

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПАТ "ЗАПОРІЖСТАЛЬ"

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи T-810

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне управління
на залізничному транспорті»

БОНДАРЕНКО О.С.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник _____
СУЩЕНКО Р.В.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент _____
ДУДАРЕНКО О.В.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
 Кафедра «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти бакалавр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на залізничному транспорті»
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

« 20 » травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

БОНДАРЕНКО Олени Сергіївни

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Організація перевезень готової продукції ПАТ "ЗАПОРІЖСТАЛЬ"

керівник проекту (роботи) д.п.н., проф., СУЩЕНКО Роман Віталійович,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «29» травня 2024 року №248

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) вартість перевезення вантажів; існуючі вантажопотоки; технічні характеристики транспортних засобів; існуючі транспортні технологічні схеми; існуючі схеми навантаження транспортних засобів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина; 2. Розрахункова частина; 2.1 Розробка проєктного варіанту процесу мультимодального перевезення металопрокату в контейнерах; 2.2 Розробка маршрутів доставки готової продукції від ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси; 2.3 Вибір рухомого складу, технічна характеристика та схеми розміщення в них металопрокату в рулонах; 2.4 Розрахунок терміну доставки вантажу та необхідної кількості рухомого складу для перевезення готової продукції до порту Одеси; 3. Економічна частина.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	СУЩЕНКО Р.В., професор		
2	СУЩЕНКО Р.В., професор		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		

7. Дата видачі завдання «20» травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 20.06.	

Студент(ка)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Олена БОНДАРЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Роман СУЩЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 98 с., 16 табл., 18 рис., 26 посилань, 2 додатки.

АВТОМОБІЛЬ, ВАГОН, КОМБІНАТ, КОНТЕЙНЕР, КРАН,
МЕТАЛОВИРОБНИЦТВО, МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ПЛАТА,
ПОДАЧА, ПОПАРНЕ ПОРІВНЯННЯ, РУЛОН МЕТАЛОПРОКАТУ,
РУХОМИЙ СКЛАД, СУДНО.

Об'єкт дослідження – транспортна система доставки металопрокату в рулонах від ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси.

Мета роботи - дослідити процеси перевезень готової продукції при можливості використання залізничного та автомобільного транспорту та процес відвантаження та перевезення у мультимодальному сполученні готової продукції із застосуванням контейнерів.

Методи дослідження – статистичний аналіз, аналітичний метод попарних порівнянь.

В бакалаврській роботі досліджено ефективність доставки готової продукції ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси залізничним транспортом із застосуванням контейнерів у мультимодальному перевезенні.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК	7
ВСТУП.....	8
1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	9
1.1 Аналіз діяльності та загальна характеристика ПАТ «Запоріжсталь»	9
1.2 Робота комбінату під час війни	14
1.3 Інфраструктура транспорту на ПАТ «Запоріжсталь»	16
1.4 Загальна характеристика залізничних та автомобільних перевезень на підприємстві ПАТ «Запоріжсталь»	23
1.5 Характеристика прокатного виробництва ПАТ «Запоріжсталь»	26
1.6 Аналіз транспортних процесів відвантаження продукції ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь».....	30
1.7 Аналітичні дослідження вантажопотоків рулонного металопрокату до порту Одеси.....	38
1.8 Аналіз існуючої системи організації перевезень готової продукції ПАТ «Запоріжсталь», виявленні недоліки та постановка задач, які будуть вирішені в роботі.....	41
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	43
2.1 Розробка проєктного варіанту процесу мультимодального перевезення металопрокату в контейнерах	43
2.2 Розробка маршрутів доставки готової продукції від ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси	51
2.3 Вибір рухомого складу, технічна характеристика та схеми розміщення в них металопрокату в рулонах	53
2.4 Розрахунок терміну доставки вантажу та необхідної кількості рухомого складу для перевезення готової продукції до порту Одеси	61

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	75
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат автомобільного транспорту	75
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат при використанні базового та проектного варіанту залізничного транспорту	82
3.3 Визначення ефективного виду транспорту для перевезення готової продукції ПАТ «Запоріжсталь»	89
ВИСНОВКИ	92
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	94
ДОДАТОК А	97
ДОДАТОК Б	98

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

ПАТ - Публічне акціонерне товариство

ЦХП-1 – Цех холодної прокатки №1

ЦХП-3 – Цех холодної прокатки №3

ЦГПТЛ - Цех гарячої прокатки тонкого листа

УЗТ - Управління залізничного транспорту

СЦБ - Служба пристроїв сигналізації, централізації та блокування

ЦЕ – Цех експлуатації

ЦРРС - Цех ремонту рухомого складу

ЄТП - Єдиний технологічний процес роботи

ВАСУВ - Відділ автоматизації систем управління виробництвом

ВСТУП

Останні роки відбувається активна інтеграція транспортно-логістичної інфраструктури України в Європейський Союз. Українські автомобільні дороги, залізниці, морські порти стають частиною світового логістичного простору.

Навіть за умов війни та тимчасово обмежених можливостей, це відкриває нові перспективи для зовнішньої торгівлі, забезпечуючи швидкі та ефективні маршрути доставки. Крім цього, це сприяє розвитку економіки країни та збільшенню її конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Усі ці процеси неможливі без мультимодальних перевезень, що дають змогу збільшити обсяги вантажів, дуже значно здешевити логістику та переорієнтувати транспортні потоки з традиційних маршрутів на більш оптимальні.

В роботі буде досліджено проєктний варіант процесу доставки готової продукції ПАТ «Запоріжсталь» в контейнерах залізничним транспортом до порту Одеси для подальшого транспортування іншим видом транспорту – морським.

1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз діяльності та загальна характеристика ПАТ «Запоріжсталь»

ПАТ «Запоріжсталь» – український металургійний завод у Запоріжжі. Це підприємство повного металургійного циклу. Розлив сталі здійснюється мартенівським способом.

Основною продукцією, що випускається підприємством, є плоский прокат: гарячекатані рулони та листи, холоднокатані листи, рулони з вуглецевої та низьколегованої сталі, а також чорна жерсть та сталеві смуги.

Компанія тісно співпрацює з виробниками коксу «Запоріжжкоксу» та вогнетривкого заводу «Запоріжвогнеупор», підконтрольними холдингу «Метінвест».

У 2012 році у компанії з'явився новий ефективний власник – група Метінвест.

Метінвест — міжнародна група гірничо-металургійних компаній, що володіє підприємствами в Україні, Італії, Болгарії, Великобританії та США, займається видобутком корисних копалин та вугілля, виробництвом коксу, виплавою сталі та виробництвом прокату, труб та іншої металопродукції. Активами групи керує ТОВ «Метінвест Холдинг».

Ринки реалізації продуктів виробництва Запоріжсталі становлять:

- ринок України;
- країни Європи;
- багато країн Африки та Азії;
- Туреччина і Польща.

Основними ризиками підприємства можна назвати:

- відсутність стабільності постачань сировини залізницями шляхами України та інших країн;

- конкуренція із падінням цін на плоский прокат та чавун Запоріжсталі;
- квоти, обмеження та ріст цін.

Для виконання поставлених цілей ПАТ «Запоріжсталь» виконує наступні стратегічні задачі:

- виробництво високоякісної металопродукції, яка задовольняє потреби клієнтів;
- модернізація й реконструкція основних виробничих фондів;
- впровадження передових технологій й інновацій;
- забезпечення промислової безпеки, здорових і безпечних умов праці;
- скорочення техногенного впливу на навколишнє середовище.

Щорічне виробництво становить 4,3 млн тон чавуну, 4,1 млн тон сталі, 3,5 млн тон прокату.

Завод планомірно модернізує виробництво, приділяючи особливу увагу питанням екології.

Основними екологічними проєктами останніх років стали модернізація систем газоочищення шести агломашин комбінату та будівництво нової градирні.

В рамках екологічної модернізації було відкрито сучасний промисловий комплекс із перехоплення зливових стоків. Це дозволить скоротити скидання промислових вод у Дніпро на 5 млн м³ на рік. Інвестиції в проєкт становили 58,5 млн грн.

У рамках інвестиційної програми продовжується оновлюватися парк спецтехніки. Автопарк розширився до 11 одиниць. Інвестиції в завод становили близько 29 млн грн.

Все автомобільне обладнання призначене до виконання низки технологічних операцій металургійного виробництва. Гусеничний бульдозер SINOMACH використовується на місці переробки відходів металовиробництва – шлаків.

Навантажувачі та фронтальні навантажувачі незамінні при ремонті виробничих підрозділів та при вантажно-розвантажувальних роботах у цехах холодної прокатки, управлінні підготовки виробництва та залізничних майстерень.

Новий самохідний гідропідйомник «Карба» зі стрілою довжиною 30 м та вантажопідйомністю колиски до 250 кг необхідний для проведення робіт у рамках капітального ремонту металургійних агрегатів, ремонту будівель та електромереж компанії, обстеження та ремонт дахів. Мобільний кран Zoomlion Heavy Industry Science and Technology Co Ltd завдяки своїм технічним характеристикам зможе виконувати широкий спектр завдань на виробництві: він може обробляти вантажі масою до 55 тон і забезпечує висоту підйому до 60 м.

Новий автобетонозмішувач HOWO з об'ємом ковша 9 м³ використовуватиметься при ремонтах, що вимагають відновлення цілісності бетонних фундаментів та кріплень. Завод також придбав 2 комбіновані дорожні автомобілі на базі шасі МАЗ. Автомобільна техніка забезпечить знепилення ділянки переробки металургійних відходів на шлакопереробному заводі, а також обробку доріг проти ковзаннями в зимовий період.

Компанія контролює весь виробничий ланцюжок: від видобутку корисних копалин та вугілля до виробництва напівфабрикатів та готової продукції.

Площа заводу становить понад 550 гектарів.

Колектив налічує понад 11000 працівників.

Структура виробництва та виробничі потужності «Запоріжсталь» складають:

- агломераційний цех (6 агломашин);
- доменний цех (4 доменні печі);
- мартенівський цех (7 мартенівських печей);
- цех підготовки складів;
- обтискний цех;

- цех гарячої прокатки тонкого листа;
- цех холодної прокатки №1;
- цех холодної прокатки №3.

Основний залізорудний агломерат виробляється в агломераційному цеху заводу.

У доменному виробництві щорічно виплавляється близько 3,8 млн тон чавуну. Відмінною особливістю чавуну виробництва ПАТ «Запоріжсталь» є низький вміст сірки та фосфору.

Виробництво Мартенівського цеху становить близько 4,0 млн тон сталі на рік. Мартенівські печі працюють на природному газі. Сталь продувається киснем та аргоном.

Цех гарячої прокатки тонколистового прокату здійснює гарячу прокатку листів та рулонів завтовшки від 2,0 до 8,0 мм. Цех гарячої прокатки тонколистового прокату оснащений агрегатами для листової та валкової прокатки. Стан безперервної тонкоплівкової прокатки «1680» максимальною виробничою потужністю 3,6 млн тон на рік призначений для виробництва гарячекатаної смуги товщиною від 2,0 до 8,0 мм шириною 860-1500 мм та масою рулону до 16 тон, 500 типорозмірів холоднокатаних вуглецевих профілів та низьколегованих марок стали товщиною від 1,0 до 8,0 мм та шириною профілю до 1440 мм.

ЦХП-1 виробляє холоднокатаний плоский прокат товщиною від 0,5 до 2,0 мм, шириною від 850 до 1500 мм у листах довжиною до 4000 мм та в рулонах масою до 16 тон, а також смуги холоднокатані завтовшки від 0,2 до 2 мм.

Цех оснащений засобами поперечної та поздовжньої розмотування, що забезпечують подачу холоднокатаного прокату товщиною від 0,2 до 2,0 мм, шириною від 10 до 1500 мм та довжиною листа до 3950 мм а також у рулонах до 15 тон.

У ЦХП-3 заводу виготовляють холоднокатані листи товщиною від 1,5 до 5,0 мм, шириною від 1000 до 2300 мм та довжиною до 3500 мм із вуглецевих

марок сталі. До складу цеху входить цех, що спеціалізується на виробництві шліфованих та полірованих листів та рулонів. Максимальна потужність виробництва гарячекатаного прокату - до 3,6 млн тон, холоднокатаного прокату - 1 млн тон, холоднокатаного профілю - до 500 тисяч тон.

ПАТ «Запоріжсталь» першим серед промислових підприємств України запровадило сучасну інформаційно-диспетчерську систему керування залізничним транспортом, водночас покращивши систему відображення. На реалізацію проєкту завод виділив близько 600 тис грн. Виробництво підприємства показано на рисунку 1.1.

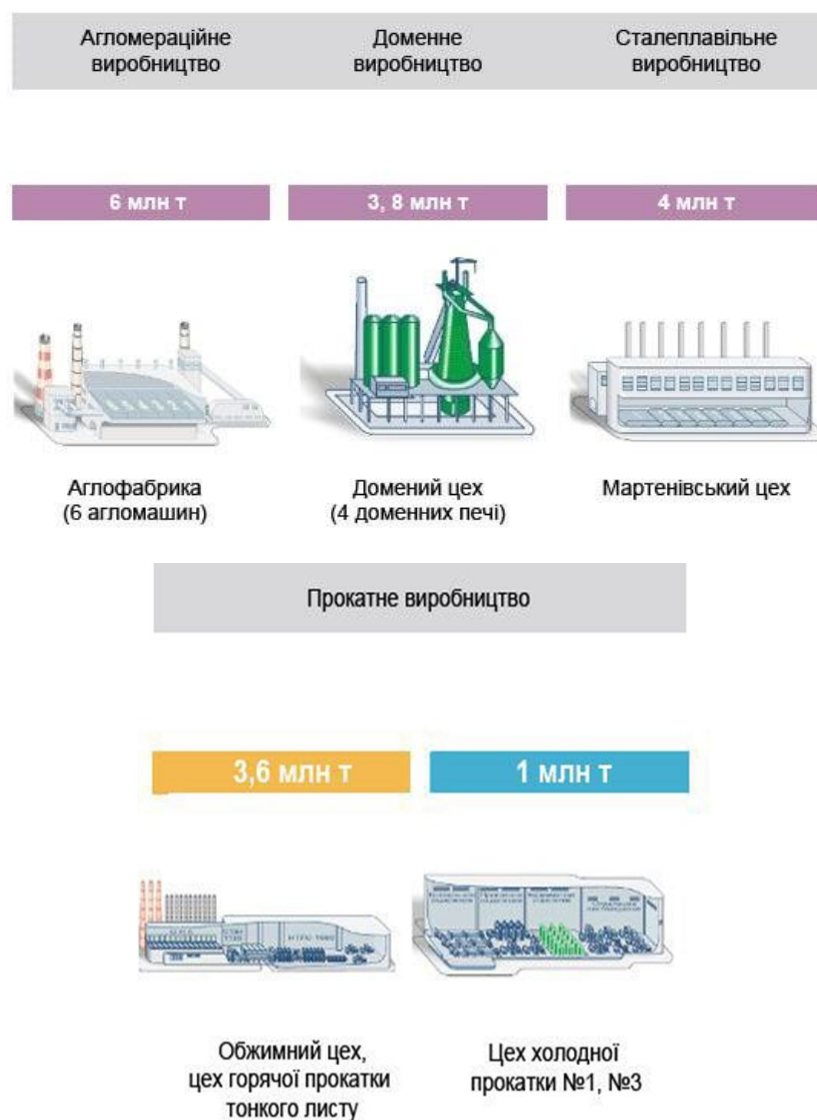


Рисунок 1.1 - Виробництво підприємства

1.2 Робота комбінату під час війни

Українська металургійна промисловість, яка постраждала від наслідків війни, залишається однією із найважливіших галузей економіки країни. За 40 км від лінії фронту один із найбільших металургійних заводів України «Запоріжсталь» продовжує виплавляти сталь.

Після окупації російськими військами узбережжя Азовського моря та блокади чорноморських портів виникла необхідність знайти нові шляхи постачання необхідної продукції та сировини для доменних печей. Завод частково втратив ринки збуту в Азії, Північній Африці та Туреччині і був змушений зосередитись на Європі, куди легше дістатися сушею.

Хоча величезний комплекс обладнаний підземними укриттями, фахівці, які працюють у прокатному цеху, плавлять метал або розливають сталь у безрешетеві печі, не можуть залишити своїх робочих місць, адже виробництво йде безперервно. Якщо він зненацька зупиниться, виникне небезпечна ситуація.

З початком бойових дій завод був змушений призупинити свою діяльність на 33 дні, чого не було від часів Другої світової війни. З початку квітня завод працює з двома доменними печами, в середньому на 50% їхньої потужності. «Метінвест» не зміг повністю завантажити завод через логістичні обмеження. Однак завод освоїв 8 нових видів прокату, які раніше виготовлялися на заводах Метінвесту у Маріуполі. З середини осені завод зіткнувся із ще однією проблемою: відсутністю електроенергії через обстріли РФ по об'єктах енергетичної інфраструктури.

Також після початку військової агресії РФ локомотиви комбінату було законсервовано. Але сам процес консервації не такий простий, як може здатися на перший погляд. Тепловози не просто були перевезені до депо, цьому передувала велика робота щодо майбутньої безпеки локомотивів.

У парку меткомбінату – 94 локомотиви. Коли підприємство працювало на повну потужність, щодня до роботи було залучено 70 локомотивів. З початку повномасштабного вторгнення в РФ кількість тепловозів робітничого парку скоротилася приблизно до 4 на добу.

У квітні 2022 року виробничі потужності комбінату стали знову набирати обертів, і виникла потреба поступово приводити в робочий стан усі локомотиви комбінату для того, щоб у будь-який момент за необхідності вони могли швидко стати в дію та виконувати транспортування вантажів.

Фахівці проводять необхідні операції для підготовки вагонів та тепловозів до повноцінної роботи залізниці підприємств. Було вже розконсервовано 48 локомотивів, які готові до роботи.

У травні експортні залізничні перевезення продукції з чорних металів продовжили зростати майже до 0,5 млн т.

Показники роботи меткомбінату «Запоріжсталь» є зразковими для всієї металургійної галузі, оскільки завантаження підприємства було найвищим – у середньому воно склало 70%.

Після початку масштабного вторгнення РФ в Україну частину обладнання «Запоріжсталі» на початку березня 2022 року було переведено в режим гарячої консервації, а ось доменні печі №3 та №4 були знову введені в експлуатацію у квітні. Всього на підприємстві є чотири доменні печі загальною потужністю 3,8 млн тон.

Після того, як на центральному рівні було налагоджено взаємодію із залізницею та Мінінфраструктури, вони стали забезпечувати коридори для експорту сировини, завдяки чому вдалося запустити «Запоріжсталь».

1.3 Інфраструктура транспорту на ПАТ «Запоріжсталь»

Транспорт займає одне з найважливіших місць у діяльності заводу. Майже всі зовнішні та близько 85% внутрішніх перевезень на заводі «Запоріжсталь» здійснюються залізничним транспортом. Автомобільний транспорт становить менше 7% зовнішніх перевезень, з яких приблизно 70% здійснюється транспортними засобами автотранспортного цеху та від 10 до 15% міжцехових перевезень вантажів.

1.3.1 Залізнична інфраструктура

Спеціалізація компанії «Запоріжсталь» - розвиток найбільших доріг країни, найпотужніших вантажопотоків та безперебійність виробничих процесів. Розташування транспортної системи є досить вдалим, оскільки в цій частині міста немає великих житлових масивів.

Під'їзний шлях ПАТ «Запоріжсталь» розташований поряд зі станцією Запоріжжя Ліве Придніпровської залізниці, найбільшою у Запоріжжі. Станція розташована у північно-східній частині території міста Запоріжжя.

На під'їзній колії ПАТ «Запоріжсталь» розташовано 6 залізничних ділянок, у число яких входить 14 станцій.

Перелік залізничних ділянок, станцій та пропускних пунктів під'їзної колії ПАТ «Запоріжсталь» наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Перелік залізничних районів та станцій комбінату

Райони	Станції
1. Східний	Східна Гранбасейн Вугільна
2. Південний	Південна Аглофабрика Рудна
3. Доменний	Доменна Ковшева Шлакова
4. Мартенівський	Мартени
5. Підбірковий	Підбіркова Вільна
6. Шихтовий	Шихта

Для виконання внутрішньозаводських перевезень комбінат має власний вагонний парк, що складається з вагонів магістрального, промислового типу та спеціального рухомого складу.

Під'їзна колія комбінату примикає до парку «А» станції «Запоріжжя Ліве» Придніпровської залізниці стрілкою №12, до парку «Б» – стрілкою №172. Загальна довжина всієї під'їзної колії складає 312500 м, з них комбінату «Запоріжсталь» – 244800 м. Межею під'їзної колії є знаки «Межа під'їзної колії», встановлені напроти вхідних світлофорів «ЧВ» парку «А» і «ЧБ» парку «Б» станції «Запоріжжя Ліве».

Ключовою станцією комбінату, яка одночасно є входом та виходом, є Східна станція. Це найбільша станція підприємства, поряд з нею розташовані шляхи цехів, що відправляють готову продукцію, а найбільші та найпотужніші — цехи холодної та гарячої прокатки листового металу. До цехів також є проїзди, які спочатку використовувалися більшою мірою для забезпечення ремонту та обслуговування виробничих процесів, а надалі, у зв'язку з формуванням ринкової економіки та виникненням проблеми конкуренції між автомобільним та залізничним транспортом, набули і іншого, ще більш важливого значення.

Організацію внутрішніх та зовнішніх залізничних перевезень сировини, матеріалів та готової продукції на заводі «Запоріжсталь» здійснює УЗТ. За структурою управління заводом УЗТ входить до складу управління виробництвом та підпорядковується безпосередньо своєму директору. До складу УЗТ входять 3 цехи і СЦБ, ЦЕ. До складу цеху входять:

- 6 залізничних районів (14 станцій);
- вантажна служба;
- вагонна служба;
- ділянка розвантаження та очищення вагонів.

До ЦРРС входять:

- локомотивне депо;
- вагонне депо;
- ділянка ремонту підйомно-транспортних машин (крани на залізничному ходу і бульдозера).

До цеху поточного утримання та ремонту колії входять:

- 7 ділянок за поточним змістом колії;
- 4 бригади капітального ремонту колії;
- механічні майстерні та ділянка з ремонту пневматичного обдування стрілочних перекидів.

У функції СЦБ входять:

- технічне обслуговування і ремонт пристроїв централізації і блокування, диспетчерського контролю.

У даний час УЗТ має на своєму рахунку: 94 тепловози, 1184 вагони, 48 одиниць підйомно-транспортних засобів, 231,7 км залізничних шляхів, 837 комплектів стрілочних переводів та іншу техніку.

Піввагон є універсальним рухомим складом для перевезення широкої номенклатури вантажів.

Технічні характеристики основних моделей 4-вісного відкритого рухомого складу, що використовується для відвантаження металопрокату на ПАТ «Запоріжсталь», наведені в таблиці. 1.2.

Таблиця 1.2 - Технічна характеристика піввагонів

Найменування параметру	Номер моделі					
	12-1505	12-1592	12-127	12-295	12-132	12-141
Вантажопідйомність, т	69	71	70	71	70	71
Маса тари вагона, т	21,1	21,28	23,9	23,0	24,0	23,0
Осьове навантаження, тс	22,5	23,25	23,5	23,5	23,5	23,5
База вагона, мм	8650	8650	8650	8650	8650	8650
Довжина, мм:						
- по вісям автозчеплення	13920	13920	14520	13920	13920	13920
- по кінцевим балкам рами	12700	12800	13440	12700	12780	12780
Об'єм кузова, м ³	76	83	76	75,2	88	77
Внутрішні розміри кузова, мм: ширина, довжина, висота	2878 12700 2060	2878 12700 2240	2878 12700 2060	2890 12690 2050	2911 12750 2365	2878 12700 2060
Площа підлоги, м ²	35,4	37,1	36,96	36,67	37,125	36,63

Основними обов'язками залізничного транспорту комбінату є:

- безперервне обслуговування всіх цехів, відділень, ділянок та клієнтів заводу залізничним перевезенням відповідно до виробничого плану, графіків перевезень та плану перевезень;
- точне здійснення контактних графіків по обслуговуванню цехів комбінату внутрішньозаводськими перевезеннями;
- організація обробки вагонів, що прибувають із зовнішньої мережі на основі Єдиного технологічного процесу;
- взаємне узгодження порядку і термінів виконання операцій з вагонами відповідно до графіків руху і технології міжцехових залізничних перевезень;

- виконання підрозділами комбінату норм на вантажні і технічні операції з вагонами;
- здійснення прийому і здачі вагонів і вантажів на встановлених шляхах ст. Запоріжжя Ліве відповідно до договору на експлуатацію під'їзних колій комбінату й іншими діючими нормативними актами, які регулюють взаємовідносини комбінату та Придніпровської залізниці.

1.3.2 Автомобільна інфраструктура

18 березня 1968 року розпочав роботу автоцех заводу «Запоріжсталь». На початку свого існування цех мав невеликі виробничі площі, автопарк складався з техніки, яка була виділена автопідприємствами суспільного попиту.

На протязі 5 років існування у цеху були збудовані ремонтні бокси на 8 одиниць техніки (автоколону № 1), придбані 2 десятка вантажівок ЗІЛ - 130 та легкові автомобілі для обслуговування дирекції комбінату.

Коли зростав автопарк, який вже в 1975 році складав 220 одиниць рухомого складу, тоді вже з'явилась необхідність розширення ремонтної бази.

Побудували ще одну майстерню (автоколону № 2). В той час цех займався вантажними перевезеннями на території комбінату.

Завдяки придбанню автомобілів МАЗ та КамАЗ то це дозволило самостійно забезпечити завод необхідними матеріалами та обладнанням.

У 1970 році придбали автобуси «Ікарус». Цеха та служби починають обслуговувати власні автобуси «ЛАЗ». І тому зникла необхідність наймати транспорт для перевезень людей.

Для того, щоб розширити виробничі приміщення на території автоколони №1 в 1976 році збудували 3-х поверховий будинок, де розмістили

виробничі ділянки та служби цеху. У тому ж році здана в експлуатацію диспетчерська автоколона № 2.

У липні 1998 році була введена в експлуатацію автоколона № 4.

Керівництво автомобільного транспорту є структурним підрозділом ПАТ «Запоріжсталь» та підпорядковується директору з транспорту та логістики.

Сьогодні автотранспортний підрозділ ПАТ «Запоріжсталь» повністю відповідає за перевезення вантажів для заводу.

Персонал цеху складається з досвідчених грамотних робітників.

У цеху трудиться 625 осіб, які на найвищому рівні обслужують 505 одиниць техніки. Характеристики автотранспортних засобів власного парку комбінату Запоріжсталь наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Технічні характеристики автотранспортних засобів

Марка і модель автомобіля	Вантажопідйомність, кг	Базова норма витрати палива, л/100 км
Автомобіль КамАЗ-5320	8000	23,0
Автомобіль МАЗ-5337	8500	23,0
Автомобіль КамАЗ-53212	10000	24,4
Автомобіль МАЗ-630308	13200	24,3
Автопоїзд тягач КамАЗ-5410 + напівпричіп СЗАП-9340	14100	32,0
Автопоїзд тягач МАЗ-54323 + напівпричіп МАЗ-938662	18600	31,0
Автопоїзд тягач МАЗ-5432 + напівпричіп МТМ-9337	20100	27,2

Продовження таблиці 1.3

Автопоїзд тягач КамАЗ-54115 +напівпричіп СЗАП-9327	21000	35,5
Автопоїзд тягач МАЗ-544008 + напівпричіп МАЗ-9758	22600	33,5
Автопоїзд тягач МАЗ-64229 + напівпричіп МАЗ-93866	25200	41,1

В управлінні автомобільного транспорту 5 автоколон:

- 1 автоколони перевозить технологічні вантажі та здійснює міжміські перевезення;
- 2 автоколони забезпечує доставку керівництва на роботу та додому, доставку працівників на бази відпочинку та інший необхідний транспорт;
- 3 автоколони здійснює перевезення технологічних вантажів, обслужує цех шлакопереробки, у колоні стоять автомобілі, які працюють у кар'єрах;
- 4 автоколони обслужує дитячий сектор, їдальню, медичні центри, перевозить свіжі продукти;
- 5 автоколони здійснює технологічні перевезення, обслуговує ЦХП-1.

Основні задачі та мета діяльності автотранспортного цеху:

- забезпечення безперервної діяльності автогосподарства;
- нагляд, експлуатація, утримання та ремонт рухомого складу, обладнання, комунікацій, будівель цеху;
- забезпечення планування та здійснювання техніко-економічних показників, зріст прибутку підприємства;
- організація виробництва, праці та управління;
- організація постачальної роботи.

Правові, директивні та нормативні документи, якими керується Управління автомобільного транспорту в своїй діяльності:

- законодавчі та нормативні акти України;
- Статут ПАТ «Запоріжсталь»;
- рішення Загальних зборів акціонерів, Спостережної ради;
- накази та розпорядження Голови правління, Директорів з напрямків діяльності;
- інші нормативні документи.

1.4 Загальна характеристика залізничних та автомобільних перевезень на підприємстві ПАТ «Запоріжсталь»

Система організації залізничних перевезень на Запоріжсталі передбачає:

- забезпечення безпеки руху і маневрової роботи та збереження РС;
- доречне і високоякісне забезпечення знадоб виробництва комбінату в залізничних перевезеннях;
- зниження простою і прискорення обороту вагонів загального парку, власних вагонів інших підприємств, вагонів власності комбінату, відповідно за ЄТП;
- збереження вантажу.

УЗТ спільно з ВАСУВ розробив та впровадив комплекс управління транспортом, що дозволяє відстежувати кількість вагонів магістрального та місцевого парків і контролювати плату за користування вагонами.

Взаємини заводу з Придніпровською залізницею регулюються договором експлуатації залізничної під'їзної колії, Єдиним технологічним процесом, Статутом залізниць, Правилами перевезення вантажів та іншими нормативними документами.

Питання планування перевезень вагонів та вантажів замовників на загальній мережі залізниць та обліку їх виконання вирішується клієнтами із залізницею без участі заводу «Запоріжсталь».

УЗТ заводу на вантажі, перевезення яких не передбачено «Технічними умовами навантаження та кріплення вантажів», на підставі запитів цехів, що відправляють готову продукцію, та надання ними докладних відомостей (габаритів, ваги, центру тяжкості, спосіб навантаження, характеристики вантажу, його пакування та при необхідності з додатком планів навантаження), розробляє та узгоджує схеми навантаження та кріплення вантажу.

При завантаженні та перевезенні великогабаритних та негабаритних вантажів на вагони місцевого парку розробка схем, розрахунків та їх узгодження на УЗТ здійснює цех-вантажовідправник та за необхідності використовується спеціальне обладнання (турнікети, опори).

Контактні графіки перевезень заводу мають бути пов'язані з технологією роботи цехів та підрозділів та охоплювати лише ті товари, які вимагають доставки до цеху та складів у певний час.

Норми простою вагонів для вантажно-розвантажувальних робіт, час подачі та прибирання вагонів, кількість та тип рухомого складу у подачі, виробничий фронт вагонів та ряд інших умов, встановлений контактними графіками. Зміст цехів є вихідними даними, на основі яких регламентуються взаємини між УЗТ і цехами заводу.

Взаємовідносини УЗТ з цехами з перевезень можуть устатковуватися добовими планами перевезень, складеними УЗТ на базі заяв цеху. Для забезпечення здійснення вантажоперевезень і доцільного використання РС цеху, відділи, ділянки і клієнти комбінату, які використовують сервіс залізничного транспорту, зобов'язані:

- мати склади достатньою затвердженої ємності і вантажно-розвантажувальні фронти, що забезпечують безперервний цілодобовий прийом;

- мати цілодобово в пунктах навантаження і розвантаження вантажів своїх постійних відповідальних за транспорт.

Забороняється всім, крім спеціально призначених для цього працівників УЗТ, самовільно проводити маневри з рухомим складом, змінити положення стрілочних переводів та колійних сигналів, а також давати команду працівникам, пов'язаним з рухом поїздів.

Головний пункт відправлення вантажів на автомобілях – цех підготовки виробництва, на території якого сконцентровано в основному все складське господарство ПАТ «Запоріжсталь».

Лише 7-12 % перевезень на ПАТ «Запоріжсталь» приходить на автотранспортні перевезення. Обсяг цих перевезень можна було б довести до 60-70 % від загального обсягу, що з'явилося б більш економічним способом транспортної переробки вантажів на відстанях 3-30 км. Автомобільні перевезення не набули такої популярності, як залізничні, тому всі автомобільні перевезення відбуваються самими замовниками продукції або компаніями-перевізниками.

Збутова організація комбінату «Запоріжсталь» доводить до споживача інформацію про готовність прокату до відвантаження і обумовлює час прибуття, оформлення документів у ЦХП-1.

При під'їзді автотранспорту до північної прохідної здійснюється оформлення пропуску на в'їзд.

Автотранспортом керує водій, який з ціллю зменшення економічних розходів може здійснювати водночас функцію експедитора товару.

У водія зобов'язана бути довіреність, в якій вказується тоннаж продукції на базі сертифікату якості та паспортні дані експедитора.

Водій-експедитор приходить на ділянку відвантаження, де старший майстер відвантаження складає і передає формувальну карту бригадиру по автотранспорту із зазначенням державного номеру автотранспорту.

В пропуску після навантаження старший майстер засвідчує час прибуття та вибуття автотранспорту (час, дата) і підпис.

Після навантаження автомобіль вирушає на виїзд через прохідну ЦХП-1 та дає змогу завантаження автотранспорту на 6 ділянках.

1.5 Характеристика прокатного виробництва ПАТ «Запоріжсталь»

За способом виробництва прокат поділяють на такі види: гарячекатаний та холоднокатаний. Холоднокатану сталь виробляють із гарячекатаних рулонів методом холодної прокатки.

Рулони холоднокатаної сталі виробляють товщиною від 0,5 до 2,0 мм, стандартна ширина рулону 1000-1250 мм, звичайна вага до 10 т.

Сталь в рулонах є сировиною для виробництва металопродукції методами поздовжнього та поперечного різання, згинання, штампування або зварювання.

Холоднокатана сталь застосовується в багатоманітних галузях промисловості: автомобільній, будівництві (системи вентиляції, монтаж покрівлі), виробництво побутової техніки.

Холоднокатаний прокат розрізняють за марками сталі 08КП/ПС 08Ю, 10КП/ПС, ст.45, ст.55, ст.65Г. Поверхня холоднокатаного прокату повинна бути без полон, наскрізних розривів, бульбашок-здуття, розкатаних бульбашок, плям злипання зварювання, порізів, надривів, перетравлення. Прокатне виробництво є завершальним металургійним циклом.

Економіка підприємства залежить від результатів діяльності прокатних цехів, які представлені на Запоріжсталі: ЦГПТЛ, ЦХП-1 та ЦХП-3.

Рівень організації, технічне обладнання прокатного виробництва впливають на вартість продукції, а якість і сортамент прокату повинні задовольняти сферу споживання. Потоковість виробничого процесу обумовлює відсутність проміжних складів між виробничими агрегатами та включає взаємозалежні операції з подачі злитків до коледязів-печей,

нагрівання, транспортування до станів, безпосередньо прокатці, зачищенню, різанню, охолодженню, обробці, контролю, сортуванню.

Розмаїтість сортаменту і якості металопродукції викликає наявність у прокатному цеху поточкових процесів переміщення металу, основними з яких є потоки на обтискних, заготовочних і чистових станах.

Прокатні цехи насичені сучасними різноманітними взаємозалежними агрегатами й механізмами, які потребують ретельного планування та координування дій нагрівальних пристроїв, клітей станів та ін. В окремих прокатних переділах є свої організаційні особливості.

В обтискних цехах вирішальне значення має налагоджена робота сталеплавильних цехів, узгоджена з функціонуванням цехів підготовки составів, складу злитків, нагрівальних колодязів, обтискного стана у взаємодії із залізничним транспортом.

У прокатних цехах більше уваги потребує організація обробки, зберігання, контролювання й відвантаження готової продукції

Мартенівський цех додає до рідкого чавуну шихту та розливає у виливниці, встановлені на візки составів мульд готову сталь. Після етапу охолодження, необхідного для зняття виливниць, злитки встановлюються у спеціальні колодці для нагрівання до температури, яка дозволяє наступному підрозділу – обтискному цеху, виконувати первинну прокатку і виготовлення слябів, які є проміжним продуктом, але який вже може бути реалізованим певним споживачам.

Надалі сляби потрапляють до ЦГПТЛ, після виконання технологічних процесів отримуються розпечені рулони сталеві полоси.

Найбільш вартісним та якісним металевий прокат становиться в розташованому поруч з ЦГПТЛ ЦХП-1. Тут метал є очищеним від окалини.

Відносно висока собівартість металопродукції ЦХП-1 обумовлюється великою витратою металу і високими витратами по переділі.

ЦХП-1 спеціалізується на виробництві товарних холоднокатаних листів, рулонів і стрічки, а також передільних холоднокатаних рулонів для відділення

жерсті і гнутих профілів з низьковуглецевих марок сталі якісних і звичайної якості, а також низьколегованих марок сталі.

Цех складається з наступних основних технологічних відділень:

- травильних відділення;
- прокатне відділення;
- термічне відділення;
- відділення обробки холоднокатаного металу;
- відділення з виробництва жерсті.

Заготівлею для ЦХП-1 є переробні гарячекатані рулони товщиною 2-4 мм зі сталі мартенівського виробництва, що надходять з ЦГПТЛ.

Травильне відділення – це 3 травильні лінії, у яких відбувається процес видалення окалини з поверхні смуг хімічним шляхом. Травлення смуг ведеться в розчинах сірчаної кислоти каскадним способом.

У 4-х основних і 3-х допоміжних прольотах розташовані ділянки приймання й відвантаження готової продукції.

Метал у відділення обробки холоднокатаного металу надходить в рулонах з термічного відділення. Рулони, що пройшли процес термічної обробки, складаються на стелажі для охолодження або на стенди прискореного охолодження.

Схема складування рулонів перед дресированням наведена на рисунку 1.2.

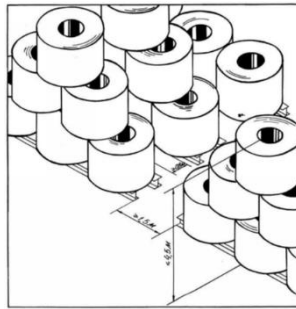


Рисунок 1.2 – Схема складування рулонів перед дресированням

За мірою охолодження, згідно із завданнями, рулони металу подаються на дресировальні стани: «1700-1», «1700-2» і стан «Кварто».

Листи, що пройшли процес дресировання на стані «Кварто» і укладені в пачки, знімаються стропами та передаються кранами на пакувальні конвеєри №1, 2. Метал спеціальних марок сталей переміщують на ділянку зачистки і сортування. Рулони металу, що пройшли процес дресировання на станах «1700-1» і «1700-2» електромостовим краном за допомогою «скоби» знімаються з транспортерів і передаються на агрегати поперечного різку (АПР) № 1, 2, 3 або агрегати поздовжнього різку (АПР) № 4, 5.

Кінцеві відходи, що утворилися в результаті обрізання на дресировальних станах, пресуються і вивозяться вагонами МП в копровий цех. Схема складування рулонів перед порізкою наведена на рисунку 1.3.

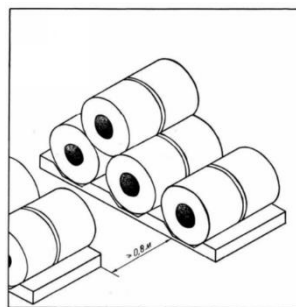


Рисунок 1.3 – Схема складування рулонів перед порізкою

Замовлення, за якими метал відвантажується обмотаним в рулони після дресирування або порізки на АПР-4,5, ув'язується пакувальною стрічкою. Мостовим краном за допомогою «скоби» рулони встановлюються в V-подібні стелажі в горизонтальному положенні. Остаточні упаковані рулони та прикріплені до дерев'яних піддонів, вагонними нормами виставляються на склад в один ярус. Запаковані пачки металу встановлюються в штабель на складі готової продукції для подальшого відвантаження. Проходи між штабелями пачок або рулонів повинні бути не менше 0,8 м.

Організаційними особливостями ЦХП-1 є:

- безперервність технічних процесів на чисельних прокатних станах й інших агрегатах;
- складність процесів виробництва, та високі швидкості протікання процесів виробництва.

1.6 Аналіз транспортних процесів відвантаження продукції ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь»

1.6.1 Характеристика колійного розвитку ЦХП-1

Склади прокатних виробів розташовуються в останньому прольоті цеху, ширина якого, зазвичай, перевищує його довжину. Залізничні колії прокладені усередину цеху через торцеву стінку. Їх особливістю є невеликі фронти навантаження виробів – декілька вагонів. Це не дозволяє організувати навантаження маршрутного поїзда встановленої маси за одну подачу. ЦХП-1 має одну з колій №31, довжина якої дозволяє розмістити 20 вагонів для одночасного навантаження.

Склади готової продукції прокатних цехів складаються з декількох прольотів, розташованих перпендикулярно до складів. Кожен проліт обладнаний мостовими кранами, вагами. Колії, які прокладені по цеху, тупикові.

ЦГПТЛ та ЦХП-1 мають достатні за площею складські майданчики, які обладнані мостовими електрокранами. Цехи розташовані поруч – це обумовлено технологією виробництва холоднокатаного металопрокату, який передається з ЦГПТЛ до ЦХП-1 за допомогою конвеєрної лінії.

Відправлення готової продукції здійснюється двома видами транспорту: залізничним та автомобільним. Завантаження транспортних засобів відбувається на 5-ти основних («А»-«Д/Е», «И»-«Я», «Я»-«ББ», «Б/Б»-«В/В») прольотах та 3-х допоміжних ділянках («Н»-«З», «З»-«Х», «Х»-«И»).

Відвантаження автомобільного рухомого складу відбувається в шести прольотах: «Н»-«З», «З»-«Х», «Х»-«И», «Я»-«ББ», «Б/Б»-«В/В». Види й типи продукції, що відвантажуються наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Види й типи продукції для відвантаження

Тупик	Вид продукції
«А»- «Д/Е»	Г/к рулони: Н=840-1600 мм, G<16000 кг, B<1500 мм
«Н»- «З»	Г/к рулони: Н=840-1600 мм, G<16000 кг, B<1500 мм Х/дк рулони без піддонів: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм Х/к рулони на дерев'яних піддонах: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм
«З»- «Х»	Х/к рулони без піддонів: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм Х/к рулони на дерев'яних піддонах: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм
«Х»- «И»	Х/к рулони без піддонів: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм Х/к рулони на дерев'яних піддонах: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм Пачки х/к листа й відходів: В=840-1500 мм, L=1400-4000 мм, G<10000 кг
«И»- «Я»	Г/к рулони: Н=840-1600 мм, G<16000 кг, B<1500 мм Х/к рулони без піддонів: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм Х/к рулони на дерев'яних піддонах: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, B<1500 мм

Продовження таблиці 1.4

«Я»- «ББ»	Х/к рулони без піддонів: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм Х/к рулони на дерев'яних піддонах: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм Х/к рулони «білої» жерсті: Н=20-520 мм, G<3000 кг, В<1000 мм
«Б/Б»- «В/В»	Х/к рулони без піддонів: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм Х/к рулони на дерев'яних піддонах: Н=840-1550 мм, G<15000 кг, В<1500 мм Х/к рулони «білої» жерсті: Н=20-520 мм, G<3000 кг, В<1000 мм

До цеху гарячою прокатки входять 6 залізничних колій: 17, 18, 19, 20, 21, 21а. Обслуговується даний цех локомотивом серії ТГМ-4.

До ЦХП-1 входять 6 колій: 27, 28, 29, 30, 30а, 31. У цеху є відділення жерсті, до якого входять колії I та II.

Фрагмент східної частини ЦХП-1 – з боку подавання та прибирання вагонів наведений на малюнку 1.4.

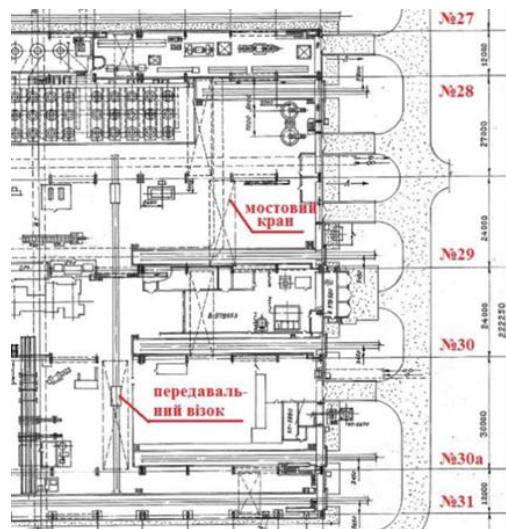


Рисунок 1.4 - Фрагмент східної частини ЦХП-1

Передача металопрокату здійснюється від колії 27 до 31 за допомогою мостових кранів у межах прольотів та передавальних візків.

Після чого трансферкар подають до вагонів, де іншим мостовим краном їх переміщують у вагон. Захоплення г/к рулонів здійснюється автоматичними кліщами, а х/к рулонів – скобою. Захоплення скобою має бути не менше $\frac{3}{4}$ ширини рулону. Схеми захоплення рулонів показані на рисунках 1.6 та 1.7.

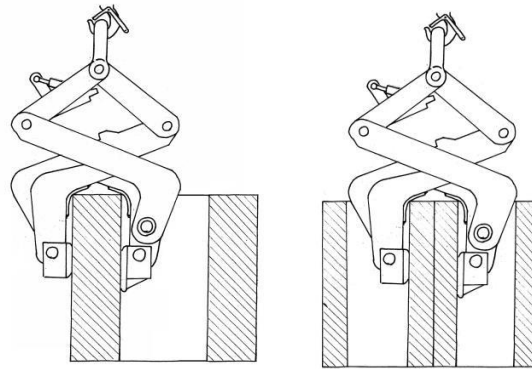


Рисунок 1.6 - Схеми зачеплення рулонів автоматичними кліщами

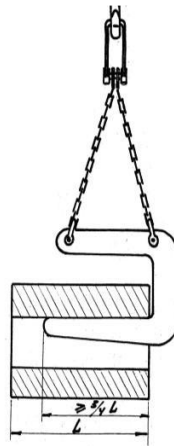


Рисунок 1.7 - Схеми зачеплення рулонів скобою

Навантаження х/к рулону проводиться в один ряд уздовж вагона граничної вантажопідйомності вагона або менше.

Застосовується навантаження у 2 варіанти: без дерев'яних піддонів на металевий багатооборотний піддон з упорами і на дерев'яних піддонів на металевий багатооборотний піддон з упорами, які після здійснення доставки продукції до пункту призначення повертаються на склади прокатних цехів.

Навантаження автотранспорту виконується електричними мостовими кранами за допомогою траверс, скоб, стропів, строп-ланцюгів та електронавантажувачів.

1.6.3 Маркування та упаковка металопродукату в рулонах в експортному напрямку

Рулони металопродукату відправляють в основному на експорт в європейські країни.

Підготовка металопродукції до транспортування повинна відповідати ГОСТ 26653. В ЦХП-1 є комплексна ділянка по виготовленню елементів упаковки, яка призначена для виготовлення елементів упаковки для пачок і рулонів металу.

Металопродукцію транспортують у вагонах відкритого і закритого типів.

Маркування наносять безпосередньо на металопродукцію, якщо вона не підлягає упаковці, і на ярлики, якщо металопродукція упакована в пачки, мотки, рулони, зв'язки мотків або стопи рулонів. Маркування виконують ударним способом – клейменням, наклеюванням ярликів з водостійкої плівки, кольоровим лаком або незмивною барвником, фарбою. Маркування повинне містити:

- найменування виробника;
- найменування організації - експортера;
- контракт - специфікацію;
- країну призначення вантажу;
- розмір поставки металопродукції;
- марку сталі, а також групу або клас міцності при нанесенні маркування на ярлик;
- номер плавки та номер партії, якщо плавка ділиться на партії;
- масу брутто та нетто, номер місця.

На кожний вироблений продукт створюється сертифікат, у якому містяться данні про вантажоодержувача, номер контракту, призначення, характеристика продукції, дані про упаковку. До відвантаження проводиться

перевірка внутрішніх властивостей продукції - проводяться механічні випробування за партіями. За результатами оформлення відвантажувальних документів і проведених механічних випробувань з'являється сертифікат якості, який відправляється споживачу.

Для захисту прокату від корозії, якщо це передбачено НД на металопродукцію конкретних видів, застосовують масла, мастила та інгібітори. На рисунку 1.9 показаний холоднокатаний рулон у експортній упаковці.



Рисунок 1.9 – Холоднокатаний рулон у експортній упаковці

Рулони повинні бути щільно змотані і обв'язані 6-ма радіальними обв'язуваннями. Маса упаковки не повинна перевищувати 2,5% маси рулону.

1.6.4 Організація перевезень металопродукату

ПАТ «Укрзалізниця» надає піввагони ПАТ «Запоріжсталь» під навантаження металопродукцією через сортувальну позакласну станцію Запоріжжя Ліве, які слідують на комбінат по під'їзним коліям.

Після завантаження рулонів металопродукату і закріплення їх в кузові група вагонів слідує на станцію Східна під накопичення.

Сформований склад слідує на станцію Запоріжжя Ліве для розформування і формування його за напрямками.

Металопрокат може завантажуватися у вагони за типовими схемами згідно нормативних вимог, це схеми 15.15; 15.18; 15.31;15.32;15.33.

За схемою 15.18 розміщуються рулони листової сталі з відкритими торцями зовнішнім діаметром від 1000 до 1700 мм, шириною смуги від 1000 до 1500 мм, масою від 3,3 до 18 т. З використанням комплекту двох металевих піддонів, виготовлених за кресленням МЗ9-82209-1СБ ПАТ «Запоріжсталь».

Відправлені вагони з сортувальної станції слідують в морський порт через портову станцію на якій склад розформовують. По прибуттю вагонів в порт рулони металопрокату вивантажують з допомогою портових засобів механізації на причал.

Після вивантаження металопрокату в рулонах у вагонах залишаються багатооборотні піддони, які також вивантажуються на причал, де накопичуються.

Порожні піддони з під рулонів завантажують в піввагони і групу вагонів з піддонами повертають на комбінат. Рулони металопрокату по прибуттю судна в порт вантажать в трюми і закріплюють їх.

Технологічний процес перевезення вантажів залізницею включає такі технологічні операції:

- подача вагонів під завантаження;
- завантажування вантажу у вагон;
- пред'явлення вантажу до відправки;
- безпосередньо перевезення і супровід вантажу в дорозі;
- операції з прибуття вантажів.

При подачі автотранспорту бригадир виставляє за переїздом залізничний спарений гальмівний башмак для запобігання пошкодження автомобіля залізничним транспортом.

При замовленні на перевезення вантажів автотранспортом теж складається документація. В неї вказуються місця навантаження автомобілів, місця розвантаження, відстань, найменування вантажу, вага, упаковка вантажу, спосіб навантаження-розвантаження, вид замовленого транспорту, кількість та час подачі автомобіля.

Робота з організації перевезень на залізниці покладена на спеціальні служби залізниці: товарні контори станцій, товарні каси, багажні (вантажні) двори.

Основним перевізним документом при залізничному перевезенні є транспортна залізнична накладна, яка супроводжує вантаж до станції призначення і передається вантажоодержувачеві разом з вантажем.

1.7 Аналітичні дослідження вантажопотоків рулонного металопрокату до порту Одеси

Порт Одеса розташований у південно-західній частині Одеської затоки у північно-західній частини Чорного моря. Причальна лінія морського порту складає 9 км (54 причали), з глибинами до 14 метрів.

До порту примикає залізниця (обслуговується припортовою залізничною станцією «Одеса Порт»), шляхопровід загальною довжиною 6,2 км, що забезпечує розвантаження автодороги міста від автотранспорту, який прямує до морського порту.

Пропускна спроможність терміналу Одеського морського порту сумарно сягає 56 млн тон.

Для аналізу дослідження вантажопотоків рулонного металопрокату ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси були вибрані літні місяці 2023 року. Далі вантаж буде відправлятися в експортному напрямку морським шляхом. Вантажопотік металопрокату в порт Одеси за період червень-серпень 2023 року наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Вантажопотік металопрокату в порт Одеси за червень-серпень 2023 року

Портова станція	Червень, тон	Червень, вагонів	Липень, тон	Липень, вагонів	Серпень, тон	Серпень, вагонів
Порт Одеса	41580	693	40020	667	44400	740

На основі цих значень проаналізуємо вантажопотік по добам та наведемо у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Значення вантажопотоків металопрокату в рулонах в Одеський морський порт

Дата	Вантажопотік,т	Дата	Вантажопотік,т	Дата	Вантажопотік,т
01.06	1475,28	23.06	1574,20	18.07	1986,21
02.06	2352,10	24.06	1502,05	19.07	1107,24
03.06	1571,25	25.06	1490,11	20.07	1562,11
04.06	1535,05	26.06	1652,84	21.07	1064,20
06.06	1792,6	27.06	1569,38	22.07	2039,57
07.06	1597,45	02.07	1940,72	03.08	2041,25
08.06	1054,4	03.07	1520,84	04.08	2562,68
09.06	1740,9	04.07	2516,74	05.08	2932,34
10.06	1010,86	05.07	2874,45	06.08	2003,63
11.06	1863,78	06.07	1942,06	07.08	2325,71
12.06	1740,86	07.07	2010,0	08.08	1608,20
13.06	2261,32	08.07	1411,41	09.08	1394,61
14.06	2024,30	09.07	1864,91	10.08	2861,34
15.06	1428,26	10.07	2152,64	11.08	1824,2
16.06	1987,15	11.07	1872,02	12.08	1802,9
17.06	2650,68	12.07	2132,82	13.08	2064,31
18.06	1545,50	13.07	1027,34	14.08	2134,35

Продовження таблиці 1.6

19.06	1500,00	14.07	2534,72	15.08	1724,82
20.06	535,6	15.07	2320,81	16.08	1540,91
21.06	686,7	16.07	2032,81	17.08	1887,24
22.06	1527,5	17.07	2106,31	18.08	1924,82
				19.08	1216,72
				20.08	1623,2
				21.08	2001,0
				22.08	1456,81
				23.08	1890,27
				24.08	1610,99
				25.08	2000,0
Усього за період				126000т.	

Можна зробити висновок, що найбільший вивіз припадає з 5 серпня, в цей період найбільша інтенсивність відвантаження металопрокату в порту.

За весь період було зроблено 70 рейсів та вивантажено 126 тис тон готової продукції у 2100 піввагонах. У середньому по 60 т в одному вагоні.

Кількість рулонів в вагоні складає 6 од. Тобто середня вага одного рулону буде 10 т. Ці значення візьмемо надалі для розрахунків базового варіанту перевезення готової продукції залізничним транспортом.

Автомобільне перевезення рулонів прокату з металургійного комбінату у порт Одеси здійснюється власним автопоїздом у складі тягача МАЗ-544008 та напівпричепа МАЗ-9758 з вантажопідйомністю 22,6 т.

Після перевірки документів на вантаж та надійного загальмування автопоїзда, докер дає команду на розвантаження рулонів. Вивантаження рулонів з напівпричепа виконується автоматичним захватом без участі стропальників і сигнальників. Кантувач установлює рулон в зоні дії двох порталних кранів на вільній бетонованій площадці. Для «кантування» використовується виловний автонавантажувач вантажопідйомністю не менше 30% маси рулону. На кантувач рулони встановлюються на «торець» кліщами, а потім перекантовуються у горизонтальне положення. Під час кантування найчастіше відбувається трамбування рулонів, що призводить до зниження його товарної вартості.

1.8 Аналіз існуючої системи організації перевезень готової продукції ПАТ «Запоріжсталь», виявленні недоліки та постановка задач, які будуть вирішені в роботі

В аналітичній частині роботи було проаналізовані існуючі моделі доставки готової продукції базовим залізничним транспортом в піввагонах Укрзалізниці та автомобільним транспортом від відправника до одержувача.

Відвантаження рулонів на судно у порту здійснюється за базисною умовою поставки за зовнішньоторговельним контрактом FOB («Free on board»-«Вільно на борту»).

Існуюча транспортно-технологічна схема доставки металопрокату в рулонах представлена в додатку А.

Виявлені недоліки:

- значні витрати на провізну плату за перевезення металопрокату у рулонах в піввагонах Укрзалізниці;
- значні експлуатаційні витрати на доставку вантажу автомобільним транспортом;
- значні витрати часу на навантажувально-розвантажувальні операції на комбінаті та у пунктах перевалки;
- витрати на перевезення у зворотному напрямку багатооборотних піддонів;
- витрати на вартість упаковки продукції для експортного напрямку.

Для зниження витрат і для підвищення ефективності перевезення металопрокату в бакалаврській роботі буде розглянуто проєктний варіант - використання мультимодальної доставки рулонів металопрокату у контейнерах міжнародного стандарту ISO зі з'ємним дахом.

Основні переваги контейнерних перевезень:

- висока продуктивність машин і механізмів при навантаженні та розвантаженні вантажів;

- мінімальний простій транспортних засобів під вантажними операціями;
- висока схоронність вантажів (від погодних умов і розкрадань);
- скорочення витрат на транспортну тару;
- низька собівартість транспортування та навантажувально-розвантажувальні роботи.

В роботі буде розроблено проєкт технологічного процесу мультимодального перевезення готової продукції, розроблено маршрут перевезення залізничним та автомобільним транспортом, вибрано транспорт перевезення вантажу, розраховано термін перевезення готової продукції, з визначенням їх кількості.

В економічній частині роботи будуть розраховані варіанти перевезення готової продукції автомобільним, залізничним транспортом у базовому варіанті та у контейнерах за проєктним варіантом. Методом попарних порівнянь буде зроблено аналіз основних показників доставки вантажу та вибрано оптимальний варіант.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Розробка проєктного варіанту процесу мультимодального перевезення металопрокату в контейнерах

Контейнерні перевезення - це сучасний і економічний вид перевезення вантажів на далекі відстані. Дуже ефективні контейнерні перевезення для змішаних або мультимодальних маршрутів внаслідок значного зниження витрат на перевезення, зберігання і перевалки вантажів. Вони є незамінними, коли необхідно здійснити вантажні перевезення з країни або з країн Європи, Азії, Америки. Такі перевезення здійснюються різними видами наземного, водного (річка, море) та повітряного транспорту за допомогою знімних контейнерів. Транспортують такі вантажі: рідкі, швидкопсувні, легкозаймисті та сипкі.

Контейнери можуть використовуватися для перевезення будь-яких вантажів, дозволених відповідними правилами та умовами перевезення. Вони допускають безперевантажувальну доставку продукції від відправника до отримувача. Це скорочує обсяг проміжних вантажно-розвантажувальних робіт, а транспортні компанії гарантують збереження вантажу від місця навантаження до кінцевого пункту призначення, його контроль та пропонують вигідні умови страхування.

Для перевезення контейнерів на всіх видах транспорту використовується рухомий склад. Він дозволяє забезпечити максимальне завантаження транспортного засобу та скоротити час простою під час вантажних робіт. Як було вже зазначено вище, за типом транспорту контейнерні перевезення поділяються на водні (морські, річкові), залізничні та автомобільні.

Така доставка здійснюється на судах контейнеровозах. Для таких перевезень використовуються спеціальні комплекси, технічне обладнання та пристрої при контейнерних перевезеннях морським транспортом, та також

відкриті майданчики для штабелювання під угруповання дрібних контейнерних відправлень, сортувальні роботи, залізничні під'їзні колії, автомобільні шляхи, склади для наповнення та розвантаження тари, вагові пристрої.

Морські перевезення бувають мультимодальні, національні та міжконтинентальні.

Відвантаження рулонів на судна у морських портах України здійснюється за базисною умови поставки за зовнішньоторговельним контрактом FOB («Free On Board» – «Вільно на борту»).

Термін FOB «Франко борт» означає, що продавець виконав поставку, коли товар розміщений на судні в названому порту відвантаження. Це означає, що із цього моменту всі витрати й ризики втрати або ушкодження товару повинен нести покупець. За умовами терміну FOB на продавця покладається обов'язок з митного очищення товару для експорту.

У нашому випадку ПАТ «Запоріжсталь», як продавець, відповідає за всі витрати і ризики з поставки металопрокату до моменту, коли всі рулони, призначені на перевезення на конкретному судні, будуть завантажені на його борт.

В даній бакалаврській роботі дослідимо технологічний процес доставки металопрокату з моменту навантаження вантажу в прокатному цеху у вагони, до їхнього відвантаження з причалу порту на борт судна.

Доставка металопродукції за базовим варіантом здійснюється залізничним транспортом у напіввагонах на портовій станції. В морських портах металопрокат розвантажують портовими засобами механізації на склад тимчасового зберігання на причалі для очікування прибуття морського судна.

Після того, як здійснилося розвантаження рулонів то із вагонів вивантажують багатооборотні засоби - металеві піддони. В подальшому рулони відвантажуються на судна, а багатооборотні засоби кріплення – завантажуються у вагони і відправляються у зворотному напрямку – доставляються у прокатні цеха ПАТ «Запоріжсталь».

На відміну від базового варіанту, в проєктному варіанті пропонується залучати контейнери міжнародного стандарту ISO - контейнери для транспортування та доставки металопрокату у мультимодальному сполученні. Парк таких контейнерів має компанія Laude UA.

Laude UA – інноваційна компанія й одна із самих розвинених логістичних компаній у Східній Європі. Була заснована як дочірня компанія польської Laude Smart Intermodal S.A. У компанії Laude Smart Intermodal є власний парк контейнерів і залізничних вагонів. В нашій країні компанія застосовує термінал у м. Дніпропетровськ для обслуговування своїх клієнтів та тимчасові «цільові» контейнерні термінали для обслуговування великих обсягів перевезень у Європу або з Європи. Також власні фітінгові платформи для перевезення контейнерів має компанія.

В цеху процес навантаження мостовим краном рулонів не зміниться. І з тим не треба буде завантажувати поперед у вагони багатооборотні піддони та займатися кріпленням рулонів. Перевага полягає у тому, що це призводить до скорочення часу виконання вантажних операцій на заводі та в портах відвантаження на морські судна. Також контейнери дають можливість підвищити схоронність металопрокату, оскільки перевантажуються не рулони, а тільки контейнери. Кількість одиниць відвантажених рулонів в піввагони і в контейнерах не зміниться – також залишиться по 6 рулонів на вагон або у 2-х контейнерах.

Менші конструкції контейнерів використовуються для залізничного транспорту, у порівнянні при переміщенні морем. На залізничному транспорті контейнерні термінали є спеціалізованими станціями.

Перевезення вантажів у мультимодальному сполученні дуже значимі для нашої країни. Вони стратегічно важливі, тому що впливають на економічний сектор держави, збільшуючи державний бюджет, підтримуючи зовнішньоекономічні зв'язки, конкурентоздатність вітчизняних товарів на міжнародному ринку збуту. Транспортно-технологічна схема за розробленим проєктом варіантом доставки наведена у додатку Б.

2.1.1 Організація доставки металопрокату на основі принципів 4 PL-логістики

Сучасна логістика супроводжується розвитком і зростанням послуг, що пропонуються в транспортному секторі. У багатьох випадках компанії почали використовувати аутсорсинг і, як наслідок, частина адміністративних функцій була передана операторам (логістичним провайдерам). Логістичні провайдери представляють і захищають інтереси вантажовласників та надають їм логістичні послуги.

Компанії, які володіють вантажами, або самі надають послуги, або передають їх на аутсорсинг логістичним провайдерам. Компанії передають на аутсорсинг багато своїх послуг, причому провідну роль відіграють великі компанії. Вони передають на аутсорсинг логістичним провайдерам основні витрати, пов'язані з логістикою.

Види логістичних послуг:

- оперативно-виробничі послуги: потребують фізичну та технічну базу (найпоширеніші серед логістичних провайдерів транспорт, контейнери та склади);
- організаційно-правові: операції можуть здійснюватися без фізичної або технічної бази (організація транспорту, консультування з питань логістики).

Власник вантажу вирішує, в яких сферах залучати логістичного провайдера. Це рішення ґрунтується на стратегії вантажовласника, зокрема у сфері керованої логістики (співвідношенням і ж вартістю, безпекою та швидкістю), а також враховує логістичні витрати. Основні логістичні витрати включають транспорт (понад 50% загальних витрат), складування та управління запасами (20%), навантаження і розвантаження (7%), пакування та маркування (до 5%), страхування (3%) і митне оформлення (до 15%).

На сьогоднішній час прийнята така класифікація:

- First Party Logistics (1PL) – автономна логістика, усі операції виконує власник вантажу;
- Second Party Logistics (2PL) - компанія дає послуги з транспортування та управління складськими приміщеннями;
- Third Party Logistics (3PL) - за межами простого транспортування. До числа послуг 3PL-оператора включають: використання субпідрядників, перевантаження, складування та додаткові послуги із доданою вартістю;
- Fourth Party Logistics (4PL) – інтеграція компаній, які залученні в ланцюг постачання вантажів. 4PL-провайдер розв'язує задачі, які пов'язані із управлінням, плануванням, контролем логістичних процесів компанії клієнта.

Схема функціонування 3PL логістики на ПАТ «Запоріжсталь» показана на рисунку 2.1.

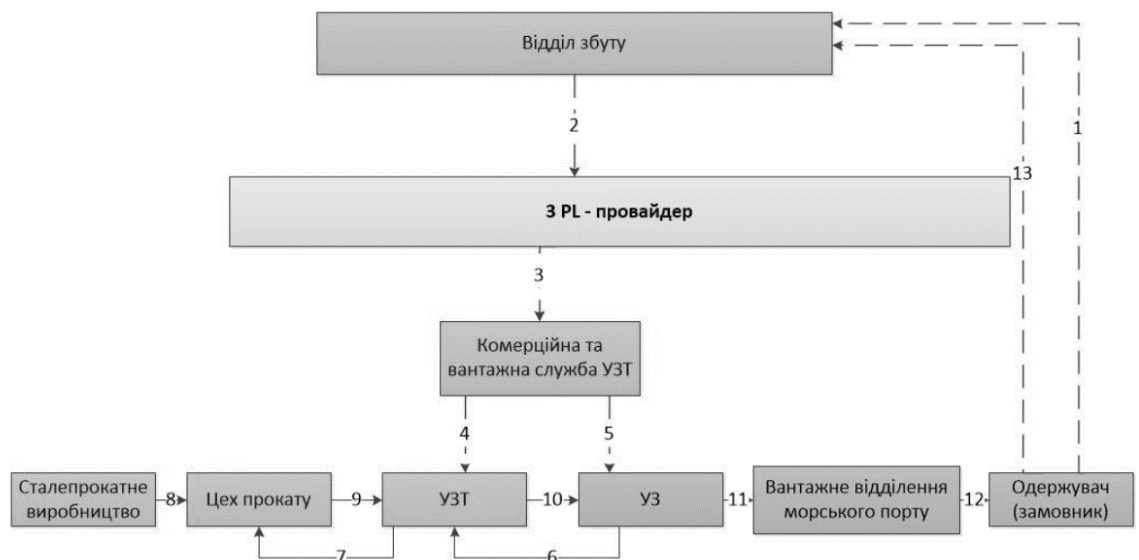


Рисунок 2.1 – Схема функціонування 3PL логістики

Логістичний ланцюг, що існує на підприємстві, відносять до 3PL. У випадку компанії ПАТ «МК Запоріжсталь» передає частину своїх логістичних функцій на аутсорсинг «Метінвест-Шиппінг» в частині залізничних перевезень і «Метінвест-СМЦ» в частині автомобільних перевезень.

Основним класифікаційним фактором логістичного посередника є його здатність виконувати різні функції: впровадження інформаційних технологій і постійна оптимізація логістичних поставок перетворюють систему материнської компанії на наступний етап логістичного провайдера, який інтегрується з системами своїх партнерів по ланцюгу поставок.

У випадку логістичних послуг 3PL замовлення клієнтів надсилаються до відділу збуту (1). Отримане замовлення надсилається 3PL-провайдеру (2), який перенаправляє замовлення комерційній службі компанії, яка подає вагон під завантаження (3).

Комерційна і вантажні служби Управління залізничного транспорту ПАТ «Запоріжсталь» готують заявку на подачу порожніх вагонів до ПАТ «Укрзалізниця» (5) через УЗТ.

Після подачі заявки на порожні вагони і її підтвердження, прибуття порожніх вагонів на станцію призначення Комерційна і вантажна служба Управління залізничного транспорту забезпечує подачу вагонів на Запоріжсталь (6) для завантаження металопрокатом.

Порожні вагони від Укрзалізниці подаються до прокатного цеху (7) для завантаження металопрокатом. Одночасно злитки і сляби для прокатки транспортуються з виробничого цеху в цех прокату (8). Після завантаження прокату вагони з прокатного цеху переміщуються на станцію Східна (9) УЗТ Запоріжсталь, а зі станції Східна - на станцію Запоріжжя Ліве (10) із подальшим процесом розформування і формування рухомого складу для відправлення металопрокату отримувачам. Сформований рухомий склад їде на причал морського порту через портову станцію із проміжним розформуванням на подачі (11). Рулони в порту перевантажують за допомогою порталного крану на майданчик тимчасового зберігання для очікування прибуття судна. Після того, як прибуло судно в морський порт, металопрокат завантажують порталним краном та далі закріплюють. Завантажене судно відправляється в порт призначення (12).

4PL - це рівень аутсорсингу, за якого виробники передають логістичному аутсорсеру не тільки функцію транспортної логістики, а й розробку і планування ланцюжка поставок, а також управління логістичними бізнес-процесами всередині компанії.

4PL-провайдер - це організатор усього логістичного ланцюга компанії, що поєднує в собі функції консалтингової компанії, менеджера логістичних бізнес-процесів і 3PL-провайдера. Коли бачення виходить за рамки однієї компанії і концепція управління ланцюгами поставок застосовується з використанням інформаційно-комунікаційних систем, формується сфера діяльності системних логістичних інтеграторів, також відомих як логістичні провайдери четвертого рівня (4PL-провайдери).

Провайдери 4PL пропонують промисловим і комерційним компаніям послуги з розроблення, створення та оперативного управління ланцюгами поставок. 4PL-провайдери є менеджерами ланцюжків поставок. Вони інтегрують і координують логістичні ресурси, можливості та технології своєї організації та інших логістичних провайдерів для надання комплексних рішень з управління ланцюгами поставок своїм клієнтам. Схема 4PL логістики представлена на рисунку 2.2.

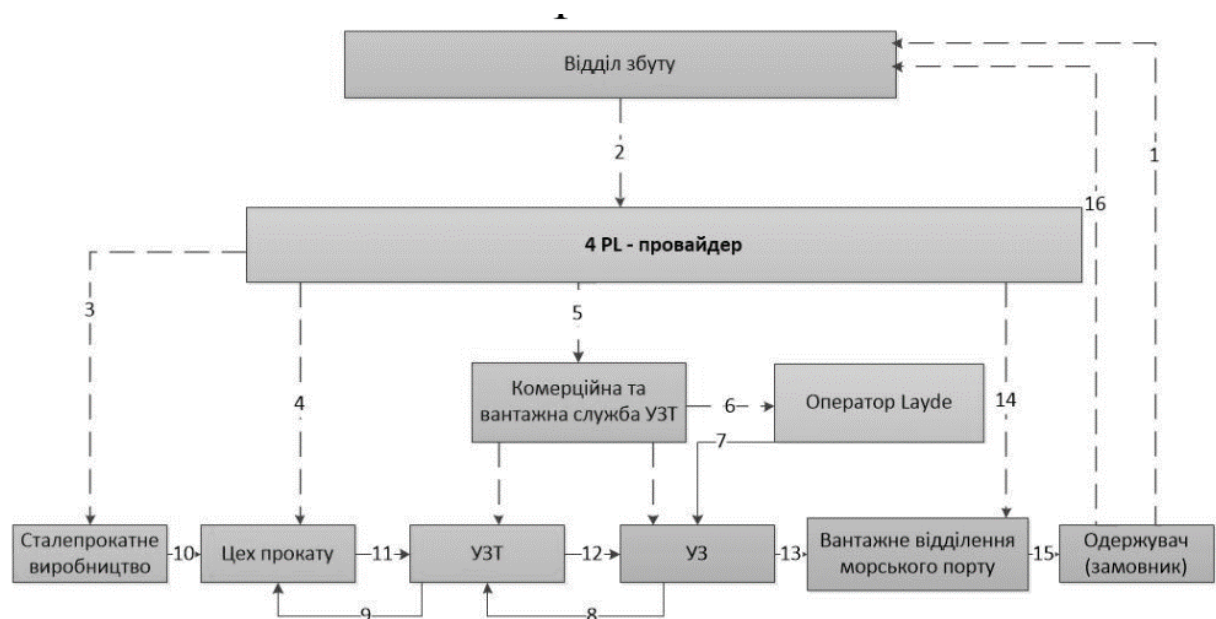


Рисунок 2.2 - Схема функціонування 4PL логістики

Централізоване управління поставками в усіх філіях не тільки знижує логістичні витрати, а й впливає на такий важливий фактор, як стабільність поставок товарів у пункті продажів.

У випадку з логістичними послугами 4PL запити клієнтів надсилаються до відділу продажів (1). Отримане замовлення відправляється на обробку 4PL-провайдеру (2).

4PL координує кількість замовлень зі сталепрокатним виробництвом (3) і прокатним цехом (4). 4PL-провайдер відправляє запит на перевезення металопродукції в комерційну службу (5).

Вантажні та комерційні служби опрацьовують перспективу постачання контейнерів із операторами Laude і встановлення фітінгових платформ з ПАТ «Укрзалізниця» (6). Оператори Laude надаватимуть ПАТ «Укрзалізниця» контейнери на їх встановлені фітінгові платформи (7). Рухомий склад передається через станцію Запоріжжя Ліве до станції Східна (8) і від станції комбінату подається до прокатного стану (9). Водночас злитки і сляби для прокату перевозяться із виробничих цехів в цех прокату (10). Цех прокату завантажує контейнери і перевозить їх на станцію Східна (11). УЗТ заводу передає ці контейнери на ПАТ «Укрзалізниця» (12), де вони розбираються і формуються за призначенням.

Рухомий склад після прибуття на портову станцію розформовують та надають у порт (13). 4PL-провайдер повідомляє порту про прибуття контейнерів (14) для організації вантажних операцій. Перевалка контейнерів здійснюється козловим краном на контейнерний майданчик тимчасового зберігання в очікуванні прибуття судна. По прибутті судна козловим краном завантажують контейнери на борт.

З вантажного району морського порту судно вирушає в морський порт призначення (15). Після отримання контейнера, клієнт підтверджує отримання замовлення у відділі збуту, підписуючи акт прийому-здачі (16).

Переваги впровадження 4PL-логістики під час мультимодальних перевезень металопрокату порівняно з 3PL-логістичними послугами полягають у такому:

4PL-провайдер є:

- завдяки алгоритмам опрацювання даних і закритому доступу до баз даних виступає в ролі аналітичного і статистичного центру для підтримки прийняття рішень споживачами;
- інтегратором інформаційних потоків від клієнта до покупця послуг;
- управляє системою якістю всіх процесів;
- диспетчером і координатором транспортних потоків.

При зміні 4PL-оператора споживачеві доводиться брати на себе всі ці функції. Однак при цьому споживач втрачає доступ до бази знань оператора. Ризик для споживачів полягає в тому, що в разі відмови від послуг оператора у оператора залишається можливість надавати послуги конкуренту з аналогічним продуктом.

Якщо діяльність оператора дуже ефективна порівняно з логістикою конкурентів і споживачів, споживачі можуть втратити частину свого ринку.

2.2 Розробка маршрутів доставки готової продукції від ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси

2.2.1 Розробка маршруту доставки вантажу автомобільним транспортом

Маршрутом автомобільного транспорту є маятниковий маршрут зі зворотним порожнім пробігом.

Запоріжжя – порт Одеси – Запоріжжя.

По території України є 3 маршрути:

1 варіант – по шляху Н11 – Запоріжжя – Дніпро - Кривий Ріг - Одеса порт. Відстань – 520 км.

2 варіант – по шляху Е50 Н14 – Запоріжжя – Знаменка – порт Одеси. Відстань – 621 км.

3 варіант – по шляху Е95 М05 – Запоріжжя – Знаменка – Умань – Одеса порт. Відстань – 741 км.

Вибираємо найкоротшу відстань – 520 км з маршрутами Запоріжжя – Дніпро – Кривий Ріг - Одеса порт по шляху Н11.

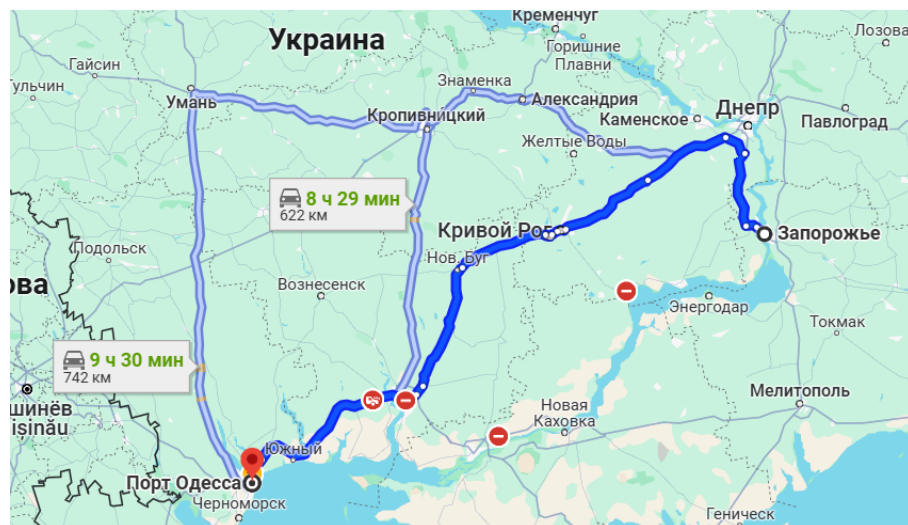


Рисунок 2.3 – Маршрут Н11 від Запоріжжя до Одеси порт

2.2.2 Розробка маршруту доставки вантажу залізничним транспортом

Шлях прямування залізничним транспортом у складі поїздів від станції Запоріжжя Ліве до станції Одеса Порт.

Визначаємо тарифну відстань перевезення вантажу у залізничному сполученні за Алфавітним списком роздільних пунктів для станції відправлення і призначення та визначаємо наступну інформацію:

Станція відправлення: Запоріжжя Ліве, код станції – 460005, відноситься до Придніпровської залізниці.

Станція призначення: Одеса Порт експорт, код станції – 400305, відноситься до Одеської залізниці.

Шлях маршруту: станція Запоріжжя Ліве – станція Одеса Порт згідно плану формування поїздів.

Згідно Тарифного керівництва №4 знаходимо відстань між пунктами.

$$L_m = 872 \text{ км.}$$

2.3 Вибір рухомого складу, технічна характеристика та схеми розміщення в них металопрокату в рулонах

2.3.1 Вибір автомобільного транспорту

Для перевезення готової продукції від ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси візьмемо власний автопоїзд комбінату. Склад автопоїзда: тягач МАЗ-544008 та напівпричеп МАЗ-9758. Їх технічна характеристика наведена у таблиці 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика тягача МАЗ-544008

Параметри	Значення
Колісна формула	4×2
Повна маса автопоїзда, кг	40000
Повна маса автомобіля, кг	16950
Розподілення повної маси на передню вісь, кг	6950
Розподілення повної маси на задню вісь, кг	10000
Навантаження на сидло, кгс	8750
Маса спорядженого автомобіля, кг	8050
Тип двигуна	дизель, турбо
Потужність двигуна, кВт (л.с.)	294 (400)
Максимальний крутний момент, Нм(кгсм)	1715
Число передач КП	16
Передня підвіска	ресорна
Задня підвіска	пневматична, тахограф, АБС
Тип коліс	дискові
Розмір коліс	9,0-22,5
Розмір шин	315/80R22,5
Паливний бак, л	500
Максимальна швидкість, км/г	100
Контрольні витрати палива, л/100км при V=60(80)км/г	31,6
Основний застосовуваний напівпричеп	МАЗ-9758

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика напівпричепа МАЗ-9758

Параметри	Значення
Допустима маса вантажу для перевезення, кг	26700
Допустима маса спорядженого напівпричепа, кг	7800
Допустима маса напівпричепа, кг	34500
Допустиме навантаження на сидельний пристрій, кг	5000
Допустима маса на візок, кг	24000
Габаритні розміри (внутрішні), мм	13485×2440×2430
Габаритні розміри (зовнішні), мм	13585×2550×2420
Об'єм платформи, куб.м.	39,6
Площа платформи, куб.м.	32,9
Підвіска	Пневматична
Кількість коліс	6+1
Розмір шин	385/65r22.5

Вантажопідйомність автопоїзда 22,6 т. У напівпричепі на спеціальних піддонах розміщують 2 рулони по 10 т кожний.

У порт доставляється у вертикальному положенні металопрокат у рулонах на спеціальних піддонах з установкою «на торець». Кожний піддон призначений для встановлення одного рулону у положення на торець. Піддон являє собою металеву раму розміром 1850×2056 мм та масою одного піддону 670 кг. Кожен піддон має 4 стропувальні косинки з отворами, які розташовані по кутах рами піддону із зовнішнього боку. Піддони можуть закріплюватися від поздовжнього і поперечного зміщення ремнями або дерев'яними брусами. Для навантаження та вивантаження металевих піддонів використовується 4-х гілковий строп з гаками. Стропальник або бригадир забезпечує контроль фіксації піддону.

Після закінчення навантаження рулонів водій транспортного засобу зобов'язаний:

- перевірити кріплення піддонів до автотransпортного засобу та стійкість вантажу на автотransпортному засобі;
- при перевезенні вантажу не перевищувати швидкісний режим.

Прибулий автотransпорт в порт на причалі розвантажується портальним краном з автоматичним кліщовим захватом. Рулон встановлюють на спеціальні дерев'яні підкладки на «торець». Потім його перекантують у горизонтальне положення. Для кантування використовують виловний автонавантажувач. На кантувач рулони встановлюються на «торець» портальним краном із кліщовим захватом, а далі відбувається кантування.

Під час кантування дуже часто може виникнути травмування рулонів. Це призводить до зниження його товарної вартості. Необхідність кантування рулонів у тому, що у судно рулони завантажуються захватом-скобою і укладаються у горизонтальному положенні.

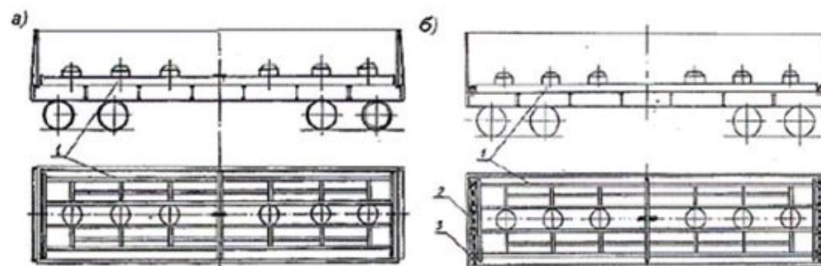
2.3.2 Характеристика рухомого складу при перевезенні вантажу залізничним транспортом у базовому варіанті

Піввагон є універсальним рухомим складом для привезення широкої номенклатури вантажів. Технічна характеристика обраного піввагона ПАТ Укрзалізниці наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика піввагона 12-1505

Найменування параметру	Значення
Номер моделі	12-1505
Вантажопідйомність, т	69
Маса тари вагона, т	21,1
Осьове навантаження, тс	22,5
База вагона, мм	8650
Довжина, мм: по вісям автозчеплення, по кінцевим балкам рами	13920 12700
Об'єм кузова, м ³	76
Внутрішні розміри кузова, мм: ширина, довжина, висота	2878×12700×2060
Площа підлоги, м ²	35,4

Схема розміщення рулонів в піввагоні наведена на рисунку 2.4.



- а - вагон довжиною кузова до 12228 мм включно;
 б - вагон довжиною кузова більш 12228 мм;
 1 - піддон; 2 - скріплююча дошка; 3 - розпирний брус

Рисунок 2.4 - Розміщення рулонів в піввагоні за схемою 15.18

Рулони у вагоні будуть розміщені згідно за схемою 15.18 з використанням комплекту 2-х металевих піддонів. Комплект з 2-х піддонів установлюють на підлогу піввагона впритул один до одного. Рулони встановлюють на штирі піддонів і середній упор на стику двох піддонів.

Піддон розмірами 5960×2800×508 мм масою 1,3 т є багатооборотним та наведений на рисунку 2.5.

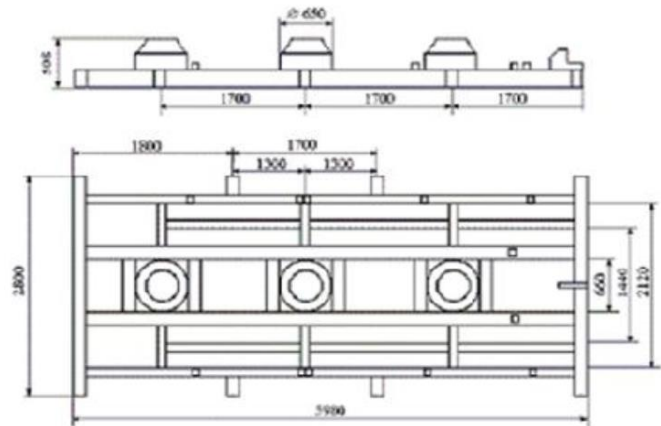


Рисунок 2.5 - Багатооборотний металевий піддон

При поверненні піддонів у порожньому стані їх розміщують в піввагоні двома штабелями по 10 і менше одиниць в штабелі.

2.3.3 Характеристика рухомого складу при перевезенні вантажу залізничним транспортом у проєктному варіанті

Для транспортування металопрокату в рулонах пропонується використовувати контейнер Laude з жорстким дахом, який знімається, для транспортування металопрокату в рулонах.

Вид контейнера Laude зображено на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6 - Контейнер Laude з розкритою коільмульдою

Для розташування рулонів контейнер обладнаний коільмульдами. Потім металопрокат закріплюють за допомогою ременів та ланцюгів, якими укомплектовано контейнер. Характеристика контейнера наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика контейнера Laude

Параметр	Внутрішні розміри	Зовнішні розміри
Довжина, мм	5935	6096
Ширина, мм	2335	2370
Висота, мм	2383	2591
Максимальна маса бруто, кг	24000	-
Тара, кг	2080	-
Максимальне навантаження, кг	21920	-
Вантажомісткість, м ³	34	-

Laude S.A. розробляє сучасний метод транспортування рулонів у спеціалізованих контейнерах. Ці контейнери виключають затрати на пакування та забезпечують безпеку металопрокату під час транспортування.

Особливими рисами контейнерів RMCOIL Laude є:

- вантажопідйомність до 33 т;
- безпека вантажу в контейнері(захист від погодних умов);

- за можливості підняття контейнера з одного на інший вид транспорту збільшується швидкість навантаження, розвантаження та перевантаження;
- мінімальні затрати на забезпечення безпеки під час транспортування, тому що відсутні спеціальні рами та засоби кріплення під час транспортування вантажу;
- можливість транспортування на автомобільному причепі;
- для укладання сталених рулонів є коілмульда в підлозі контейнера;
- складання коілмульди в контейнері дозволяє перевозити в ньому різні вантажі(листовий метал);
- перевантаження не вантажу, а контейнера; дозволяє звести до нуля рекламації;
- перевезення виконуються за одною накладною всього логістичного ланцюга.

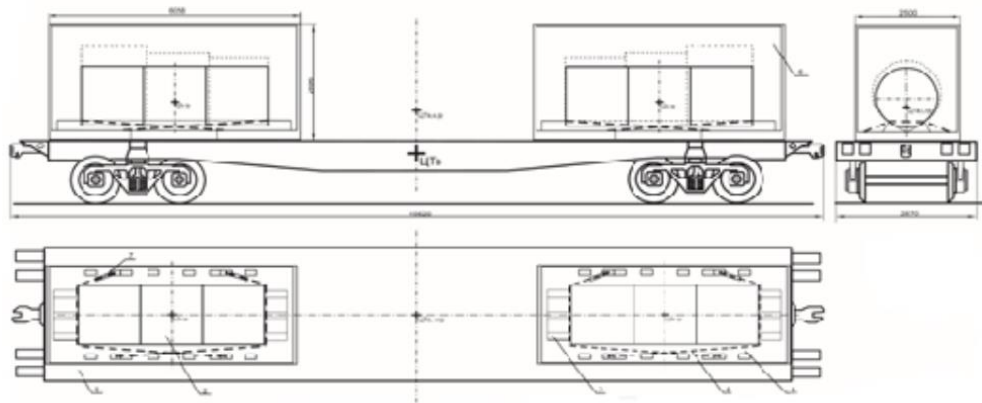
Можна виконувати завантаження вантажу краном або козловим краном на низькому складі при використанні спеціального гака, завдяки можливості навантаження зверху в поєднанні з балкою, що відкривається.

Кожен контейнер має 4 ложементів та 8 упорів, якими потрібно закріпити рулони від переміщення їх в поперечному напрямку під час транспортування. Завдяки конструкції ложементів контейнера виключається можливість перекошування рулонів в поздовжньому напрямку.

Перед тим, як завантажувати рулони, необхідно підготувати контейнер для завантаження, поставивши в ложементах по одному упору по черзі на правій і лівій стороні від поздовжньої осі контейнера, до якої буде поставлено рулон. Після завантаження рулони кріпляться другим упором на протилежному боці ложемента щодо поздовжньої осі. Упори зобов'язані встановлюватися відповідно до обраної схеми завантаження рулонів, для того, щоб підтримувати симетричність навантаження щодо поздовжньої осі вагона. Але необхідно дотримуватися умов для забезпечення надійного транспортування:

- рулони з зовнішнім діаметром 1350-1600 мм не повинні фіксуватися упорами від перекочування в поздовжньому напрямку;
- допускається зазор між рулоном і упорами до 80 мм.
- вага рулонів підбирається за умовою симетричності навантаження в контейнер або на платформу;
- контейнери повинні завантажуватися симетрично щодо осей вагона, має бути рівномірне навантаження на вісь;
- під час завантаження рулонів в сусідніх ложементах забороняється зіткнення рулонів один до одного.

Схему навантаження контейнера рулонами металопрокату на платформі наведено на рисунку 2.7.



1-платформа; 2 – рулон; 3- коільмутьда; 4-цепь; 5-талреп; 6-контейнер

Рисунок 2.7 - Схема навантаження контейнера рулонами металопрокату на платформі

Завдяки конструкції контейнера є можливість складання сталеві підлоги у контейнері і це створює так звану «коільмутьду» по його осі. Підлога коільмутьди покрита спеціальним покриттям Line-X для того, щоб вантаж не зміг переміщуватися. Також штатними ланцюгами обладований кожен контейнер.

2.4 Розрахунок терміну доставки вантажу та необхідної кількості рухомого складу для перевезення готової продукції до порту Одеси

2.4.1 Термін доставки вантажу та потрібна кількість автомобілів

Термін доставки вантажу автомобільним транспортом визначають за формулою:

$$T_{\text{дост}}^{\text{ат}} = T_{\text{нр}} + T_{\text{рух}}^{\text{ат}}; \quad (2.1)$$

де $T_{\text{нр}}$ - тривалість навантаження-розвантаження за 1 оборот, год.;
визначається за Правилами перевезень вантажів автомобільним транспортом;

$T_{\text{рух}}^{\text{ат}}$ - тривалість руху автотранспорту при виконанні перевезень, год.

Тривалість навантаження-розвантаження за один оборот розраховується за формулою:

$$T_{\text{нр}} = 2(t_{\text{підг}} + t_{\text{вант}} + t_{\text{закл}} + t_{\text{дод}}); \quad (2.2)$$

де $t_{\text{підг}}$ – приймаємо 8 хв;

$t_{\text{закл}}$ – приймаємо 11 хв;

$t_{\text{дод}}$ - норма часу простою автотранспорту при виконанні додаткових робіт в процесі навантаження або розвантаження вантажів – 4 хв (перерахування вантажних місць на кожний автомобіль);

$t_{\text{вант}}$ - норматив часу на виконання навантаження-розвантаження механізованим способом: 30,2 хв.

$$T_{\text{нр}} = 2 \cdot (8 + 30,2 + 11 + 4) = 106,4 \text{ хв} = 1,8 \text{ год.}$$

Розрахунок часу обороту автотранспорту виконуємо за формулою:

$$T_{\text{об}}^{\text{ат}} = T_{\text{рух}}^{\text{об}} + T_{\text{нр}}^{\text{об}} + T_{\text{відп}}^{\text{об}}; \quad (2.3)$$

де $T_{\text{рух}}^{\text{об}}$ - час руху автотранспортного засобу за оборот, год;

$T_{\text{відп}}^{\text{об}}$ - час на відпочинок водія за оборот, год;

$T_{\text{нр}}^{\text{об}}$ - час на вантажні операції з вантажем за оборот, приймаємо 1,8 год.

Тривалість руху автотранспорту визначається за формулою:

$$T_{\text{рух}}^{\text{об}} = \frac{2L_{\text{ам}}}{v_{\text{ам}}}; \quad (2.4)$$

де $v_{\text{ам}}$ - середня розрахункова швидкість руху автомобіля поза містом – 50-70 км/год;

$L_{\text{ам}}$ - відстань перевезення вантажу автотранспортом з підприємства виробника до підприємства одержувача - 520 км.

$$T_{\text{рух}}^{\text{об}} = \frac{2 \cdot 520}{70} = 15 \text{ год.}$$

Час на відпочинок водія за оборот залежить від відстані перевезення і визначається згідно положень про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів.

За робочий час руху у водіїв буде один нічний відпочинок 11 год, 2 обідні перерви по 0,75 год та 2 коротких перерви по 0,25 год, тому:

$$T_{\text{відп}}^{\text{об}} = 1,5 + 11,0 + 0,5 = 13 \text{ год.}$$

Час руху автомобільного транспорту у прямому напрямку визначаємо:

$$T_{\text{рух}}^{\text{ат}} = 7,5 + 1 = 8,5 \text{ год.}$$

Термін доставки вантажу автомобільним транспортом визначаємо за формулою (2.1):

$$T_{\text{дост}}^{\text{ат}} = 0,9 + 8,5 = 9,4 \text{ год.}$$

Розрахунок часу обороту автотранспорту виконуємо за формулою (2.3):

$$T_{\text{об}}^{\text{ат}} = 15 + 1,8 + 13 = 29,8 \text{ год.}$$

Графік автотранспортного перевезення за один рейс наведено на рисунку 2.8.

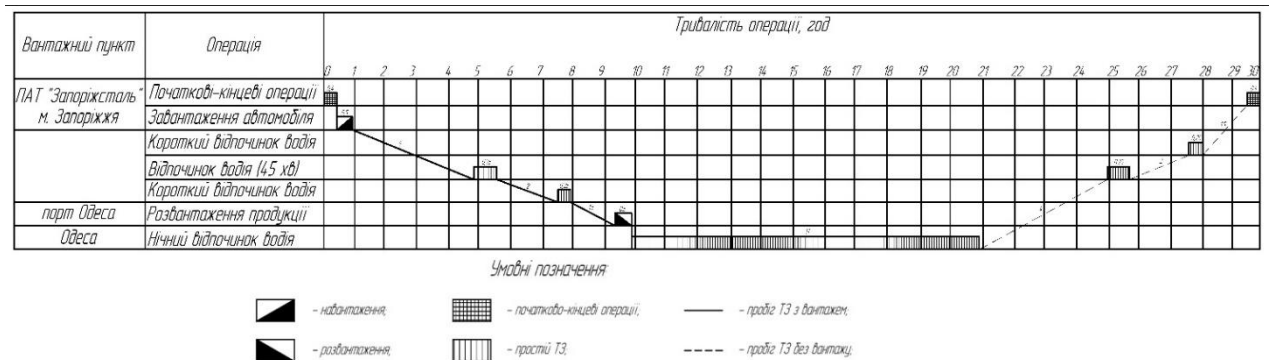


Рисунок 2.8. - Графік автотранспортного перевезення за один рейс

Загальний вантажопотік за період (3 місяця) складає $Q_{\text{пер}}^{\text{заг}} = 126000$ тон, а кількість робочих днів за період – 70.

Кількість автотранспортних засобів, необхідних для організації перевезення за період вантажопотіка, визначаємо за формулою:

$$N_{\text{ат}}^{\text{пер}} = \frac{Q_{\text{пер}}}{q_{\text{ат}} \cdot k \cdot 70}; \quad (2.5)$$

де $q_{\text{ат}}$ – вантажопідйомність автотранспорту, 22,6 т;
 k – коефіцієнт використання вантажопідйомності, 0,88.

$$N_{\text{ат}}^{\text{пер}} = \frac{126000}{22,6 \cdot 0,88 \cdot 70} = 90 \text{ авт.}$$

Так як 1 автомобіль робить рейс 2 доби, то $N_{\text{ат}}^{\text{пер}} = 90 \cdot 2 = 180$ авт.

2.4.2 Технологічні процеси обробки вагонів та фітингових платформ на вантажних фронтах ПАТ «Запоріжсталь»

В технологічних процесах узгоджується місце проведення, час, порядок реалізації всіх послідовних та сполучених операцій з обробки та обслуговування транспортних засобів з моменту їх прибуття до того моменту, як вони відправляються.

За базовим варіантом тривалість технологічних операцій при обробці вагонів приймається за ЄТП, а тривалість вантажних операцій – за розрахунками.

На вантажну колію надходять вагони подачами по 10 одиниць. Інші вагони чекають подачі на вантажний фронт на коліях станції Східна перед завантаженням, або очікують початок формування складу з завантаженими вагонами для відправлення на станцію примикання.

Після визначення придатності порожніх вагонів до перевезення металопрокату у рулонах з приймально-відправної станції Східна, вони подаються маневровим локомотивом на вантажну колію прокатного цеху. Бригадир ділянки відвантаження металопрокату у рулонах проводить технічний та комерційний огляд вагонів, після технологічних процесів: їхнього закріплення гальмівними башмаками та прибирання.

До місця установки порожніх вагонів на вантажній колії подають мостовий кран.

Середній час циклу роботи крана по переміщенню металопрокату в рулонах від місця зберігання до місця навантаження на трансферкарний візок розраховується за формулою:

$$t_{\text{ц}}^{\text{МК}} = \left(\frac{L_{\text{мм}}}{V_{\text{мм}}} + \frac{L_{\text{мд}}}{V_{\text{мд}}} + \frac{L_{\text{м}}}{V_{\text{в}}} + \Delta\tau \right) \cdot k_3; \quad (2.6)$$

де $V_{\text{мм}}$ - маршова швидкість руху крана м/с;

$V_{\text{мд}}$ - доводочна швидкість руху крана, м/с;

$V_{\text{в}}$ - швидкість переміщення візка, м/с;

$L_{\text{мм}}$ - довжина шляху моста з маршовою швидкістю, м;

$L_{\text{м}}$ - середня величина переміщення візка за один цикл, м;

$L_{\text{мд}}$ - довжина шляху моста з доводочною швидкістю;

$\Delta\tau$ - додатковий час на захват і установлення вантажу, розгін та уповільнення, 20 с;

k_3 - коефіцієнт, що враховує час на повернення крана до початкового місця розташування.

$$t_{\text{ц}}^{\text{МК}} = \left(\frac{19,5}{1} + \frac{3}{0,5} + \frac{7,5}{1} + 20 \right) \cdot 1,75 = 93 \text{ с} = 1,55 \text{ хв.}$$

Для машин циклічної дії продуктивність визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{q_{\text{ц}} \cdot 3600}{t_{\text{ц}}}; \quad (2.7)$$

де $q_{\text{ц}}$ - середня маса вантажу у т, що переміщується за один цикл 10 т.

$$\Pi = \frac{10 \cdot 3600}{93} = 387 \text{ т/год.}$$

Час, який необхідний для завантаження вагона, включає в себе час на захват рулону, його переміщення мостовим краном, відпускання рулону, час на повернення крану за наступною одиницею вантажу. Також враховується час очікування початку вантажних операцій.

Час на завантаження вагону або платформи металопрокатом в рулонах розраховується за формулою:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{ц}}^{\text{МК}} \cdot n_{\text{пр}} + t_{\text{тран}} + t_{\text{розв}} \cdot n_{\text{пр}}; \quad (2.8)$$

де $t_{\text{тран}}$ — час переміщення трансферкери між прольотами, 4 хв;

$t_{\text{розв}}$ - час розвантаження продукції з трансферкери та завантаження її у вагон, 4 хв;

$n_{\text{пр}}$ - кількість продукції, що завантажуюється, 6 од.

$$t_{\text{в}} = 1,55 \cdot 6 + 4 + 4 \cdot 6 = 37,3 \text{ хв.}$$

Багатооборотні засоби кріплення – металеві піддони (2 піддони на вагон) спочатку завантажуються у піввагон.

Розраховуємо згідно з базовим варіантом час на завантаження порожніх металевих піддонів у кузов піввагона (2 піддона в одному вагоні) розраховуємо за формулою (2.8):

$$t_{\text{в}}^{\text{п}} = 1,55 \cdot 2 + 4 + 4 \cdot 2 = 15,1 \text{ хв.}$$

Після завантаження рулонів одного вагону мостовий кран починає обробку наступного вагону. Паралельно відбувається закріплення рулонів у вагоні в цей же час.

Мостовий кран прибирається з вантажного фронту після закінчення завантаження всіх вагонів подачі (10 шт) далі в прокатний цех для виконання технологічних операцій. Також виконується перевірка кріплення після закріплення вантажу в останньому вагоні.

Маневровий локомотив, після передачі повідомлення начальникові станції Східна про готовність вагонів до збирання, подається в прокатний цех зі станції.

З маневрового локомотива із моменту, як він прибув, та після причеплення завантажених вагонів прибираються гальмівні башмаки, які на вантажній колії закріплювали вагони.

Фонд робочого часу мостового крану за період по навантаженню рухомого складу розраховується за формулою:

$$T_{\text{пер}} = \frac{t_{\text{ц}} \cdot N_n}{3600}; \quad (2.9)$$

де N_n - середній вантажопотік за період певної категорії готової продукції по відправленню, 12600 рулони та 4200 порожніх піддона.

Тоді розраховуємо для базового варіанту:

$$T_{\text{пер}}^{\text{баз}} = \frac{37,3 \cdot 12600 + 15,1 \cdot 4200}{3600} = 148 \text{ год.}$$

Загальний час обробки однієї подачі розраховується за формулою:

$$T_{\text{заг}} = t_{\text{підг}} + \frac{n}{m} \cdot t_{\text{вант}} + t_{\text{закл}}; \quad (2.10)$$

де $t_{\text{підг}}$ - час на підготовчі операції, 58 хв;

$t_{\text{закл}}$ - заключні операції, 26 хв;

m - кількість вагонів, які оброблюються одночасно, од;

n - кількість вагонів у подачі, од.

Тоді розраховуємо за базовим варіантом загальний час обробки однієї подачі:

$$T_{\text{заг}} = 58 + \frac{10}{1} \cdot (37,3 + 15,1) + (10 + 30 + 10) + 26 = 658 \text{ хв.}$$

Технологічні операції обробки однієї подачі піввагонів за базовим варіантом наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Час виконання операцій технологічного процесу обробки піввагонів за базовим варіантом

Найменування операції	Час, хв.
Подача і розставлення порожніх вагонів на вантажній колії	20,0
Закріплення вагонів на вантажній колії гальмівними башмаками	3,0/под
Комерційний і технічний огляд вагонів	3,0/ваг
Прибирання та відчеплення локомотива	5,0
Подача-прибирання мостового крана	5,0
Завантаження багатооборотних засобів кріплення	15,1/ваг
Завантаження металопрокату у рулонах	37,3/ваг
Закріплення рулонів у вагоні	10,0/ваг
Перевірка кріплення металопрокату в рулонах	10,0/под
Оформлення документів на завантажені рулони	30,0/под
Подача та причеплення локомотива	5,0
Прибирання гальмівних башмаків	3,0/под
Збирання та прибирання завантажених вагонів	30,0

Графік обробки однієї подачі піввагонів наведений на рисунку 2.8.

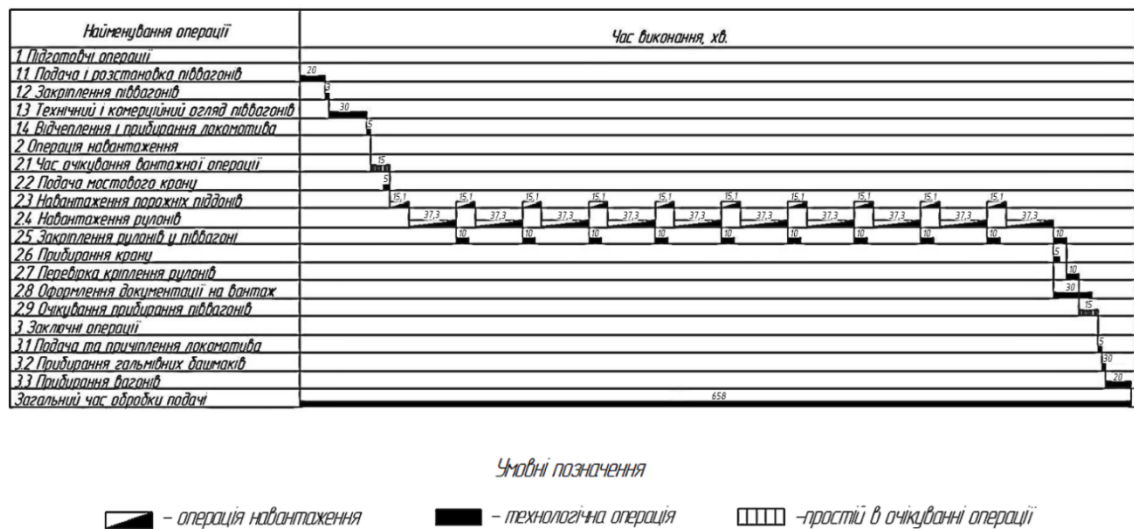


Рисунок 2.8 - Графік обробки однієї подачі піввагонів за базовим варіантом

За проєктним варіантом на вантажну колію подаються фітингові платформи подачами по 6 вагонів. Решта вагонів чекають подачі на вантажний фронт на коліях станції Східна перед завантаженням, або очікують початку формування складу з вже завантаженими вагонами для відправлення на станцію примикання.

На вантажну колію прокатного цеху маневровим локомотивом подаються з приймально-відправної станції Східна фітингові платформи із порожніми контейнерами. Бригадир ділянки відвантаження металопрокату у рулонах проводить технічний та комерційний огляд вагонів, після декількох технологічних процесів: їхнього закріплення гальмівними башмаками та прибирання.

До місця установки порожніх вагонів на вантажній колії подають мостовий кран.

Дах з контейнера відкривається та знімається мостовим краном та потім укладається по ділянці відвантаження. Робітники спускаються у контейнер по спеціальним сходам та відкривають коілмульту після зняття даху. У неї далі будуть завантажувати металопрокатні рулони. Мостовий кран починає

обробку наступного контейнера по закінченню завантаження одного у тому ж самому порядку. Паралельно відбувається закріплення спеціальними кріпленнями рулонів у контейнері в цей же час.

Мостовий кран прибирається з вантажного фронту після закінчення завантаження всіх платформ подачі (6 шт) далі в прокатний цех для виконання технологічних операцій.

У подальшому кран встановлює дахи на контейнери після того, як закінчиться завантаження та закріплення в останньому контейнері рулонів.

Маневровий локомотив, після передачі повідомлення начальникові станції Східна про готовність вагонів до збирання, подається в прокатний цех зі станції. З маневрового локомотива із моменту, як він прибув, та після причеплення платформ, які завантаженні контейнерами, прибираються гальмівні башмаки, які на вантажній колії закріплювали платформи.

Фонд робочого часу мостового крану за період по навантаженню рухомого складу за проєктним варіантом розраховуємо за формулою (2.9):

$$T_{\text{пер}}^{\text{пр}} = \frac{37,3 \cdot 12600}{3600} = 130 \text{ год.}$$

За проєктним варіантом враховуємо час на підняття коільмультди (30 с/1 конт.) та час на відкриття криши контейнера (3 хв./1 конт.) та розраховуємо за формулою (2.10):

$$T_{\text{заг}} = 47 + \frac{6}{1} \cdot (37,3 + 7 + 2) + (2 + 7 \cdot 6 + 2 \cdot 6 \cdot 2 + 30) + 26 = 442,8 \text{ хв.}$$

Час виконання операцій технологічного процесу обробки фітингових платформ наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Час виконання операцій технологічного процесу обробки фітінгових платформ за проєктним варіантом

Найменування операції	Час, хв.
Подача і розставлення платформ із порожніми контейнерами на вантажній колії	20,0
Закріплення платформ на вантажній колії гальмівними башмаками	3,0/под
Технічний і комерційний огляд фітінгових платформ	3,0/ваг
Відчеплення та прибирання локомотива	5,0
Подача-прибирання мостового крана	5,0
Відкриття-закриття даху контейнера	7,0/конт
Розкриття коілмультди	2,0/конт
Завантаження металопрокату у рулонах в контейнер	37,3/конт
Закріплення рулонів у контейнері	2,0/конт
Пломбування контейнерів	4,0/конт
Оформлення документів на завантажені контейнери	30,0/под
Подача та причеплення локомотива	5,0
Прибирання гальмівних башмаків	3,0/под
Збирання та прибирання завантажених вагонів	30,0

Графік обробки однієї подачі з 6 фітінгових платформ з контейнерами Laude за проєктним варіантом показан на рис. 2.9.

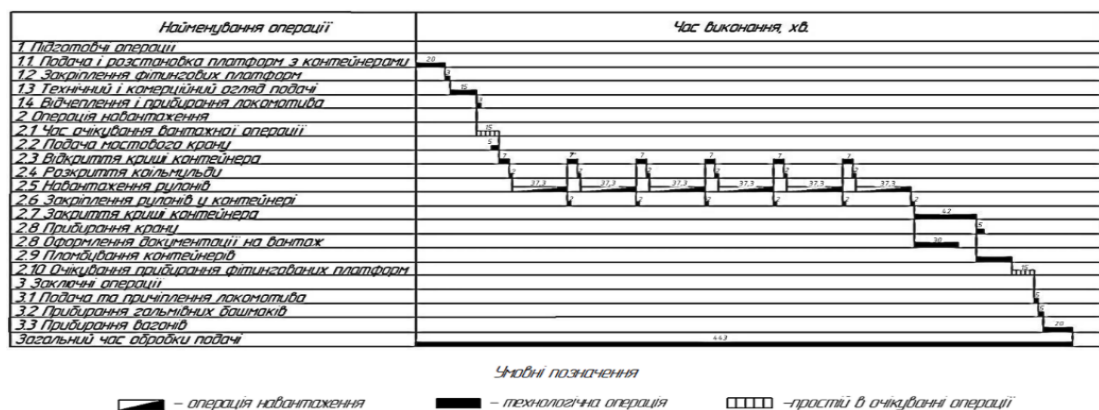


Рисунок 2.9 - Графік обробки однієї подачі фітінгових платформ з контейнерами Laude за проєктним варіантом

При порівнянні графіків загального часу обробки однієї подачі із 10-ти піввагонів та 6-ти фітингових платформ робимо висновок, що час обробки однієї подачі фітингових платформ на 215 хвилин менше ніж час обробки піввагонів.

2.4.3 Термін доставки металопрокату в рулонах з ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси залізничним транспортом

Термін доставки вантажу залізничним транспортом розраховується за формулою:

$$T_{\text{зал}} = \left(T_{\frac{\Pi}{\kappa}}^1 + T_{\frac{\Pi}{\kappa}}^2 \right) + T_{\text{пк}} + T_{\text{рух}}^{\text{ваг}} + T_{\text{пв}}; \quad (2.11)$$

де $T_{n/\kappa}^1, T_{n/\kappa}^2$ - тривалість маневрової роботи з обслуговування під'їзних колій вантажовласників, год;

$T_{\text{пв}}$ - тривалість операцій, пов'язаних з прийманням вантажів до перевезення та видачою після перевезення, доб; за Правилами перевезень вантажів залізничним транспортом на ці операції наведена 1 доба;

$T_{\text{рух}}^{\text{ваг}}$ - тривалість руху вагону у складі поїзда, год;

$T_{\text{пк}}$ - тривалість початково-кінцевих операцій, год.

Тривалість руху вагону у складі поїзда розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{рух}}^{\text{ваг}} = \frac{L_{\text{зал}}}{V_{\text{ваг}}}; \quad (2.12)$$

де $V_{\text{ваг}}$ - середня швидкість просування поїзда на ділянці з урахуванням виконання операцій на проміжних станціях, км/доби; приймаємо 200 км/доби згідно установленим Правилам просування вагонів;

$L_{\text{зал}}$ - відстань залізничного перевезення між станціями відправлення та призначення – 872 км.

$$T_{\text{рух}}^{\text{ваг}} = \frac{872}{200} = 4,4 \text{ доби} = 104,6 \text{ год.}$$

Тривалість маневрової роботи з обслуговування під'їзної колії вантажовласника розраховуємо за формулою:

$$T_{\frac{\pi}{\kappa}} = N_{\text{доб}}^{\text{ваг}} \cdot t_{\frac{\pi}{\kappa}}; \quad (2.13)$$

де $t_{\pi/\kappa}$ - тривалість маневрової роботи на під'їзній колії на один вагон, приймаємо 0,2 год;

$N_{\text{доб}}^{\text{ваг}}$ - середньодобова кількість вагонів, що подається на під'їзні колії, 30 од.

Тоді розраховуємо тривалість маневрової роботи з обслуговування під'їзної колії:

$$T_{\frac{\pi}{\kappa}} = 30 \cdot 0,2 = 6 \text{ год.}$$

Термін доставки вантажу залізничним транспортом для базового варіанту розраховується за формулою (2.11):

$$T_{\text{зал}}^{\text{баз}} = (2 \cdot 6) + 11 \cdot 3 + 104,6 + 24,0 = 173,6 \text{ год} = 7,2 \text{ діб.}$$

Термін доставки вантажу залізничним транспортом для проєктного варіанту розраховується за формулою (2.11):

$$T_{\text{зал}}^{\text{пр}} = (2 \cdot 6) + 7,4 \cdot 5 + 104,6 + 24,0 = 177,6 \text{ год} = 7,4 \text{ діб.}$$

2.4.4 Розрахунок середньодобової кількості залізничного рухомого складу для перевезення вантажу

Середньодобова кількість вагонів(платформ), що подається на під'їзні колії розраховується за формулою:

$$N_{\text{доб}}^{\text{ваг}} = \frac{Q_{\text{пер}}}{70 \cdot p_{\text{ваг}}^{\text{розр}}}; \quad (2.14)$$

де $Q_{\text{пер}}$ - вантажопотік за період – 126000 т/пер;

$p_{\text{ваг}}^{\text{розр}}$ - розрахункова маса вантажу у вагоні – 60 т.

Кількість рейсів за період – 70 од.

$$N_{\text{доб}}^{\text{ваг}} = \frac{126000}{70 \cdot 60} = 30 \text{ од.}$$

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат автомобільного транспорту

Вихідні дані для розрахунку експлуатаційних витрат автомобільного транспорту:

- металопрокат в рулонах за період з червня по серпень $Q_{\text{заг}}$ - 126000 т;
- відстань від ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеса - 520 км;
- рухомий склад: автопоїзд у складі тягача МАЗ 54408 та напівпричепа МАЗ 9758;
- вантажопідйомність автопоїзда $q_{\text{ат}}$ - 22,6 т;
- вартість автопоїзда - 190035 грн;

Розрахунок величин витрат розраховуємо по статтям калькуляції:

- 1.Заробітна плата.
- 2.Відрахування на соціальні заходи.
- 3.Паливо.
- 4.Масильні матеріали.
- 5.Автомобільні шини.
- 6.Ремонт і технічне обслуговування автомобілів.
- 7.Амортизація автотранспорту.
- 8.Загальновиробничі витрати.

Експлуатаційні витрати автомобільного транспорту розраховуємо за період вантажопотоку 126000 тис т та кількістю автомобілів із 180 одиниць.

Експлуатаційні витрати за період на перевезення вантажним автотранспортом визначаються за формулою:

$$\Sigma B_{\text{ат}} = B_{\text{з.пл}} + B_{\text{соц}} + B_{\text{а}} + B_{\text{пал}} + B_{\text{р}} + \\ + B_{\text{мом}} + B_{\text{шин}} + B_{\text{ін}} + B_{\text{вир}}; \quad (3.1)$$

де $B_{\text{пал}}$ - витрати на паливо, грн;

$B_{\text{р}}$ - витрати на поточний ремонт й технічне обслуговування транспортних засобів, грн;

$B_{\text{а}}$ - амортизаційні відрахування на рухомий склад, грн;

$B_{\text{мом}}$ - витрати на мастильно-обтиральні матеріали, грн;

$B_{\text{з.пл}}$ - витрати на виплату заробітної плати водіям, грн;

$B_{\text{соц}}$ - витрати на сплату єдиного соціального внеску, грн;

$B_{\text{вир}}$ - загальновиробничі витрати, грн;

$B_{\text{шин}}$ - витрати на зміну шин, грн;

$B_{\text{ін}}$ - інші витрати, грн.

Кількість водіїв на 1 автомобіль – 1. Всього 180 водіїв. Фонд заробітної плати водіїв визначається за формулою:

$$B_{\text{з.пл}} = T_{\text{пер}} \cdot C_{\text{з.пл}}^{\text{год}}; \quad (3.2)$$

де $T_{\text{пер}}$ - фонд робочого часу водіїв за період роботи, $T_{\text{пер}}=8 \cdot 70=560$ год;

$C_{\text{з.пл}}^{\text{год}}$ - годинна заробітна плата водія, грн.

Годинна заробітна плата розраховується за формулою:

$$C_{\text{з.пл}}^{\text{год}} = (C_{\text{год}} + C_{\text{год}} \cdot K_1 + C_{\text{год}} \cdot K_2) \cdot K_3; \quad (3.3)$$

де K_1 - доплата за класність; 25 % від основної ставки;

K_2 - доплата за інтенсивність роботи; 20%, відсотки від основної ставки, які є на підприємстві;

K_3 - преміальні виплати, грн.; 40%, відсотки від годинної ставки з доплатами, які діють на підприємстві;

$C_{\text{год}}$ - годинна тарифна ставка, 66,82 грн.

$$C_{\text{з.пл}}^{\text{год}} = (66,82 + 66,82 \cdot 0,25 + 66,82 \cdot 0,2) \cdot 1,4 = 135,64 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати 1 водія розраховуємо за формулою (3.2):

$$B_{\text{з.пл}}^{1\text{вод}} = 560 \cdot 135,64 = 75\,958,4 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати 180-ти водіїв:

$$B_{\text{з.пл}} = 75958,4 \cdot 180 = 13\,672\,512 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи водіїв складуть 22% від заробітної плати водіїв за період та розраховуються за формулою:

$$B_{\text{соц}} = B_{\text{з.пл}} \cdot 0,22; \quad (3.4)$$

$$B_{\text{соц}} = 13672512 \cdot 0,22 = 3\,007\,952,64 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування на автомобільний транспорт визначаємо за формулою:

$$B_a = \frac{B_a \cdot a_n}{100}; \quad (3.5)$$

де a_n - норма амортизаційних відрахувань, 10 % у квартал;

B_a - балансова вартість транспортного засобу, грн.

Розрахунок амортизаційних відрахувань наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Балансова вартість, тис.грн.		Амортизація, тис.грн.	
1 кв	2 кв	1 кв	2 кв
190,035	171,031	19,003	17,103
3 кв	4 кв	3 кв	4 кв
153,928	138,535	15,392	13,853

Разом за рік амортизаційні відрахування становлять: 65,353 тис грн. Тоді розрахуємо за період:

$$\frac{65353 \cdot 3}{12} = 16\,338,25 \text{ грн.}$$

Усього за 180 авт $B_a^{\text{від}} = 16\,338,25 \cdot 180 = 2\,940\,885$ грн.

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативним даними витрати палива на 100 км для МАЗ-544000 – 33,5 л на 100 км. Витрати на паливо розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{пал}} = P_{\text{пал}} \cdot C_{\text{пал}}; \quad (3.6)$$

де $C_{\text{пал}}$ - ціна палива, 52,61 грн за 1 л дизеля;

$P_{\text{пал}}$ - потреба в паливі за період для одного автомобіля, л.

Потреба в паливі розраховується за формулою:

$$P_{\text{пал}} = \frac{n_p \cdot \Sigma L}{100}; \quad (3.7)$$

де ΣL - загальний пробіг автомобілів за період роботи, км;

n_p - норма витрати палива на 100 км пробігу, 33,5 л.

Розрахуємо пробіг для 1 автомобіля:

$$L_{\text{пер}}^{1\text{авт}} = (520+0,5) \cdot 70 = 36\,435 \text{ км.}$$

Розрахуємо потребу в паливі для 1 автомобіля за формулою (3.7):

$$P_{\text{пал}}^{1\text{авт}} = \frac{33,5 \cdot 36435}{100} = 12\,205,73 \text{ л.}$$

Загальний пробіг для 180 автомобілей становить:

$$\Sigma L_{\text{пер}}^{\text{заг}} = 36435 \cdot 180 = 6\,558\,300 \text{ км.}$$

Розрахуємо потребу в паливі для 180 автомобілів:

$$\Sigma P_{\text{пал}}^{180\text{авт}} = 12205,73 \cdot 180 = 2\,197\,031,4 \text{ л.}$$

Тоді розрахуємо витрати на паливо за формулою (3.6):

$$B_{\text{пал}} = 2\,197\,031,4 \cdot 52,61 = 115\,585\,822 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування, приймаємо 5% від балансової вартості автомобілів на рік та розрахуємо:

$$B_{\text{рем}} = 190035 \cdot 180 \cdot 0,05 = 1\,710\,315 \text{ грн.}$$

де балансова вартість – 190035 грн;
 кількість автомобілів – 180 од;
 ставка – 5%.

Витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування за період становлять:

$$B_{\text{рем}} = \frac{1\,710\,315 \cdot 3}{12} = 427\,578,75 \text{ грн.}$$

Витрати мастильних матеріалів, приймаємо 30% від вартості палива, тоді:

$$B_{\text{маст}} = 115585822 \cdot 0,3 = 34\,675\,746,6 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин для автомобілів розраховуються за формулою:

$$B_{\text{шин}} = K_{\text{шин}} \cdot C_{\text{к}} \cdot m; \quad (3.8)$$

де m - кількість коліс автотранспортного засобу з урахуванням запасного, 11 коліс;

$C_{\text{к}}$ - ціна одного колеса 7000 грн;

$K_{\text{шин}}$ - число замін комплектів шин, одиниць.

Число змін комплектів шин розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{шин}} = \frac{L_{\text{пер}}}{L_{\text{нор}}}; \quad (3.9)$$

де $L_{\text{пер}}$ - пробіг автотранспортного засобу, 6558300км;

$L_{\text{нор}}$ - нормативний пробіг шин до заміни, 80000км.

$$K_{\text{шин}} = \frac{6558300}{80000} = 82 \text{ зміни.}$$

Тоді розрахуємо витрати на заміну шин для автомобілів за формулою (3.8):

$$V_{\text{шин}} = 82 \cdot 11 \cdot 7000 = 6\,314\,000 \text{ грн.}$$

Витрати на експортне пакування металопрокату у рулонах у середньому становить 28 грн/т, тому розрахуємо:

$$V_{\text{пак}}^{\text{авт}} = 28 \cdot 126000 = 3\,528\,000 \text{ грн.}$$

Вартість роботи крану за розглянутий період розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{кр}} = V_{\text{год}} \cdot T_{\text{пер}}; \quad (3.10)$$

де $T_{\text{пер}}$ - час роботи крана за розглянутий період
 $(15,1 \cdot 12600 + 15,1 \cdot 360) / 3600 = 54,4$ год;

$V_{\text{год}}$ - вартість роботи крана за годину, 1135 грн./год.

Тоді вартість роботи крану за базовим варіантом за період становить:

$$V_{\text{кр}}^{\text{баз}} = 1135 \cdot 54,4 = 61\,744 \text{ грн.}$$

Інші витрати приймаємо 10 % від витрат на амортизацію, заробітну плату, паливо, мастильні матеріали, ремонт, зміну шин:

$$V_{\text{інш}} = (13\,672\,512 + 2\,940\,885 + 115\,585\,822 + 427\,578,75 \\ + 34\,675\,746,6 + 6\,314\,000) \cdot 0,1 = 17\,361\,654,4 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати приймаємо в відсотках від фонду заробітної плати водіїв. Вони складають від 34%, тоді:

$$B_{\text{заг}} = 13672512 \cdot 0,34 = 4\,648\,654 \text{ грн.}$$

На базі наведених формул проводимо розрахунок витрат на автомобільні перевезення.

Загальні експлуатаційні витрати за період на перевезення 126 тис т металопрокату за 70 днів розраховуємо за формулою (3.1):

$$B_{\text{заг}} = 173\,616\,544,1 + 3\,007\,952,64 + 3\,528\,000 + 61\,744 + 17\,361\,654,4 + 4\,648\,654 = 202\,224\,549 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення 1 т продукції складуть:

$$\frac{202\,224\,549}{126000} = 1605 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат при використанні базового та проєктного варіанту залізничного транспорту

Вихідні дані для розрахунку експлуатаційних витрат залізничного транспорту:

- назва вантажу – металопрокат у рулонах;
- вантажопотік за період (3 місяця) - 1260000 т/рік;
- середньодобовий вантажопотік – 1800 т;
- вага 1 рулону – 10 т;
- кількість рейсів піввагонами за період – 70;

- добова відправка вагонів на одну поїзду – 30 одиниць;
- відстань між станцією відправлення та станцією призначення – 872 км;
- розрахункова маса вантажу у піввагоні - 60 т;
- розрахункова маса вантажу у контейнері – 30 т;
- базовий варіант перевезення металопрокату в рулонах: тип піввагону для перевезення залізницею: піввагон 12-1505; вантажопідйомність піввагона 12-1505 – 69 т;
- проєктний варіант перевезення металопрокату в рулонах: спеціальний контейнер Laude; вантажопідйомність контейнера – 33 т.

3.2.1 Визначення тарифної відстані перевезення

Необхідно визначити тарифну відстань згідно Тарифного керівництва №4 з урахуванням правил визначення тарифних відстаней, показаних в п. 2.1 Тарифного керівництва №4.

Маршрут прямування:

Запоріжжя Ліве – Одеса Порт - експорт.

Характеристика станції призначення Одеса Порт:

Код станції – 400305. Належність до дороги – Одеська залізниця.

$$L_m = 872 \text{ км.}$$

3.2.2 Визначення тарифу за перевезення металопрокату в рулонах

Рулони металопрокату відносять до 3 тарифного класу вантажу із поправочним коефіцієнтом 6,327 згідно з Єдиною тарифно-статистичною номенклатурою вантажів.

Виходячи з завантаження одиниці рухомого складу вибрали розрахункову масу – 60 т.

Визначаємо для перевезення металопрокату в рулонах у піввагонах номер тарифної схеми - №1 та перевезення металопрокату в рулонах у контейнерах - №10.3.

Складові залізничного тарифу: вагонна та інфраструктурна ставка за перевезення згідно Збірника тарифів з урахуванням тарифного відстані і розрахункової маси рулонів металопрокату наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Інфраструктурна (I) та вагонна (B) ставка за користування залізничним рухомим складом

На станцію призначення	Перевезення універсальними вагонами, грн/вагон		Перевезення фітінговими платформами, грн/контейнер
	I	B	
Одеса Порт – експорт	7046	1229	2895

3.2.3 Визначення плати за перевезення металопрокату у рулонах

Провізна плата розраховується за формулою:

$$P_{\text{пр}} = (I + B) \cdot k \cdot N; \quad (3.11)$$

де N - кількість одиниць рухомого складу, 4200 од;

I - інфраструктурна ставка, грн;

B - вагонна ставка, грн;

k - коригувальний коефіцієнт, 3,082.

Визначаємо провізну плату за схемою № 1 для базового варіанту:

$$P_{\text{пр}}^{\text{баз}} = (7046 + 1229) \cdot 6,327 \cdot 2100 = 109\,947\,443 \text{ грн.}$$

Визначаємо провізну плату за схемою № 10.3 для проєктного варіанту:

$$P_{\text{пр}}^{\text{конт}} = 2895 \cdot 3,082 \cdot 4200 = 37\,474\,038 \text{ грн.}$$

Повернення піддонів здійснюється у піввагонах двома штабелями не менше 10 одиниць в штабелі. В розрахунках приймаємо 20 одиниць в одному вагоні.

Згідно пункту 24.2 Збірника тарифів плата за багаторазові засоби пакетування, що належить відправникам визначається за схемою 1 за розрахункову масу вантажу. Маса багатооборотних піддонів у вагоні складає:

$$20 \cdot 1,3 = 26 \text{ т.}$$

Розрахункова маса буде 25 т. Згідно Збірника тарифів з урахуванням тарифного відстані:

Інфраструктурна (I) = 6193 грн та вагонна (B) ставка = 1229 грн.

Вартість повернення піддонів розраховуємо за формулою (3.11):

$$P_{\text{пр}}^{\text{під}} = (6193 + 1229) \cdot 6,327 \cdot \frac{2100}{10} = 9\,861\,388,74 \text{ грн.}$$

3.2.4 Визначення витрат на пломбування контейнерів Laude та оформлення перевізних документів

Так як кількість вантажу у піввагонах та контейнерах однакова в заданих напрямках, то не враховуємо вартість оформлення перевізних документів в пункт призначення. Також треба розрахувати вартість перевізних документів, які йдуть на повернення, для піввагонів.

Оформлення одного пакету документів складає 0,8 грн:

$$B_{\text{док}}^{\text{пв}} = 210 \cdot 0,8 = 168 \text{ грн}$$

Згідно Тарифного керівництва № 4 накладання пломб становить 8,7 грн/од. Загальна кількість контейнерів складає 4200 одиниць.

Тоді вартість пломбування становить:

$$B_{\text{пл}}^{\text{конт}} = 4200 \cdot 8,7 = 36\,540 \text{ грн.}$$

3.2.5 Витрати на експортне пакування металопрокату у рулонах за базовим варіантом

Металопрокат у рулонах в контейнері перевозиться збережено. Виходячи з цього за проєктним варіантом не потрібно пакування рулонів. Потрібно розрахувати витрати на пакування металопрокату за базовим варіантом. Пакування металопрокату у рулонах у середньому становить 28 грн/т.

$$B_{\text{пак}}^{\text{баз}} = 28 \cdot 126000 = 3\,528\,000 \text{ грн.}$$

3.2.6 Витрати на оплату роботи крану

Вартість роботи крану за розглянутий період розраховуємо:

$$V_{\text{кр}} = V_{\text{год}} \cdot T_{\text{пер}}; \quad (3.12)$$

де $V_{\text{год}}$ - вартість роботи крана за годину, 1135 грн/год;

$T_{\text{пер}}$ - час роботи крана за розглянутий період.

За базовим варіантом вартість оплати роботи крана становить:

$$V_{\text{кр}}^{\text{баз}} = 1135 \cdot 148 = 167\,980 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом вартість оплати роботи крана становить:

$$V_{\text{кр}}^{\text{пр}} = 1135 \cdot 130 = 147\,550 \text{ грн.}$$

3.2.7 Витрати на оренду контейнерів за проєктним варіантом

На місяць оренда одного 20 футового контейнера становить 3000 грн. Необхідно усього 4200 контейнерів для перевезення за період. Вартість за оренду контейнерів за період становить:

$$V_{\text{ор}}^{\text{конт}} = 3000 \cdot 4200 = 12\,600\,000 \text{ грн.}$$

3.2.8 Загальні витрати на доставку рулонів металопрокату в порт Одеси

За базовим варіантом загальні витрати на доставку визначаємо за формулою:

$$\sum B_{\text{дост}}^{\text{баз}} = P_{\text{пр}}^{\text{баз}} + P_{\text{пр}}^{\text{під}} + B_{\text{док}}^{\text{пв}} + B_{\text{пак}}^{\text{баз}} + B_{\text{кр}}^{\text{баз}}; \quad (3.13)$$

$$\begin{aligned} \sum B_{\text{дост}}^{\text{баз}} &= 109\,947\,443 + 9\,861\,388,74 + 168 + 3\,528\,000 + 167\,980 \\ &= 123\,504\,980 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Витрати на перевезення 1 т готової продукції по базовому варіанту складає:

$$B_{\text{дост}}^{\text{баз1т}} = \frac{123\,504\,980}{126000} = 980 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом загальні витрати на доставку металопрокату в рулонах у контейнерах становлять:

$$\sum B_{\text{дост}}^{\text{пр}} = P_{\text{пр}}^{\text{конт}} + B_{\text{пл}}^{\text{конт}} + B_{\text{кр}}^{\text{пр}} + B_{\text{ор}}^{\text{конт}}; \quad (3.14)$$

$$\sum B_{\text{дост}}^{\text{пр}} = 37\,474\,038 + 36\,540 + 147\,550 + 12\,600\,000 = 50\,258\,128 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення 1 т готової продукції по проєктному варіанту складає:

$$B_{\text{дост}}^{\text{пр1т}} = \frac{50\,258\,128}{126000} = 399 \text{ грн.}$$

Економія витрат на доставку металопрокату в рулонах визначаємо за формулою:

$$E_{\text{дост}} = \sum B_{\text{дост}}^{\text{баз}} - \sum B_{\text{дост}}^{\text{пр}}; \quad (3.15)$$

$$E_{\text{дост}} = 123\,504\,980 - 50\,258\,128 = 73\,246\,852 \text{ грн.}$$

3.3 Визначення ефективного виду транспорту для перевезення готової продукції ПАТ «Запоріжсталь»

Метод попарних порівнянь - один з інструментів оцінки та вибору рішення, який широко використовуються в експертних оцінках при необхідності розставити пріоритети в процесі будь-якої діяльності або ранжирування різних об'єктів. Вибір оптимальних варіантів доставки вантажу виконують після порівняння їх характеристики та розрахункових величини які отримані в пункті 3.1 та 3.2, також якісних показників, які наведені в таблиці.

Спочатку зробимо порівняння базового варіанту перевезення - залізничним транспортом в піввагонах Укрзалізниці з автомобільним власником якого є ПАТ «Запоріжсталь», яке наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Порівняння варіантів доставки готової продукції

Розрахункові характеристики та вимоги до транспортування	Вид транспорту			
	Залізничний базовий варіант		Автомобільний транспорт	
	Значення	Оцінка	Значення	Оцінка
1. Вартість перевезення, тис грн	123 504,98	1,2	202 224	0,8
2. Вартість перевезення 1 т продукції, грн	980	1,2	1605	0,8
3. Кількість РС для 1 рейса, шт	30	1,2	180	0,8
4. Термін доставки вантажу за 1 рейс, год	173,6	0,8	9,45	1,2
5. Гарантійна своєчасність доставки		1,2		0,8
6. Надійність перевезень		1		1
7. Забезпечення збереження		1,2		0,8
8. Вантажопідйомність РС, т	60	1,2	20	0,8
Разом		9		7

В таблиці 3.4 зробимо порівняння базового та проєктного варіанту перевезення готової продукції.

Таблиця 3.4 – Порівняння базового та проєктного варіантів перевезення готової продукції залізничним перевезенням

Розрахункові характеристики та вимоги до транспортування	Базовий варіант		Проектний варіант	
	Значення	Оцінка	Значення	Оцінка
1. Вартість перевезення, тис грн	123 504,98	0,8	50 258,1	1,2
2. Вартість перевезення 1 т продукції, грн	980	0,8	399	1,2
3. Кількість РС для 1 рейса, шт	30	1,2	60	0,8
4. Вартість пломбування контейнерів та вартість експортного пакування рулонів, тис грн	3 528,0	0,8	36,5	1,2
5. Гарантійна своєчасність доставки		1		1
6. Надійність перевезень		0,8		1,2
7. Забезпечення збереження		0,8		1,2
8. Вантажопідйомність РС, т	60	1	60	1
Разом		7,2		9

В основі вибору варіанта доставки вантажу лежить найпростіший метод попарних порівнянь з використанням системи оцінок «0,8» і «1,2». Якщо при порівнянні характеристики рівні, то оцінка «1».

По таблиці 3.3 зрозуміло, що більше оцінок має базовий варіант залізничного транспорту. Для використання автомобільного транспорту більш вигідні будуть перевезення на невелику відстань дрібними партіями вантажу, наприклад, до річного порту, але це вже в післявоєнний час.

По таблиці 3.4 робимо висновок, що проєкт мультимодального перевезення в контейнерах більш ефективний.

ВИСНОВКИ

Об'єктом бакалаврської роботи була транспортна система доставки металопрокату ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до порту Одеси. ПАТ «Запоріжсталь» - потужний комбінат з виробництва сталі, що має як внутрішній попит, так і експорт. Близько 70% готової продукції комбінат відвантажує через морські порти нашої країни. Наразі порти Одеси та Миколаєва функціонують і судна перевозять вантажі до країн Європи.

На комбінаті впроваджено комплекс послуг, що надаються в сфері перевезень. ПАТ «МК Запоріжсталь» передає частину своїх логістичних функцій компанії «Метінвест-Шіппінг».

Перелік послуг які надає «Метінвест-Шіппінг» можливо віднести до 3-PL логістики. Якщо комбінат впроваджує 4-PL логістику, то це допоможе комбінату знизити ризик простою обладнання, падіння попиту на який-небудь сортament продукції. Це може бути відсутність взаємодії споживача з провайдером, а провайдера з виробником.

За існуючим варіантом піввагони ПАТ «Укрзалізниці» надаються ЦХП-1 через станцію Східна. Металопрокат завантажують в піввагони по 6 рулонів в кожний на багатооборотні піддони, кожна подача із 10 вагонів відправляється на станцію Східна під накопичення. Після повного завантаження 30-ти вагонів, їх подають на станцію Запоріжжя Ліве під розформування-формування залізничного складу.

У составі рухомого складу металопрократ слідує на портову станцію а потім прибуває в порт. В порту рулони металопрократу перевантажують козловим краном на майданчик тимчасового зберігання, до того, як прийде судно.

Автомобільним транспортом металопрократ перевозиться автопоїздом у составі 180 автомобілів. У кожному автомобілі розміщують по 2 рулони металопрократу також на багатооборотних піддонах.

Автомобільний шлях становить на 352 км менше, ніж залізничний. Але кількість рухомого складу складає 180 одиниць, це у 6 разів більше, ніж залізничним.

Вартість перевезення 1 тони металопрокату автомобільним транспортом складає 1605 грн, а залізничним у піввагонах - 980 грн, це на 625 грн менше, ніж автомобільним.

В роботі пропонується укрупнити 3 рулони металопрокату в одну вантажну одиницю - контейнер. Це дасть скорочення витрат на доставку вантажу за умовою поставки FOB, забезпечить повну схоронність вантажу при доставці та вантажних операцій в порту.

Перевезення вантажу у піввагонах здійснюється за схемою 15.18, за якою завантажують на багатооборотні піддони.

Час обробки однієї подачі складається з підготовчих операцій, операції навантаження і заключних операцій. Час обробки однієї подачі піввагонів складає - 658 хв, а контейнерів на фітинговій платформі - 443 хв.

В економічній частині проєкту були розраховані витрати на 3 види перевезень: автомобільним, залізничним у піввагонах та за проєктним варіантом.

Витрати на перевезення автомобільним транспортом продукції 126000 тон металопрокату в рулонах складає - 202,2 млн грн, залізничним у піввагонах - 123,5 млн грн, а за проєктним варіантом 50,2 млн грн. Прорахувавши кожну статтю витрат можна зробити висновок, що доставка готової продукції до порту Одеси більш економічна в контейнерах, а саме в 4 рази менше, ніж автомобільним та в 2,5 рази менше базового варіанту.

Особливо ефективні контейнерні перевезення для змішаних або мультимодальних маршрутів, внаслідок зниження витрат на зберігання і перевалку вантажів. Вони зручні тим, що контейнери пристосовані для доставки всілякими видами транспорту, що значно полегшує завдання при змішаних перевезеннях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

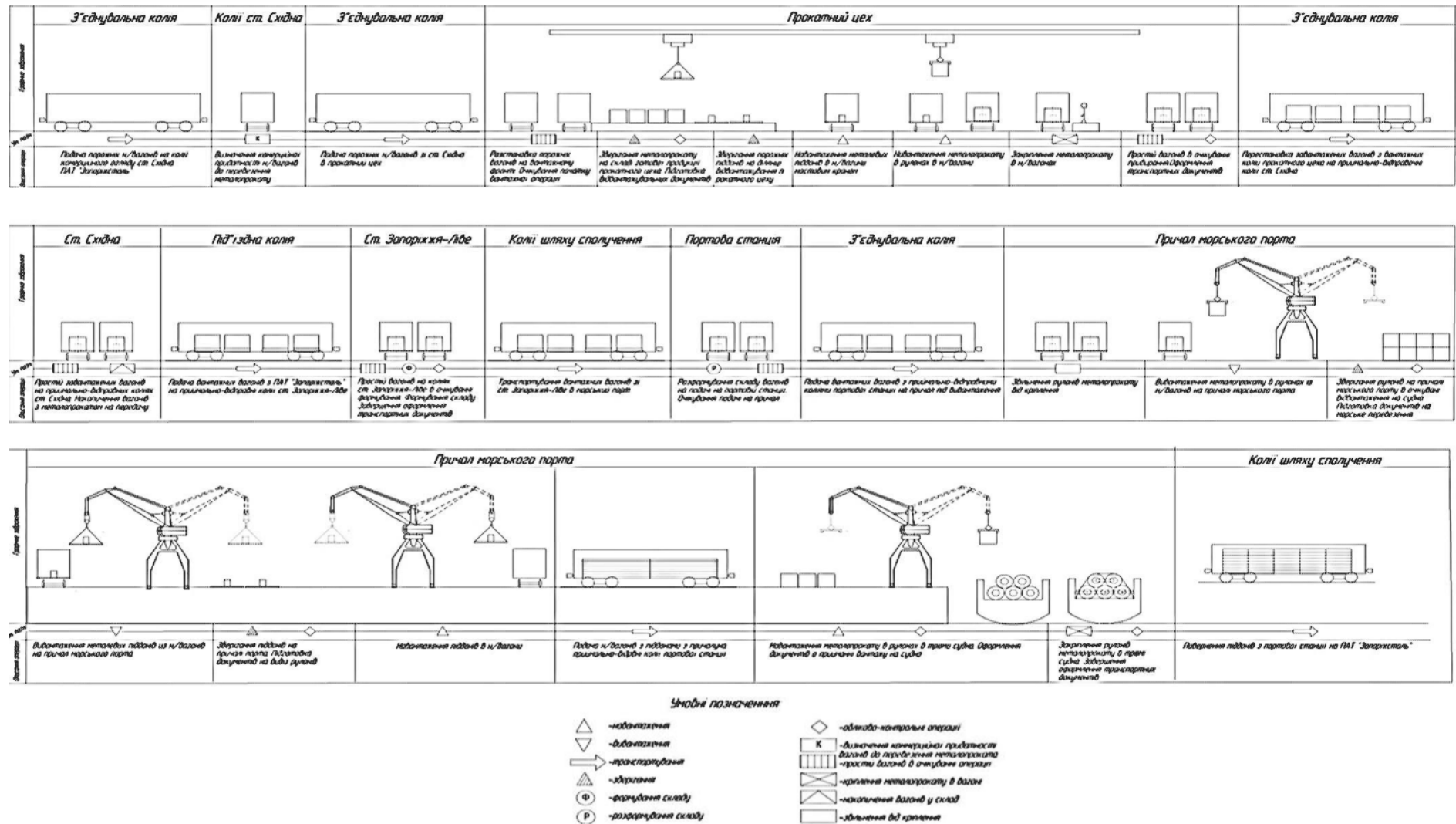
1. «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» підтвердив відповідність стандартам з перевезення вантажів залізничним транспортом» – Режим доступу: URL: <https://railinsider.com.ua/zaporizkyj-metalurgijnyj-kombinat/> - 2018;
2. Новини 061.ua : «Як на «Запоріжсталі» залізну руду перетворюють на сталь: екскурсія на виробництві» – Режим доступу: URL: www.061.ua/. – 2018;
3. Єдиний технологічний процес роботи станції примикання Запоріжжя Ліве та під'їзної колії ПАТ «Запоріжсталь». – Запоріжжя: ПАТ «Запоріжсталь», 2017. – 180 с.;
4. Баландюк Г.С. Технологія роботи залізничного транспорту металургійних заводів/Г.С. Баландюк., Я.М. Куртуков – М.: Металургія, 2019. – 256 с.;
5. Міжцехова інструкція по взаємодії працівників ЦГПТЛ, ЦХП-1, ЦХП-3, ЦПП, ЦШП, РСЦ, ТЕЦ, Обжимного цеху, ООО МД "Истейд", складів УКБа, ЗМК, ЦРРС и ЦПУіРК УЗТ, ділянки вивантаження й очищення ЦЕ УЗТ з працівниками Східного залізничного району ЦЕ УЗТ при обслуговуванні залізничними перевезеннями. – Запоріжжя: ПАТ «Запоріжсталь», 2018. – 57с.;
6. Яловой, Ю.Г. Організація перевезень на промисловому транспорті /Ю.Г. Яловой, А.М. Котляров: 2018 – 264 с.;
7. Лашених, О.А. Методи і моделі оптимізації транспортних процесів і систем / О.А. Лашених, О.Ф. Кузькін.– Запоріжжя: НУЗП – 60 с.;
8. Технологічна карта на вантажно-розвантажувальні роботи та складування вантажів кранами. Відділення оздоблення х/к металу ЦХП-1., Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2020. – 121 с.;
9. Бабушкін Г. Ф. Технологія та організація транспортно-складських

- робіт на промисловому транспорті / Г.Ф. Бабушкін. - Київ.: ІСДО, – 190 с.;
10. Воркут, А.И. Грузові автомобільні перевезення / А.И. Воркут.– К.: Вища школа – 447 с.;
 11. Бойчик, І.М. Економіка підприємства Навч. посібник /І.М. Бойчук, П.С. Харів, М.І. Хопчан. – Львів.: СПОЛОМ, – 212 с.;
 12. Правила технічної експлуатації залізниць України. – К.:Транспорт України;
 13. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. – К.: Транспорт України, 2005;
 14. Інструкція з перевезення негабаритних та великовагових вантажів на залізницях країн-учасниць СНД та Балтії. – М.: Желдоркнига, 2016;
 15. Буканов М.А. Безпека руху поїздів. – М.:Транспорт, 2000.;
 16. Нормативні акти з безпеки руху поїздів. – МТУ Державна адміністрація ЗТУ Головне управління безпеки руху та екології, 2008;
 17. Додаток 14 до СМГС «Правила розміщення та кріплення вантажів та вагонів у контейнерах».– М.: Планета, 2008. – 191 с.;
 18. Збірник № 28 Правил перевезень і тарифів залізничного транспорту України : вид. на підставі ст. 5 Статуту залізниць України та ст. 37 «Соглашения о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС)» / Мінтранс та зв'язку України. Держ. адмін. заліз. транспорту України. Укрзалізниця. – К.: Інпрес, 2010. – 80 с.;
 19. Тарифне керівництво №4 залізниць України. – Транспорт України, 1997. - 194 с.;
 20. Laude.pl – Режим доступу: URL: /www.laude.pl/ – 5.10.2018 р;
 21. Техніко-розпорядчий акт станції Східна ПАТ "Запоріжсталь". – Запоріжжя: ПАТ «Запоріжсталь», 2016. – 57 с.;
 22. ГОСТ 7566-94 «Металопродукція. Приймання, маркування, упаковка, транспортування та зберігання». - 20 с. - Введ. 1998-01-01. – Режим доступу: URL: <http://www.vseghost.com/Catalog>. - 5.10.2018 р;

23. Наказ про затвердження Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України про «План формування поїздів» - Режим доступу: URL: <https://ips.ligazakon.net/document/fin15936?an=139&ed=&dtm=&le=>;
24. Наказ про затвердження Правил користування вагонами і контейнерами про «Правила просування вагонів» - Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0165-99#Text>;
25. Єдина тарифно-статистична номенклатура вантажів - Режим доступу: URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/nomenclatura/changes_etcnb/;
26. Збірник тарифів з урахуванням тарифної відстані - Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0828-99#Text>.

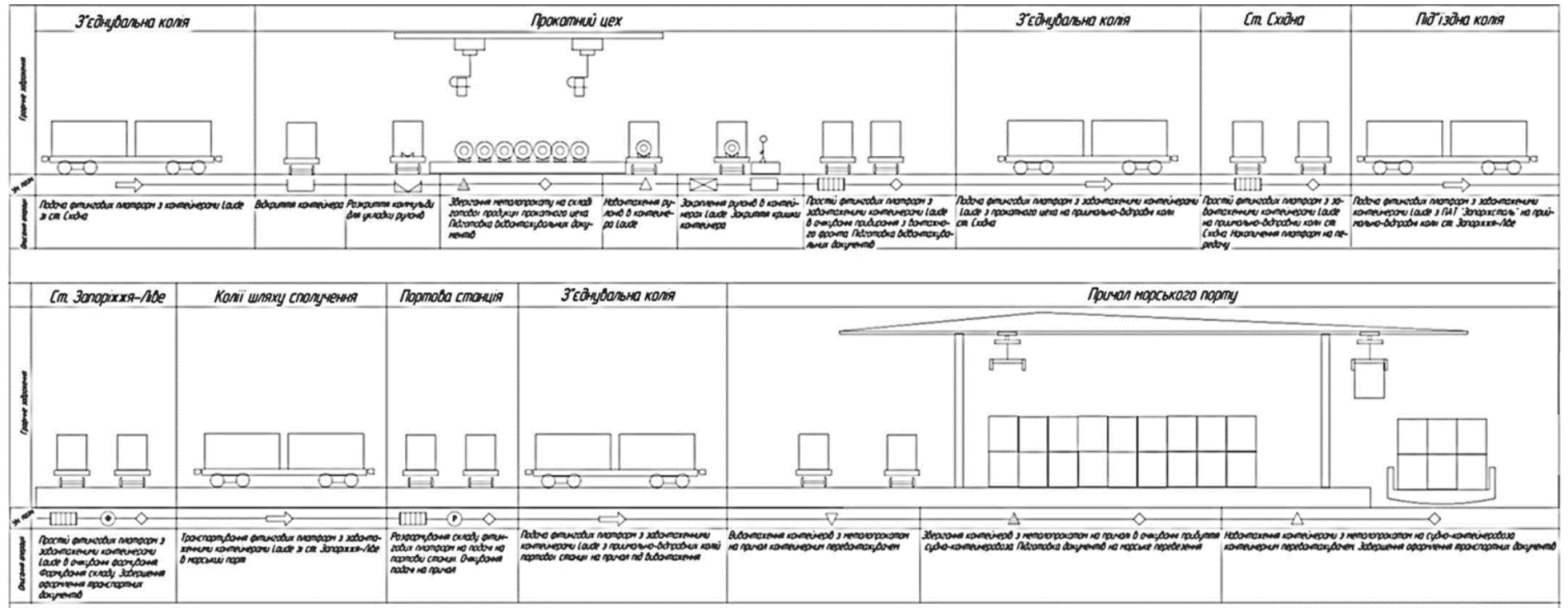
ДОДАТОК А

Транспортно-технологічна схема за базовим варіантом доставки



ДОДАТОК Б

Транспортно-технологічна схема за проектним варіантом доставки



Умовні позначення

