (козловий)						
1	Кран	13,0%	5,0%	18,0%	665000	119700
2	Підкранова	7,0%	4,0%	11,0%	12960	1426
3	Площа	17,0%	3,0%	20,0%	178867	35773
4	Площа	17,0%	4,0%	21,0%	37050	7781
5	Залізнична	11,0%	6,0%	17,0%	13410	2280
6	Електромере	9,0%	2,0%	11,0%	5580	614
7	Водопровід	8,0%	2,0%	10,0%	2790	279
	Разом					167853
Мостовий кран						
1	Кран	15,0%	7,0%	22,0%	946000	208120
2	Підкранова	10,0%	5,0%	15,0%	15240	2286
3	Площа	17,0%	3,0%	20,0%	164016	32803
4	Площа	17,0%	4,0%	21,0%	37050	7781
5	Залізнична	11,0%	6,0%	17,0%	13410	2280
6	Електромере	9,0%	2,0%	11,0%	5580	614
7	Водопровід	8,0%	2,0%	10,0%	2790	279
	Разом					254163

$C_k = 1037395,12$ у.о.

$C_m = 1081483,79$ у.о.

$C_{т-о к} = 4,44 \text{ у.о./т-оп}$

$C_{т-о м} = 4,63 \text{ у.о./т-оп}$

$P_{к} = 2,42 \text{ т-оп/люд-год}$

$P_{м} = 2,42 \text{ т-оп/люд-год}$

Таблиця 2.11

Визначення оптимального варіанту механізації для відкритої площадки на пкА ст.Цвант

Показники	1 варіант - КК-6	2 варіант - мостовий
1. Капітальні витрати, К,	1071318,69	1385380,62
2. Річні експлуатаційні	1037395,12	1081 483,79
3. Собівартість 1 тонно-	4,44	4,63
4. Продуктивність праці,	2,42	2,42
5. Термін окупності	Не розрах.	

Висновок: Оптимальний - I варіант. На відкритій площадці на пкА ст.Цвант економічно доцільно використовувати козловий кран КК-6.

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.

РОЗРАХУНОК КОНТИНГЕНТУ ТА ФОНДУ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ ПРАЦІВНИКІВ СТАНЦІЇ Ц

Таблиця 3.1

Штатний розклад ст.Цвант

№ статті	Посада, професія	Контингент	Посад. оклад, тарифна ставка, у.о.	Заробітна плата, у.о.					Всього на 1 робітника, у.о.	Річний ФОП, у.о.
				Премія	Нічні	Святкові	Допл. за кваліфік.	Допл. за висл. років		
				5						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
550	Начальник станції	1	13926	835,56				2785,2	17546,76	210561,12
	Головний інженер	0		0,00				0	0	0
	Заступник ДС	0		0,00				0	0	0
	Головн. Бухгалтер	0		0,00				0	0	0
	Нач. Відділу кадрів	0		0,00				0	0	0
	Нач. Виробничо-тех. Відділу	0		0,00				0	0	0
	Нач. Штабу ЦО	0		0,00				0	0	0
	Економіст	0		0,00				0	0	0
	Інженер I категорії	1	9251	555,06				1850,2	11656,26	139875,12
	Бухгалтер	0		0,00				0	0	0
	Зав. Господарством	0		0,00				0	0	0
	Табельник	0		0,00				0	0	0
	Касир	0		0,00				0	0	0

Продовження Таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Разом по ст.550	2							29203,02	350436,24
550	Інженер з орг.і нормув. Праці	0		0,00				0	0	0
	Начальник СТЦ	0		0,00				0	0	0
	Разом по ст.550	0							0	0
	Разом по апарату управління	2							29203,02	350436,24
550	Маневровий диспетчер	0		0,00	0	0		0	0	0
	Маневровий диспетчер 1кл.	0		0,00	0	0	0	0	0	0
	Разом по ст.550	0							0	0
45	Черговий по коліях і парках	0		0,00	0	0		0	0	0
	Черговий по гірці	0		0,00	0	0		0	0	0
	Оператор механ. Гірки	0		0,00	0	0		0	0	0
	Складач поїздів IIIр	1	30,45	2,16	6,09	0,6699		6,09	7456,24278	89474,91336
	Складач поїздів "майстер формування" Vр	1	52,22	3,72	10,444	1,14884	30	10,444	12818,52785	153822,3342
	Складач поїздів IVр	3	40,04	2,85	8,008	0,88088		8,008	9804,530736	352963,1065
	Регулювальник швидкості IVр.	0		0,00	0	0		0	0	0
	Регулювальник швидкості IIIр	0		0,00	0	0		0	0	0
	Старший регулювальник швидкості Vр	0		0,00	0	0		0	0	0
	Черговий стрілочного поста	5		0,00	0	0		0	0	0
	Старший черговий стрілочного поста Vр	0		0,00	0	0		0	0	0
	Старший черговий стрілочного поста IVр	0		0,00	0	0		0	0	0

Продовження Таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Разом по ст.45	10							30079,30136	596260,354
47	ДСП	1	7792	554,01	1558,4	171,424		1558,4	11634,2352	139610,8224
	ДСП 1 категорії	4	7792	555,51	1558,4	171,424	30	1558,4	11665,7352	559955,2896
	Оператор при ДСП	5	6214	441,82	1242,8	136,708		1242,8	9278,1234	556687,404
	Оператор СТЦ парку прибуття	0		0,00	0	0		0	0	0
	Оператор СТЦ сортувального парку	0		0,00	0	0		0	0	0
	Оператор СТЦ ЕОМ	0		0,00	0	0		0	0	0
	Разом по ст. 47	10							32578,0938	1256253,516
49	Прибиральниця	1	4286	257,16				857,2	5400,36	64804,32
	Слюсар	0		0,00				0	0	0
	Кочегар котельної	0		0,00	0	0		0	0	0
	Станційний робітник	0		0,00	0	0		0	0	0
	Разом по ст. 49	1							5400,36	64804,32
	Всього по цеху руху	23							97260,77516	2267754,43
30	Агент комерційний (ПЗ)	0		0,00	0	0		0	0	0
	Агент комерційний (ПЗ) 1 класу	5	7401	527,71	1480,2	162,822	30	1480,2	1812547,028	108752821,7
	Старший Агент комерційний (ПЗ)	0		0,00	0	0		0	0	0
	Агент комерційний (ТК)	0		0,00	0	0		0	0	0
	Агент комерційний (ТК)	1	1294	92,00	258,8	28,468		258,8	1932,0714	23184,8568
	Разом по ст. 30	6							1814479,1	108776006,6

Продовження Таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
35	Приюмоздавач вантажу і багажу	0		0,00	0	0		0	0	0
	Старший приюмоздавач вантажу і багажу	0	6,86	0,49	1,372	0,15092		1,372	1679,797224	0
	Разом по ст. 35	0	7,76						1679,797224	0
36	Бригадир ПКО	0		0,00	0	0		0	0	0
	Старший приймальник поїздів ПКО	0	9,75	0,69	1,95	0,2145		1,95	2387,4669	0
	Приймальник поїздів ПКО	0	7,76	0,55	1,552	0,17072		1,552	1900,178784	0
	Приймальник поїздів ПКО 1 класу	0	6,86	1,99	1,372	0,15092	30	1,372	1955,797224	0
	Разом по ст. 36	0	6,86						6243,442908	0
	Всього по вантажному цеху	6							1822402,34	108776006,6
	Всього разом	29							1919663,115	111043761

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

«ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ»

Алгоритм наведений у додатку Д.

4.1 «Визначити, на скільки градусів підвищиться температура у приміщеннях станції об'ємом V , у якому N людей виконують роботу з невеликим фізичним навантаженням».

Таблиця 4.1

Вихідні дані станції Цвант для завдання 4.1

«Назва приміщення»	«Об'єм приміщення, m^3 /кількість осіб, N »	«Потужність виділення тепла однією особою, g , Вт»	«Кратність обміну повітря, K »	«Теплоємність повітря, C , Дж/(кг*К)»	«Густина повітря, ρ , кг/м 3 »
1	2	3	4	5	6
Пост ЕЦ, приміщення ДСП	55 / 2	155	0,78	1374	1,22
Пост ЕЦ, приміщення операторів СТЦ	45 / 2	155	0,78	1374	1,22
Адмінбудівля, технічний відділ	35 / 3	155	0,78	1374	1,22
Адмінбудівля, кабінет ДС	20 / 1	155	0,78	1374	1,22
Товарна контора, приміщення агентів комерційних	50 / 3	155	0,78	1374	1,22
Товарна контора, приміщення зав. ТК	18 / 1	155	0,78	1374	1,22

4.1.1 «Визначення різниці температур у приміщеннях» ст. Цвант

$$\Delta T_1 = (3600 * 155 * 2) / (1374 * 1,22 * (0,78 + 1) * 55) = 6,80 = 7^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_2 = (3600 * 155 * 2) / (1374 * 1,22 * (0,78 + 1) * 45) = 8,31 = 9^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_3 = (3600 * 155 * 3) / (1374 * 1,22 * (0,78 + 1) * 35) = 16,02 = 17^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_4 = (3600 * 155 * 1) / (1374 * 1,22 * (0,78 + 1) * 20) = 9,35 = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_5 = (3600 * 155 * 3) / (1374 * 1,22 * (0,78 + 1) * 50) = 11,22 = 12^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_6 = (3600 * 155 * 1) / (1374 * 1,22 * (0,78 + 1) * 18) = 10,38 = 11^\circ\text{C}$$

Висновок: Найбільша різниця температур (17°C) – у приміщенні технічного відділу адмінбудівлі ст.Цвант.

4.2 «Перевірити за критерієм вмісту вуглекислого газу, чи достатньо неорганізованої природної вентиляції з кратністю обміну повітря K у приміщеннях станції об'ємом V , де працює N осіб».

Таблиця 4.2

Вихідні дані станції Чвант для завдання 4.2

«Назва приміщення»	«Об'єм приміщення, м ³ /кількість осіб, N»	«Кратність обміну повітря, K»	«Гранично допустима концентрація вуглекислого газу в повітрі, С2, г/м ³ »	«Концентрація вуглекислого газу у повітрі, С3, г/м ³ »
1	2	3	4	5
Пост ЕЦ, приміщення ДСП	55 / 2	0,78	2,0	0,73
Пост ЕЦ, приміщення операторів СТЦ	45 / 2	0,78	2,0	0,73
Адмінбудівля, технічний відділ	35 / 3	0,78	2,0	0,73
Адмінбудівля, кабінет ДС	20 / 1	0,78	2,0	0,73

1	2	3	4	5
Товарна контора, приміщення агентів комерційних	50 / 3	0,78	2,0	0,73
Товарна контора, приміщення зав. ТК	28 / 2	0,78	2,0	0,73

4.2.1 «Визначення часу, за який концентрація шкідливих речовин у приміщеннях станції досягне гранично допустимої величини»

$$T_1 = ((2 - 0,73) * 55) / (2 * 2) = 17,46 \text{ год}$$

$$T_2 = ((2 - 0,73) * 45) / (2 * 2) = 14,29 \text{ год}$$

$$T_3 = ((2 - 0,73) * 35) / (2 * 3) = 7,41 \text{ год}$$

$$T_4 = ((2 - 0,73) * 20) / (2 * 1) = 12,70 \text{ год}$$

$$T_5 = ((2 - 0,73) * 50) / (2 * 3) = 10,58 \text{ год}$$

$$T_6 = ((2 - 0,73) * 28) / (2 * 2) = 8,89 \text{ год}$$

Висновок: Концентрація шкідливих речовин у приміщенні технічного відділу адмінбудівлі ст.Цвант досягне гранично допустимої величини найскоріше – за 7,41 год.

4.2.2 «Визначення потрібної кратності обміну повітря у приміщеннях» ст.Цвант

$$K_{п1} = 1 / 17,46 = 0,057 - Kn < K - \text{достатньо}$$

$$K_{п2} = 1 / 14,29 = 0,069 - Kn < K - \text{достатньо}$$

$$K_{п3} = 1 / 7,41 = 0,135 - Kn < K - \text{достатньо}$$

$$K_{п4} = 1 / 12,70 = 0,078 - Kn < K - \text{достатньо}$$

$$K_{п5} = 1 / 10,58 = 0,094 - Kn < K - \text{достатньо}$$

$$K_{п6} = 1 / 8,89 = 0,112 - Kn < K - \text{достатньо}$$

4.2.3 «Порівняння наявної та потрібної кратності обміну повітря у приміщеннях» ст.Цвант.

$$K_{п1} = 0,057 < K = 0,78 - \text{достатньо}$$

$K_{п2} = 0,069 < K = 0,78$ - достатньо

$K_{п3} = 0,135 < K = 0,78$ - достатньо

$K_{п4} = 0,078 < K = 0,78$ - достатньо

$K_{п5} = 0,094 < K = 0,78$ - достатньо

$K_{п6} = 0,112 < K = 0,78$ - достатньо

Висновок: Всі приміщення ст.Цвант задовольняють встановленим вимогам.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Спочатку був розроблений добовий план-графік за існуючим варіантом організації роботи вантажної станції Ц та розраховані на його основі основні показники роботи. Основним недоліком даного варіанту є завантаженість станційного маневрового локомотива, що позбавляє можливості використовувати дану технологію при збільшенні, навіть – незначному, обсягів місцевої роботи.

Другий (запропонований) варіант передбачає, що власник під'їзної колії ПКБ буде здійснювати подачу та забирання вагонів на ПК власним маневровим локомотивом підприємства згідно «Договору про експлуатацію під'їзної колії». Розроблений добовий план-графік за другим варіантом та розраховані показники.

Порівняння та аналіз показників доводить, що, перехід на обслуговування під'їзної колії ПКБ власним локомотивом, призведе до зменшення «середнього простою місцевого вагону» на станції Цвант, що вплине на покращення всіх інших показників. Крім того, використання станційного локомотива протягом доби зменшиться настільки, що дозволить виконувати обов'язкові операції з екіпірування маневрового локомотива згідно графіка ГЧ в повному обсязі, що забезпечить його надійне, ефективне та безпечне використання протягом доби.

Крім того, є можливість удосконалити окремі елементи технології роботи станції Цвант, що були виявлені під час аналізу показників і графічної моделі роботи станції за першим варіантом.

Результати випускної кваліфікаційної роботи можуть бути керівництву вантажних станцій АТ УЗ для використання під час внесення змін та удосконалення реальних технологічних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Статут залізниць України. К.: Транспорт України, 1998.- 83с.
2. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Частина 1. К.: Транспорт, 2004. – 432с.
3. Єдина тарифно-статистична номенклатура вантажів. Тарифне керівництво №1. К.: Транспорт України, 1998. – 333с.
4. Технічні умови навантаження і кріплення вантажів // Додаток до Угоди про міжнародне вантажне сполучення (СМГС). Том 1, К.: ТОВ Деволта, 2011. – 436с.
5. Технічні умови навантаження і кріплення вантажів // Додаток до Угоди про міжнародне вантажне сполучення (СМГС). Том 2, К.: ТОВ Деволта, 2011. – 269с.
6. Рекомендований технологічний процес роботи вантажної станції. К.: Транспорт, 2005. – 235с.
7. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. К.: 2009. – 189с.
8. Правила технічної експлуатації залізниць України. К.: Транспорт України, 2002. – 189с.
9. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. К.: Транспорт України, 2005. – 462с.
10. Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України (ЦД-0052). К.: 2004. – 178с.
11. Вантажні перевезення та комерційна робота на залізничному транспорті: навч. посіб. / С.В. Гревцов, Ю.М. Германюк. – Львів: СПОЛОМ, 2023 – 281с.
12. НПАОП 63.21-1.12-07.
13. НПАОП 0.00-1.75-15.

ДОДАТОК А

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ МІСТКОСТІ ТА ОСНОВНИХ РОЗМІРІВ СКЛАДІВ, НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ВРМ, НОРМ ЧАСУ НА ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНИХ ОПЕРАЦІЙ.

1 Місткість критих складів і відкритих площадок визначається за формулою:

$$E_{скл} = Q_{доб} \cdot T_{зб} \cdot K_{ск}, \quad (a.1)$$

де $Q_{доб}$ – добові обсяги вантажопереробки по прибуттю, відправленню, т;

$T_{зб}$ – тривалість зберігання вантажів на складі, діб (визначається методом статистичних спостережень, може бути прийнята згідно даних табл. а1);

Таблиця а.1

Експлуатаційні параметри типових складів

Вид вантажу	Вид вантажного складу	Тривалість зберігання, діб		Середнє навантаження на підлогу складу т/м ²	Коефіцієнт, який враховує додаткову площу
		До відправлення	Після прибуття		
1	2	3	4	5	6
Тарні та штучні вантажі вагонними відправками	Криті склади і платформи	1,5	2,0	0,85	1,7
Тарні та штучні вантажі дрібними відправками	Криті склади і платформи	2	2,5	0,4	2,0
Контейнери	Площадки	1,0	2,0	0,5	1,9
Великовагові вантажі	Площадки	1,0	2,5	0,9	1,6
Колісні вантажі	Площадки	1,0	2,5	-	-
Лісоматеріали навалом	Площадки	2,5	3,0	1,1	1,5
Цемент, вапно навалом	Спеціалізовані криті склади	2,5	2,5	0,5	1,6
Гіпс, крейда навалом	Спеціалізовані криті склади	-	2,5	1	1,5
Мінеральні добрива навалом	Спеціалізовані криті склади	-	2,5	1,1	1,5
Промислові товари широкого вжитку (трикотаж, взуття, одежа тощо)	Спеціалізовані криті склади	1,5	2,0	0,25	1,7
Меблі	Спеціалізовані криті склади	1,5	2,0	0,25	1,7
Папір	Спеціалізовані криті склади	1,5	2,0	1,1	1,7

$K_{ск}$ – коефіцієнт складування, який враховує перевантаження вантажів за прямим варіантом (визначається методом статистичних спостережень, може бути прийнятий в межах 0,8 – 1,0).

2 Необхідна площа складів визначається за формулою:

$$F_{скл} = K_{пр} \frac{E_{скл}}{q}; \quad (a.2)$$

де $K_{пр}$ – коефіцієнт, що враховує додаткову площу на проходи і проїзди (може бути прийнятий згідно даних табл. а1);

q – середнє навантаження на 1 м² підлоги складу, т/м² (може бути прийняте згідно даних табл. а1).

3 Ширина критих складів, критих та відкритих платформ встановлюється проектом залежить від кількості і виду вантажу, що переробляється, характеру операцій, які з ним провадяться і засобів механізації та автоматизації, які при цьому застосовуються. В усіх випадках ширина складу повинна бути типовою – 24, 30 або 36 метрів.

Ширина відкритих площадок залежить тільки від такої характеристики крану як його проліт. Вона визначається за формулами:

$$Вскл\ козл = Впр - 2 * (bs + 0,5 * bгв), м; \quad (a.3)$$

$$Вскл\ мост = Впр - lгнс, м; \quad (a.4)$$

де: $Впр$ - проліт крану, м;

bs - мінімальний прохід між краном і вантажем, м, (приймається 0,7м);

$bгв$ - габарит візка крану, м; (приймається 0,68м);

$lгнс$ - розмір габариту наближення споруд, м (4,9м).

4 Довжина складу визначається діленням необхідної площі на ширину складу:

$$L_{скл} = F_{скл} / Вскл \quad (a.5)$$

Одержану при цьому довжину складу необхідно порівняти з довжиною вантажного фронту з боку залізничних колій та з боку під'їзду автомобілів і прийняти більше значення.

$$L_{ван.} = \frac{n_б \cdot l_{зч}}{z_n \cdot z_{зм}} + a_m, м \quad (a.6)$$

$$L_a = \frac{Q_d \cdot l_\phi \cdot t_a}{q_a \cdot T} \quad (a.7)$$

де n_e – розрахункове число вагонів, які поступають на вантажний фронт або відправляються з нього протягом доби, визначається за формулою:

$$n_e = Q_d / q_v; \text{ ваг.}, \quad (a.8)$$

Q_d – вантажопотік в розрахункову (максимальну) добу, т ;

q_v – середнє навантаження вагону, т ;

$l_{зч}$ – зчіпна довжина вагону певного типу (між осями автозчепів), м;

$Z_{п}$ – число подач вагонів протягом доби;

$Z_{зм}$ – число змін (перестановок) вагонів на вантажному фронті в одній подачі;

a_m – подовження вантажного фронту, необхідне для маневрування локомотивними або іншими засобами (орієнтовно 15 – 25 м).

l_ϕ – частина довжини фронту, який приходить на один автомобіль в залежності від способу його постановки (вздовж складу, перпендикулярно складу, під кутом 30 - 45°), м;

t_a – середня тривалість операцій з одним автомобілем (включаючи час на під'їзд до складу і від'їзд), год.

q_a – середнє навантаження нетто одного автомобіля, т;

T – тривалість роботи вантажного району, год.

Довжина будь-якого складу чи площадки повинна бути більше або дорівнювати довжині вантажного фронту: $L_{скл} \geq L_{вр}$; $L_{скл} \geq L_a$ і бути кратною для для відкритих платформ – 3 м, для відкритих площадок – 6 м. Для типових критих складів ангарного типу заводського виготовлення довжина складу повинна бути кратною 72 м – довжині одної секції.

Довжина критого складу з внутрішнім чи зовнішнім розташуванням колій не повинна перевищувати 300 м. Типові проекти механізованих складів ангарного типу мають довжину 72, 144, 216, 288 м.

5 Необхідна кількість вантажно-розвантажувальних машин (ВРМ) визначається за формулою:

$$Z_n = \frac{Q_{рiчн} \cdot K_n}{\Pi_{зм} \cdot n_{зм} (365 - T_{нр})}; \quad (a.9)$$

де $\Pi_{зм}$ – експлуатаційна продуктивність вантажно-розвантажувальної машини за зміну;

$n_{зм}$ – кількість змін роботи ВРМ за добу;

$T_{нр}$ – неробочий час машини за рік (діб).

Експлуатаційна продуктивність ВРМ за зміну визначається за формулою:

$$\Pi_{зм} = \Pi_{тех} \cdot K_q \cdot K_g \cdot T_{зм}; \quad (a.10)$$

де $\Pi_{тех}$ – технічна продуктивність ВРМ;

K_q – коефіцієнт використання ВРМ в часі;

K_g – коефіцієнт використання ВРМ по вантажопідйомності;

$T_{зм}$ – тривалість зміни.

Технічна продуктивність ВРМ визначається за формулою:

$$\Pi_{тех} = \frac{3600}{T_q \cdot p}; \quad (a.11)$$

де T_q – робочий цикл машини в секундах;

p – маса вантажу, що пересувається ВРМ за один цикл.

Розрахунки проводяться для місць загального та незагального користування тільки для критих складів і відкритих площадок.

б Тривалість виконання вантажних операцій (вантаження і розвантаження) у критих складах та на відкритих площадках при механізованому способі їх виконання визначається за формулою:

$$T_{вант} = \frac{Q_{под} \cdot m_{под}}{\Pi_{тех} \cdot Z_p} + t_{н-к}; \quad (a.12)$$

де $Q_{под}$ – середня кількість вантажу в одному вагоні, т;

$m_{под}$ – кількість вагонів в одній подачі;

Z_p – реальна кількість ВРМ;

$t_{н-к}$ – тривалість початкових і кінцевих операцій, год.

ДОДАТОК Б
РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО ДОБОВОГО ПЛАНУ-ГРАФІКА РОБОТИ
СТАНЦІЇ ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ

1 Вагонообіг станції визначається за формулою:

$$B = U_{\text{пр}} + U_{\text{відпр.}}; \quad (6.1)$$

де $U_{\text{пр}}$ - кількість вагонів, що прибувають за добу на станцію;

$U_{\text{відпр.}}$ - кількість вагонів, які відправляються зі станції за добу.

2 Середній простій місцевого вагону визначається за формулою:

$$T^M = t_{\text{пр}} + t_{\text{во}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{відпр.}}; \quad (6.2)$$

2.1 Простій місцевого вагону по прибуттю визначається за даними добового плану-графіка, зведеними в таблицю 7.6, та за формулою:

$$t_{\text{пр.}} = Bt / B; \quad (6.3)$$

2.2 Простій місцевого вагону під вантажними операціями визначається за даними добового плану-графіка, зведеними в таблицю, та за формулою б.3.

Простій місцевого вагону під вантажними операціями визначається окремо для місць загального користування і під'їзних колій, що обслуговуються станційним маневровим локомотивом, і окремо для під'їзних колій, що обслуговуються власним маневровим локомотивом, за даними добового плану-графіка, зведеними в таблицю.

2.3 Середній простій під операціями накопичення визначається за формулою б.3 та за даними добового плану-графіка, зведеними в таблицю.

2.4 Середній простій місцевого вагону під операціями відправлення визначається за формулою б.3 та за даними добового плану-графіка, зведеними в таблицю.

3 Коефіцієнт подвійних операцій визначається за формулою:

$$K_{\text{под.}} = (U_{\text{зав}} + U_{\text{розв}}) / U_M; \quad (6.4)$$

де $U_{\text{зав}}$ – завантаження вагонів за добу;

$U_{\text{розв}}$ - розвантаження вагонів за добу;

U_M – кількість місцевих вагонів.

Простій вагона під однією вантажною операцією визначається за формулою:

$$t_{\text{лоп}} = T^M / K_{\text{под.}}; \text{ (год)}; \quad (6.5)$$

Необхідна кількість маневрових локомотивів визначається окремо для станційних і власних маневрових локомотивів за формулою:

$$N_{\text{ман}} = NT_{\text{ман}} / (1440 - T_{\text{тех}}); \quad (6.6)$$

де: $NT_{\text{ман}}$ - локомотиво-години маневрової роботи, визначаються з добового плану-графіка.

Коефіцієнт використання маневрових локомотивів визначається окремо для станційних і власних маневрових локомотивів за формулою:

$$K_{\text{ман}} = NT_{\text{ман}} / (1440 * N_{\text{ман}}); \quad (6.7)$$

Продуктивність маневрових локомотивів визначається окремо для станційних і власних маневрових локомотивів за формулою:

$$W_{\text{лок.}} = \Pi_{\text{пер}} / N_{\text{ман}}; \quad (6.8)$$

де: $\Pi_{\text{пер}}$ – кількість перероблених маневровим локомотивом за добу вагонів.

Розрахунок основних показників роботи вантажної станції може бути виконаний з використанням комп'ютерної програми.

ДОДАТОК В
МЕТОДИКА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОРІВНЯННЯ І ВИБОРУ
ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИХ
РОБІТ

1 Розрахунок необхідної кількості ВРМ і параметрів складу

1.1 Середньодобова кількість тонн вантажу, що прибуває (відправляється), визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб пр/відпр}} = (N \text{ ваг} * q_v) / a; \quad (\text{в.1})$$

1.2 Середньодобова кількість контейнерів УУК-3, що прибуває (відправляється), визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб пр/відпр}} = (N \text{ ваг} * 11) / a; \quad (\text{в.2})$$

1.3 Середньодобова кількість контейнерів УУК-5, що прибуває (відправляється), визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб пр/відпр}} = (N \text{ ваг} * 6) / a; \quad (\text{в.3})$$

1.4 Середньодобова кількість контейнерів УУК-20, що прибуває (відправляється), визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб пр/відпр}} = (N \text{ ваг} * 2) / a; \quad (\text{в.4})$$

де: N - кількість вагонів, що поступають на вантажний фронт за добу;

q_v - кількість вантажу, т, в одному вагоні;

a - коефіцієнт нерівномірності прибуття/відправлення (приймається a = 1,1 -1,4).

1.3 Річні вантажопотоки визначаються за формулою:

$$Q_{\text{річн пр/відпр}} = Q_{\text{доб пр/відпр}} * 365 \quad (\text{в.5})$$

де: 365 - кількість днів за рік;

1.4 Середньодобовий об'єм вантажопереробки визначається за формулою:

$$Q_{\text{сер.доб}} = Q_{\text{доб пр/відпр}} * K_{\text{від кр}} \quad (\text{в.6})$$

$K_{\text{пр/відпр кр}}$ - коефіцієнт кратності вантажопереробки, які враховують прямий варіант (по прибуттю/відправленню), (приймається 1.9).

1.5 Розрахунковий добовий об'єм вантажопереробки, який враховує нерівномірність прибуття/відправлення вантажу, визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб розр}} = A * Q_{\text{сер.доб}} \quad (\text{в.7})$$

де A - коефіцієнт згущення подач (приймається 1,15).

1.6 Потрібна кількість вантажно-розвантажувальних машин (для двох варіантів) визначається за формулою:

$$Z = Q_{\text{доб розр}} / (N_{\text{вир}} * c) \quad (\text{в.8})$$

де: c - кількість змін роботи кранів за добу.

$N_{\text{вир}}$ - норму виробітку згідно ЄНВ (розділ 1, п. 4).

Або:

$$Z = (365 * Q_{\text{доб мех}}) / (P_{\text{зм}} * n_{\text{зм}} * (365 - T_{\text{р}})); \quad (\text{в.9})$$

де: $P_{\text{зм}}$ - змінна норма виробітку НРМ, т/зм

$n_{\text{зм}}$ - кількість змін роботи НРМ протягом доби;

$T_{\text{р}}$ - регламентований час простою НРМ протягом року, діб.

Змінна продуктивність ВРМ визначається за формулою:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{екс}} * t_{\text{зм р}} \quad (\text{в.10})$$

де: $P_{\text{екс}}$ - експлуатаційна продуктивність ВРМ, т/год, яка визначається за формулою:

$$P_{\text{екс}} = P_{\text{тех}} * K_{\text{в}} \quad (\text{в.11})$$

де: K_v - коефіцієнт використання машин за часом, (приймається 0,7 - 0,8);

$P_{\text{тех}}$ - технічна продуктивність машин, т/год, яка визначається за формулою:

$$P_{\text{тех}} = (3600 / T_{\text{ц}}) * q_{\text{ван}} \quad (\text{в.12})$$

де: $T_{\text{ц}}$ - тривалість одного циклу роботи машини в конкретних умовах, с;

$q_{\text{ван}}$ - середня маса вантажу, яка перевантажується одночасно за один цикл роботи машини, т;

$q_{\text{ван}}$ - кількість тонн вантажу (контейнерів), що перевантажується одночасно за один цикл роботи машини, т (шт).

1.7 Місткість відкритої площадки для контейнерів визначається за формулою:

$$E_k = 3.15 * Q_{\text{доб пр/відпр}} \quad (\text{в.13})$$

1.8 Корисна ширина відкритої площадки визначається за формулами:

$$B_k = L_{\text{пр}} - 2 * (B_{\text{оп}} + B_{\text{заз}}) \quad (\text{в.14})$$

$$B_m = L_{\text{пр}} - (4.9 + B_{\text{оп}} + B_{\text{заз}}) \quad (\text{в.15})$$

де: $B_{\text{оп}}$ - ширина опори крану (приймається для козлового - 0.8м; для мостового - 2.5м)

$B_{\text{заз}}$ - зазор безпеки між опорою і вантажем (приймається для козлового - 0.7м для мостового - 0.3м)

4.9м - габарит наближення споруд.

1.9 Площа відкритої площадки визначається за формулою:

$$F_k = E_k * K_{\text{пр}} * f \quad (\text{в.16})$$

де: $K_{\text{пр}}$ - коефіцієнт, враховуючий площу проходів та проїздів (приймається 1,65);

f - площа, що займає 1 вантажне місце (приймається 2.73 м²).

1.10 Потрібна довжина відкритої площадки визначається за формулою:

$$L_k = F_k / B \quad (\text{в.17})$$

1.11 Кількість вагонів в 1 подачі визначається за формулою:

$$N_{\text{ваг}} = N_{\text{ваг под}} / \Pi \quad (\text{в.18})$$

1.12 Довжина вантажного фронту визначається за формулою:

$$L_{\text{ф}} = N_{\text{ваг под}} * l_{\text{ваг}} \quad (\text{в.19})$$

де: $l_{\text{ваг}}$ - довжина вагону для перевезення вантажів, м.

1.13 З урахуванням пожежних розривів шириною 5м через кожні 100 м для козлових і через кожні 20 м для мостових кранів довжина відкритої площадки заокруглюється.

2 Визначення капіталовкладень, річних експлуатаційних витрат, собівартості 1 тонно (контейнеро)-операції і продуктивності праці.

2.1 Розрахунок капіталовкладень провадиться в табличній формі.

До капіталовкладень входять також витрати на перевезення та монтаж (обладнання тощо):

$$K_{\text{пер.1}} = 0.05 * K_1; K_{\text{пер.2}} = 0.05 * K_2$$

$$K_{\text{монт.1}} = 0.12 * K_1; K_{\text{монт.2}} = 0.12 * K_2$$

Загальні капіталовкладення по кожному варіанту становлять:

$$ZK_1 = K_1 + K_{\text{пер 1}} + K_{\text{монт 1}} \quad (\text{в.20})$$

$$ZK_2 = K_2 + K_{\text{пер 2}} + K_{\text{монт 2}} \quad (\text{в.21})$$

2.2 Річні експлуатаційні витрати визначаються за формулою:

$$C = 3 + E + O + 0.01 * ZK * (A_1 + P_1), \text{ у.о} \quad (\text{в.22})$$

2.2.1 Витрати на заробітну плату визначаються за формулою:

$$3 = 1.6 * 2920 * (R_{\text{кр}} * E_{\text{кр}} + R_{\text{стр}} * E_{\text{стр}}), \text{ у.о.} \quad (\text{в.23})$$

де: Екр, Естр - тарифні ставки кранівника та стропальника за 1 год:

$$R_{кр} = Z * r_{кр} * C_{зм} * a \quad (в.24)$$

$$R_{стр} = Z * r_{стр} * C_{зм} * a \quad (в.25)$$

2.2.2 Витрати на силову електроенергію визначаються за формулою:

$$E = N_{ел.дв.} * j_0 * j_1 * Tр * C_e, \text{ у.о.} \quad (в.26)$$

де: N ел.дв. - номінальна сумарна потужність електродвигунів машини, кВт:

$j_0 = 1.03$ - коеф-нт, враховуючий загублену електроенергію;

$j_1 = 0.8$ - коефіцієнт, враховуючий використання електродвигунів за потужністю і часом при середньому їх завантаженні;

C_e - вартість однієї кВт год. силової електроенергії, у.о.

Tр - тривалість роботи машини за рік, визначається за формулою:

$$Tр = N_{час кр} * Q_{річ} \quad (в.27)$$

де: $Q_{річн}$ - річний об'єм вантажообробки, (т);

$N_{час кр}$ – норма часу кранівника, ЄНВ розд.І.4.

2.2.3 Витрати на обтирочні і змащувальні матеріали визначаються за формулою:

$$O = 0.05 * E \quad (в.28)$$

2.2.4 Витрати на амортизацію, середній і поточний ремонт визначаються за формулою:

$$AP = 0,01 * ZK * (A1 + P1) \quad (в.29)$$

Результати розрахунків зводяться в таблицю.

З Собівартість виконання 1 тонно-операції визначається за формулою:

$$C_{к-о} = C / (Q_{доб. Пр/відпр.} * 365), \text{ у.о. /т-оп} \quad (в.30)$$

4 Продуктивність праці робітників вантажного господарства визначається кількістю переробленого вантажу за визначений період часу на одного робітника за формулою:

$$П = Q_{\text{доб пр/відпр}} / 24 * (R_{\text{мех}} + R_{\text{стр}}), \text{ т-оп} / \text{люд-год} \quad (\text{в.31})$$

5 Вибір оптимального варіанту механізації.

Результати попередніх розрахунків зводяться в таблицю.

Оптимальним рахується той варіант, де менші капіталовкладення і річні експлуатаційні витрати (а, значить, - менша собівартість).

Якщо зниження собівартості, яке залежить від річних експлуатаційних витрат, відбувається за більших капіталовкладень, то ефективність такого варіанту необхідно довести через Ток (термін окупності) додаткових капіталовкладень ($K_2 - K_1$) за варіантами, за формулою:

$$\text{Ток} = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2); \text{ років} \quad (\text{в.32})$$

Якщо $\text{Ток} \leq 8$ років (нормативний термін окупності), то оптимальним буде варіант з більшими капіталовкладеннями.

Якщо собівартість приблизно однакова, то враховують продуктивність праці.

ДОДАТОК Г

С Е Л И Щ Е

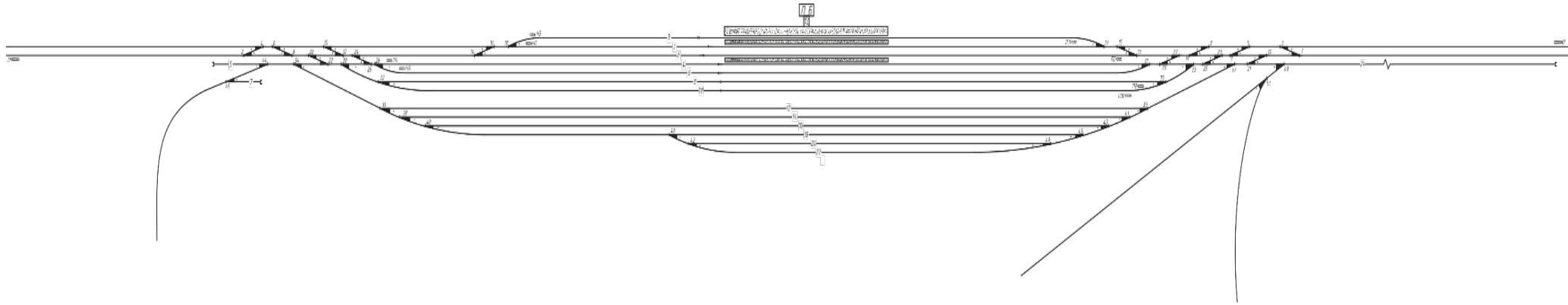


Рис Г.1. Немасштабна схема станції Ц

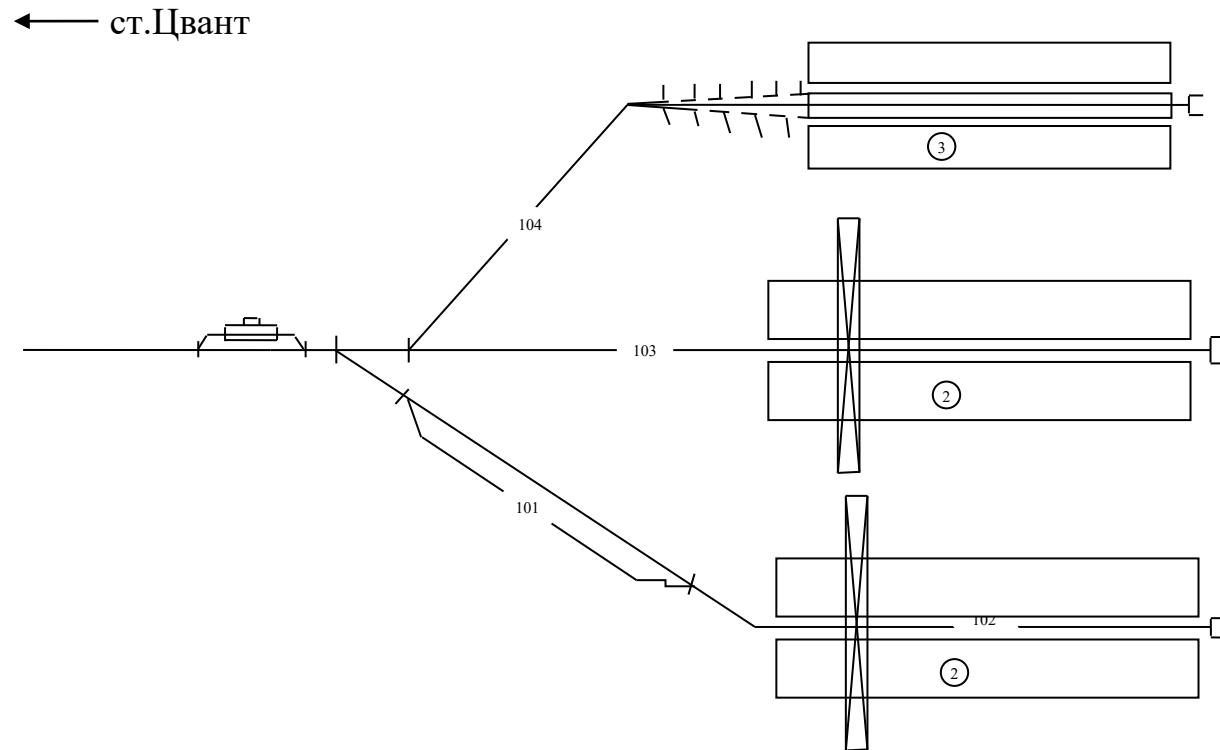


Рис. Г.2 – Немасштабна схема пкА ст.Цвант

Умовні позначення: 1 – прирейковий критий склад; 2 – відкрита площа; 3 – підвищена колія

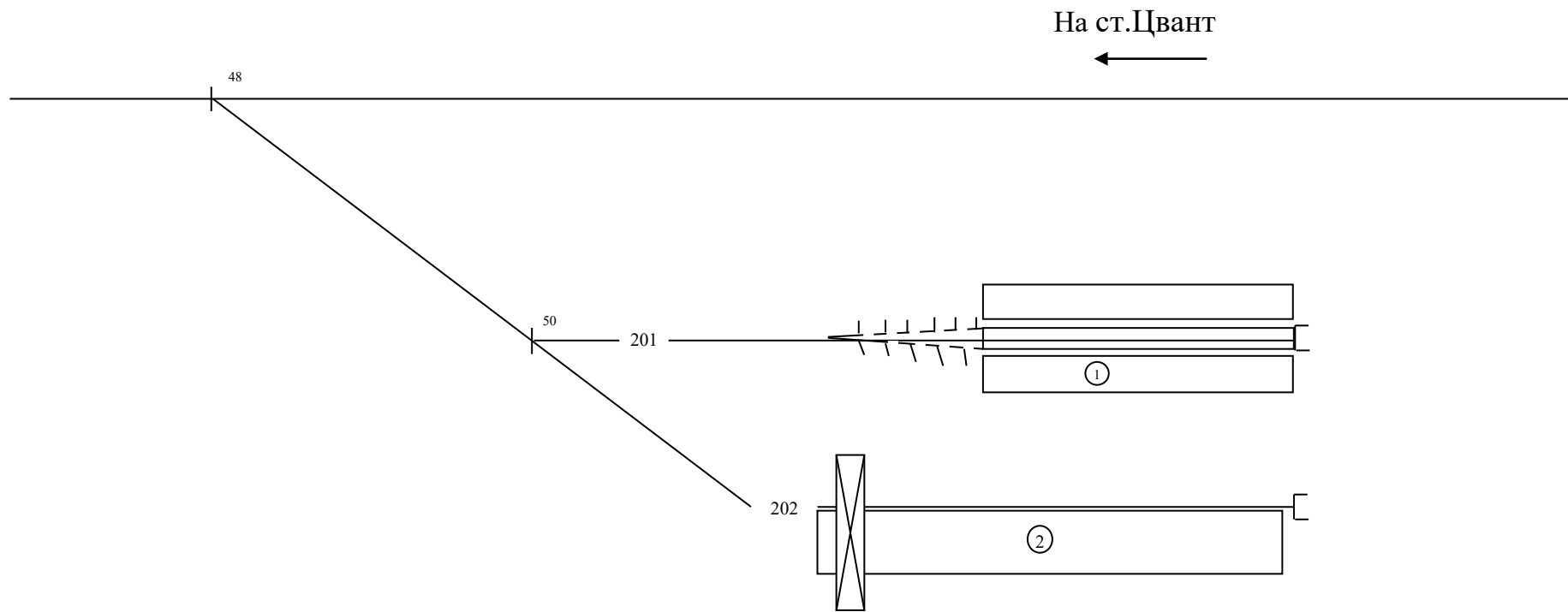


Рис. Г.3 – Немасштабна схема пкБ ст.Цвант

Умовні позначення: 1 – підвищена колія; 2 – відкрита площадка, обладнана козловим краном

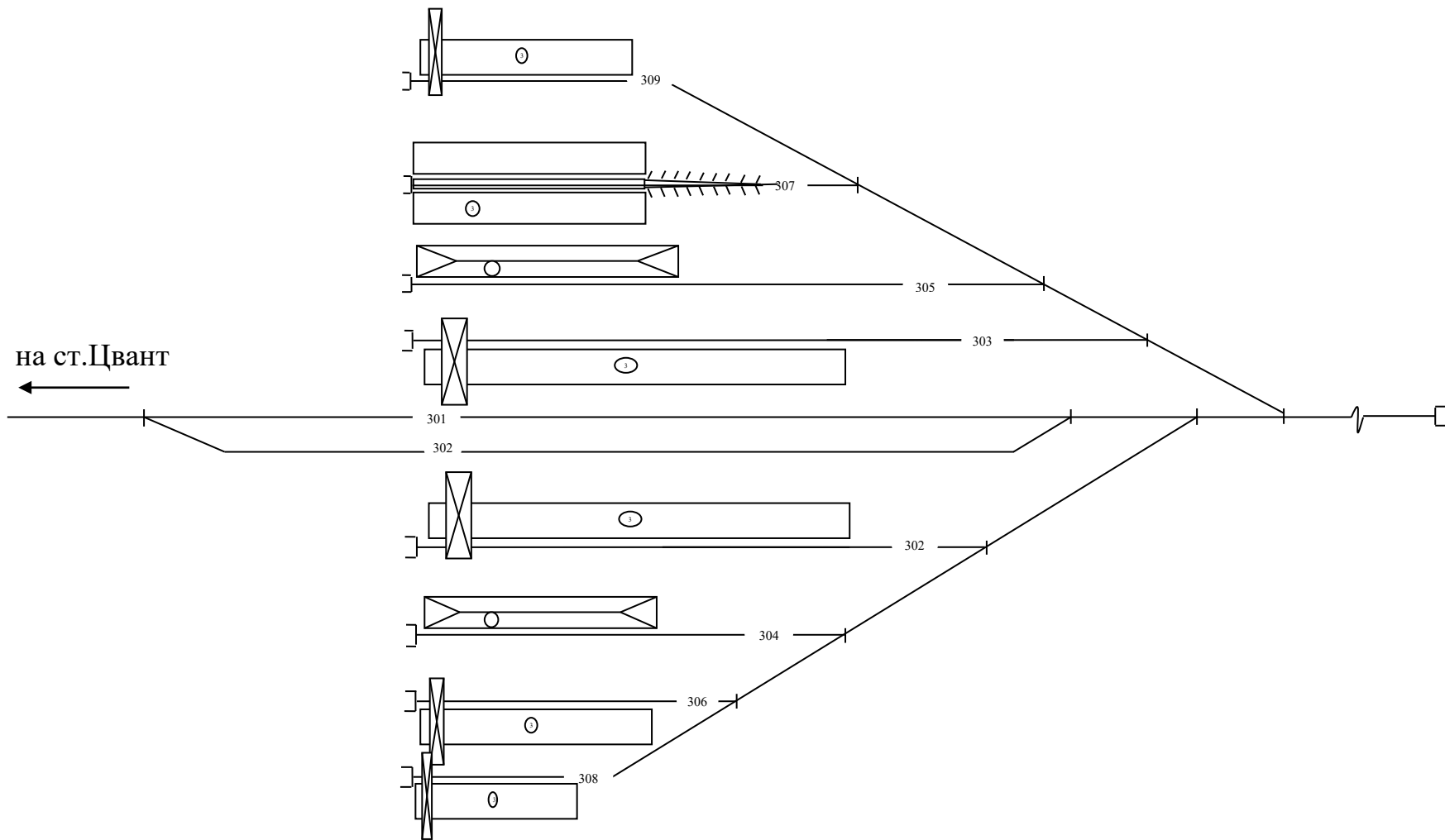


Рис. Г.4 – Немасштабна схема пкВ ст.Цвант

Умовні позначення: 1 – критий склад; 2 – відкрита платформа; 3 – підвищена колія

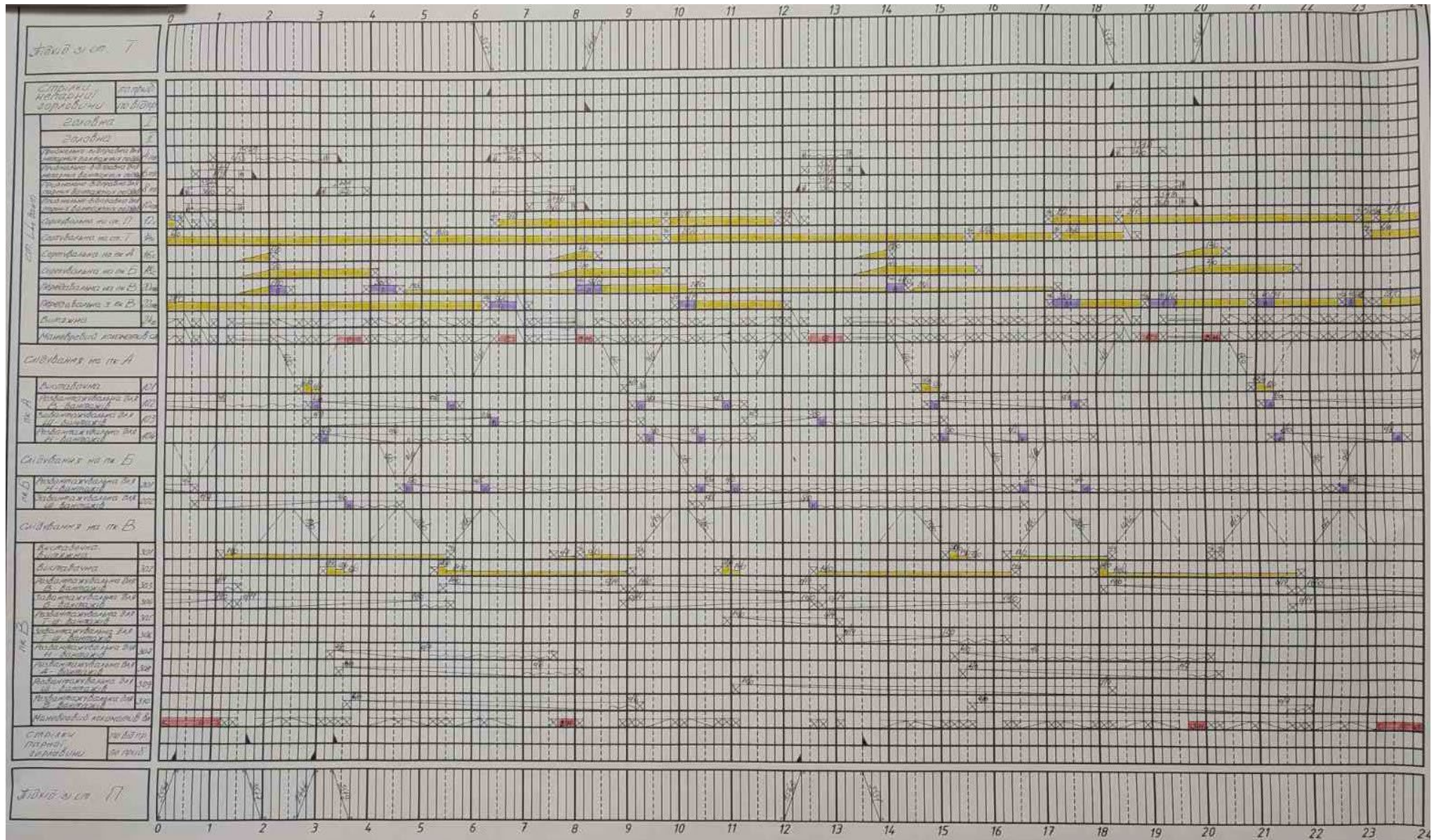


Рис Г.5 Добовий план-графік (1 варіант)

Таблиця Г.1

Порівняння показників ст.Цвант

Показник	Формула розрахунку	Одиниця вимірювання	Значення показника		
			I варіант	II варіант	
Вагонообіг станції	$V = U_{\text{приб}} + U_{\text{відпр}}$	ваг/добу	374	374	
Середній простий місцевого вагону	$T_{\text{місц}} = t_{\text{приб}} + t_{\text{вант}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{відпр}}$	год	20,62	19,59	
Коефіцієнт подвійних операцій	$K_{\text{подв}} = (P_{\text{зав}} + P_{\text{розв}}) / P$	-	1,49	1,49	
Простий місцевого вагону під однією вантажною операцією	$T_{1\text{в-о}} = T_{\text{місц}} / K_{\text{подв}}$	год	13,84	13,15	
Необхідна кількість маневрових локомотивів	станційний власний п/кБ власний п/кВ	$N_{\text{ман}} = (NT_{\text{ман}}) / (1440 - T_{\text{тех}})$	ЛОКОМ	0,98 = 1	0,84 = 1
				-	0,39 = 1
				0,77 = 1	0,76 = 1
Коефіцієнт використання маневрових локомотивів	станційний власний п/кБ власний п/кВ	$K_{\text{ман}} = (NT_{\text{ман}}) / (1440 * N_{\text{ман}})$	-	88%	75%
				-	38%
				69%	67%
Продуктивність маневрових локомотивів	станційний власний п/кБ власний п/кВ	$P_{\text{ман}} = U_{\text{пер}} / N_{\text{ман}}$	ваг/лок	124,49	109,52
				-	76,92
				248,05	251,31
Робочий парк вагонів	Графічний спосіб (станом на 18-00 год)	ваг	149	129	

Найменування операції	До прибуття поїзда	Після прибуття поїзда						Виконавці ст.Цвант
		Час, хв.						
		0	10	20	30	40	50	
Одержання від ДСП станції П (Т) повідомлення про відправлення поїзда								ДСП
Сповіщення причетних працівників, про номер поїзда, колію приймання і очікуваний час його прибуття								Оператор при ДСП
Вихід на колію приймання працівників, що беруть участь в обробці поїзда по прибуттю								Оператор СТЦ
Закріплення вагонів, відпуск автогальм, виїзд поїзного локомотива		5						ТЧМ, оператор при ДСП
Звірка натурального листа форми ДУ-1			10					Оператор СТЦ
Технічний огляд, обслуговування та безвідчипний ремонт вагонів					50			Працівники ПТО
Комерційний огляд, обслуговування вагонів					50			Приймальники поїздів ПКО,
Загальна тривалість обробки поїзда					50			

Рис Г.7 Графік виконання технологічних операцій на ст.Цвант по обробці поїзда (маршрутного та вивізного), що надійшов у переробку

Найменування операції	До перестановки на колію відправлення	Після перестановки на колію відправлення							Виконавець
		Час, хв.							
		0	10	20	30	40	50	70	
Перестановка складу на колію відправлення									ТЧМ, складач поїздів
Інформування працівників, що беруть участь в обробці									Оператор при ДСП
Вихід на колію працівників ПТО, ПКО									Приймальники поїздів ПКО, працівники ПТО
Списування складу поїзда									Оператор СТЦ
Оформлення форми ДУ-1									Оператор СТЦ
Технічний огляд і безвідчипний ремонт вагонів									Працівники ПТО
Комерційний огляд состава і усунення ком. несправностей									Приймальники поїздів ПКО,
Звірка складу поїзда за ДУ-1									Оператор СТЦ
Заїзд п/локомотива, забирання г/башмаків, проба гальм									ТЧМ, ПТО, оператор при ДСП
Загальна тривалість обробки поїзда									

Рис. Г.8 Графік обробки поїзда свого формування (маршрутного та вивізного) перед відправленням зі ст.Цвант

ДОДАТОК Д

Алгоритм дослідження мікроклімату виробничих приміщень станції Цвант

Завдання 1. Для виконання цього завдання приймається, що спочатку в приміщенні була температура така ж, як і зовні (літній період), і вона піднялась до температури повітря, що видаляється з приміщення. Кількість тепла, яке виділяється у приміщенні за одну годину, дорівнює

$$Q = 3600W = 3600gN, \quad (\text{д.1}) \text{де } W -$$

сумарна потужність джерел виділення тепла, Вт;

N – кількість джерел виділення тепла (кількість людей у приміщенні);

g – потужність виділення тепла однією особою, яка коливається в межах від 100 до 230Вт залежно від фізичного навантаження.

Це тепло йде на нагрівання повітря, яке було у приміщенні об'ємом V , і нагрівання повітря, яке надійшло в приміщення за одну годину. Отже, за цей час об'єм повітря, яке нагрілося до температури T_2 , становить $W+KW$. Кількість тепла, що йде на нагрівання повітря з теплоємністю C і масою від температури T_1 , до температури T_2 , визначається за формулою:

$$Q = mc(T_2 - T_1). \quad (\text{д.2})$$

Об'єм повітря пов'язаний з його масою відомою формулою:

$$m = \rho V(1 + K), \quad (\text{д.3})$$

де ρ – густина повітря.

Прирівнюючи праві частини рівнянь, що описують кількість виділеного тепла і тепла, що пішло на нагрівання повітря, знаходиться шукана різниця температур:

$$\Delta T = T_2 - T_1 = (3600 * g * N) / (C * \rho * (K + 1) * V), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{д.4})$$

Завдання 2. Кратність обміну повітря у приміщенні, що забезпечує його належну чистоту визначається за формулою:

$$K_{\text{п}} = 1 / T \quad (\text{д.5})$$

де T – час, за який концентрація шкідливих речовин у повітрі досягне гранично допустимої, год.

Час, за який концентрація шкідливих речовин досягне гранично допустимої величини, визначають за формулою:

$$T = ((C2 - C3) * V) / Q, \text{ год} \quad (\text{д.6})$$

де $C2$ – гранично допустима концентрація вуглекислого газу в повітрі;

$C3$ - його концентрація у повітрі, яке подається у приміщення;

Q - маса вуглекислого газу, що надходить у повітря в результаті дихання N осіб, визначається за формулою:

$$Q = m * N, \text{ г} \quad (\text{д.7})$$

де m – маса вуглекислого газу, яку видихає одна особа за годину (г/год).