


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

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

  
\_\_\_\_\_ **В.К. Мироненко**  
(підпис)

«11» грудня 2020 року

## Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (магістерської) роботи  
освітнього ступеня «Магістр»

на тему Дослідження та удосконалення технології мультимодальних перевезень  
сталі в рулонах залізничним транспортом

**Виконав:** студент 2 курсу, групи ГТ  
ОПІ **275.02** «Транспортні технології (на  
залізничному транспорті)»

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ **Рудницький В.О.**  
(прізвище та ініціали)

**Науковий керівник**

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ **Булгакова Ю.В.**  
(прізвище та ініціали)

**Нормоконтроль**

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ **Булгакова Ю.В.**  
(прізвище та ініціали)

**Рецензент**

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ **Горбатюк В.О.**  
(прізвище та ініціали)

Київ – 2020 рік

Державний університет інфраструктури та технологій

Київський інститут залізничного транспорту

Факультет «Управління залізничним транспортом»

Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»

Освітній ступінь «Магістр»

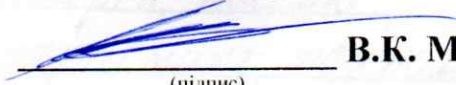
Галузь знань 27 «Транспорт»

Освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

завідувач кафедри УКДЗ,

д.т.н., професор



**В.К. Мироненко**

(підпис)

«01» вересня 2020 року

### ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (МАГІСТЕРСЬКУ) РОБОТУ

студента Рудницького Віталія Олексійовича  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи** Дослідження та удосконалення технології мультимодальних перевезень сталі в рулонах залізничним транспортом

науковий керівник Булгакова Юлія Вікторівна  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)

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

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



3. **Вихідні дані до роботи:** Окремі технічні характеристики з питань експлуатації ВП «Київська дирекція залізничних перевезень»

4. **Зміст пояснювальної записки (назва розділів основного змісту роботи):**  
Вступ; 1 Аналіз діяльності групи «Метінвест» як експортноорієнтований суб'єкт ЗЕД; 2 Дослідження системи експортних поставок сталі в рулонах за кордон групи «Метінвест» 3 Вдосконалення технології поставок сталі в рулонах в порт залізничним транспортом. Економічне обґрунтування проектних заходів; 4 Охорона праці. 5 Охорона навколишнього середовища; Висновок. Список використаних джерел.

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

Магістерська робота; мета, об'єкт, предмет дослідження; збутова мережа металопродукції в Європі; аналіз ринку збуту металопродукції; динаміка відвантаження металопродукції через залізничні прикордонні переходи; технологічні доставки рулонів у піввагонах та на платформі; касета з гніздом та її технічна характеристика; технологічна схема з використанням гніздових касет та телескопічних кліщів; транспортні витрати на перевезення однієї тони товару; економічне обґрунтування проектних заходів; доповідь закінчено

**6. Консультанти розділів роботи.**

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

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

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Період виконання етапів роботи
1	Вступ	02.09.2020 – 11.09.2020
2	Аналіз діяльності групи «Метінвест» як експортноорієнтований суб'єкт ЗЕД	14.09.2020 – 02.10.2020
3	Дослідження системи експортних поставок сталі в рулонах за кордон групи «Метінвест»	05.10.2020 – 16.10.2020
4	Вдосконалення технології поставок сталі в рулонах в порт залізничним транспортом. Економічне обґрунтування проектних заходів	19.10.2020 – 30.10.2020
5	Охорона праці. Охорона навколишнього середовища	02.11.2020 – 06.11.2020
6	Висновок	9.11.2020 – 13.11.2020
10	Список використаних джерел	16.11.2020 – 20.11.2020
12	Складання доповіді та презентації	23.11.2020 – 27.11.2020

Студент

  
(підпис)

Рудницький В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Булгакова Ю.В.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. Аналіз діяльності групи «Метінвест» як експортноорієнтований суб'єкта ЗЕД.....	9
1.1 Загальна характеристика діяльності групи «Метінвест».....	9
1.1.1 Робота цехів з випуску експортної продукції.....	11
1.1.2 Аналіз географічної і товарної структури експорту металопродукції..	14
1.2 Транспортне забезпечення експорту металопродукції.....	18
1.2.1 Характеристика залізничних цехів як структурного підрозділу підприємства.....	18
1.2.2 Взаємодія залізничного цеху зі структурними підрозділами підприємства при здійсненні експортних поставок металопродукції.....	25
1.2.3 Аналіз динаміки відправок металопродукції на експорт залізничним транспортом.....	28
2 Дослідження системи експортних поставок сталі в рулонах за кордон групи «Метінвест».....	31
2.1 Системний підхід до дослідження системи експортних поставок сталі..	31
2.2 Характеристика ланок логістичних ланцюга експорту металопродукції.....	35
2.3 Дослідження технології залізничної поставки рулонів сталі.....	38
2.4 Технологія подавання і забирання вагонів на під'їзних коліях.....	48
2.5 Організація обслуговування морського порту.....	52
2.5.1 Інформація про підхід поїздів.....	52
2.5.2 Організація комерційних операцій по прибуттю.....	52
2.5.3 Порядок подачі та забирання вагонів.....	55
2.5.4 Організація передавальних операцій.....	57
2.5.5 Робота по «прямому варіанту».....	59
2.6 Документообіг при організації експортної поставки рулонів.....	60

2.7 Митне оформлення експортних поставок металопродукції.....	65
3 Вдосконалення технології поставок сталі в рулонах в порт залізничним транспортом.....	69
3.1 Проблеми технології поставок сталі в рулонах і впровадження касет з гніздом.....	69
3.2 Технологічна схема з використанням гніздовий касети.....	73
3.3 Розрахунок витрат на впровадження запропонованої технології на групи «Метінвест».....	81
3.4 Розрахунок дохідної сторони проекту.....	83
3.5 Термін окупності впроваджуваної технології.....	88
4 Охорона праці.....	90
4.1 Безпека праці при проведенні вантажно-транспортних робіт.....	90
4.2 Забезпечення безпеки виконання робіт вантажопідіймальними машинами поблизу контактної мережі і повітряних ліній усіх призначень і напруг.....	98
4.3 Заходи з безпеки праці під час виконання робіт на залізничних коліях.....	101
4.4 Розрахунок прожекторного освітлення сортувально-відправного парку станції.....	106
5 Охорона навколишнього середовища.....	110
5.1 Охорона навколишнього середовища.....	110
5.2 Характеристика і аналіз джерел забруднення навколишнього середовища на станціях та методи їх усунення.....	112
5.3 Екологічні вимоги до рухомого складу.....	115
5.4 Екологічні вимоги до виробничих процесів.....	116
5.5 Робота АТ «Укрзалізниця» над зменшенням негативного впливу залізничного транспорту на природне довкілля.....	118
Висновок.....	121
Список використаних джерел.....	123

## ВСТУП

Актуальність теми. Українські металургійні комбінати, згідно з даними об'єднання «Металургпром», в 2019 році збільшили виробництво металу і металопродукції в порівнянні з 2018 роком на 1%. Зокрема, в минулому році виробництво прокату збереглося на рівні 2018 року - 29 млн. тон, незначно збільшилася виплавка сталі - на 0,9%, до 32,7 млн. тон, і чавуну - на 2,1%, до 29, 1 млн. тон.

В умовах кризи металурги продовжують боротьбу за зниження собівартості продукції і підвищення енергоефективності. Основними проблемами вітчизняної металургії традиційно є: нерозвиненість внутрішнього ринку і експортна залежність українських метпідприємств, які постачають на зовнішній ринок 85% своєї металопродукції; ординарний сортамент металопродукції, що випускається в Україні; технічна і технологічна відсталість вітчизняних метвиробництва і високий коефіцієнт витрат при виготовленні продукції.

Як відомо, величезну роль у формуванні собівартості продукції металургії грають транспортні витрати. В умовах жорстокої конкуренції і фінансової нестабільності на ринку металопродукції від будь-якого підприємства потрібні максимальні зусилля в галузі забезпечення ефективного, а головне, низько затратного способу доставки своєї продукції покупцям.

Позбавляючись від невиправданих витрат, оптимізуючи і удосконалюючи транспортний забезпечення експортного потоку металопродукції, ми мінімізуємо таким чином і собівартість продукції, що в кінцевому рахунку вплине на конкурентоспроможність підприємства в цілому.

Основним виробником металопрокату, а тобто сталі в рулонах є група «Метінвест» до якокого входять: ПАТ «ММК ім. Ілліча»; комбінат «Азовсталь»; комбінат «Запоріжсталь» та інші.

Об'єктом дослідження є система організації експортних поставок металопродукції сталі в рулонах на далеке зарубіжжя.

Предметом дослідження є технологія організації експортної поставки гарячекатаних рулонів з перевалкою в портах України.

# 1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ГРУПИ «МЕТІНВЕСТ» ЯК ЕКСПОРТНООРІЄНТОВАНОГО СУБ'ЄКТА ЗЕД

## 1.1 Загальна характеристика діяльності групи «Метінвест»

ПАТ «ММК ім. Ілліча» входить в Металургійний дивізіон Групи Метінвест і є стабільно працюючим високотехнологічним підприємством.

Компанія спеціалізується на виробництві агломерату, вапна, чавуну і чавунних виробів, сталевих злитків, катаної і литої заготовки, високоякісного сталевих листа для відповідальних металоконструкцій, суднобудування, нафтопровідних, газо- і водопровідних труб, електродів і порошкового дроту для модифікування розплавів.

До складу металургійного комбінату входять: аглофабрика, що має 12 агломашин, хіміко-металургійна фабрика, доменний цех у складі п'яти доменних печей, вапняно-випалювальний цех, сталеплавильний комплекс у складі конвертерного і мартенівського цехів, прокатний переділ у складі листопрокатного цеху - 1700, цеху холодної прокатки, ЛПЦ-3000, трубоелектрозварювальний цех.

Розширення сортаменту і поліпшення споживчих властивостей продукції - постійний, безперервно діючий процес, який дозволяє компанії успішно конкурувати на світовому ринку металопродукції.

Основною продукцією комбінату є плоский прокат з вуглецевих, низьколегованих і легованих сталей різного призначення: товсті листи, призначені для виготовлення труб магістральних трубопроводів, морських суден, посудин, що працюють під тиском, мостових конструкцій, інших металоконструкцій відповідального призначення; гарячекатані товсті і тонкі листи і смуги, в т.ч. травлені; холоднокатані, в т.ч. оцинковані тонкі стрічки, листи та смуги, в т.ч. для холодного штампування, виготовлення профнастилу і

ін., а також агломерат, вапно, чавун і чавунні вироби, сталеві злитки, катаная і лита заготовки і електрозварні труби.

Основною метою ділової політики компанії є випуск продукції, що забезпечує довіру з боку споживачів, що відповідає їхнім запитам і очікуванням.

Висока якість продукції комбінату підтверджено сертифікатами відповідності, отриманими від десяти зарубіжних сертифікаційних центрів на металопродукцію більш ніж з 200 марок сталі, а також від отриманих кількісний сертифікаційних центрів.

Виробничі потужності комбінату дозволяють виробляти на рік близько 6 млн тонн сталі, в тому числі конвертерної 3,6 млн тонн, 12 млн тонн агломерату, понад 5,5 млн тонн чавуну і більше 5 млн тонн готового прокату.

Комбінат здійснює поставки своєї продукції споживачам в Україні, Європейських країнах, а також на швидко розвиваються ринки країн Близького Сходу, Південно-Східної Азії, СНД і Китаю.

Металопродукція комбінату відома в країнах Європи (Німеччина, Італія, Великобританія, Чехія, Греція, Болгарія та ін.), Близького Сходу (Туреччина, Іран, Сирія, Лівія, Ізраїль та ін.), Азії (Китай, Тайвань, Південна Корея, Сінгапур та ін.) Америки (США, Чилі, Мексика, Аргентина та ін.), Африки (Єгипет, Алжир, Камерун та ін.)

Металопродукція проводиться комбінатом і поставляється на експорт відповідно до вимог стандартів високорозвинених країн: Німеччії (DIN EN10025, DIN 17100 і ін.), США (ASTM A572M, A516M і ін.), Японії (JISG3101, JISG3106 і ін.). Поставляється металопродукція також за відчизняними стандартами, наприклад, рулонний прокат, у тому числі оцинкований, штрипси (ГОСТ 16523, ГОСТ 14918 і ін.).

Група «Метінвест» володар 30 сертифікатів відповідності, отриманих від семи зарубіжних сертифікаційних центрів на металопродукцію більш ніж з 200 марок сталі, а також має два сертифікати на систему управління якістю за ISO 9001.

Судосталь нормальної і підвищеної міцності, в тому числі відчизняних марок до EN40 сертифікували: Регістр Ллойда (Лондон), Американське бюро судноплавства (ABS), Німецький Ллойд, Бюро Верітас (Франція), Норвезька Верітас (DNV).

Тонко і товстолистова конструкційна якісна високоміцна гарячекатана сталь марок S355J2G3, St 52-3N по EN 10025, DIN 17100; штрипси, в тому числі з високоміцних сталей марок X65, X70 для виробництва труб великого діаметру для газо- і нафтопроводів; котельня сталь, в тому числі з високоміцних жаростійких, холодостійка сталей марок P355NL2, STE 480,7 TM та ін. по EN 10028-3, DIN 17172, DIN 17102, DIN 17155, DIN 10028-2, EN 10207; електрозварні водо- і газопровідні труби діаметром 17,2-114,3 мм по DIN 2440, DIN 2441 сертифіковані Німецьким сертифікаційним суспільством TUV (Гамбург), а зазначена котельня сталь сертифікована також на відповідність вимогам Європейської директиви 97/23 / ЄС для посудин високого тиску.

Також від TUV комбінат отримав дозвіл на використання знака "U" при реалізації прокату для будівельних конструкцій відповідно до вимог Німецьких будівельних правил.

### **1.1.1 Робота цехів з випуску експортної продукції**

До складу групи «Метінвест» входять чотири основних виробничих комплексу: хіміко-металургійне виробництво, аглодоменного, сталеплавильного, прокатний комплекси.

Сталеплавильний комплекс включає:

Конвертерний цех. Конвертерний цех у складі трьох конвертерів по 160 т кожен спеціалізується на виплавці як вуглецевих, так і низьколегованих (в т.ч. для зварних труб) сталей. Вся сталь відповідального призначення розливається на трьох слябових машинах безперервного лиття заготовок.

Мартенівський цех. До складу мартенівського цеху входять одна 650-тонна піч і дві печі по 900 тон. Цех спеціалізується на виплавці як вуглецевих, так і низьколегованих сталей.

Вапняно-випалювальний цех. Введено в експлуатацію в 2000 році, являє собою комплекс об'єктів з двома шахтними печами типу "Мерц" річною продуктивністю 373 тисячі тон вапна.

Прокатний комплекс представлений підрозділами:

Товстолистовий цех «3000» в якості заготовки використовує литі сляби, що надходять з конвертерного цеху і качані сляби, що надходять з ЛПЦ "1700" (обтискове відділення).

Цех має в своєму складі чотири методичні печі з кроку балками, чорнову і чистову реверсивні кліті кварто, агрегати для редагування, порізки, маркування та неруйнівного контролю.

Листопрокатний цех "1700". Основний заготівлею для виробництва тонкого листа в листопрокатному цеху "1700" є катані сляби, вироблені в обтискному відділенні і литі сляби, що надходять з ККЦ.

Цех холодної прокатки - як заготовки використовує гарячекатані рулони, що надходять з ЛПЦ "1700" по конвеєру.

Трубоелектрозварювальний цех в якості заготовки при виробництві електрозварювальних труб використовує гарячекатані рулони, що надходять з ЛПЦ "1700".

Основною продукцією комбінату є плоский прокат і труби з вуглецевих, низьколегованих і легуваних сталей різного призначення, в тому числі:

- гарячекатані товсті листи, призначені для виготовлення труб магістральних трубопроводів, морських суден, посудин, що працюють під тиском, мостових конструкцій, інших металоконструкцій відповідального призначення;
- гарячекатані товсті і тонкі листи і смуги, в т.ч. травлені;

- холоднокатані, в т.ч. оцинковані (єдине виробництво в Україні) тонкі стрічки, листи та смуги, в т.ч. для холодного штампування, виготовлення профнастилу і ін.
- труби водо- і газопровідні зварні тонкостінні круглого перетину і профілі з них.
- Комбінат також має технічну можливість виробляти напівфабрикати:
- агломерат, що виготовляється з залізорудної сировини;
- лита й катана сляби;
- інші види напівфабрикатів, які за погодженням можуть реалізовуватися як товарна продукція.

Основні виробничі показники за 2018-2019 р.р. наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Обсяги випуску товарної продукції в 2018-2019 р.р.

Найменування продукта	Обсяг виробництва, тис. тон		Динаміка в 2019 р. до 2018 р., %
	2019	2018	
Чугун	5062,08	4519,71	+12
Сталь	5042,33	5150,49	-2,1
Прокат	4196,59	4335,32	-3,2
Агломерат	13213,8	10699,43	+23,5

### 1.1.2 Аналіз географічної і товарної структури експорту металопродукції

Основна продукція комбінату відвантажується:

- за контрактами на збут металопродукції через збутову мережу групи «Метінвест» для подальшого продажу кінцевим покупцям:
- «Metinvest International S.A.» - експортні поставки металопродукції на ринки далекого зарубіжжя;
- ТОВ «Метінвест-Євразія» - експорт металопродукції на російський ринок через мережу філій, розташованих в Центральному, Південному, Північно-Кавказькому, Північно-Західному і Приволзькому округах РФ;
- ТОВ «Метінвест-Україна» - продажу металопродукату на ринок України і ринки країн СНД (крім Росії) вагонними нормами;
- ТОВ «Метінвест-СМЦ» - продаж металопродукції через сервісні металоцентри в Україні;
- ТОВ «Метінвест-Холдинг» - продажу в Україні;
- за прямими договорами з кінцевими споживачами (головним чином, інша продукція) (рис. 1.1).

З контрагентами діють договори на поставку продукції металургійного виробництва на умовах, зазначених в специфікаціях до контракту, оплата банківським переказом в доларах США і / або євро, російських рублях. Продукція відвантажується на умовах поставки Інкотермс2000: FOB, DAF / DDP, CPT.



Рисунок 1.1 - Збутова мережа групи «Метінвест» в Європі

Найбільшим ринком збуту металопродукції комбінату є Дальнє Зарубіжжя (рис.1.2), основними регіонами збуту в якому є:

- Південно-східна Азія (Малайзія, Індонезія, Таїланд, Тайвань та ін.)
- США (чавун і гарячекатаний прокат) - ціна вища ніж при продажу на ринок Азії, але кількість експортованої продукції обмежена в зв'язку із захистом ринку антидемпінговими заходами.
- Країни ЄС (Західна Європа) - експорт є найбільш вигідним для комбінату, але з 1995 р Європейської спільноти вугілля та сталі, захищаючи інтереси місцевих виробників і підтримуючи високий рівень цін, обмежив експорт металопродукату, виробленого в Україні, введенням квот. Крім того, вихід комбінату на ринок ЄС обмежують і високі вимоги щодо якості і зовнішньому вигляду продукції.

Східна Європа - рівень цін щодо ринку Південно-Східної Азії варіюється. Географічна близькість до країн ЄС створює високу конкуренцію.

- Країни Близького Сходу (ОАЕ, Сирія, Туреччина, Ізраїль) - основний ринок збуту продукції комбінату. Відвантаження здійснюється, головним чином, на умовах ФОБ, ціни ідентичні цінам ПСА.

Споживачами металопродукції комбінату в Близькому Зарубіжжя є: Республіка Білорусь, Республіка Молдова, Узбекистан, Грузія, Азербайджан, Вірменія, Таджикистан, Естонія, Казахстан та інші країни.

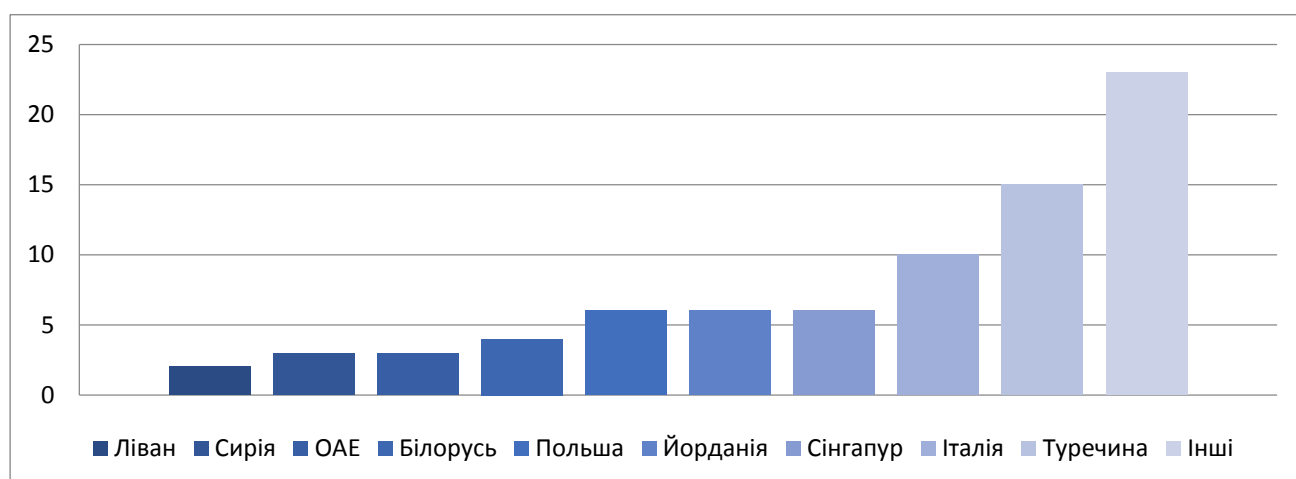


Рисунок 1.2 - Основні країни-імпортери товарної продукції комбінату в 2018 році, %

У 2019 році основна маса металопродукції, що виробляється на ММК ім. Ілліча, збувається в Азії, зокрема - в Китаї (близько сорока відсотків від загального обсягу вироблених товарів). Приблизно однакові обсяги йдуть на внутрішній український і європейський ринки (по 17%). Знижується рівень поставок металопродукції в країни ближнього зарубіжжя, а також в США. Стабільно низький рівень споживання металопродукції комбінату спостерігається в Африканських країнах. В цілому спостерігається зростання споживання продукції комбінату в Азії з одночасним падінням попиту в країнах ближнього зарубіжжя. Комбінат традиційно намагається знайти серйозні ринки збуту в ЄС (рис. 1.3).

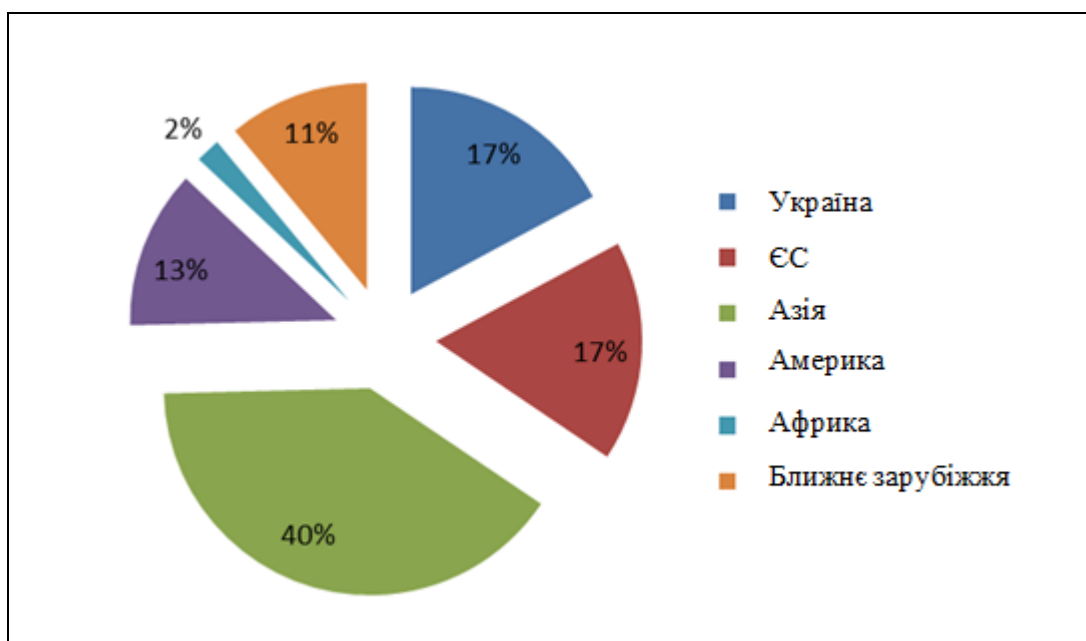


Рисунок 1.3 - Структура збуту металопродукції за 2019 рік

У той же час структура збуту гарячекатаних рулонів в деякій мірі відрізняється від загальної картини збуту. Основними споживачами цієї товарної групи є азіатські держави (45%) і ЄС (30%) (рис. 1.4).

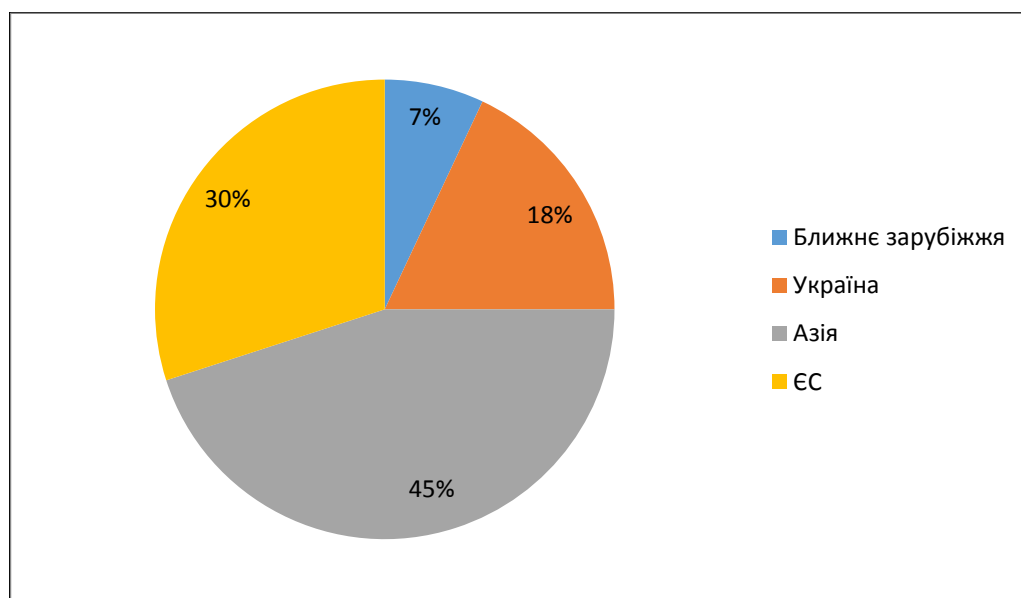


Рисунок 1.4 - Структура збуту гарячекатаних рулонів за 2019 рік

## **1.2 Транспортне забезпечення експорту металопродукції**

### **1.2.1 Характеристика залізничних цехів як структурного підрозділу підприємства**

Залізничний цех (ЗЦ) є структурним підрозділом групи «Метінвест».

Основним завданням залізничних цехів є реалізація залізничних перевезень в рамках виробничої програми і бізнес-плану підприємства.

Керівництво ЗЦ здійснює начальник цеху, який знаходиться в підпорядкуванні заст. Генерального директора по транспорту.

Залізничний цех комбінату забезпечує взаємодію в роботі між станцією примикання Маріуполь - Сортувальний на основі єдиного технологічного процесу і організує всю роботу по залізничних перевезеннях усередині комбінату.

Відповідно до покладеної завданням залізничних цехів здійснює такі функції:

В області організації перевезень:

- забезпечує підготовку пропозицій для розробки Статуту залізничного транспорту комбінату, контактних графіків, інструкцій про спільні дії ЗЦ і виробничих цехів комбінату;
- виконує розробку техніко-розпорядчих актів станцій комбінату, виробничих інструкцій, що діють в межах залізничних цехів, порядку комерційного та технічного огляду вагонів зовнішньої мережі і вагонів внутрішнього парку;
- забезпечує виконання встановлених на комбінаті норм плати за користування вагонами зовнішньої мережі норм обороту для вагонів власного парку під транспортними операціями;
- організовує вантажну і комерційну роботи залізничного транспорту комбінату;

- забезпечує подачу необхідної кількості зовнішньої мережі в експлуатацію по станціях в залежності від обсягів виробництва цехів комбінату;
- контролює і аналізує щодобове виконання основних показників перевізного процесу та вантажних операцій на фронтах навантаження - вивантаження комбінату, а так само виконання змінних, добових, місячних обсягів перевезень, простоїв вагонів під вантажними і транспортними операціями, плати за користування вагонами;
- забезпечує організацію та контроль за проведенням робіт з приймання вагонів прибулих з зовнішньої мережі, їх подачі під вивантаження відповідно до заявок, контактними графіками і планами відділу виробництва, їх очищення і подальшої здачі на зовнішню мережу. Залізничний цехів так само контролює технічний стан всіх вагонів, що надходять на під'їзну колію і здаються з під'їзної колії на станцію примикання;
- організовує роботи з вивантаження сировини для доменного виробництва. В області технічної готовності зовнішньої мережі і основного устаткування цеху:
  - пропонує шляхи перспективного розвитку залізничного господарства;
  - здійснює підготовку технічних завдань на проектування нових об'єктів залізничного транспорту, інвестиційних програм;
  - розробляє місячні, квартальні та річні плани поточних і капітальних ремонтів тепловозів, кранів на залізничному ході, вагонів заводського парку, залізничної колії і стрілочних переводів, споруд, шляхопроводів, пристроїв сигналізації, блокування, централізації, зв'язку та електрифікації, основного обладнання гаражів розморожування сипких вантажів в вагонах;
  - здійснює контроль технічного стану рухомого складу в експлуатації згідно нормативних документів, а також своєчасний подйом рухомого складу зійшовшого з рейок;

- забезпечує матеріально-технічне постачання цехів;
- займається підготовкою бюджету і заявочної компанії для проведення поточного утримання і ремонту технічних засобів цеху;
- забезпечує безперебійну роботу екіпірувальних пунктів і пунктів технічного обслуговування локомотивів;
- контролює дотримання правил і норм охорони праці та техніки безпеки, промислової санітарії, пожежної безпеки на всіх роботах виконуваних цехом, з метою створення безпечних умов праці;
- веде оперативний статистичний облік, що забезпечує своєчасність, достовірність і порівнянність показників діяльності цеху, займається впровадженням нормативного методу обліку витрат на виробництво;
- забезпечує розробку, складання і надання звітів, довідок, пов'язаних з діяльністю цеху.

Адміністративно залізничний цехів ділиться на окремо-самостійні служби:

- Служба експлуатації;
- Локомотиво - кранова служба (ЛКС);
- Вагонна служба;
- Служба колії та споруд;
- Служба сигналізації, централізації, блокування, зв'язку і електрифікації (СЦБ, СІЕ);
- Служба навантаження вивантаження;
- Відділ вантажний і комерційної роботи;
- Виробничо-технічний відділ;
- Служба безпеки руху.

Служба експлуатації забезпечує організацію перевізного процесу всередині комбінату залізниці транспортом для виконання виробничої програми залізничних цехів в рамках затверджених обсягів виробництва і Статуту залізничного транспорту комбінату. Керівництво службою здійснює начальник

служби, який підпорядковується заст. Начальника залізничного цеху по оперативній роботі.

Служба експлуатації служба відповідає:

- за забезпечення цехів комбінату залізничними перевезеннями відповідно до затверджених контактними графіками і завданнями виробничого відділу;
- за виконання заявок на подачу вагонів для відвантаження готової продукції, за технічну готовність будівель, споруд та обладнання служби.

Вона розробляє і здійснює заходи щодо скорочення споживання електроенергії, матеріально-технічних і енергетичних ресурсів, організовує облік робочого часу, відповідно до встановленого на комбінаті порядку, а також несе відповідальність за забезпечення безпечних умов праці персоналу, забезпечує дотримання правил і норм охорони праці, техніки безпеки, промислової санітарії, пожежної безпеки.

У структуру служби експлуатації залізничного цеху входять:

- диспетчерський апарат - оперативне управління перевізним процесом;
- 7 залізничних районів комбінату;
- ремонтно-будівельна дільниця - виконання ремонтних робіт об'єктів служби експлуатації та станційних об'єктів залізничного цеху.

Локомотиво - кранова служба забезпечує технічну готовність тепловозів, вантажопідіймальних кранів на залізничному ходу, дорожньо-транспортних машин (ДТМ), обладнання, знань і споруд служби для виконання виробничої програми залізничних цехів шляхом забезпечення підрозділів комбінату необхідною кількістю тепловозів, залізничних кранів і ДТМ. Керівництво ЛКС здійснює начальник служби, який знаходиться в підпорядкуванні у зам. начальника залізничного цеху по технічній частині.

Локомотиво - кранова служба (ЛКС) забезпечує:

- регулярну видачу в експлуатацію встановленої кількості локомотивів, необхідного для виконання графіків обслуговування цехів комбінату і плану перевезень;
- вихід на лінію вантажопідіймальних кранів на залізничному ходу, ДТМ, в кількості необхідній для виконання поставлених завдань, відповідно до заявок цеху;
- безперебійну роботу екіпірувальних пунктів і пунктів технічного огляду локомотивів;
- належне утримання, проведення своєчасних ремонтів будівель і споруд, обладнання служби;
  - виконання правил і норм охорони праці, пожежної безпеки, безпеки руху, внутрішнього трудового розпорядку.

ЛКС здійснює оперативний, статистичний облік і звітність, а так само розробляє, складає і подає звіти, довідки з усіх питань, пов'язаних з діяльністю служби.

Вагонна служба - забезпечує технічну готовність вагонів, що належать комбінату, гаражів розморожування, відновного поїзда, обладнання, будівель і споруд служби в рамках виробничої програми і бюджету ЖДЦ. Керівництво вагонної службою здійснює начальник служби, який підпорядковується заст. начальника ЗЦ по технічній частині.

Вагонна служба забезпечує:

- зміст в експлуатації необхідної кількості вагонів місцевого парку для виконання перевезень вантажів усередині комбінату;
- безперебійну роботу пунктів технічного огляду вагонів;
- своєчасне проведення ТОіР (технічного обслуговування і ремонту), профілактичних оглядів вагонів;

- надійну, ефективну роботу гаражів розморожування змерзлих вантажів на станції Рудна, Сортувальна в зимовий період, а так само своєчасний ремонт, згідно з графіком, в літній період;
- належне утримання та своєчасне проведення ремонтів будівель і споруд служби.

Крім цього вагонна служба залізничного цеху організовує технічний огляд вагонів зовнішньої мережі, визначає технічну придатність кожного вагона під навантаження, організовує технічне обслуговування і своєчасне проведення ремонтів вагонів власності комбінату, які мають право виходу на зовнішню мережу. Вона займається складанням і поданням звітів, довідок з усіх питань, пов'язаних з діяльністю служби, а так само здійсненням оперативного, статистичного обліку та звітності.

Служба колії та споруд до своїх завдань відносить забезпечення утримання залізничної колії та штучних споруд залізничного цеху відповідно до правил технічної експлуатації, своєчасне і якісне виконання ремонтних робіт над ними, а так само забезпечення змісту колійних машин, механізмів, дотримання правил їх технічної експлуатації і ремонту. Керівництво службою колії та споруд здійснює начальник служби, який підпорядковується заст. начальника ЗЦ по технічній частині.

Служба сигналізації, централізації, блокування, зв'язку і електрифікації (СЦБ, СІЕ) - забезпечує надійною роботою пристрою СЦБ, зв'язку і електрифікації. Керівництво службою СЦБ, СІЕ здійснює начальник служби, який підпорядковується заст. начальника залізничного цеху по технічній частині.

Відповідно до покладених завдань служба забезпечує:

- поточне утримання, обслуговування і ремонт пристроїв сигналізації, централізації, блокування, зв'язку, електрообладнання гаражів розморожування, електроосвітлення залізничних станцій залізничного цеху;

- складання графіків поточного обслуговування та ремонту і контроль їх виконання;
- введення раціоналізаторської і винахідницької роботи;
- правильний облік виробництва і фінансово-звітної діяльності;
- виконання правил і норм пожежної безпеки, охорони праці та правил внутрішнього трудового розпорядку.

Вона розробляє і здійснює заходи щодо скорочення витрат сировини. Матеріалів, запчастин, електроенергії та інших матеріально-технічних і енергетичних ресурсів, а так само організовує прийом, зберігання, відпуск та застосування в процесі виробництва матеріальних цінностей.

Служба навантаження-розвантаження - забезпечує своєчасну вивантаження, очищення, обробку вагонів зовнішньої мережі і місцевого парку за затвердженими галузевим нормативам, очищення рухомого складу від раніше перевезеного вантажу, підготовку рухомого складу після вивантаження (закриття люків, дверей) вагонів зовнішньої мережі. Керівництво службою навантаження-вивантаження здійснює начальник служби, який підпорядковується заст. начальника залізничного цеху по оперативній роботі.

Відділ вантажний і комерційної роботи - забезпечує організацію вантажної, комерційної та претензійної роботи залізничного транспорту комбінату, оформлення у встановлені терміни договірних відносин із залізницею, клієнтурою, цехами, вжиття заходів щодо скорочення плати за користування вагонами зовнішньої мережі, скорочення простою вагонів власного парку під вантажними і транспортними операціями.

Виробничо-технічний відділ - забезпечує організацію та контроль правильності розробки, оформлення і ведення проектної, технічної, нормативної, ремонтної документації, розробку планів та організаційно-технічних заходів по перспективному і поточному розвитку залізничного транспорту.

### **1.2.2 Взаємодія залізничного цеху зі структурними підрозділами підприємства при здійсненні експортних поставок металопродукції**

При здійсненні перевезень залізничний цех взаємодіє з різними підрозділами - управліннями, відділами, цехами. На кожне з цих підрозділів покладено ряд функцій, виконання яких сприяє нормальному функціонуванню технологічного і виробничого процесу комбінату.

Залізничний цех, як і інші підрозділи комбінату, має свої функції, до яких можна віднести:

1. Забезпечення залізничними перевезеннями безперебійної роботи металургійних агрегатів на основі контактних графіків, відвантаження готової продукції відповідно до заявок цехів-вантажовідправників і оперативного добовим плануванням;
2. Організацію та координацію роботи з виконання вимог Єдиного технологічного процесу, договорів на експлуатацію під'їзної колії, організації перевезень, здійснення обліку та системного аналізу транспортних показників, підготовку пропозицій щодо їх поліпшення;
3. Організація роботи з диспетчеризації завезення основної сировини в вагонах парку загального користування, операторських компаній і власного парку на основі повідомлень Управління матеріально - технічного забезпечення про заплановані на майбутній місяць обсягах його поставок у відповідності з договорами, що укладаються в цих цілях з компаніями-операторами;
4. Узгодження розробляються підрозділами комбінату і контрагентами креслень на навантаження й кріплення вантажів для їх перевезення в межах під'їзної колії;
5. Розробку спільно з цехами-вантажовідправниками креслення на навантаження й кріплення вантажів, що відправляються на зовнішню

мережу, способи розміщення і кріплення яких не передбачені Правилами перевезень, організацію їх узгодження і затвердження в Управлінні залізниці встановленим порядком;

6. Визначення форми обліково-звітної документації при перевезеннях, які є обов'язковими для всіх підрозділів і контрагентів комбінату.

Управління матеріально - технічного забезпечення (УМТЗ) виконує наступне:

1. Складає і, при необхідності, коригує місячні плани по завезенню в цеху підприємства сировини, матеріалів, обладнання. Крім того, до 7 числа поточного місяця направляє в залізничний цех письмове повідомлення про передбачувані обсяги завезення основної сировини на наступний місяць;
2. Цілодобово забезпечує своєчасну розстановку на прибулі для цехів вантажі з зазначенням цехів-відправників і цехів-одержувачів;
3. Забезпечує цілодобову роботу технологічних складів комбінатів з прийому та видачі вантажів;
4. Організовує первинне оформлення перевізних документів на власний рухомий склад і рухомий склад операторських компаній для відправки під навантаження сировини, відповідно до поданих заявок залізничного цеху.

Відділ з виробництва і збуту продукції (ВВіЗП) забезпечує:

- 5 Складання в установленому порядку місячних планів виробництва продукції;
- 6 Забезпечення своєчасної передачі бланків перевізних документів в підрозділи-вантажовідправники і контроль виконання графіків відвантаження продукції комбінату;
- 7 Організація розробки спільно з залізничним цехом, відділом наукової організації праці та заробітної плати (ВНОПіЗП), цехами-вантажовідправниками і вантажоодержувачами контактних графіків перевезень, пов'язаних з обсягами і технологією виробництва, керівництво забезпеченням підрозділів спецперевезення, контроль виконання цехами

контактних графіків, встановлення в залежності від виробничої обстановки пріоритети першочерговості завантаження / розвантаження і подачі вагонів під навантаження готової продукції;

- 8 Проведення щоденного (крім вихідних та святкових днів) селекторної оперативно-добового планування перевезень, навантаження, вивантаження вантажів із структурними підрозділами комбінату для забезпечення цехів сировиною, паливом, матеріалами, а також ремонтів металургійних агрегатів;
- 9 Забезпечення ритмічної роботи комбінату по випуску, відвантаження готової продукції відповідно до добовими графіками виконання, здійснення оперативного керівництва диспетчерським апаратом структурних підрозділів по забезпеченню перевезеннями, організацію негайної оперативної допомоги цехам і службам комбінату для ліквідації аварійних ситуацій на залізничному транспорті.

На Відділ технічного контролю (ВТК) покладені такі функції, як:

1. Здійснення контролю надходить залізородної сировини і матеріалів відповідно до вимог узгодження роботи з залізничного цеху;
2. Складання актів на матеріали, які не відповідають вимогам нормативних документів і договорів.

Відділ маркетингу забезпечує:

1. Організацію та контроль оформлення документів на продукцію, що відвантажується і завчасну їх передачу цехам-вантажовідправникам;
2. Контроль своєчасності відвантаження металопродукції відповідно до затвердженого плану перевезень.

Виробничий підрозділ (цех) здійснює:

1. Участь у селекторній нараді відповідального по транспорту, проведеному старшим диспетчером комбінату, для вирішення всіх питань по організації перевезень і виконання вантажно-розвантажувальних робіт;

2. Подачу на станцію обслуговування до 15 годин 00 хвилин поточної доби попередню заявку на подачу вагонів під навантаження в наступну добу за встановленою формою;
3. Розміщення і кріплення в вагонах вантажів, що відправляються відповідно до Правил розміщення та кріплення вантажів вагонах;
4. Відвантаження продукції відповідно до планів перевезень з оформленням перевізних документів.

### **1.2.3 Аналіз динаміки відправок металопродукції на експорт залізничним транспортом**

Всього в 2019 р групою «Метінвест» було відвантажено 4322656 тон металу. У порівнянні з 2018 р спостерігається приріст в 26%.

Основний вид транспорту, яким здійснюється відвантаження експортної металопродукції є залізничний, проте до 2018 р, відвантаження в порт Маріуполь здійснювалася так само автомобілями. З метою забезпечення безпеки руху і охорони навколишнього середовища металургійні підприємства Маріуполя відмовилися від використання автотранспорту. Аналіз динаміки відвантаження металу залізничним транспортом показав, що в основному в далеке зарубіжжя метал відвантажуються через порти і з протягом часу обсяги такого відвантаження ростуть (рис.1.7).

Спостерігається позитивна динаміка відвантаження металу через порти України залізничним транспортом. Приріст в 2019 р в порівнянні з 2018 р склав 80%, що досягнуто за рахунок відмови від автомобільного транспорту при перевезенні металу в порт Маріуполь (табл.1.2).

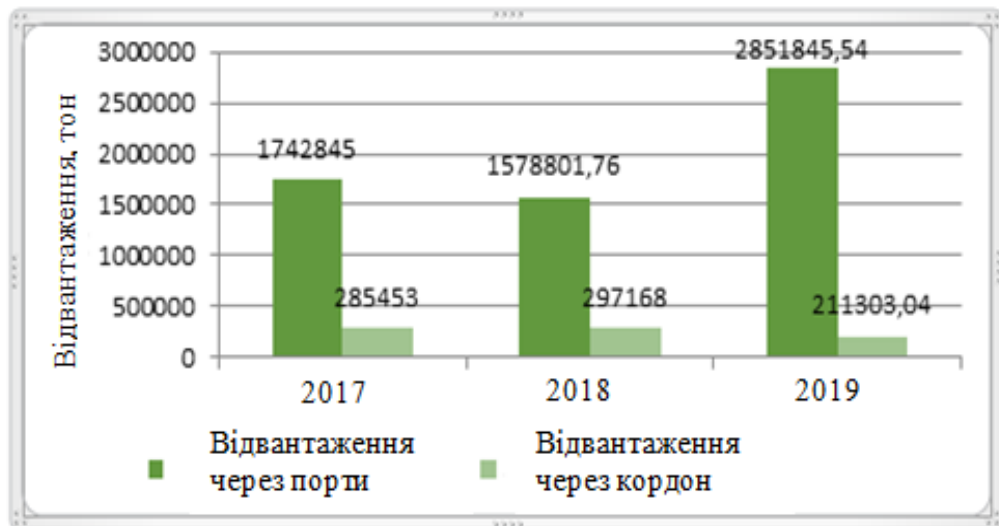


Рисунок.1.7 - Відвантаження металопродукції залізничним транспортом в 2017-2019 р.р.

Таблиця 1.2

Відвантаження металопродукції через порти України в 2017-2019 р.р.

Порт	Відвантажено за рік, тон		
	2017	2018	2019
Маріуполь	839443	731242,3	1911471
Чорноморськ	36061	8921	10151,62
Одеса	697658	610345	367439,5
Ізмаїл	51861	10797	13306,61
Ніколаєв	113440	77411,44	47626,41
Інші	4382	140085	501850,8
Всього	1742845	1578802	2851846

Основними залізничним прикордонному переході, в які відвантажують металопродукція є Мостиська, Чоп, Ізов. Причому з 2017 до 2019 р.р. відбувся перерозподіл зі станції Мостиська на станцію Ізов (рис. 1.8).

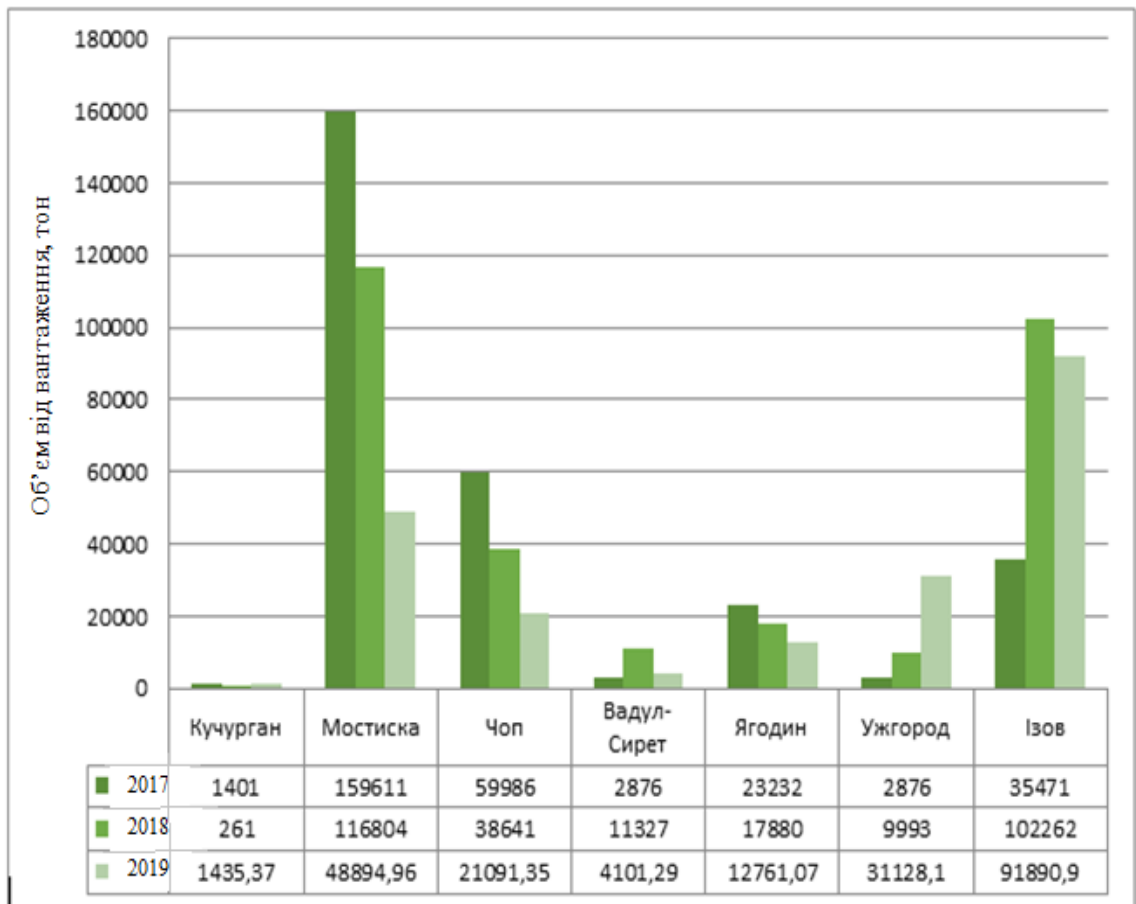


Рисунок 1.8 - Динаміка відвантаження металопродукції через залізничні прикордонні переходи

Висновок: У той же час структура збуту гарячекатаних рулонів в деякій мірі відрізняється від загальної картини збуту. Основними споживачами цієї товарної групи є азіатські держави (45%) і ЄС (30%). Спостерігається позитивна динаміка відвантаження металу через порти України залізничним транспортом. Приріст в 2019 р в порівнянні з 2018 р склав 80%, що досягнуто за рахунок відмови від автомобільного транспорту при перевезенні металу в порти. І тому потрібно розвивати залізничні перевезення сталі в рулонах.

## 2 ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКСПОРТНИХ ПОСТАВОК СТАЛІ В РУЛОНАХ ЗА КОРДОН ГРУПИ «МЕТІНВЕСТ»

### 2.1 Системний підхід до дослідження системи експортних поставок стали

При експорті металопродукції застосовуються логістичні ланцюги з участю одного виду транспорту (залізничного) або декількох видів (залізничний і морський, автомобільний і морський). Спосіб транспортування залежить від багатьох факторів, таких як напряму перевезення, виду продукції, величини партії продукції, що експортується і т.д. Для більшої зручності в дослідженні системи експортних поставок стали в рулонах за кордон необхідно описати основну термінологію, в поняттях якої буде приведена коротка характеристика цієї системи.

Логістичний потік -  $\{P\}$  - це синтез-потік, що складається з матеріальних  $\{P_m\}$ , інформаційних  $\{P_i\}$ , енергетичних  $\{P_e\}$ , фінансових  $\{P_f\}$  потоків і потоків послуг  $\{P_y\}$ . Він відображає сукупність потоків, що відбуваються в них процесів і беруть участь при цьому об'єктів, сукупність, сприйняту як єдине ціле, що існує як динамічний цілеспрямований синтез-потік на деякому часовому інтервалі [5]:

$$\{P\} \in (P_m \cup P_i \cup P_e \cup P_f \cup P_y) \quad (2.1)$$

Логістична система (ЛС) - це взаємопов'язана сукупність засобів, функцій і дій, що управляють на логістичний потік.

Існування логістичної системи як такої (у відмінність від набору, слабо пов'язаних або розрізнених елементів логістичного потоку, які не становлять єдиної системи) визначається цілісністю і розподільністю, наявністю зв'язків, організацією, інтегративними (емерджентними) властивостями системи.

Логістичний процес (logistical process) - це безліч процесів системи, упорядкованих за часом як послідовність операцій, спрямована на забезпечення споживача продукцією відповідного асортименту і якості в потрібній кількості в потрібний час і місце. Форма логістичного процесу може бути, наприклад, перевізний процес, технологічний процес вантажопереробки на складі, митна переробка вантажів, процес постачання промислового підприємства сировиною і матеріалами [10].

Цикл ЛС є повторюваний закінчений замкнутий процес, який переводить мета, задум, потреба, початковий стан в певний результат, продукцію, споживчу вартість кінцевий стан. Під циклом будемо розуміти процес реалізації металопродукції від надходження замовлення від покупця до отримання покупцем готової продукції.

Цільова функція будь-логістичної системи полягає в тому, щоб забезпечити своєчасну, надійну і з мінімальними витратами доставку в пункт призначення необхідного товару в збереженому стані.

Логістична ланцюг (ЛЛ) - це сформовані послідовно-паралельні функціональні ланки, що представляють собою фізичні та юридичні особи, об'єднані матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками, які здійснюють процес руху товару від сировинної бази до виробництва ряду проміжних продуктів, виготовлення кінцевого готового продукту, доведення цього продукту до споживача і його реалізації з використанням складів і транспортних засобів [5].

Під структурою ланцюга розуміють просторове розташування всіх її елементів, сукупність стійких межелементних зв'язків і відносин елементів, внутрішній устрій, а також закон взаємодії і взаємозв'язку.

Структура є найбільш консервативною характеристикою логістичного ланцюга: вона може зберігатися незмінною вельми тривалий час, а стан ланцюга при цьому може істотно змінюватися [4].

Об'єктом дослідження буде просування металовантажів по ланцюгу: цех відправник - порт перевалки - споживач.

Ланка логістичного ланцюга - це її неподільна частина, що володіє самостійністю по відношенню до даної системи. Під неподільністю розуміється недоцільність відокремлення функціонування і взаємодії елемента з навколишнім середовищем в межах заданої моделі системи.

Як елементи-ланок логістичних ланцюгів виступають, окремі виробничі підрозділи та цехи, підприємства і цеху транспорту, логістичні посередники, комерційні та страхові організації та ін.

Елементарний склад логістичного ланцюга визначається метою існування системи і її функціями. Діяльність елементів-ланок підпорядкована меті функціонування ланцюгом.

Кожен елемент ЛЛ характеризується конкретними логістичними активністю і властивостями, які визначають його в даній системі чітко і однозначно.

Природно, що стан елемента може змінюватися в часі і просторі, як по об'єктивної необхідності, так і під впливом зовнішнього конкурентного середовища.

Функціонування ЛЛ. Стан системи - сукупність станів її  $n$  елементів і зв'язків між ними. Якщо зв'язку в системі незмінні, то її стан можна представити у вигляді

$$E = \{E_i\}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (2.2)$$

починаючи з моменту зародження і закінчуючи загибеллю [5].

Логістична система не може перебувати в будь-якому стані, так як є внутрішні і зовнішні чинники обмеження допустимих станів системи.

Входи системи  $x_i$  - це різні точки прикладання впливу (впливу) зовнішнього середовища на систему.

Матеріальний потік - об'єкт логістичних операцій і логістичних функцій - являє собою сукупність сировини, матеріалів, запасних частин, напівфабрикатів, готових виробів, які прямують від постачальника через дистриб'юторські організації до споживачів.

Інформаційний потік відповідає матеріальному потоку і розглядається як сукупність повідомлень, необхідних для управління і контролю за логістичними операціями, які циркулюють в логістичних системах, між ними і в стосунках із зовнішнім середовищем.

Виходи системи  $y_j$  - це різні точки прикладання впливу (впливу) системи на зовнішнє середовище. Вихід системи є результатом перетворення матеріальних і супутніх потоків.

Зворотній зв'язок - то, що з'єднує вихід зі входом системи і використовується для контролю за зміною виходу.

Логістична активність - це відособлена сукупність дій, яких докладають до матеріального потоку і спрямованих на перетворення його і супутніх інформаційного і фінансового потоків.

До елементарних логістичних активностей відносяться:

- розміщення вантажу на складських площах;
- транспортування вантажу;
- вантажно-розвантажувальні операції;
- комплектація вантажів для виконання замовлення;
- вибір упаковки і тари для вантажу;
- і безліч інших операцій.

Зв'язок в логістичній системі - сукупність залежностей властивостей і активностей одного елемента від властивостей і активностей інших елементів системи.

Залежність елементів може мати односторонній і двосторонній характер. Двостороння залежність властивостей одного елемента від властивостей інших елементів називається взаємозв'язком.

Зв'язки логістичної системи підрозділяються на [10]:

1. Внутрішні і зовнішні.
2. Прямі та зворотні.
3. Функціонування і будови.

Внутрішні зв'язку характеризують взаємодію елементів-ланок логістичної системи.

Зовнішні зв'язки визначають вплив зовнішнього навколишнього середовища на елементи, підсистеми і систему в цілому.

Прямі зв'язку описують процес переміщення ресурсів між елементами, підсистемами і системами.

Зворотні зв'язку виконують функції управління логістичними процесами.

Функціональні зв'язку встановлюють спосіб, яким елементи системи, забезпечують досягнення кінцевого результату. Різноманіття функцій визначає і різноманіття видів зв'язків функціонування.

## **2.2 Характеристика ланок логістичних ланцюга експорту металопродукції**

Постачальник - юридична або фізична особа, що забезпечує ресурсами (продукцією) інша фізична або юридична особа на певних умовах.

Постачальником може бути виробник продукції або посередник, який отримує продукцію від виробника або іншого посередника [21].

Вантажовідправник - фізична або юридична особа, яка діє від свого імені і виконує впливають з договору перевезення обов'язки, включаючи пред'явлення

належним чином упакованого вантажу перевізнику або його агенту для доставки в місце призначення і видачі вантажоодержувачу [21].

У розглянутих ЛЛ як постачальником, так і відправником вантажу є ПАТ ММК ім. Ілліча, ці функції покладені на різні підрозділи комбінату. Наприклад виробничі цехи виконують такі функції щодо здійснення експортних операцій у зовнішньоекономічній діяльності: виробляють продукцію відповідно до відповідності технологічних інструкцій, стандартів і замовлення-нарядами; виробляють відвантаження продукції відповідно до замовлення-нарядами, забезпечують правильність заповнення супровідних документів; виробляють якісну навантаження відповідно до затверджених норм і схемами навантаження в справні вагони, щодня здійснюють контроль за ходом виконання плану перевезень і вживають заходів до його виконання.

Вантажоодержувач - фізична або юридична особа, правомочна прийняти в місці призначення доставлений перевізником вантаж. Дане ланка представляють інофірми в країнах-імпортерах металопродукції [21].

Транспортування продукції здійснює перевізник - фізична або юридична особа, яка використовує власні або взяті в оренду транспортні засоби для транспортування вантажів, що діє на підставі відповідних нормативних актів або мають на таку діяльність відповідний дозвіл. У розглянутих ЛЛ присутні два перевізника. На певному етапі руху матеріального потоку (транспортування металопродукції в порту відвантаження або до кордону України) перевізником є ПАТ ММК ім. Ілліча. Другим перевізником може бути або покупець, або компанія, яка уклала договір на перевезення з покупцем. Перевізниками є такі підрозділи комбінату:

- залізничний цех виконує наступні функції щодо здійснення експортних операцій у зовнішньоекономічній діяльності: забезпечує і контролює вивезення експортної продукції відповідно до заявок цехів і затвердженими графіками; контролює виконання планів перевезення вантажів; забезпечує

подачу виробничим цехам порожніх вагонів для відвантаження продукції з урахуванням їх заявок та наявності вагонів на комбінаті.

Нижче надані приклади логістичних ланцюгів при здійсненні експортних поставок стали в рулонах з ММК ім. Ілліча. Дані ланцюга демонструють напрямки матеріального потоку по заданих напрямках (рис. 2.2). Зокрема, надано логістичний ланцюг експорту стали в рулонах через ДП МТТП (рис 2.1).

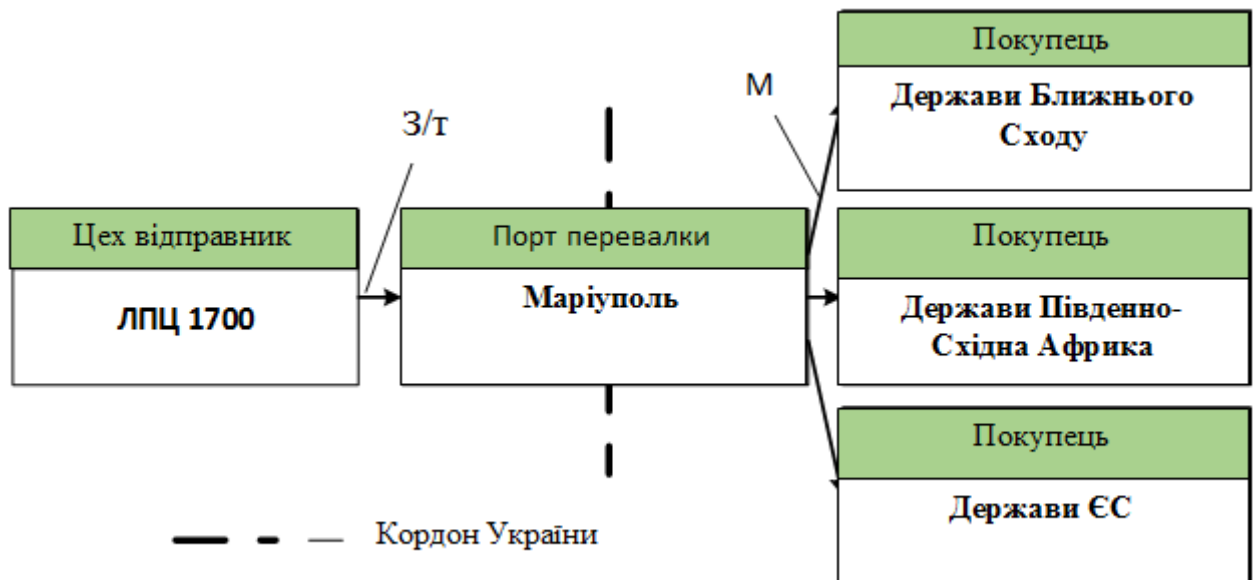


Рисунок 2.1 - Експортна логістичний ланцюг за участю ДП МТТП

На наведених зображеннях можна бачити основні вершини транспортної ланцюга поставок стали в рулонах за кордон, починаючи з ЛПЦ 1700 і закінчуючи покупцями продукції за кордоном.

### 2.3 Дослідження технології залізничної поставки рулонів сталі

Гарячекатаний рулон шириною 1000-1520 мм, товщиною 4,0-8,0 мм (ГОСТ 14637, ГОСТ 19281, ГОСТ 1 577, ГОСТ 27772, EN 10025, DIN 17100, ASTM A 36) проводиться в ЛПЦ 1700. Транспортування рулонів здійснюється або в піввагонах, або на спеціалізованих платформах для перевезення рулонів моделі 13-4094-01 (табл.2.1, рис.2.3 - 2.4). Вагон-платформа призначена для перевезення листового прокату в рулонах по магістральним залізничним шляхам і шляхах промислових підприємств. Конструкція платформи забезпечує навантаження рулонів в різній комбінації завдяки наявності переставних опор, надійне кріплення вантажу від поздовжніх і поперечних зсувів при транспортуванні, виключення застосування відвантажувальних реквізитів, усунення витрат на підготовку вагонів під навантаження. З виробництва рулони надходять на склад, де проводиться їх упаковка і вирівнювання кромки. На складі рулон знаходиться у вертикальному положенні. Мостовим краном з захопленням-кліщами рулон встановлюється на кантувач і кантується в горизонтальне положення. У такому положенні рулон за допомогою захоплення-скоби вантажиться на спеціалізовану платформу для перевезення рулонів моделі 13-4094-01. Схеми розміщення рулонів масою від 7 до 30 тон наведені на рис.2.6. Характеристика технологічного обладнання для роботи з рулонами приведена в табл. 2.1. [35]

Існує так само варіант перевезення рулонів в напіввагоні. Рулони з відкритими торцями зовнішнім діаметром до 1400 мм, масою від 5 до 10 тон включно в напіввагоні розміщуються на підкладках симетрично до поздовжньої і поперечної осей вагона двома групами в торцях і однієї в середині кузова із застосуванням дерев'яного реквізиту з обрізних пиломатеріалів [35].

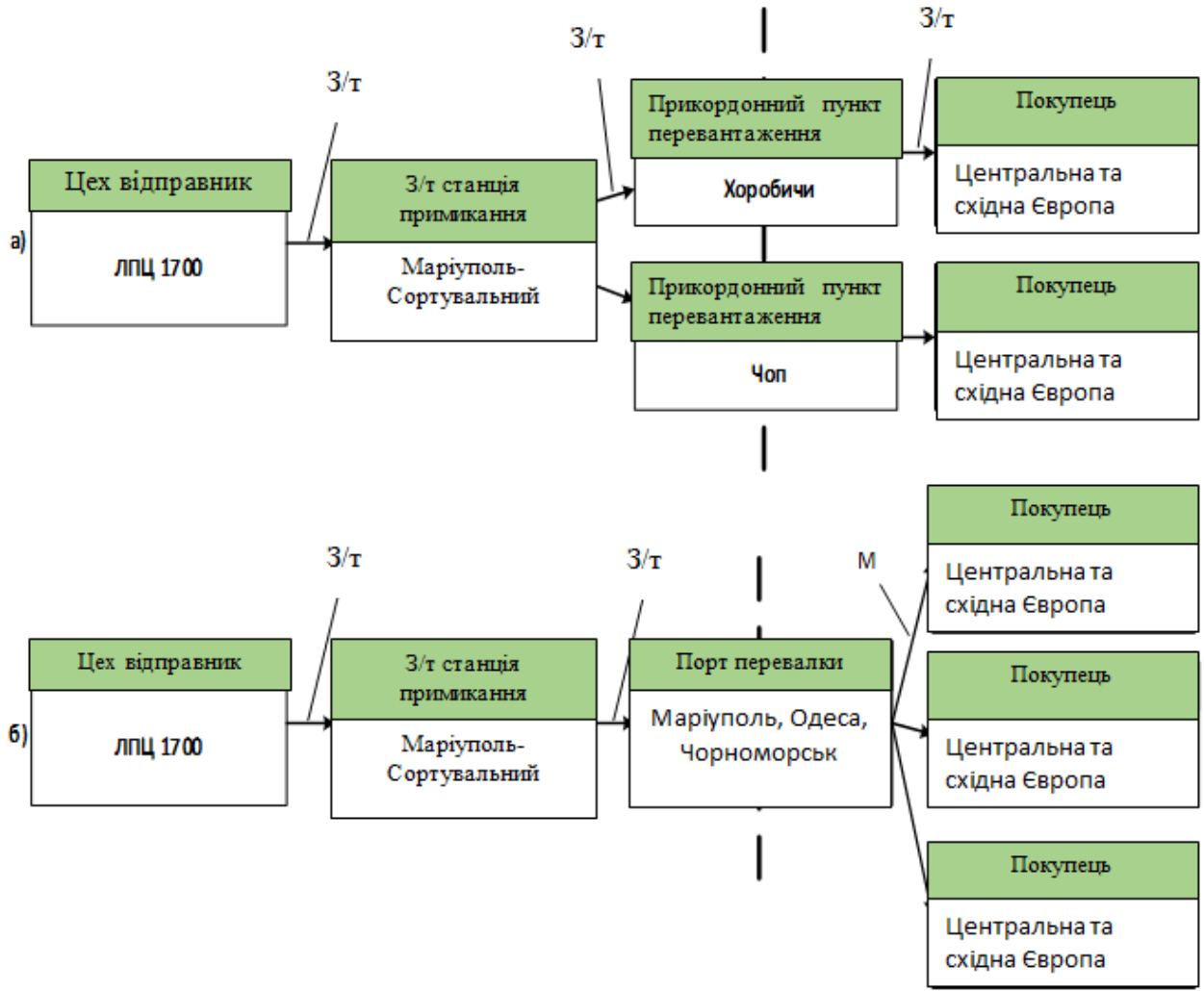


Рисунок 2.2 - Типові експортні логістичні ланцюги на ММК ім. Ілліча

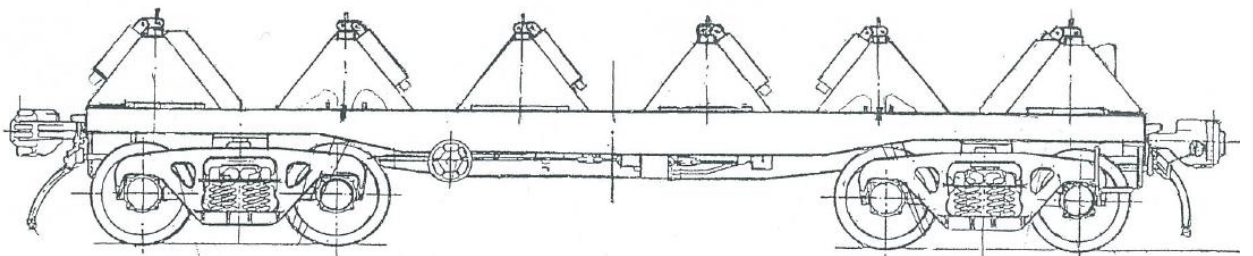


Рисунок 2.3 - Схема платформи 13-4094-01

КВР – 275.02 – ДУІТ – КІЗТ – УЗТ – УКДЗ – ПЗ

Таблиця 2.1

## Технічні характеристики платформи моделі 13-4094-01

Найменування параметра	Одиниці виміру	Норма
Ширина колії	мм	1520
Вантажопідйомність	т	70
Маса тари	т	24
Довжина по осях автозчепів	мм	11220
Довжина по кінцевих балках рами	мм	10000
Ширина рами	мм	3200
Висота від рівня головки рейки	мм	2300
База	мм	6500
Конструкційна швидкість	км/год	120
Габарит по ГОСТ		1-Т
Розміри перевезених рулонів:		
- діаметр	мм	1100-2100
- ширина	мм	1000-1550

Перед завантаженням уздовж вагона укладають паралельно один одному шість поздовжніх підкладок перетином не менше 50x150 мм. Впритул до торцевих порогів вагона на підкладки укладають наполегливі торцеві бруски. Рулони укладають по можливості впритул до наполегливої торцевого бруска і один до одного (допускаються зазори не більше 50 мм) (рис.2.5). Навантаження рулонів в напіввагон проводиться за допомогою захоплення-кліщів.

Підйом і транспортування рулонів за допомогою кліщів (рис. 2.6.а, 2.7). Навісити кліщі на гак електромостового крана, траверси. Перевірити роботу замка кліщів на рулоні, опусканням і підйомом гака електромостового крана, захопленням одного або двох рулонів.



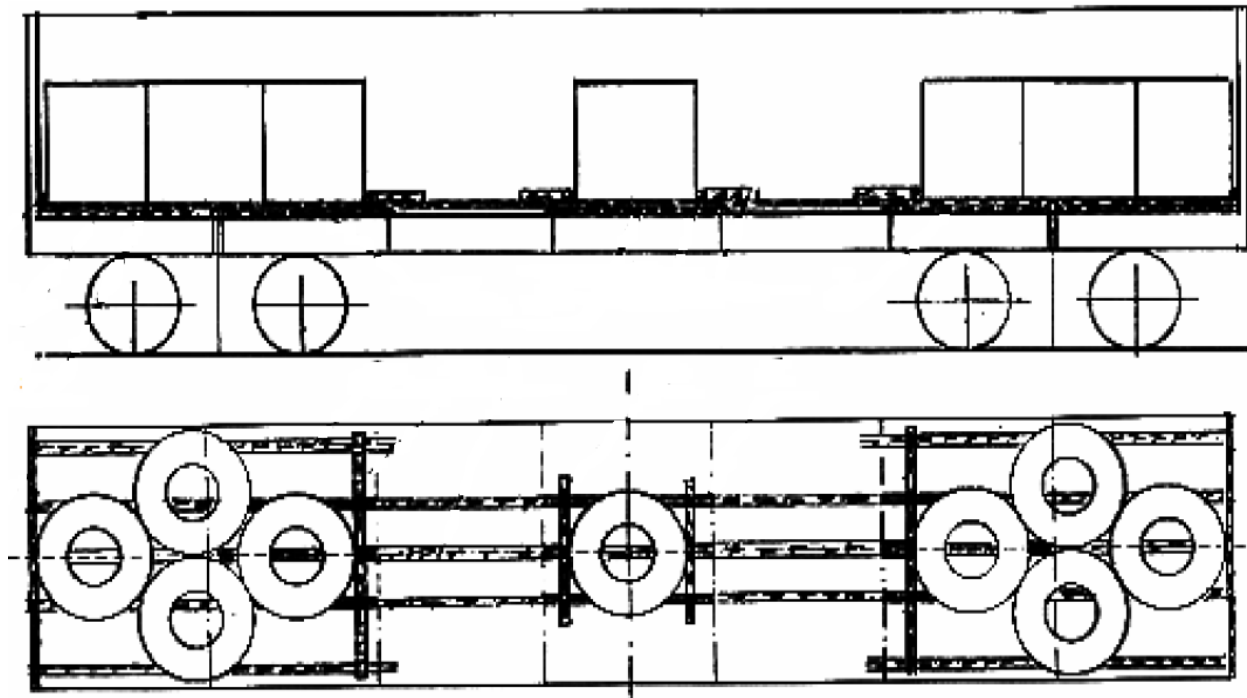


Рисунок 2.5 - Схема розміщення рулонів масою від 5 до 10 тон в піввагоні

Бруківці кран з підвішеними на гак кліщами по команді стропальника переміщається до штабелів рулонів і опускає кліщі в два поруч знаходяться рулону. Піднімає рулони, дотримуючись габарити. Рух моста крана і візка переміщує рулони на місце призначення. Опускає рулони на вказане місце. Опускає і піднімає гак до спрацьовування замку кліщів. Вилучає кліщі з рулонів. У разі підйому і переміщення одного рулону, машиністу крана необхідно опустити кліщі центральною частиною на торець рулону, не допускаючи їх перекидання і зробити операцію аналогічно роботі з двома рулонами [37].

Підйом і транспортування рулонів за допомогою скоби (рис.2.6.б, 2.7). Навісити скобу на гак електромостового крана, траверси. Ввести «ріг» скоби всередину рулону знаходиться в горизонтальному положенні на повну довжину. Підняти вантаж, попередньо залишивши небезпечну зону.

Таблиця 2.2

## Характеристика вантажопідйомного обладнання на стан 1700

Найменування	Вантажопідйомність, т	Кількість, шт
Електромостового крани загального призначення	25	5
	30	1
	40	1
	70	1
Електромостові крани магнітні	20	4
	10	1
Консольно-поворотний кран	3,2	1
Кліщі	17	
Траверси крюки	30	
Скоби	10,5	
Контейнери під метал	3-10	

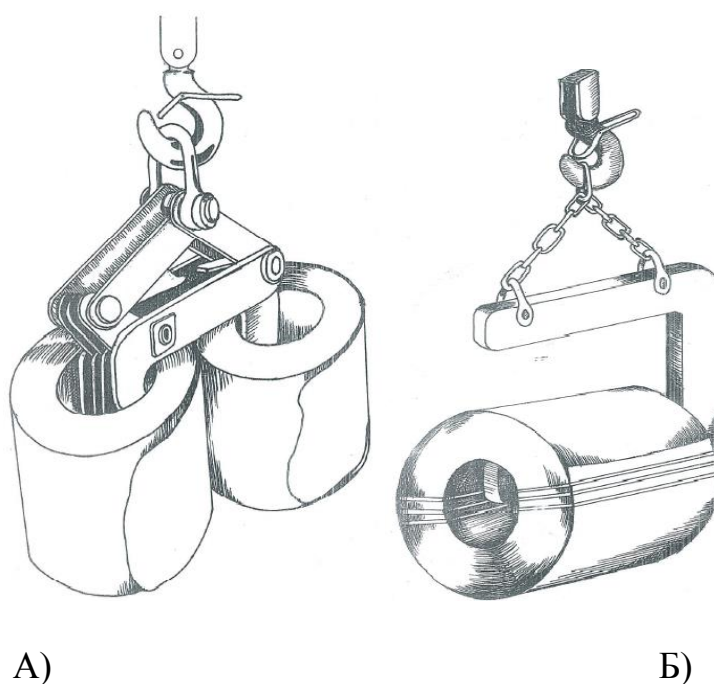


Рисунок 2.6 - Захоплення рулонів за допомогою кліщів (а) і скоби (б)

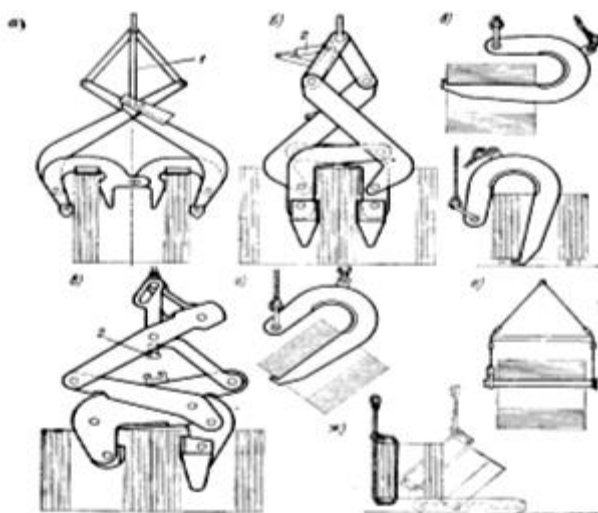


Рисунок 2.7 - Інші види вантажозахоплювальних пристроїв при перевантаженні рулонів сталі

Підйом і транспортування рулонів за допомогою скоби. Навісити скобу на гак електромостового крана, траверси. Ввести «ріг» скоби всередину рулону знаходиться в горизонтальному положенні на повну довжину. Підняти вантаж, попередньо залишивши небезпечну зону.

Бруківці кран з підвищеної на гак скобою по команді стропальника переміщається до рулонів знаходяться в горизонтальному положенні. Стropальник направляє скобу в рулон і залишає небезпечну зону. Машиніст електромостового крана вводить скобу на повну довжину, і виробляє підйом рулону. Електромостовий кран за допомогою руху моста і візка переміщує рулон до місця призначення, дотримуючись габарити. Опустивши вантаж у вказане місце (стелаж, стенд, санчата, ложемент) і переконавшись, що рулон розташований в стійкому положенні, машиніст електромостового крана виводить скобу з рулону.

Навантаження на платформу. Робити навантаження рулонів наступним чином: підняти рулон і обережно опустити на проріз ложементу. Різкі удари рулонів про опорні поверхні ложементу не допускаються.

Вантаж розміщувати симетрично відносно поздовжньої і поперечної осей платформи. Зсув рулонів, встановлених в один ряд уздовж платформи, щодо її поздовжньої осі не повинно перевищувати 50 мм.

Навантаження виробляти від середини платформи, укладаючи рулони, по черзі ліворуч і праворуч від її поперечної осі. Під час навантаження чотирьох рулонів, вільним повинен залишитися середній ложемент: закріпити рулон на платформі, від поперечного зміщення, пересувними упорами встановивши їх в найближчі до рулону прорізи опор.

При завантаженні платформи рулонами різних діаметрів і ваги необхідно забезпечити рівномірний розподіл вантажу щодо поперечної і поздовжньої осей платформи. Маса вантажу повинна бути не більше 70 т.

Забороняється здійснювати вантаження рулонів якщо з вантажного отвору ложемента не прибрали упори від поперечного зміщення [36].

Технологічні схеми транспортування рулонів з перевалкою через порт наведені на рис.2.8

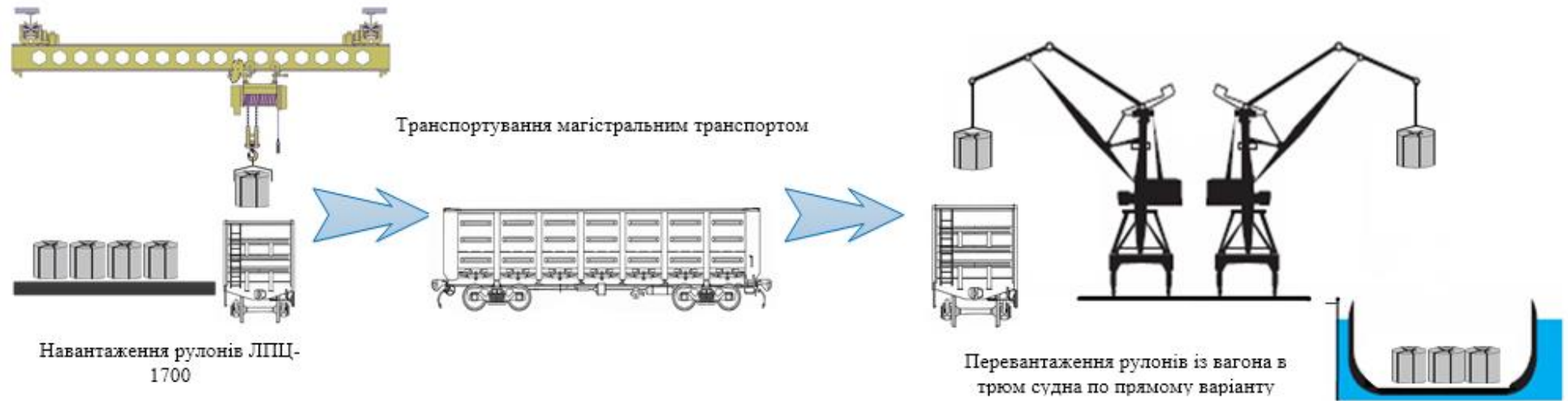
Розрахунок часу транспортного циклу при наступних вихідних даних:

- вантаж - гарячекатана сталь в рулонах масою 7 т;
- розрахунковий вантажопотік - суднова партія 2646 тон;
- відстань транспортування - 20 км;
- дільнична швидкість руху - 40 км / ч.

Під часом транспортного циклу розуміємо час обороту одного поїзда:

$$T_{об} = 2l/V_{yc} + (t_n + t_{\theta}) + \Sigma t_{n.з} \quad (2.3)$$

а)



б)

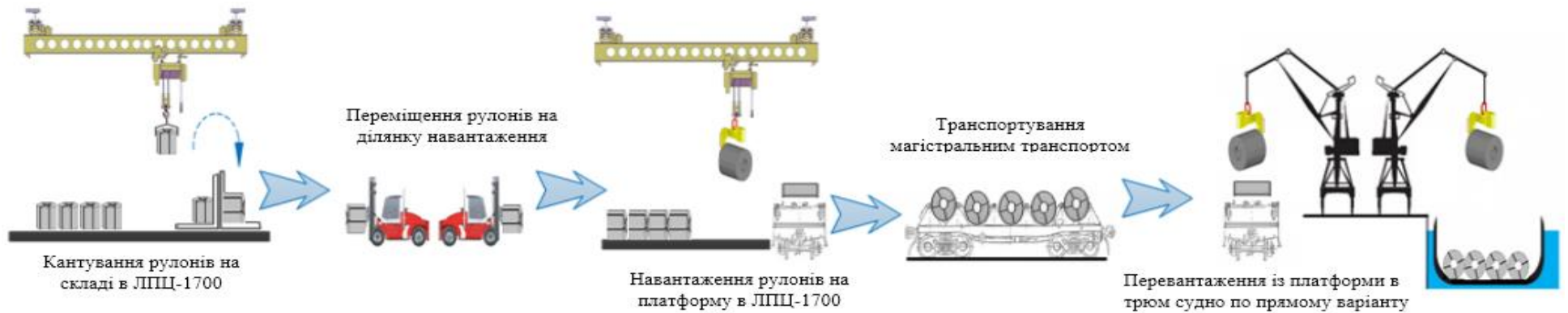


Рисунок 2.8 - Технологічні схеми доставки рулонів: а) у піввагоні; б) на платформі.

де:  $l$ - дальність перевезення, 20 км;

$V_{уч}$  - дільнична швидкість руху рухомого складу, приймаємо рівною 40 км/год;

$t_n$  - час навантаження складу, год;

$t_в$ - час вивантаження складу, год;

$\Sigma t_{n.з}$ - сумарний час на підготовчо-заклучні операції обробки складу, приймаємо  $\Sigma t_{п.з} = 3 \div 4$  год.

Час навантаження складу:

$$t_n = Q_H / (\Pi_э \cdot Z_M) \quad (2.4)$$

де:  $Q_H$ - маса нетто поїзда, т;

$\Pi_э$  -продуктивність електромостового крана з захопленням скобою (для перевезення в платформі), з автоматичним захопленням (для перевезення в полувагоні), т / год;

$Z_M$ - кількість механізмів, що здійснюють навантаження, приймаємо рівним 1 шт (в цеху навантаження складу ведеться одним краном).

$$Q_H = n_в \cdot q_в \cdot m \quad (2.5)$$

де:  $n_в$ - кількість вагонів у поїзді:

$$n_в = (L - 2l_a) / l_a \quad (2.6)$$

де:  $L$  - розрахункова довжина станційних колій (645 м).

$l$  - довжина вагонів по осях зчеплення автозчепів;

$q_в$  - маса вантажу в вагоні, приймаємо рівною 70 тон (10 рулонів по 7 тон).

Час вивантаження складу:

$$t_e = Q_H / (\Pi_э \cdot Z_M) \quad (2.7)$$

Продуктивність крана:

$$\Pi_э = (3600 / T_ц) * q \quad (2.8)$$

де:  $T_ц$  - час циклу крана, сек;

$Q$  - маса вантажу, переміщуваного несучим органом крана за 1 цикл, приймаємо рівним масі одного рулону - 7 тон.

Результати розрахунків наведені в табл.2.3.

## 2.4 Технологія подавання і забирання вагонів на під'їзних коліях

Подавання вагонів під навантаження і вивантаження проводиться локомотивом, який прибув зі станцій разом зі складачем поїздів по вказівці чергового по станції. Про фактичний час подавання, розставлення вагонів на під'їзні колії складач поїздів доповідає черговому по станції, який в свою чергу повідомляє про це прийомоздавачем вантажу та багажу.

Черговість подавання на під'їзні колії встановлює черговий по станції з урахуванням забезпечення найменшого простою вагонів на станції. Відповідно телеграми від 10.11.1994 р. ЦУ 1193 обов'язки щодо закриття, закріплення на вагонах дверей, люків, бортів, навантажувально-розвантажувальних пристроїв, тощо в складі транзитних поїздів покласти на працівників вагонного господарства, в складі поїздів свого формування на працівників комерційного господарства станції, які повідомляються про це черговим по станції.

Таблица 2.3

Результаты расчетов технических параметров исследуемых технологий

Величина	Единица измерения	Перевозка на платформах	Перевозка в полувагонах
Время оборота поезда	ч.	20,03	24,55
Участковая скорость	км/ч	40	40
Время погрузки	ч.	9,03	12,15
Масса нетто поезда	т	2800	2800
Производительность мостового крана в цеху	т/ч	306	235
Количество механизмов, участвующих в погрузке	шт	1	1
Масса груза в вагоне	т	70	63
Количество вагонов в поезде	шт	37	42
Расчетная длина станционных путей	м	645	645
Длина вагона по осям автосцепок	м	11,22	13,92
Время выгрузки состава	ч	7	8,4
Производительность порталного крана в порту	т/ч	204	170
Количество механизмов, участвующих в выгрузке	шт	2	2
Масса груза, перемещаемого рабочим органом механизма	т	7	7
Суммарное время на подготовительно-заключительные операции обработки состава	ч	3	3

Правильність навантаження, розміщення і кріплення вантажів, завантажених відповідно технічним умовам при перевезенні на рухомому складі перевіряє прийомоздавачем вантажу та багажу станції.

Виконання вантажних операцій на під'їзних коліях проводиться механізмами і силами вантажоодержувачів або вантажовідправників. Маневри з вагонами, навантаження, яких не закінчені, здійснюються лише після узгодження із працівником, який розпоряджається навантажувально–розвантажувальними операціями. Приймаючи до перевезення вантаж, завантажений у вагон відправником прийомоздавачем вантажу та багажу станції зобов'язаний перевірити: 1. наявність дозволу ДС або уповноваженого ним працівника на навантаження; 2. справність кузова вагона, закриття дверей та люків;

3. справність ЗПП і відповідність відбитків на них;

4. відповідність номера на вагоні, вказаного у документі;

5. правильність навантаження, закріплення вантажу на відкритому рухомому складі та наявність відповідного маркування на вантажі (тарі);

6. очистку зовнішньої поверхні вагону від реквізитів та залишків вантажу.

Приймання, навантаження і кріплення вантажів на відкритому рухомому складі,

непередбачених Технічними умовами, виконує ДС після попередньої перевірки вагонів прийомоздавачем вантажу та багажу станції. Забороняється проводити перевірку вантажів на відкритому рухомому складі на електрифікованих коліях станції.

Порядок приймання вагонів від вантажовласників:

Дійсний порядок є складовою частиною технології роботи станції, спрямований на якісне приймання від вантажовласників кожного вагону після закінчення вантажних операцій.

Всі прийомоздавачі станції, причетні до забирання вагонів з вантажних фронтів, повинні чітко виконувати операції щодо перевірки після вивантаження

вантажів з вагонів, а саме: перевірити очищення вагонів від залишків вантажів та сміття, зняття етикеток та реквізитів кріплення, стирання розміток, закриття бортів, люків вагонів стан кузовів, дверей, люків вагонів щодо їх справності в комерційному відношенні.

Обов'язки працівників та право проведення перевірок, що зазначені в п.4.2 дійсного порядку, складені на вимогу ст.35 Статуту залізниць України, де вказано:

“Одержувач або організація, яка здійснює вивантаження, зобов'язані: повністю вивантажити /злити/ вантаж із вагона /цистерни/, повністю прибрати з вагона скріплюючий дріт, дотові закрутки з люків і штурвалів, стояки, бруски та інші кріплення вантажів, крім інвентарних засобів кріплення, які підлягають поверненню, прибрати також папір, картон, фанеру, листовий метал, дошки та інші засоби упаковки і збереження вантажів. У разі неповного розвантаження вагони залишаються в одержувача з внесенням ним платежів за період користування вагонами продовжується до повного очищення внутрішньої та зовнішньої поверхні кузова вагона від залишків вантажу, які її забруднюють, захисної плівки, наклейок, бірок і написів. При пошкодженні вагонів на під'їзних коліях, які належать підприємствам усіх форм власності пам'ятка ГУ-45 закривається тільки після підписання акту форми ВУ-25 та видачі довідки форми ВУ-23-М.

Вагони з пошкодженими чи не приведеними в транспортне положення деталями і вузлами від вантажоодержувачів (відправників вантажу) з під'їзних колій не приймаються, про що складач поїздів ставить до відома прийомоздавача вантажу станції і чергового по станції для обліку вагонів у простої на під'їзній колії до усунення порушень, чи підписання актів ф. ВУ-25 на пошкодженні вагони.

На пошкоджений вагон складається акт загальної форми за підписом представника ВЧДЕ та прийомоздавача вантажу та багажу станції, вантажоодержувача (вантажовласника). На підставі цього складається акт форми

ВУ-25 якій підписується начальником станції, представником ВЧДЕ і представником підприємства винного в пошкодженні вагона.

## **2.5 Організація обслуговування морського порту**

### **2.5.1 Інформація про підхід поїздів**

За дві години до прибуття поїзда на станцію старший оператор СТЦ (за його відсутності – агент комерційний) передає попередню інформацію про кількість вагонів і найменування вантажу у поїзді змінному диспетчеру порту. Змінний диспетчер порту передає отриману інформацію старшому стивідору, стивідору КСД та начальнику зміни ЗПК (за наявності вагонів на адресу КСД та ЗПК), змінному диспетчеру порту з ІПЗ. Старший стивідор (стивідор КСД, начальник зміни ЗПК) використовує отримані дані для оперативного планування роботи зміни на найближчий період.

Після прибуття поїзда старший оператор СТЦ (за його відсутності – агент комерційний) передає змінному диспетчеру порту точну інформацію про вантажі, що прибули, з розбиттям за кількістю вагонів, родом рухомого складу, найменуванням вантажу, одержувачам у морському порту. Змінний диспетчер порту передає отриману інформацію старшому стивідору, стивідору КСД та начальнику зміни ЗПК (за наявності вагонів на адресу КСД та ЗПК) і змінному диспетчеру порту з ІПЗ. Старший стивідор (стивідор КСД, начальник зміни ЗПК) інформує виконавців робіт (бригадира, стивідорів, змінного заступника начальника складу, тальманів).

### **2.5.2 Організація комерційних операцій по прибуттю**

Після прибуття поїзда на станцію, відчеплення та виїзду поїзного локомотива, ДСЦ надає команду працівникам ПТП щодо огороження состава.

Після отримання по радіозв'язку доповіді працівників ПТП про встановлення тимчасових сигналів «Зупинка», ДСЦ надає дозвіл на початок технічного обслуговування та комерційного огляду состава.

У разі виявлення комерційної несправності, агент комерційний складає акт форми ГУ-23, який завіряється підписами агента комерційного, ДСЦ та стрілка ВОХР (при наявності у составі номенклатурних вантажів).

При виявленні під час комерційного огляду вагонів (контейнерів) з комерційними несправностями, що загрожують безпеці руху або навантажені із порушенням ТУ навантаження та кріплення вантажів, агент комерційний передає оперативне повідомлення за підписом ДСЗ або ДСЗМ згідно з пунктом 3.2 Правил комерційного огляду поїздів та вагонів.

Перевізні документи на вантажі поступають у товарну контору: у паперовому вигляді – через агента комерційного, в електронному вигляді – через АРМ ТВК.

Агент комерційний товарної контори сортує документи за одержувачами, перевіряє їх комплектність, звертає увагу на наявність актів загальної форми та комерційних актів і повідомляє змінного диспетчера порту з ІПЗ про наявність документів для порту, звертаючи його увагу на наявність паперових документів і вантажів під митним контролем. Час передачі повідомлення фіксується змінним диспетчером порту з ІПЗ в окремому журналі.

При надходженні вантажів під митним контролем змінний диспетчер з ІПЗ негайно повідомляє про наявність таких перевізних документів змінного диспетчера комерційного відділу або стивідора КСД. Останні забезпечують прийняття всіх перевізних документів, які надійшли у паперовому вигляді у товарній конторі станції під розпис, митне оформлення документів, передачу документів змінному диспетчеру з ІПЗ.

До прибуття представників порту за паперовими перевізними документами, агент комерційний передає повідомлення про прибуття вантажів через АРМ ТВК, після внесення відомостей у перевізні документи та накладання

ЕЦП з боку змінного диспетчера з ІПЗ завершує розкредитування накладних на вантажі, що не підлягають митному оформленню через АРМ ТВК.

Про отримання документів від змінного диспетчера комерційного відділу або про отримання їх в електронному вигляді через АС «Клієнт УЗ» змінний диспетчер з ІПЗ повідомляє змінного заступника начальника складу, стивідора КСД, начальника зміни ЗПК.

Після отримання документів з завершеним митним оформленням змінний диспетчер з ІПЗ здійснює розкредитування накладних у листах повідомлення про прибуття вантажу (для одержувача) (6-й аркуш накладної СМГС) або через АС «Клієнт УЗ» (для накладних внутрішнього сполучення). Про завершення митного оформлення змінний диспетчер з ІПЗ повідомляє агента комерційного шляхом надання на огляд перевізних документів з відбитками штампелів митниці або електронної ВМД. Агент комерційний впевнюється у завершенні митного оформлення і повідомляє про це агента комерційного товарної контори для завершення розкредитування перевізних документів через АРМ ТВК та створення передавальної відомості в АРМ АПВ на вантажі, перевезення яких здійснювалось у міжнародному сполученні.

Після розкредитування документів змінний диспетчер з ІПЗ забезпечує введення даних із накладної в електронну форму і вручає паперові документи під розпис змінному заступнику начальника складу (тальману), стивідору КСД, начальнику зміни ЗПК у приміщенні диспетчерської. Накладні, що надійшли у електронному вигляді отримуються працівниками порту самостійно через АС «Клієнт УЗ» на робочих місцях.

Змінний заступник начальника складу (тальман), стивідор КСД, начальник зміни ЗПК спільно з диспетчером з ІПЗ перевіряють дані внесені в накладні, наявність документів супроводжуючих вантаж (за наявності їх переліку у накладних), звертає увагу на відмітки залізниці і наявність комерційних актів (актів загальної форми), що свідчать про зміну стану вантажу або вагону.

При відсутності документів, перелік яких наведений у накладних, виконавець робіт через диспетчера з ПЗ дає реєстровану телефонограму на станцію, де зазначає перелік документів, які відсутні.

Доставку екземплярів накладних, що пройшли митне оформлення та повинні залишитись у Філії, в товарну касу станції забезпечує змінний диспетчер з ПЗ. Час доставки документів повинен забезпечити своєчасне формування станційної касової звітності (не пізніше 10 год. 00 хв. наступної за обліковою доби).

### **2.5.3 Порядок подачі та забирання вагонів**

На початку зміни старший стивідор, стивідор КСД, начальник зміни ЗПК спільно з ДСЦ планують подавання вагонів під обробку на вантажні fronti виходячи з добової заявки на обробку вагонів, наявності їх на під'їзній колії Херсонської філії ДП «Адміністрація морських портів України», на станції і на підході до неї.

Перед подачею вагонів у порт ДСЦ дає розпорядження складачу поїздів на їх підбір відповідно до письмових повідомлень і реєстрованих телефонограм Херсонської філії ДП «Адміністрація морських портів України» про fronti обробки вагонів за номенклатурою вантажів. У маневрових операціях окрім складача поїздів приймають участь черговий стрілочного поста, ДСП та машиніст маневрового локомотива.

Реєстрована телефонограма з вказівкою номенклатури вантажу, роду рухомого складу, фронтів та кількості вагонів за кожним фронтом, на яких планується обробка вагонів надається змінним диспетчером з ПЗ на протязі 30 хв. після надходження перевізних документів на вантажі за кожним прибулим поїздом. При цьому, визначається черговість подавання вагонів на вантажні fronti. У випадку можливої змішаної за номенклатурою вантажів подачі вагонів

на вантажні фронти для підбору вагонів за фронтами додатково вказується місце розташування груп вагонів у маневровому складі.

Письмові повідомлення на подачу вагонів виписуються змінним диспетчером з ПЗ та надаються агенту комерційному станції. У випадку вільності вантажних фронтів повідомлення на подачу вагонів надаються одночасно з реєстрованою телефонограмою на прибулий поїзд, у випадку зайнятості вантажного фронту повідомлення надаються за 30 хв. (орієнтовно) до плануемого закінчення вантажних операцій на фронті. Реєстровані телефонограми та письмові повідомлення надаються за заявкою старшого стивідора Херсонської філії ДП «Адміністрації морських портів України» через змінного заступника начальника складу, стивідора КСД, начальника зміни ЗПК.

За 20 хв. (орієнтовно) до запланованого заїзду маневрового состава у порт ДСЦ повідомляє про майбутню подачу або забирання вагонів старшого стивідора порту (стивідора КСД, начальника зміни ЗПК) із зазначенням порядку виконання маневрових робіт на під'їзній колії порту, кількості вагонів і найменування вантажу. За наявності планів перевезень на відвантаження різної номенклатури вантажів в один рід рухомого складу агент комерційний надає реєстровану телефонограму з вказівкою номенклатури вантажу, під яку пред'явлені вагони (пономерно).

Старший стивідор (змінний заступник начальника складу, стивідор КСД, начальник зміни ЗПК) одержавши повідомлення про майбутнє подавання вагонів, зобов'язаний забезпечити з прибуттям локомотива призупинення вантажно-розвантажувальних робіт, зняття огороження, звільнення колії від вантажу, трапів, сміття тощо, забезпечивши габарит рухомого складу, вихід робітників із вагонів, необхідну кількість справних гальмових башмаків для закріплення вагонів, призупинення роботи кранів і інших механізмів, пересування їх і ремонт, перевірку вагонів, що підлягають забиранню в частині закриття і закріплення дверей, люків вагонів, бортів платформ, механізмів нижнього зливу цистерн,

очищення вагонів від залишків раніше перевезених вантажів, зняття реквізитів кріплення та інформаційних знаків.

Розставляння вагонів на вантажних фронтах та їх закріплення здійснює складач поїздів за вказівкою старшого стивідора (змінного заступника начальника складу, тальмана, стивідора КСД, начальника зміни ЗПК) згідно з Інструкцією про порядок обслуговування та організації руху на під'їзній колії порту.

Зміна фронту вивантаження вагонів після їх подачі на під'їзну колію порту допускається тільки після надання письмового повідомлення про таку зміну та реєстрованої телефонограми. При цьому, порту здійснюється оплата платежів передбачених Збірником тарифів.

Забирання вагонів з вантажних фронтів здійснюється складачем поїздів за вказівкою ДСЦ та при відсутності сигналу огороження.

За 30 хв. до закінчення вантажних операцій змінним диспетчером з ППЗ виписуються письмові повідомлення про закінчення вантажних операцій, які надаються агенту комерційному. Підставою для оформлення повідомлення є інформація змінного заступника начальника склада порту (стивідора КСД, начальника зміни ЗПК) про майбутнє закінчення вантажних операцій. Повідомлення про закінчення вантажних операцій можуть надаватися в електронному вигляді через АС «Клієнт УЗ».

#### **2.5.4 Організація передавальних операцій**

Передавальні операції з вагонами та вантажами здійснюються на вантажних фронтах і засвідчуються підписами представників станції та одержувача у пам'ятці про подавання та забирання вагонів. З боку Філії в них приймають участь агент комерційний та працівник ПТП, з боку порту – заступник начальника складу (тальман), стивідор КСД (тальман), начальник зміни ЗПК (тальман) за довіреністю.

Час на виконання приймально-здавальних операцій визначається з розрахунку 1 хв. на вагон, але не більше 30 хв. на одночасно подану групу вагонів. Зовнішній огляд вагонів здійснюється у комерційному та технічному відношенні.

Результати огляду вагонів у технічному відношенні фіксуються в Книгах натурного огляду вагонів на пунктах технічної передачі форми ВУ-15. Після закінчення огляду сторони звіряють записи у книгах форми ВУ-15 і завіряють їх своїми підписами. Записи повинні бути тотожними, всі виправлення скріплюються підписами представників обох сторін. На кожен групу вагонів робиться окремий запис із зазначенням у заголовній частині дати та часу передавання, номер колії, кількість вагонів та номери головного і хвостового вагонів. Далі записуються номери тільки тих вагонів, в яких виявлені несправності, відсутні деталі або пошкодження, їх перелік та короткий опис. Жодна з сторін не має право відмовитись від підписання записів, у випадку наявності протиріч разом з підписом проставляється зауваження. Якщо протягом дії строку на виконання приймально-здавальних операцій представник приймаючої або тієї, що здає сторони, був відсутній, після закінчення цього строку вагони вважаються переданими, до обліку приймаються відомості представника присутньої сторони. Про це в книзі форми ВУ-15 робиться відповідний запис.

Технічний огляд порожніх вагонів, які подаються під навантаження з боку Філії здійснюється на коліях станції з заповненням Книги пред'явлення вагонів вантажного парку до технічного обслуговування форми ВУ-14, де вказується придатність вагонів до навантаження конкретного роду вантажу.

Огляд вагонів у комерційному відношенні здійснюється шляхом візуальної перевірки на предмет відсутності нестачі вантажу або доступу до вантажу у критому рухомому складі, пошкодження вантажу та його тари, наявності ЗПП (пломб) і відповідності їх відтисків відомостям зазначених у перевізних документах. Закінчення передавальних операцій фіксується підписами сторін у

пам'ятці про подавання вагонів форми ГУ-45, яку складає агент комерційний після завершення передачі. Пам'ятка може бути створена в електронному вигляді та підписана сторонами шляхом накладання ЕЦП через АС «Клієнт УЗ» та АРМ ПЗ. Жодна з сторін не має право відмовитись від підписання пам'ятки.

У випадку прибуття вантажу в пошкодженому вагоні, з пошкодженими ЗПП відправника і пломбами попутних станцій, прибуття вантажу з ознаками недостачі, псування або пошкодження під час перевезення на відкритому рухомому складі та в інших випадках, перевірка маси, кількості місць і стану вантажу виконується у відповідності до статей 52, 53, 129 Статуту залізниць України.

Огляд вагонів по закінченню вантажних операцій виконується у тому ж порядку що й перед початком вантажних операцій. У комерційному відношенні додатково перевіряються зачищення вагонів, зняття реквізитів кріплення, інформаційних знаків, дотримання технічних умов навантаження та кріплення вантажів (для завантажених вагонів), наявність габариту. У технічному відношенні огляд виконується на наявність свіжих пошкоджень. У випадку виявлення нових пошкоджень робиться відповідний запис у книзі форми ВУ-15. Закінчення передавальних операцій фіксується підписами сторін у пам'ятці про забирання вагонів форми ГУ-45, яку складає агент комерційний після завершення передачі.

### **2.5.5 Робота по «прямому варіанту»**

По прямому варіанту перевантажуються тільки ті експортні та імпорتنі вантажі, для яких у порту або її контрагентів відсутні склади зберігання (наливні вантажі, цукор-сирець, зерно насипом, а також швидкопсувні вантажі), а інші вантажі, у т.ч. транзитні – за узгодженням сторін.

Станція і порту вживають заходів щодо першочергової подачі вагонів під навантаження або вивантаження за прямим варіантом та своєчасного звільнення фронтів від раніше поданих вагонів.

У разі навантаження і вивантаження вагонів по прямому варіанту (судно-вагон, вагон-судно) фронт навантаження або вивантаження встановлюється за кількістю наявних механізмів, але не менше фронту, встановленого ЄТП.

Вивантаження вагонів по прямому варіанту «вагон-судно» і навантаження вагонів по прямому варіанту «судно-вагон» здійснюються за окремою домовленістю між Філією та портом і вантажовласником (експедитором, портовим оператором або стивідорною компанією).

## **2.6 Документообіг при організації експортної поставки рулонів**

Схема документообігу при русі логістичного потоку групи «Метінвест» приведена на рис. 2.9.

Основним документом для здійснення експортних операцій є зовнішньоекономічний договір (контракт) - це матеріально оформлена угода двох або більше суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності та їх іноземних контрагентів, спрямована на встановлення, зміну або припинення їх взаємних прав та обов'язків у зовнішньоекономічній діяльності. Укладання контрактів здійснюється відповідно до СТП 227-15.03-04 «Порядок ведення договірної роботи на комбінаті».

Невід'ємною частиною договору є специфікації. У специфікації вказується найменування продукції, марка стали, розміри, кількість, ціна, сума по специфікації, термін поставки, умови поставки, вимоги до маркування та упаковки. Специфікація повинна містити посилання на нормативний документ, за яким буде виготовлятися продукція; номер стандарту, в якому на замовляють марку стали обмовляється хімічний склад, механічні властивості і (або) загальні

вимоги, а також найменування стандартів, в яких обумовлюються геометричні допуску.

Товаросупровідна і технічна документація:

Рахунок-фактура. Діловий документ, який складається в усіх випадках при відправленні вантажу; являє собою комерційний рахунок, що виписується зазвичай після поставки товару. Крім свого основного призначення як документа, що вказує суму належну за товар платежу, рахунок-фактура може бути використана в якості накладної, належної з товаром. На основі рахунку-фактури складаються всі інші документи, необхідні для міжнародної торгівлі.

Ліцензія на експорт продукції. Видається групи «Метівест» Міністерством по Зовнішньоекономічним зв'язків і торгівлі.

Залізнична накладна та дорожня відомість (СМГС). Накладна є основним перевізним документом. Видається в наступних примірниках:

Лист - Оригінал накладної (для одержувача);

1 лист - Дорожня відомість (для залізниці призначення);

2 лист - Дублікат накладної (для відправника);

3 лист - лист видачі вантажу (супроводжує відправлення до станції призначення і залишається у дороги призначення);

4 лист-лист повідомлення про прибуття вантажу (супроводжує відправлення до станції призначення і видається одержувачу вантажу разом з листом!).

Вагонний лист. Складається на кожний завантажений вагон на бланках за правилами внутрішнього сполучення доріг країни відправлення.

Сертифікат якості. Видається на кожну партію товару, що експортується, що відвантажується за одним перевізним документом.

Сертифікат походження товару. Це документ, необхідний при деяких обставинах, коли між країнами існує угода про пільгові мита. Державою походження товару вважається держава, де товари були повністю вироблені або

піддані глибокій переробці. Як правило, цей документ видається Торговою палатою країни або уповноваженими їй органами.

Відвантажувальна специфікація. Цей документ містить перелік і кількість продукції (плавка, профіль, марка, розміри і т.д.), а також станцію призначення куди і буде відвантажено цей вантаж.

Квитанція про прийом вантажу. Квитанція в прийомі вантажу до перевезення видається на станції відправлення вантажовідправнику.

Вантажна митна декларація (ВМД) - заява, що містить відомості про товари та інші предмети і транспортні засоби та мету їх переміщення через митний кордон України або про зміну митного режиму щодо цих товарів, а також інформацію, необхідну для здійснення митного контролю, митного оформлення, митної статистики, нарахування митних платежів

Після оформлення всіх документів і отримання дозволу митного поста продукція в залізничному рухомому складі вирушає з сортувальної станції - станції відправлення Маріуполь - Сортувальний. Вся продукція комбінату йде відправницькими маршрутами. Тому тут проводиться оформлення маршрутної відправки, на яку оформляється маршрутний лист. У ньому вказується номер маршруту ,, номер поїзда, номер складу, ст. відправлення, ст. призначення, дата формування. Далі через станцію Асланове, (яка є сполучною ланкою для. Виходу вагонів з комбінату на Укрзалізницю) вагони з вантажем відправляються на станцію призначення - припортову станцію Маріуполь-порт. При надходженні експортного вантажу з супроводжуючими вантажними документами на станцію Маріуполь-порт, товарними касирами ПЕК порту проводиться раскредітованіє документів, яке полягає в проставленні штампів експедиторських фірм. Після розкредитування, залізнична відомості залишаються на залізничній станції і це підтверджує прийом документів на вантаж.

Залізнична накладна ТЕК порту вручається на вантажний район, на якому проводиться вивантаження і зберігання вантажу. У відвісі проставляється кількість місць і вага фактично вантажу, що прибув. Схил складається в трьох

примірниках (один з яких залишається у залізниці, один вантажному району, один передається в ТЕК порту, а потім експедитору).

Вага вантажу може бути трафаретним, розрахунковим або прийнятим за переважуванні на залізничних вагах (згідно контрактних умов купівлі-продажу). Кількість і вага вантажу підтверджується обопільними підписами здає і приймаючої сторонами. На підставі схилу змінним начальником складу порту виписується приймальний акт в шести примірниках, які розподіляються наступним чином: 2 примірники залишаються на складі порту; 4 екземпляри в ПЕК порту (1 з них залишається в ТЕК для подальшої звірки, 3 примірника передаються експедитору вантажу).

Приймальні акти, разом із залізничною накладною (оригінал), сертифікатами якості та іншими супровідними документами віддаються в ПЕК порту. Перераховані вище документи ТЕК порту передаються експедиторської фірмі.

Комерційні акти видаються порту залізницею в разі: фізичного пошкодження вантажу, недостачі ваги або кількості місць вантажу, надходження документів без вагонів з вантажем або вантажу без документів. У всіх інших випадках (пошкодження тари, упаковки, слідів атмосферного впливу) видаються акти загальної форми.

На підставі приймальних актів ТЕК порту виписує відомість-розрахунок, яка передається в Бюро розрахунку порту для виставлення платежів вантажовідправнику за виробництво вантажно-розвантажувальних робіт.

При накопиченні суднової партії вантажу та погодження агентом судновласника з портом про терміни і типу судна (його параметрах): вантажопідйомність, осаді в баласті і в вантажу, довжини, ширини, висоти підводного борта, льодового класу в зимових умовах, розмірах вантажних люків і вантажних приміщень - експедитор вантажу вручає в ТЕК порту доручення на відвантаження вантажу на експорт. Доручення повинно обов'язково бути завізована митницею відповідним штампом: "Випуск дозволено".

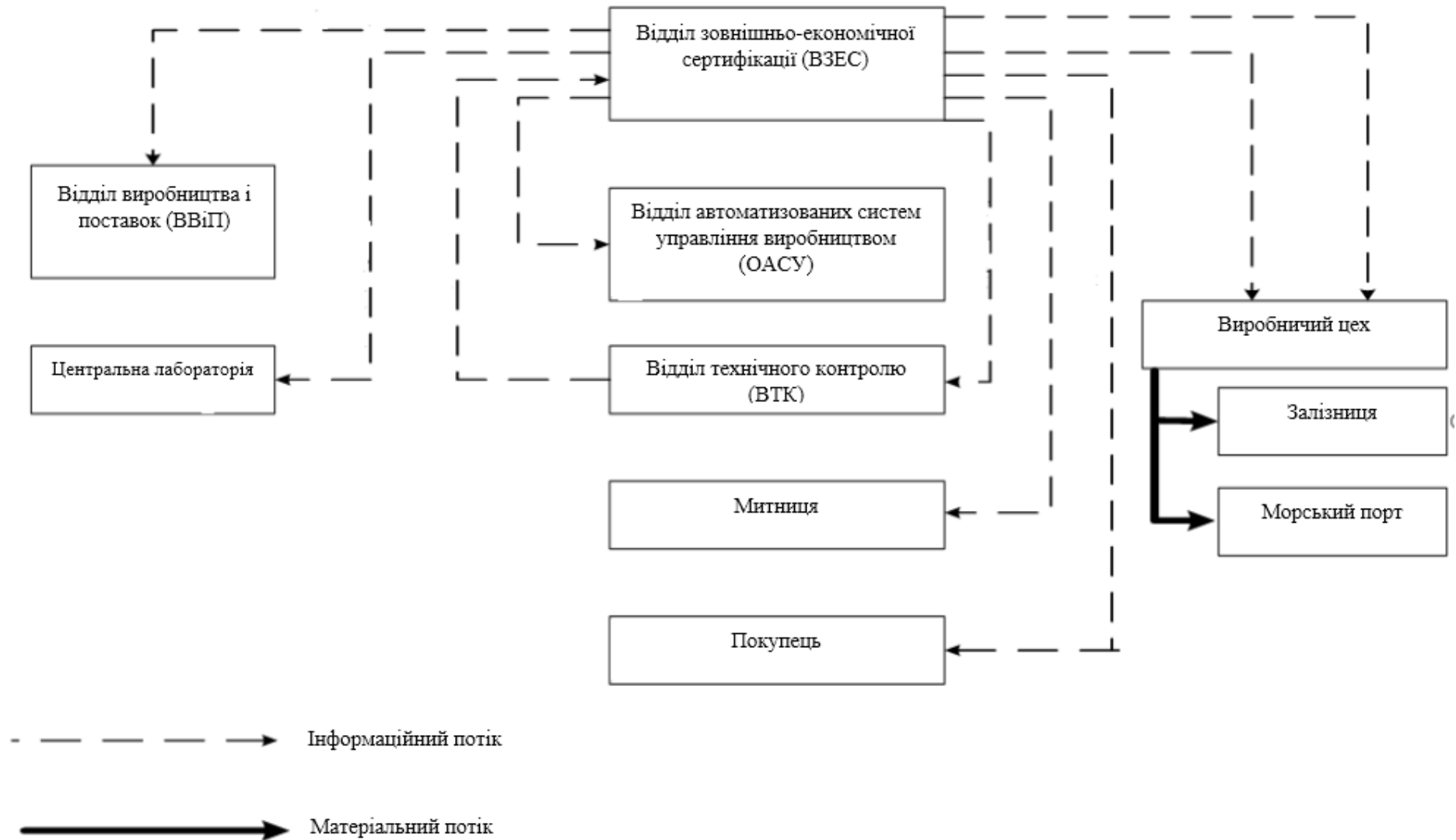


Рис. 2.9 Схема документообігу та руху логістичних потоків на групи «Метінвест»

## 2.7 Митне оформлення експортних поставок металопродукції

Переміщення через митний кордон України товарів та інших предметів підлягає митному оформленню, порядок якого визначається розділом 3 Митного кодексу України (статті 37-43).

Згідно з українським митним законодавством, митне оформлення - це сукупність дій, пов'язаних з пропуском в Україну чи за її межі товарів, що переміщуються через митний кордон України. Митне оформлення проводиться шляхом здійснення відповідних митних процедур. Митні процедури - це здійснення контролю за дотриманням порядку переміщення товарів, їх огляд, оформлення документів, накладення митного забезпечення, перевірка правильності заповнення вантажної митної декларації, нарахування сум, що підлягають сплаті, підготовка статистичних даних та інші дії, які виконуються митними органами України відповідно до законодавства України в галузі митної справи [10].

Вивезення товарів за межі митної території України в режимі експорту передбачає:

- подання митному органу документів, що засвідчують підстави та умови вивезення товарів за межі митної території України;
- сплату податків і зборів, встановлених на експорт товарів;
- дотримання експортером вимог, передбачених законом.

Основним документом, на базі якого здійснюється декларування вантажів, є вантажна митна декларація, оформлення якої є обов'язковою умовою перетину товарами митного території України. Вантажна митна декларація (ВМД) - письмова заява встановленої форми, що подається митному органу і містить відомості про товари, що переміщуються через митний кордон України, та митний режим, в якому вони заявлені, а також інформацію, необхідну для

здійснення митного контролю, митного оформлення, митної статистики, нарахування податків, зборів та інших платежів.

Блок-схема митного оформлення приведена на рис. 2.10.

При митному оформленні експортної металопродукції ПАТ «ММК ім. Ілліча» використовує два види митних декларацій:

- Митна декларація, заповнена у звичайному режимі - це митна декларація, яка містить обсяг відомостей (даних), достатніх для завершення митного оформлення товарів.

При подачі митної декларації до митного органу подають такі документи: зовнішньоекономічний контракт, доручення на навантаження.

- Сертифікат якості
- Коносамент
- Вантажний маніфест
- Інвойс
- Накладна СМГС (залізничний транспорт).

2. Попередня митна декларація - документ, що складається на бланку уніфікованого адміністративного документа форми МД-2, що містить в собі відомості про товари, які будуть вивезені з митної території України, і є одним з документів контролю за їх доставкою.

Відвантаження на морські судна здійснюється по заздалегідь певних дат, зазначених у графіку виробництва. Це вимагає своєчасного і попереднього митного оформлення експортних вантажів. Застосування попередньої ВМД для оформлення експортної металопродукції дає можливість порту здійснювати завантаження суден без затримки, оскільки необхідний вантаж уже накопичено до певної дати на території порту, а необхідні для митного оформлення документи готові. На підставі попередньої митної декларації заповнюється ВМД в звичайному режимі.

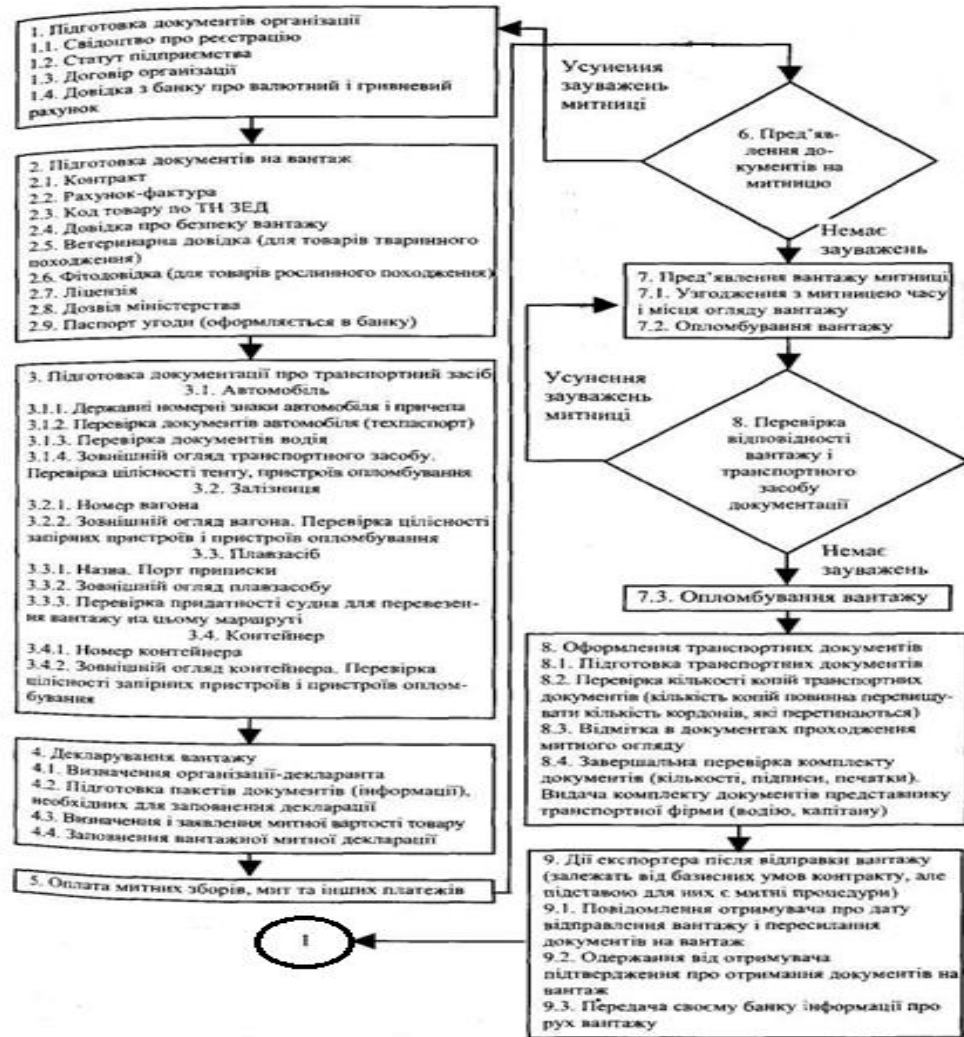


Рисунок 2.10 - Алгоритм митного оформлення вантажів

При подачі попередньої митної декларації до митного органу подають такі документи:

- Зовнішньоекономічний контракт
- Специфікація
- Доповнення до контракту або специфікації

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСТАВОК СТАЛІ В РУЛОНАХ В ПОРТ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ ЗАХОДІВ**

### **3.1 Проблеми технології поставок стали в рулонах і впровадження касет з гніздом**

Існуючі технології перевезень стали в рулонах з ЛПЦ 1700 в порт, як видно з попереднього розділу, мають кілька суттєвих недоліків. Це, в першу чергу, необхідність використання спеціального рухомого складу, а також тривалі інтервали часу, що витрачаються на вантажно-розвантажувальні заходи, як при відправці з ММК ім. Ілліча, так і під час розвантаження на портових складських майданчиках. Також слід звернути увагу на високу ймовірність пошкодження вантажу при здійсненні цих операцій. Таким чином, ми бачимо, що для оптимізації перевізних процесів у напрямку ММК ім. Ілліча - ДП ММТП слід удосконалювати саме вантажно-розвантажувальні операції на шляху руху матеріального потоку між цими двома пунктами.

Останнім часом в цій сфері стали використовуватись касети з гніздами (такі, наприклад, як вироблені фінською фірмою Langh Ship) (рис.3.1), які покликані спростити перевантажувальні операції стали в рулонах. Конструкція даних гніздових касет є простою транспортною одиницею, яка дозволяє транспортування сталевих рулонів в практично будь-який трюмі, придатному для контейнерних перевезень. Нижня частина касети відповідає розмірам стандартного 40-футового контейнера. Таким чином касета перевозиться в будь-якому судні, здатному перевозити 40-футові контейнери.

Стандартні касети можуть бути використані для сталевих рулонів різних розмірів і ваги. Рулони з діаметром в діапазоні від 1,2 до 2,2 метрів можуть бути покладені на одній касеті, і при цьому, що дуже важливо, завантажуються і вивантажуються в будь-якому порядку. У тому випадку якщо який-небудь з

рулонів потрібно негайно, він може бути витягнутий в порту, де це потрібно. Це є великою перевагою в порівнянні колишнім способом, коли рулони завантажувалися звичайним способом, який вимагає розвантаження в певному порядку.



Рисунок 3.1 - Касета з гніздом для рулонів стали Lanch Ship

Таким чином основними перевагами використання подібного роду вантажних одиниць є:

- транспортування без пошкодження;
- швидка розвантаження і вивантаження;
- розвантаження і вивантаження в бажаному порядку.

Як ми бачимо, застосування таких касет приносить велику користь, коли застосовується на морському транспорті. Впровадженням, яке пропонується в даному розділі, є застосування подібного роду касет з гніздами на залізничному транспорті.

Метою його є зниження часу завантаження / розвантаження, зменшення ризику пошкодження товару, а також можливість застосовувати замість

спеціалізованих вагоно-платформ і напіввагонів, стандартні платформи з необхідною вантажопідйомністю.

Подібна касета повинна бути придатна для перевезення сталевих рулонів різних діаметрів і розмірів, при цьому дозволить скоротити час на вантажно / розвантажувальні операції, кріплення і перевірку вантажних місць.

За своїми технічними параметрами ця касета з гніздами здатна витримувати навантаження великої маси вантажів і створена щоб застосовуватися на стандартних вагонах-платформах, які можна виявити в будь-якому вагонному господарстві в нашій країні (табл.3.1, рис.3.2).

Таблиця 3.1

Технічні характеристики касети з гніздом для перевезень на залізничному транспорті

Назва параметра	Показники
Зовнішня довжина	12192 мм
ширина	2438 мм
висота	870 мм
Максимальна вантажопідйомність	75000 кг
Маса тари	7200 кг
Кількість гнізд	1
Довжина гнізда	12192 мм
Максималбна ширина рулона	-
Максимальний діаметр рулона	2200 мм
Мінімальний діаметр рулона	1200 мм

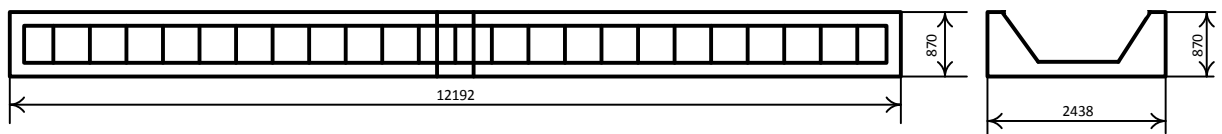


Рисунок 3.2 - Касета з гніздом для перевезення рулонів

Для порівняння можна навести стандартні показники найбільш часто респонденти користуються послугами універсальної платформи 13-9808, на якій і плануємо перевозити подібного роду касети з гніздом (табл 3.2).

Таблиця 3.2

Технічні характеристики платформи моделі 13-4094-01

Найменування параметра	Одиниці виміру	Норма
Ширина колії	мм	1520
Вантажопідйомність	т	72
Маса тари	т	22 (-1)
Довжина по осях автозчепів	мм	14620±25
Довжина по кінцевих балках рами	мм	13400
Ширина рами	мм	3200
Висота від рівня головки рейки	мм	1060±20
База	мм	9720±15
Висота від рівня головки рейки	км/год	120
Габарит по ГОСТ		0-ВМ

Можливість використання стандартних платформ в значно розширить можливості надання перевізниками рухомого складу і його взаємозамінність, що,

в свою чергу, збільшить швидкість реагування перевізника на замовлення і розширить можливості для комплектації поїздів. З введенням подібної технології перед перевізником відкривається перспектива використання практично будь-якого виду свого рухомого складу для перевезень стали в рулонах.

### **3.2 Технологічна схема з використанням гніздовий касети**

Технологічні схеми доставки рулонів, як варіанти з перевезенням на спеціальних платформах, так і варіанти з застосуванням піввагонів, в плані застосовуваної техніки відрізняються між собою тільки типом рухомого складу і вантажозахоплювальними засобами (рис.3.3). При цьому підйомально-транспортне обладнання залишається однаковим в обох випадках. Теоретично, навантаження сталевих рулонів на гніздові касети може здійснювати різними підйомальними та вантажозахоплювальними засобами, але на практиці, в умовах роботи на ММК ім. Ілліча і ММТП, технічні засоби, які будуть виконувати вантажно-розвантажувальні операції залишаться такими ж (крім вантажозахоплювальних коштів) як і в варіантах з перевезенням на піввагонах і спеціальних платформах.

Повністю поставка буде здійснюватися в такий спосіб. На комбінаті до навантаження подається склад, що складається з вагонів-платформ. На вантажній майданчику вже приготовлені касети з гніздами, що зберігаються штабельному способом на спеціально відведених для цього ділянках. Мостові крани здійснюють укладку на платформи касет. На гаки кранів навішуються телескопічні кліщі для транспортування рулонів листового заліза в горизонтальному положенні (рис.3.4, 3.6). Машиніст електромостового крана вводить кліщі на повну довжину, і виробляє підйом рулону. Електромостовий кран за допомогою руху моста і візка переміщує рулон до місця призначення, дотримуючись габарити, після чого опускає вантаж у вказане місце на касеті, і

переконавшись, що рулон розташований в стійкому положенні, машиніст електромостового крана виводить кліщі з рулону.

Вантаж розміщується симетрично відносно поздовжньої і поперечної осей касети, що обгрунтовано особливостями її конструкції (рис.3.5).



Рисунок 3.4 - Телескопічні кліщі для транспортування рулонів листового заліза в горизонтальному положенні забезпечити рівномірний розподіл вантажу щодо поперечної і поздовжньої осей платформи.

Далі рухомий склад слідує по шляху в ММТП, де і відбувається розвантаження. Вона здійснюється довільно, рулони можуть бути вилучені з касети в будь-якому необхідному порядку, таким же способом, яким вони були завантажені на касету.

Після розвантаження порожні касети вантажаться на платформи штабельному способом, після чого слідує назад на комбінат.

Досліджуючи наведену технологію зробимо розрахунок часу [31] транспортного циклу при наступних вихідних даних:

- Вантаж - гарячекатана сталь в рулонах масою 7 т;
- Розрахунковий вантажопотік - суднова партія 2646 тон;
- Відстань транспортування - 20 км;
- Дільнична швидкість руху - 40 км / год.

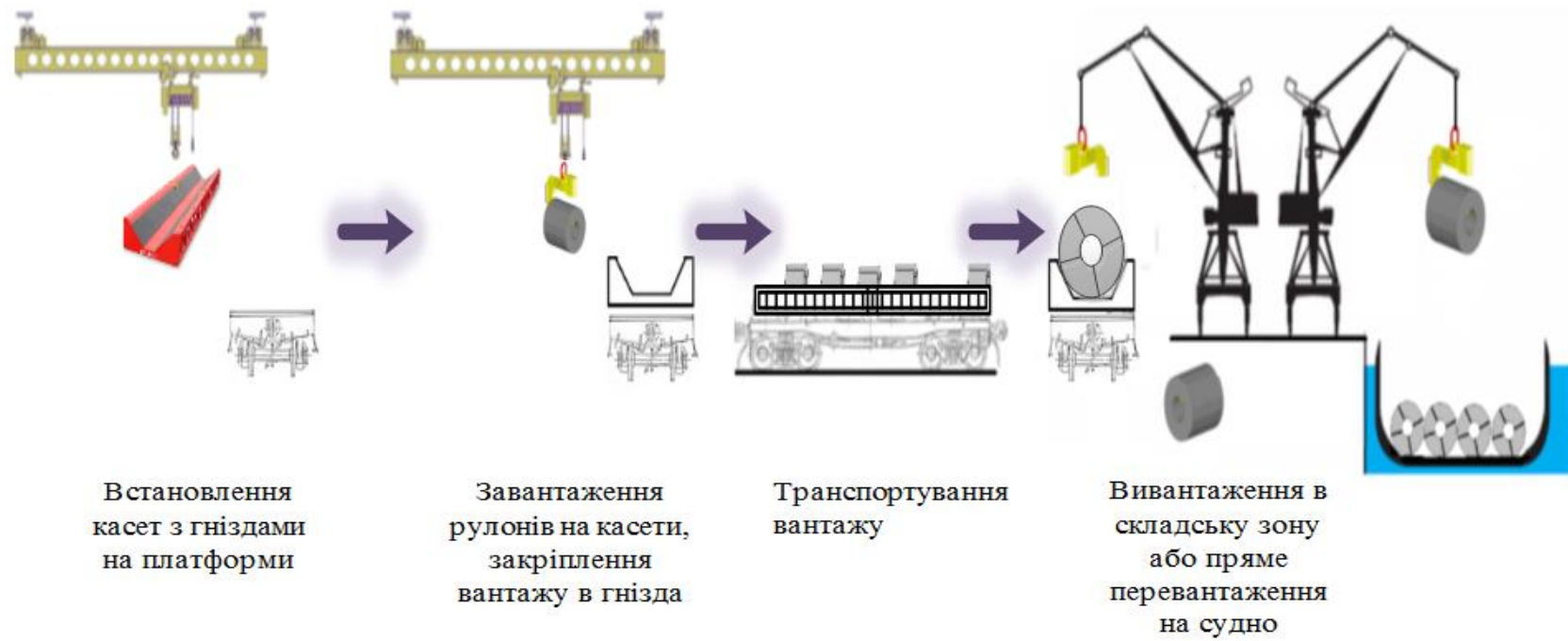


Рисунок 3.3 - Технологічна схема доставки рулонів із застосуванням гніздових касет

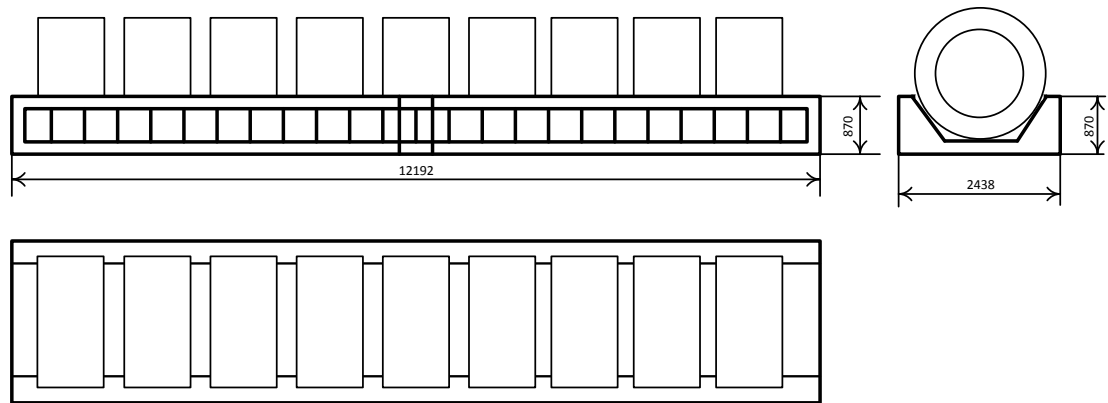


Рисунок 3.5 - Касета з гніздом для перевезення рулонів з зануреними на неї рулонами

Під часом транспортного циклу розуміємо час обороту одного поїзда:

$$T_{об} = 2l/V_{уч} + (t_n + t_в) + \Sigma t_{п.з} = 2 \cdot \frac{20}{40} + (6,93 + 2,94) + 3 = 13,87 \text{ год} \quad (3.1)$$

де:  $l$  - дальність перевезення, 20 км;

$V_{уч}$  - дільнична швидкість руху рухомого складу, приймаємо рівною 40 км / год;

$t_n$  - час навантаження складу, год;

$t_в$  - час вивантаження складу, год;

$\Sigma t_{п.з}$  - сумарний час на підготовчо-заклучні операції обробки складу, приймаємо  $\Sigma t_{п.з} = 3 \div 4$  год.

В даному варіанті тривалість навантаження складу включатиме в себе також час на установку касет на вагони-платформи.

$$t_k = K / (P_э \cdot Z_m) = 42 / (40 \cdot 1) = 1,05 \text{ год} \quad (3.2)$$

де:  $P_э$  - продуктивність електромостового крана, шт / год;

- кількість механізмів, що здійснюють навантаження, приймаємо рівним 1 шт (в цеху навантаження складу ведеться одним краном);

К - кількість касет, що підлягають установки на вагони (дорівнює кількості вагонів).

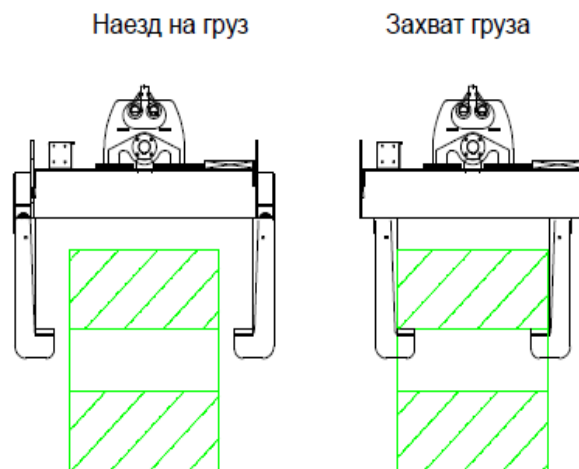
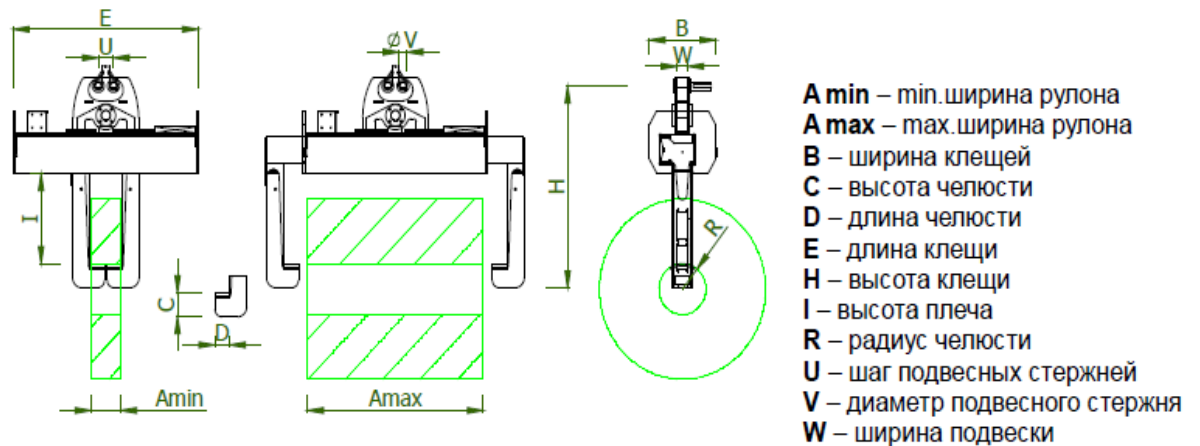


Рисунок 3.6 - Телескопічні кліщі для транспортування рулонів листового заліза в горизонтальному положенні Prestar (вантажопідйомністю до 45 т)

Таким чином, час навантаження складу:

$$t_n = Q_H / (P_э \cdot Z_M) + t_k = \frac{2646}{450 \cdot 1} + 1,05 = 6,93 \text{ ч} \quad (3.3)$$

де:  $Q_H$  - маса нетто поїзда, т;

$\Pi_3$  - продуктивність електромостового крана з телескопічними кліщами, т/ГОД;

$Z_M$  - кількість механізмів, що здійснюють навантаження, приймаємо рівним 1 шт (в цеху навантаження складу ведеться одним краном).

$t_k$  - час, витрачений на установку касет на платформи.

$$Q_H = n_B \cdot q_B = 2646 \text{ т} \quad (3.4)$$

де:  $n_B$  - кількість вагонів у поїзді:

$$n_B = (L - 2l_a) / l_a = \frac{645 - 2 \cdot 14,62}{14,62} = 42 \quad (3.5)$$

де:  $L$  - розрахункова довжина станційних колій (645 м).

$l$  - довжина вагонів по осях зчеплення автозчепів;

$q_B$  - маса вантажу в вагоні, приймаємо рівною 63 тон (9 рулонів по 7 тон).

Час вивантаження складу:

$$t_g = Q_H / (\Pi_3 \cdot Z_M) = \frac{2646}{450 \cdot 2} = 2,94 \text{ год} \quad (3.6)$$

Продуктивність крана:

$$\Pi_3 = (3600 / T_u) \cdot q = 450 \text{ т/ГОД} \quad (3.7)$$

де:  $T_u$  - час циклу крана, сек;

$q$  - маса вантажу, переміщуваного несучим органом крана за 1 цикл, приймаємо рівним масі одного рулону - 7 тон.

Результати розрахунків наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Результати розрахунків технічних параметрів впроваджуваної технології

Величина	Одиниця виміру	Перевезення на платформах
Час обороту поїзда	год.	13,87
Дільнична швидкість	км/год	40
Час установки касет	год.	1
Час навантаження	год.	6,93
Маса нетто поїзда	т	2646
Продуктивність мостового крана в цеху	т/год	450
Кількість механізмів, що беруть участь у вантаженні	шт	1
Маса вантажу в вагоні	т	63
Кількість вагонів в поїзді	шт	42
Розрахункова довжина станційних колій	м	645
Довжина вагона по осях автозчепів	м	14,62
Час вивантаження складу	год	2,94
Продуктивність порталного крана в порту	т/год	450
Кількість механізмів, що беруть участь в вивантаженні	шт	2
Маса вантажу, переміщуваного робочим органом механізму	т	7
Сумарний час на підготовчо-заклучні операції обробки складу	год	3

Тепер, маючи перед собою розрахунки часу обороту поїзда по впроваджуваній технології, можна стверджувати, що застосування касет з гніздами для рулонів стали значною мережі скорочує тимчасові витрати на виконання певного роду операцій на стадіях навантаження і розвантаження рулонів. Застосування подібного роду технології виглядає в вищій мірі доцільною, що підтверджує, як зниження часу обороту, так і інші переваги використання. Основними є:

- висока швидкість вантажно-розвантажувальних операцій, що досягає (за умови застосування потужної перевантажувальної техніки) 600 т / год;
- дозволяє використовувати в якості рухомого складу стандартні вагони-платформи, що розширює діапазон існуючих варіантів оренди рухомого складу і тягне за собою значні матеріальні вигоди;
- використання касет і телескопічних кліщів знизить ймовірність пошкодження вантажу під час вантажно-розвантажувальних практично до нуля;
- перспектива розвитку технології, з перевантаженням завантажених касет прямо на судно (що вимагає, однак, переоснащення перевантажувального обладнання).

Таким чином була описана технологія перевезення рулонів сталі, побудована технологічна схема. Основні переваги застосування подібної технології вже приведені, але їх слід підтвердити з точки зору економічної доцільності, так як оснащення транспортного цеху такими касетами передбачає серйозні фінансові вкладення.

### 3.3 Розрахунок витрат на впровадження запропонованої технології на групи «Метінвест».

Необхідно перерахувати всі статті витрат на впровадження технології перевезення рулонів стали в гніздових касетах:

- витрати на покупку гніздових касет;
- витрати на придбання телескопічних кліщів;
- амортизаційні відрахування по придбаних засобів виробництва.

Зробимо покупку касет з гніздами, в кількості, необхідній для здійснення поставки обсягом 2646 т стали в рулонах, тобто поставку 378 рулонів стали по 7 т кожен. Для цього підприємству потрібно 42 вагона-платформ, для кожної з яких необхідна буде гніздовий касета. Також для збільшення продуктивності перевантажувальної техніки рекомендується придбати телескопічні кліщі, які будуть застосовуватися при завантаженні рулонів на касети. На практиці навантаження рулонів може здійснюватися таким же чином, як і раніше, при використанні технології з доставкою на спеціальних платформах, тобто за допомогою скоб. Тим не менш, у випаєється варіанті доцільно буде застосування саме телескопічних кліщів, так як це в значній мірі збільшить швидкість завантаження рулонів стали на касети.

Таким чином, витрати на придбання касет складуть:

$$Z_k = n_{\text{кассет}} \cdot C_k, \text{ грн} \quad (3.8)$$

$$Z_k = 42 \cdot 53800 = 2259600 \text{ грн}$$

де  $n_{\text{кассет}}$  - необхідна кількість гніздових касет, шт. (Необхідно 42);

$c_k$  - ціна однієї касети, грн (приймається середня ринкова ціна, тобто 53800 грн).

Так як операції з перевантаження рулонів зазвичай виконуються одним мостовим краном, то витрати на придбання телескопічних кліщів складуть:

$$Z_{т.к.} = n_{т.к.} \cdot c_{т.к.}, \text{ грн} \quad (3.9)$$

$$Z_{т.к.} = 1 \cdot 34000 = 34000 \text{ грн}$$

де  $n_{т.к.}$  - необхідна кількість телескопічних кліщів, шт. (1);

$c_{т.к.}$  - ціна однієї одиниці, грн (приймається середня ринкова ціна, тобто 34000 грн).

Таким чином сумарні витрати на виробничі фонди складуть:

$$Z_c = Z_k + Z_{т.к.}, \text{ грн} \quad (3.10)$$

$$Z_c = 2259600 + 34000 = 2293600 \text{ грн}$$

Амортизація - грошове відшкодування зносу основних фондів. Амортизаційні відрахування є одним з елементів витрат виробництва і включаються до складу собівартості продукції.

Впроваджувані гніздові касети і телескопічні кліщі для рулонів, відповідно до Закону України «Про оподаткування прибутку підприємств», входять до третьої групи основних фондів підприємства, тому для подальших розрахунків норма амортизації складе 6% [17].

Сума амортизації основних засобів за цим методом визначається за формулою:

$$A_r = C_\phi \cdot H_q, \text{ грн} \quad (3.11)$$

$$A_r = C_\phi \cdot H_q = 2293600 \cdot 0,06 = 137616 \text{ грн}$$

де  $H_q$ - виробнича ставка амортизації (6%);

$C_\phi$ - вартість впровадження нової технології поставок (тобто  $З_c$ ).

Витрати на впровадження системи касет наведені в табл.4.1.

Таблиця 4.1

Витрати на впровадження системи гніздових касет на ПАТ «ММК ім. Ілліча»

№ п/п	Найменування	Вартість, грн
1	Купівля гніздових касет	2259600
2	Купівля телескопічних кліщів	34000
3	Річні амортизаційні відрахування	137616
Разом		2431216

### 3.4 Розрахунок дохідної сторони проекту

Щоб продемонструвати економічну доцільність впроваджуваної технології, слід розрахувати економічні переваги, які це впровадженням надає. Для цього необхідно привести економічні показники роботи по впроваджуваної технології в порівнянні з вже використовуваними. Такими на даний момент, як уже неодноразово було описано, є перевезення сталевих рулонів на спеціалізованих вагонах-платформах і в напіввагонах.

Перевагами впроваджуваної технології є:

- більш низька вартість оренди рухомого складу (вагони-платформи);

- збільшення швидкості вантажно-розвантажувальних робіт і зниження кількості коштів, необхідних для їх здійснення (як зі зменшенням годин роботи вантажно-розвантажувальної техніки, так і персоналу), і як наслідок - суттєве зниження тривалості виробничого циклу;
- практично повна відсутність псування продукції, як під час перевантажувальних операцій, так і безпосередньо під час транспортування вантажу.

Визначення вартості провізної плати на тонну вантажу:

$$F_{\text{провозная}} = F_{\text{базисная}} / q_{\text{вагона}}, \text{ грн/т} \quad (3.12)$$

де  $F_{\text{разчетная/провозная}}$  - ставка провізної плати на 1 тонну вантажу, грн / т;

$F_{\text{базисная}}$  - ставка провізної плати, грн / вагон [28];

$q_{\text{вагона}}$  - маса відправки, тон.

Для перевезення на спеціалізованих платформах:

$$F_{\text{провозная}} = \frac{787}{70} = 11,2 \text{ грн/т}$$

Для перевезення в піввагонах:

$$F_{\text{провозная}} = \frac{902}{63} = 14,3 \text{ грн/т}$$

Для перевезення на стандартних платформах з використанням касет:

$$F_{\text{провозная}} = \frac{606}{63} = 8,6 \text{ грн/т}$$

Визначення вартості оренди рухомого складу:

$$f_{\text{аренды}} = f_{\text{базовая}} \cdot n / q_{\text{вагона}}, \text{ грн/т} \quad (3.13)$$

де  $f_{\text{базовая}}$  - ставка за оренду рухомого складу (за 1 годину), грн;

$n$  - тривалість доставки вантажу, годин.

Для перевезення на спеціалізованих платформах:

$$f_{\text{аренды}} = 11,2 \cdot \frac{21}{70} = 3,6 \text{ грн/т}$$

Для перевезення в піввагонах:

$$f_{\text{аренды}} = 14,3 \cdot \frac{25}{63} = 5,67 \text{ грн/т}$$

Для перевезення на стандартних платформах з використанням касет:

$$f_{\text{аренды}} = 8,6 \cdot \frac{15}{63} = 2,05 \text{ грн/т}$$

Вартість вантажно-розвантажувальних робіт на комбінаті на одну тону вантажу:

$$f_{\text{погр/разгр}} = t_{\text{работы}} \cdot n_{\text{часа}} / Q_{\text{продукции}}, \text{ грн/т} \quad (3.14)$$

де  $t_{\text{работы}}$  - час роботи мостового крана, годин;

$n_{\text{часа}}$  - вартість однієї години роботи мостового крана [35], грн;

$Q_{\text{продукции}}$  - обсяг партії продукції, що поставляється, т.

Для перевезення на спеціалізованих платформах:

$$f_{\text{погр/разгр}} = 9,03 \cdot \frac{430,15}{2646} = 1,46 \text{ грн/т}$$

Для перевезення в піввагонах:

$$f_{\text{погр/разгр}} = 12,15 \cdot \frac{430,15}{2646} = 1,97 \text{ грн/т}$$

Для перевезення на стандартних платформах з використанням касет:

$$f_{\text{погр/разгр}} = 6,93 \cdot \frac{430,15}{2646} = 1,12 \text{ грн/т}$$

Таким чином, підсумувавши наведені вище витрати, отримаємо сумарні транспортні витрати на перевезення однієї тонни заданого виду вантажу по заданому маршруту:

$$F_{\text{суммарная}} = F_{\text{провозная}} + f_{\text{аренды}} + f_{\text{погр/разгр}}, \text{ грн} \quad (3.15)$$

Для перевезення на спеціалізованих платформах:

$$F_{\text{суммарная}} = 11,2 + 3,6 + 1,46 = 16,26 \text{ грн}$$

Для перевезення в піввагонах:

$$F_{\text{суммарная}} = 14,3 + 5,67 + 1,97 = 21,94 \text{ грн}$$

Для перевезення на стандартних платформах з використанням касет:

$$F_{\text{суммарная}} = 8,6 + 2,05 + 1,12 = 11,77 \text{ грн}$$

Розрахуємо вартість перевезення річного обсягу продукції, що рухається за маршрутом ЛПЦ - Маріуполь Порт в 2019 році:

$$F_{\text{годовая}} = Q_{\text{годовая}} \cdot F_{\text{суммарная}}, \text{ грн} \quad (3.16)$$

Таблиця 4.2

Транспортні витрати на перевезення однієї тони товару

	Для платформ	Для напіввагонов	Для касет
Провізна плата, грн/т	11,2	14,3	8,6
Орендна плата, грн/т	3,6	5,67	2,05
Плата за вантажно-розвантажувальні операції, грн / т	1,46	1,97	1,12
Разом	16,26	21,94	11,77

Для перевезення на спеціалізованих платформах:

$$F_{\text{годова}} = 1911470 \cdot 16,26 = 31080502 \text{ грн}$$

Для перевезення в піввагонах:

$$F_{\text{годова}} = 1911470 \cdot 21,94 = 41880307 \text{ грн}$$

Для перевезення на стандартних платформах з використанням касет:

$$F_{\text{годова}} = 1911470 \cdot 11,77 = 22498002 \text{ грн}$$

Таким чином ми бачимо, що за умови відправки всього сталевого прокату за запропонованими вище умов різниця у вартості перевезення річного обсягу продукції між варіантом з використанням спеціалізованих платформ і варіантом з

перевезенням на гніздових касетах складе 8582500 грн, між варіантом з перевезенням на піввагонах і варіантом з перевезенням на касетах - 19382305 грн.

### 3.5 Термін окупності впроваджуваної технології

Визначимо економічний ефект за перший рік експлуатації:

$$\Delta_1 = \Pi - (Z_c + A_r), \text{ грн/рік} \quad (3.17)$$

де  $\Pi$  - очікуваний прибуток (різниця між варіантом перевезення з використанням спецплатформи і впроваджуваної технологією в витратах на перевезення річного обсягу продукції), грн.

$$\Delta_1 = 8582500 - 2431216 = +6151284 \text{ грн/рік}$$

Визначимо термін окупності придбаного обладнання та впроваджуваної технології:

$$C_{\text{окупаемости}} = \frac{(Z_c + A_r)}{\Pi}, \text{ років} \quad (3.18)$$

$$C_{\text{окупаемости}} = \frac{(Z_c + A_r)}{\Pi} = \frac{2431216}{8582500} = 0,3 \text{ року} = 4 \text{ місяців}$$

Таким чином, оснащення новим перевізним обладнанням на комбінаті забезпечить не тільки низький відсоток ушкодженого під час перевезення вантажу при відправленні вантажів між ПАТ "ММК ім. Ілліча" і ДП ММТП, але і значне зниження витрат, пов'язаних, перш за все, зі зниженням тривалості

навантажувальних операцій і економією працездатності годин при навантаженні / розвантаженні вагонів, завантажених рулонами сталі.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Безпека праці при проведенні вантажно-транспортних робіт

Вантажні і транспортувальні роботи у процесі будь-якого виробництва мають досить велику питому вагу. Переміщення вантажів часто супроводжується необхідністю застосування важкої фізичної праці, а іноді пов'язане ще й зі значним ризиком.

Останнім часом широке розповсюдження на залізничному транспорті отримав комплексний підхід до вирішення питань з охорони праці. Одним з основних завдань по забезпеченню охорони праці на будь-якому підприємстві залізниці є покращення умов праці та контроль за усуненням причин виникнення нещасних випадків на залізничних станціях.

Для цього в першу чергу необхідно дотримуватись вимог з безпеки праці при проведенні підіймально-транспортних робіт.

Усі вантажопідіймальні крани, вантажозахоплювальні органи і пристрої мають виготовлятися, утримуватися і експлуатуватися відповідно до Правил будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. Нагляд за додержанням цих правил здійснює Держпраці.

Реєстрації в органах Держпраці підлягають крани всіх типів, за винятком: кранів з ручним приводом; кранів мостового типу, пересувних і поворотних консольних кранів вантажопідіймальністю до 10 т включно, які керуються з підлоги за допомогою кнопочового апарату, підчепленого на крані або зі станційного пульта; стрілові і баштові крани вантажопідіймальністю до 1 т включно та інші.

Вантажопідіймальні машини протягом експлуатації підлягають періодичному технічному огляду: частковому не рідше 1 разу на рік; повному, не рідше 1 разу на 3 роки, за винятком кранів, що рідко використовуються, які оглядаються не рідше, ніж через кожні 5 років.

Позачерговий повний огляд здійснюється після: монтажу на нове місце, реконструкції, ремонту металевих конструкцій з заміною розрахункових елементів чи вузлів, установки змінного стрілового обладнання, капітального ремонту або зміни механізму підймання, заміни гака. Повний технічний огляд складається з огляду всіх механізмів і металоконструкцій, статичного і динамічного випробувань.

Статичне випробування вантажем, що перевищує вантажопідймальність машини на 25%, проводиться для перевірки на міцність і вантажну стійкість. Вантаж піднімають на висоту 200-300 мм і витримують в такому положенні протягом 10 хвилин. Після цього вантаж опускають і перевіряють відсутність залишкових деформацій, тріщин та інших пошкоджень.

Динамічне випробування вантажем що перевищує вантажопідймальність машини на 10% проводиться для перевірки дії механізмів і гальм, а також всіх інших механізмів крану. Протягом випробування піднімання і опускання вантажу повторюють двічі. При частковому технічному огляді статичне і динамічне випробування не проводяться.

Результати технічного огляду записуються в паспорт вантажопідймальної машини з зазначенням строку наступного огляду, а на кран встановлюється табличка, де вказується реєстраційний номер, вантажопідймальність та дата наступного випробування.

На кранах мають бути попереджувальні написи: «Не стій під вантажем», «Не стій під стрілою в зоні її можливого опускання», «Бережись повороту крана» (два останніх –для стрілових кранів).

Знімні вантажозахоплювальні пристрої і тара підлягають після виготовлення, ремонту і періодично в процесі експлуатації технічному огляду.

Після виготовлення і ремонту вантажозахоплювальні пристрої оглядаються і випробуються навантаженням, яке в 1,25 разів перевищує їх номінальну вантажопідймальність. Результати випробування вважаються

задовільними, якщо відсутні тріщини, розриви і деформації. Тара при технічному огляді ретельно оглядається. Випробувати тару вантажем не обов'язково.

В процесі експлуатації знімні вантажозахоплювальні пристрої і тара підлягають періодичним оглядам:

- через кожні 6 місяців оглядаються траверси;
- через 1 місяць – кліщі та інші подібні захоплювальні пристрої та тара;
- через кожні 10 днів – підвіски, стропи, гаки.

Вантажозахоплювальні пристрої, які рідко використовуються, перед кожним використанням. Результати огляду знімних вантажозахоплювальних пристроїв і тара заносяться в спеціальний журнал обліку.

Вантажозахоплювальні пристрої наділяються клеймом чи биркою, де вказуються номер, допустиме навантаження і дата випробування. На тарі мають бути вказані її призначення, номер, власна вага і найбільша вага вантажу, для транспортування якого вона призначена.

Керівництво повинно забезпечувати утримування вантажо-підіймальних машин, знімних вантажозахоплювальних пристроїв і тари в справному стані, створювати безпечні умови їх роботи шляхом організації належного огляду, ремонту і обслуговування. Для цього власник (керівник) підприємства наказом призначає зі складу інженерно-технічного персоналу працівника, відповідального за утримання вантажопідіймальних кранів в справному стані і працівника, відповідального за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами в кожному цеху, або на іншій ділянці.

Ці працівники попередньо мають пройти перевірку знань Правил і отримати відповідне посвідчення.

Особа, відповідальна за утримання вантажопідіймальних машин в справному стані зобов'язана забезпечити:

– утримання вантажопідіймальних кранів, знімних вантажозахоплювальних пристроїв, тари та кошиків для підймання людей, кранових колій, якщо останні також знаходяться під його наглядом, в справному

стані шляхом проведення регулярних оглядів та ремонтів в установлені графіком строки, систематичних перевірок за правильним веденням журналу періодичних оглядів та своєчасного усунення виявлених несправностей, а також регулярного особистого огляду вантажопідіймальних машин, знімних вантажозахоплювальних пристроїв, тари та кошиків для підймання людей;

- обслуговування та ремонт вантажопідіймальних кранів, кошиків для підймання людей навченим та атестованим персоналом, який має необхідні знання та достатні навички по виконанню покладених на них робіт, а також періодичну перевірку знань обслуговуючого персоналу;

- виконання кранівниками виробничих інструкцій по обслуговуванню вантажопідіймальних кранів;

- своєчасну підготовку до технічного огляду вантажопідіймальних машин;

- вихід кранів в ремонт відповідно до графіка;

- виконання приписів органів Держраці;

- зберігання паспортів та технічної документації на вантажопідіймальні крани, знімні вантажозахоплювальні пристрої, тару, кошики для підймання людей, а також ведення журналів періодичної перевірки знань обслуговуючого персоналу.

Особа, відповідальна за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, зобов'язана:

- організовувати проведення робіт кранами в повній відповідності з Правилами, проектами виконання робіт (на будівництві), технологічними картами, нарядами – допусками;

- видавати завдання та наряди машиністам та стропальникам на проведення робіт з переміщення вантажів кранами;

- постійно контролювати виконання машиністами та стропальниками виробничих інструкцій;

Інструктувати машиністів кранів та стропальників і безпечного виконання очікуваних робіт на місці їх проведення, звертаючи особливу увагу на:

недопущення перевантажування крана, правильність установлення стрілових самохідних кранів, правильність стропування та зачіплювання вантажів, безпеку виконання робіт при навантаженні та розвантаженні напіввагонів та платформ тощо, дотримання стропальниками умов особистої безпеки;

– забезпечити стропальників маркованими, справними та відповідними масі і характеру вантажів, які переміщуються, знімними вантажозахоплювальними пристроями та тарою;

– вказувати кранівникам та стропальникам місця, порядок та габарити складування вантажів відповідно до проектів проведення робіт або технологічних карт;

– не допускати до обслуговування кранів ненавчений та не атестований персонал.

Обслуговують вантажопідіймальні машини кранівники (машиністи), слюсарі, електромонтери, стропальники (зачіплювачі), сигнальники, інженерно-технічні та інші робітники.

Усі вони допускаються до роботи за умов:

– досягнення 18 років;

– отримання медичного висновку про можливість допуску до роботи;

– отримання посвідчення про атестацію і на право управління в кваліфікаційній комісії;

– призначення на роботу наказом по цеху, підприємству (організації).

До управління і підвішування вантажу на гак вантажопідіймальної машини, яка керується з підлоги, працівники допускаються після відповідного інструктажу і перевірки навичок керування і зачіплювання (підвішування) вантажів.

Працівники, які обслуговують вантажопідіймальні машини, проходять періодичну (один раз на рік) і позачергову (у разі переходу з одного підприємства на інше, з одного типу крана на інший; у разі порушення Правил; за вимогою інспекторів Держпраці або відповідальних осіб) перевірку знань.

Огляд і умови безпечної роботи осіб, що залучені до обслуговування вантажопідіймальних машин (керування, ремонт, нагляд), повинні визначатися відповідними інструкціями, які розроблюються підприємствами згідно з Правилами і типовими інструкціями Держпраці. Ці інструкції враховують специфічні умови і технологію ділянки, цеху, підприємства та вручаються під розписку усім керівникам і працівникам, які обслуговують крани.

Крім цього, видаються кранівнику і вивішують у місцях виконання робіт графічні зображення (схеми) безпечного стропування, обв'язування і зачіплювання вантажів.

Вантажопідіймальні крани з електричним приводом обладнують кінцевими вимикачами для автоматичної зупинки механізму підймання вантажозахоплювального органу, а також механізму пересування крана і візка у разі підходу вантажу чи крана до кінцевих положень.

Для запобігання перекидання вантажопідіймальних кранів (стрілових, баштових, порталних) на них встановлюють обмежувачі вантажопідіймальності. Вони автоматично вимикають механізми підймання вантажу і зміни вильоту стріли у разі піднімання вантажу, маса якого перевищує номінальну вантажопідіймальність більше ніж на 10 % (для стрілових кранів).

Безпека працівників також забезпечується блокуючими пристроями, які автоматично вимикають електричну напругу. Блокуванням обладнують люки виходу з кабіни, двері в торцевих огородженнях галерей, двері входу в кабіну мостового крана.

Вантажопідіймальні крани обладнуються також:

- звуковою і світловою сигналізацією;
- буферними пристроями;
- протиугінними засобами (додаткові опори, рейкові захвати, гальмові башмаки та інші);
- захисним заземленням; анемометрами та іншими запобіжними засобами.

Вантажопідіймальні крани можуть бути допущені до підймання та переміщення тільки таких вантажів, маса яких не перевищує їх вантажопідіймальність.

Усі рухи крана при підйманні та опусканні вантажу, гальмуванні, пересуванні по фронту робіт мають проводитися з належною обережністю і обачністю.

Знаходження людей під вантажем, що піднімається, а також в зоні його можливого падіння заборонено. На шляху прямування вантажу також не повинно бути людей. Над проходами і проїздами мають бути запобіжні перекриття, сітки тощо, які спроможні витримати вантаж у разі його падіння.

Вантажопідіймальні крани розміщуються так, щоб під час підймання вантажу виключалася необхідність попереднього його підтаскування та була можливість переміщення вантажу, піднятого не менше ніж на 0,5 м вище обладнання, штабелів вантажів, бортів рухомого складу тощо, які зустрічаються на шляху.

При підйманні і переміщенні вантажів забороняється:

- допускати до стропування, зачеплення та обв'язування вантажів осіб, які не мають посвідчення стропальників (зачіплювачів), а також застосовувати знімні вантажозахоплювальні пристрої, що не мають клейм або бирок із зазначенням його номера, вантажопідіймальності і дати випробування;

– підіймати чи кантувати вантаж, маса якого перевищує вантажопідіймальність крана для даного вильоту стріли;

– опускати стрілу з вантажем до вильоту, при котрому вантажопідіймальність крана буде меншою за масу вантажу, що підіймається;

– здійснювати різке гальмування при повороті стріли з вантажем;

– підтягувати вантаж по землі, рейках чи лагах гаком крана при скісному натягу канатів, а також пересувати залізничні вагони, платформи, вагонетки або візки за допомогою гака;

- відривати гаком або грейфером вантаж, засипаний землею чи примерзлий до землі, закладений іншими вантажами, укріплений болтами або залитий бетоном;

- звільняти краном защемлені вантажозахоплювальні пристрої (стропи, ланцюги, траверси, захвати тощо);

- підіймати:

- залізобетонні вироби з пошкодженими петлями;

- вантаж, стропування (обв'язка, зачіплювання) якого не відповідає схемам безпечних методів стропування;

- вантаж, що знаходиться у нестійкому положенні;

- вантаж, підвішений за один риг дворогого гака;

- вантаж у переповненій вище бортів тарі;

- укладати вантаж на електричні кабелі та трубопроводи, а також на краю укосу або траншеї;

- підіймати вантаж із людьми, які перебувають на ньому, а також вантаж, що вирівнюється масою людей або підтримується руками. Підймання людей кранами допускається у виключних випадках з використанням для цього спеціальних кошиків (кабін) і розробки спеціалізованою організацією проекту, що відображає всі заходи по забезпеченню безпечного виконання цих робіт. Проект повинен бути узгоджений з органом Держпраці;

- передавати керування краном особам, які не мають прав керування краном;

- здійснювати навантаження і розвантаження автомашин при перебуванні шофера або інших осіб у кабіні.

Роботи мають бути припинені:

- при наближенні грози, сильному вітрі, швидкість якого перевищує допустиму для роботи даного крана та зазначену в його паспорті, при цьому кранівник повинен виконати вказівку інструкції заводу-виробника щодо запобігання уgonу крана вітром;

– при недостатній освітленості місця роботи крана, сильному снігопаді або тумані, а також в інших випадках, коли кранівник погано розрізняє сигнали стропальника або переміщуваний вантаж;

– при температурі повітря нижче допустимої, позначеної в паспорті крана.

Якщо під час дії крана трапиться аварія або нещасний випадок, то кранівник або інші працівники зобов'язані довести про це до відома особи, відповідальної за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, а також особи, відповідальної за утримання вантажопідіймального крана у справному стані.

При виникненні на крані пожежі машиніст зобов'язаний негайно приступити до її гасіння, викликавши одночасно через членів бригади, що обслуговують кран, пожежну охорону. При пожежі на електричному крані насамперед треба вимкнути рубильник, що подає напругу на кран.

#### **4.2 Забезпечення безпеки виконання робіт вантажопідіймальними машинами поблизу контактної мережі і повітряних ліній усіх призначень і напруг**

Для зберігання і нормального утримання контактної мережі та повітряних ліній (ПЛ), а також для забезпечення безпеки осіб, які експлуатують вантажопідіймальні машини, встановлюються охоронні зони.

Охоронна зона повітряних ліній електропередач (ПЛ) і повітряних ліній електрозв'язку (ПЛЗ) – це зона вздовж ПЛ, що є земельною ділянкою і повітряним простором, обмеженим вертикальними площинами, що розташовані з обох боків лінії від крайніх проводів за не відхиленого їх положення на відстані, м:

Для ПЛ напругою до 1 кВ та ПЛЗ ..... 2  
 для ПЛ 1 – 20 кВ ..... 10

для ПЛ 35 кВ .....	15
для ПЛ 110 кВ .....	20
для ПЛ 154, 220 кВ .....	25
для ПЛ 330, 400, 500 кВ .....	30
для ПЛ 750 кВ .....	40

(проводи контактної мережі змінного струму і зв'язані з ними пристрої напругою 27,5 кВ по допустимих відстанях (охоронних зонах) відносяться до ліній 20 кВ).

Застосування вантажопідіймальних машин на лінії, або поблизу лінії, що знаходиться під напругою, допускається в тому випадку, коли відстань від механізмів та вантажопідіймальних машин у робочому та транспортному положеннях від стропів, вантажозахоплюючих пристосувань та вантажів (м) буде не менше, ніж:

Для лінії напругою до 1 кВ .....	1,5
Те ж 1-20 кВ .....	2,0
35-110 кВ .....	4,0
150 кВ .....	5,0
220 кВ .....	6,0
330-550 кВ змінного струму та 800кВ постійного..	9,0

За винятком роботи на лініях, що знаходяться під напругою до 20 кВ, і виконуються з телескопічних вишок та інших механізмів для підймання людей. Такі роботи допускаються в тому випадку, якщо з урахуванням можливих відхилень вишки (механізму) забезпечується відстань (по повітрю) від підйомної, або висувної частини в будь-якому її положенні. в тому числі і при найбільшому допустимому конструкцією підйманні, або боковому вильоті до найближчого проводу, що знаходиться під напругою, не менше 1,0м

Під час проїзду під ПЛ підйомні і висувні частини механізмів і вантажопідіймальних машин мають знаходитися в транспортному положенні. Рух

механізмів і вантажопідіймальних машин по охоронній зоні ПЛ допускається під безпосереднім наглядом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт по переміщенню вантажів кранами. Водії вантажопідіймальних машин і механізмів та стропальники під час допуску до роботи мають бути проінструктовані про порядок проїзду поблизу струмоведучих частин і роботи в електроустановках.

На виконання робіт в охоронній зоні повітряної лінії повинен бути дозвіл організації, що обслуговує ПЛ.

Роботи в охоронній зоні ПЛ виконуються під безпосереднім керівництвом інженерно-технічного робітника, призначеного підприємством – власником крану. На виконання робіт видається наряд-допуск, в якому вказується прізвище керівника робіт – особи, відповідальної за безпечне переміщення вантажів кранами. Наряд допуск видається кранівнику перед початком роботи.

При виконанні робіт з вантажопідіймальними машинами в межах охоронної зони контактної мережі або лінії, що належить ділянці енергопостачання, нагляд за виконанням заходів електробезпеки здійснює її представник.

При роботах з застосуванням вантажопідіймальних машин в межах охоронної зони лінії, що знаходиться під напругою, ці машини повинні бути заземлені за допомогою заземлювача, що забивається в землю на глибину не менше 1 м і на відстань не ближче 2 м від крайньої рейки. Вантажопідіймальні машини на гусеничному ході в разі встановлення їх безпосередньо на ґрунт заземлювати не вимагається.

Якщо внаслідок зіткнення зі струмоведучими частинами або внаслідок дії електричного розряду механізм чи вантажопідіймальна машина опиняться під напругою, доторкатися до них і спускатися з них на землю або підніматися на них до зняття напруги заборонено.

У разі загоряння механізму або вантажопідіймальної машини, що перебуває під напругою, водій має зіскочити на землю, з'єднавши ноги і не

доторкаючись руками до машини, віддалитися від неї на відстань не менше 8 м, пересуваючи ступні по землі і не відриваючи їх одну від одної.

Не допускається робота вантажопідіймальних машин поблизу ПЛ під час вітру, який викликає відхилення на небезпечну відстань вільних (без вантажів) тросів і канатів, за допомогою яких піднімається вантаж. В нічний час робота з вантажопідіймальними машинами може виконуватися тільки на відключеній лінії при достатньому освітленні.

### **4.3 Заходи з безпеки праці під час виконання робіт на залізничних коліях**

Залізничні колії являються небезпечною зоною внаслідок наявності загрози наїзду рухомого складу на людей. Тому, під час знаходження на коліях, необхідно бути особливо уважним, дотримувати всі вимоги безпеки, тому що їх порушення може призвести до тяжких нещасних випадків.

Кожний працівник залізничного транспорту має прибути на визначений Правилами внутрішнього трудового розпорядку час і місце, в працездатному стані, в справному спеціальному чи форменому одязі. Працівники, які зайняті безпосередньо на залізничних коліях, мають бути одягнені в сигнальні жилети оранжевого кольору.

Під час перебування на коліях необхідно бути пильним, обачним і обережним, уважно спостерігати за рухом поїздів, локомотивів, маневровими пересуваннями, а також за навколишнім середовищем та в разі загрози життю чи безпеці руху приймати відповідні рішучі заходи щодо забезпечення безпеки.

В темний час доби і під час несприятливих умов необхідно проявляти особливу пильність. Спершу, ніж вийти на колію, необхідно переконатися в тому, що на небезпечній відстані немає рухомого складу, який рухається чи готовий до руху.

*Забороняється* сідати на рейки, кінці шпал, баластну призму для відпочинку.

Взимку необхідно стерегтися ожеледі, снігу, заметів, а головний убір не повинен знижувати чутності звукових сигналів і команд.

На території станції встановлені і позначені маршрути службових проходів. Їх позначають вказівним знаком “Службовий прохід”, а також і іншими знаками: “Прохід заборонений”, “Обережно! Негабаритне місце”. Прохід до місця робіт в межах станції має здійснюватися відповідно до схеми службового проходу і місцевої інструкції з організації робіт і забезпечення техніки безпеки.

Прохід уздовж колії дозволяється здійснювати посередині широкої міжколійї або узбіччю земляного полотна на відстані не менше 2 м від ближньої рейки. При цьому, необхідно уважно прислухатися і частіше озиратися, спостерігаючи за рухом по сусіднім коліям. Щоб не спіткнутися, необхідно звертати увагу на граничні стовпчики, кабельні стояки, муфти, електроприводи та інші пристрої і предмети, що зустрічаються на шляху. *Забороняється* прямувати посередині колії та кінцям шпал.

У разі неможливості проходу збоку від колії (під час заметів і в інших випадках) прохід по колії може бути здійснений як виняток з дотриманням особливої безпеки:

прямувати на двоколійній ділянці слід назустріч правильному руху поїздів, пам’ятаючи про ймовірність неправильного руху рухомих одиниць;

прямуючи групою, слід йти один за іншим чи по дві особи, не допускаючи відставання;

керівник робіт має попередити працівників про особливу пильність і обережність і повинен знаходитися позаду групи, огороджуючи її розвернутим червоним прапором, а вночі – ліхтарем з червоним вогнем (сигнали зупинки). Попереду групи має йти спеціально виділений і проінструктований працівник, який також огорожує групу сигналами зупинки;

за умов поганої видимості (темний час, туман, заметіль, лісиста чи забудована місцевість, велика крутість тощо) керівник зобов'язаний, крім того, виділити двох сигналістів попереду і позаду групи на відстані зорового зв'язку, але так, щоб у разі наближення поїзда можна було побачити його на відстані не ближче 500 м від групи і своєчасно сповістити групу звуковим рижком про наближення поїзда. Сигналісти мають йти з розвернутим червоним прапором (вночі –ліхтарем з червоним вогнем) і огорожувати групу на період її прямування по колії.

Перед переходом колії необхідно переконатися у відсутності поблизу (не менше 400 м) рухомого складу, локомотива, вагона тощо, які рухаються. Під час переходу колії перед рухомим складом (локомотивом) необхідно пам'ятати про можливість його руху, а також про рух поїздів по суміжним коліям.

У разі переходу через колії необхідно:

- переходити колію по спеціальним переходам (наземним, які обладнані настилом на рівні головок рейок і позначені вказівним знаком “Перехід через колії”, підземним чи надземним), у разі їх відсутності – тільки під прямим кутом;

- обходити рухомий склад, локомотив тощо тільки на відстані не менше 5 м від них;

- проходити між вагонами, що розчепленні, тільки в разі відстані між ними не менше 10 м один від іншого (проходити слід посередині проміжку між вагонами).

У разі зайнятості колії рухомим складом залізничникам дозволяється переходити через перехідні площадки (тамбури) вагонів (тільки після їх повної зупинки). Спершу, ніж піднятися на перехідну площадку, необхідно переконатися в її справності. Перед тим, як зійти з площадки на землю, необхідно пересвідчитися в тому, що на суміжній колії відсутнє наближення поїзда і, повернувшись обличчям до вагона, тримаючись обома руками за поручні, обережно спуститися на міжколійю. Забороняється сходити з рухомого складу на міжколійю, якщо по суміжній колії прямує поїзд.

Забороняється:

- підлазити і просувати інструменти під вагонами і автозчепами;
- проходити через автозчепи;
- переходити колію в районі стрілочних переводів;
- перебігати перед поїздом (локомотивом), що наближається;
- наступати на рейки.
- переходити колію відразу після проходження поїзда одного напрямку, не переконавшись у відсутності поїзда, що рухається в протилежному напрямку;
- переходити залізничні переїзди під час закривання (закриття) шлагбаума чи показанні червоного сигналу світлофора переїзної сигналізації.

Усі залізничники, робота яких пов'язана із знаходженням на перегонах і станціях електрифікованих ділянок повинні знати «Правила безпеки для працівників залізничного транспорту на електрифікованих лініях», і строго дотримуватися їх.

Усі металеві споруди (мости, опори шляхопроводи), на яких закріплюються елементи контактної мережі, деталі кріплення контактної мережі на залізобетонних і неметалевих штучних спорудах, а також металеві конструкції (гідроколонки, світлофори тощо), що стоять окремо і розташовані на відстані, меншій 5 м від частин контактної мережі, що знаходиться під напругою, мають бути заземлені або обладнані пристроями захисного вимкнення при попаданні на споруди і конструкції високої напруги. Заземленню підлягають також усі розташовані у зоні впливу контактної мережі металеві споруди, на яких може виникати небезпечна напруга.

На шляхопроводах і пішохідних мостах, розташованих над електрифікованими лініями, встановлюються захисні щити і суцільний настил в місцях проходу людей для огороження частин контактної мережі, що перебувають під напругою.

Забороняється наближатися до проводів або частин контактної мережі, що знаходиться під напругою, на відстань, меншу 2 м. Це визначає, що на

електрифікованих ділянках до вимкнення і заземлення проводів контактної мережі не можна підніматися на дахи вагонів, локомотивів, вантажити і розвантажувати відкритий рухомий склад, якщо самі працюючі або пристосування, що застосовуються ними, можуть наблизитися на відстань, менше 2 м до частин, які знаходяться під напругою. *Забороняється* також торкатися до електрообладнання і електрорухомого складу як безпосередньо, так і через будь-які предмети.

Роботи на рухомому складі, стовпах, дахах та інших спорудах, розташованих на відстані від 2 до 4 м від частин контактної мережі, що знаходиться під напругою, можна виконувати без зняття напруги і заземлення контактної мережі, але під наглядом спеціального працівника, який отримав від керівника відповідний інструктаж. Роботи на відстані більше 4 м від частин контактної мережі, можуть виконуватися без наглядача.

У випадках, коли виникає необхідність наближення до частин, що знаходяться під напругою на відстані менше 2 м, з контактної мережі знімають напругу і заземлюють її на весь період роботи. Керівник робіт зобов'язаний у встановленому порядку дати заяву енергодиспетчеру на зняття напруги, в якій вказує характер, місце і час (початок і закінчення) робіт. Начальник дистанції контактної мережі призначає електромеханіка або електромонтера, відповідального за забезпечення електробезпеки. По прибутті на місце робіт електромеханік (електромонтер) зв'язується з енергодиспетчером, одержує від нього наказ, що дозволяє проведення робіт, і заземлює вимкнену ділянку контактної мережі шляхом приєднання до тягової рейки. Після встановлення заземлення він дає керівнику робіт письмовий дозвіл розпочати роботу. По закінченню робіт людей відводять від частин контактної мережі на відстань, більшу 2 м, після чого знімають заземлення і повідомляють про це енергодиспетчера. Після зняття заземлення контактна мережа вважається під напругою.

Забороняється торкатися обірваних проводів контактної мережі і сторонніх предметів, що знаходяться на неї, незалежно від того, торкаються чи не торкаються вони землі або заземлених конструкцій. Кожний працівник залізничного транспорту, що виявив обрив проводів контактної мережі або сторонні предмети на неї повинен негайно повідомити про це на найближчий черговий пункт дистанції контактної мережі, бригадиру колії, черговому по станції, енергодиспетчеру або поїздному диспетчеру. До прибуття робітників дистанції контактної мережі необхідно огородити небезпечне місце і стежити за тим, щоб ніхто не наближався до нього на відстань менше 8-10 м. Якщо обірваній провід або інші елементи контактної мережі можуть бути зачеплені поїздом під час проходження по сусідній колії, то місце обриву огорожується сигналами зупинки як місце перешкоди.

#### **4.4 Розрахунок прожекторного освітлення сортувально-відправного парку станції**

Для забезпечення нормальних умов праці у нічний час доби робітників, які займаються формуванням та розформуванням составів, необхідно розрахувати прожекторне освітлення у сортувально-відправному парку станції.

Особливим видом освітлення є освітлення зовнішніх просторів за допомогою прожекторів, розміщених на спеціальних щоглах. Прожекторне освітлення, якщо порівнювати його з освітленням розосередженими світильниками, має перевагу. Вона полягає у тому, що джерела світла розташовують на малій кількості щогл (як правило, не більше чотирьох), що полегшує доступ до них при обслуговуванні.

Кінцевою метою розрахунку прожекторної освітлювальної установки є визначення: висоти установки прожекторів над освітлюваною поверхнею; числа прожекторів, які необхідно встановити, щоб створити на освітлюваній площі

задану розрахункову освітленість; вибір місця установки прожекторних щогл і прожекторів.

Щоб обмежити сліпучість від прожекторів за нормативними вимогами, відношення осьової сили світла прожектора ( $I_{max}$ ) до квадрата висоти установки його над рівнем ока спостерігача не повинне перевищувати 300. Згідно з цим мінімально припустима висота установки прожекторів ( $H_{min}$ , м) визначається з рівняння:

$$H_{min} = \sqrt{\frac{I_{max}}{300}}, \quad (4.1)$$

Значення мінімально припустимої висоти установки прожекторів для освітлення колій та горловин парків відправлення за формулою (4.1) розраховуються на умову забезпечення освітленості  $E_n = 5$  лк. Для освітлення колій та горловин сортувально-відправного парку К обрано лампи типу Г220-1000 із максимальною силою світла 120 ккд, прожектори типу ПСМ-50-1, а висота установки прожекторів становитиме 17 м.

Основою методики розрахунку зовнішніх освітлювальних установок за питомою потужністю є метод застосування коефіцієнта використання світлового потоку. Такий метод розрахунку застосовується, в основному, під час проектування освітлення, щоб орієнтовно визначити необхідну кількість прожекторів і встановлену потужність освітлювальної установки.

Питома потужність прожекторного освітлення визначається за формулою

$$P = m \cdot E_n \cdot K, \quad (4.2)$$

де  $m$  – коефіцієнт, що дорівнює питомій потужності на 1 лк нормованої освітленості і залежить від розмірів та характеру освітлюваної території, типу

застосованих освітлювальних приладів, характеру їхнього розміщення й світлової віддачі джерел світла,  $m = 0,25 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$ ;

$E_n$  – найменша нормована освітленість,  $E_n = 5 \text{ лк}$ ;

$K$  – коефіцієнт запасу, для прожекторного освітлення  $K = 1,5$ .

Згідно формули (4.2) отримуємо

$$P = 0,25 \cdot 5 \cdot 1,5 = 1,88 \text{ Вт/м}^2.$$

Необхідне число прожекторів ( $N$ , шт.), яке забезпечить нормовану освітленість  $E_n$ , визначають за формулою:

$$N = \frac{P \cdot S}{P_l}, \quad (4.3)$$

де  $S$  – освітлювальна площа парку,  $S = 31915 \text{ м}^2$ ;

$P_l$  – потужність однієї лампи,  $P_l = 1000 \text{ Вт} \cdot \text{год}$ .

Згідно формули (5.3) у розглянутому парку  $K$  отримуємо

$$N = \frac{1,88 \cdot 31915}{1000} = 60 \text{ шт.}$$

Залежно від розмірів і конфігурації освітлюваної площі, а також значення забезпечуваної на ній освітленості, на щоглі встановлюють одну чи декілька груп прожекторів.

Розміщення прожекторних щогл у всіх випадках виконують з урахуванням особливостей планування освітлюваної території й призначення її окремих ділянок. Щоб забезпечити належну якість освітлення, відстань між щоглами

повинна бути 5-8-кратною від висоти щогл, тобто у сортувально-відправному парку ця відстань між щоглами становитиме 136 м.

До проектування у парку відправлення приймаємо шість прожекторних щогл на відстані 136 м одна від одної по 10 прожекторів на кожній. Схема розташування прожекторних щогл у парку наведена на рисунку 5.1.

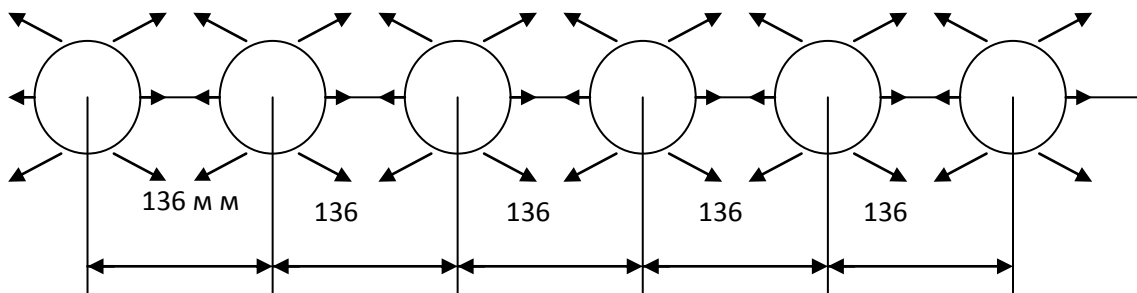


Рисунок 4.1 – Схема розташування прожекторних щогл у сортувально-відправному парку

## 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1 Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища є однією з найважливіших і найбільш гострих проблем, які стоять в даний час перед людством.

Раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічного захисту населення – невід’ємна частина стійкого економічного і соціального розвитку будь-якої країни.

Під охороною навколишнього середовища розуміється система заходів, скерованих на підтримку взаємодії людини та навколишнього природного середовища, що забезпечують збереження і відновлення природних багатств, раціональне використання природних ресурсів, попередження прямого та побічного впливу результатів діяльності суспільства на природу та здоров’я людини.

Значний вплив на навколишнє середовище чинять різні види транспорту, у тому числі і залізничний транспорт. За даними Державної служби статистики України на частку залізничного транспорту доводиться 60% вантажообігу й 44% пасажирообігу (за період 2017 року) транспорту загального користування в Україні. Такі обсяги робіт пов’язані зі значним споживанням природних ресурсів і, відповідно, викидами забруднюючих речовин у біосферу. Однак за абсолютним значенням забруднення від залізничного транспорту значно менше, ніж від автомобільного.

Зниження масштабів впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище пояснюється такими основними причинами [48]:

- низькою питомою витратою палива на одиницю транспортної роботи;
- широким застосуванням електричної тяги (у цьому випадку викиди забруднюючих речовин від рухомого складу відсутні);

–меншим відчуженням земель під залізниці порівняно з автодорогами.

Незважаючи на перераховані позитивні моменти, вплив залізничного транспорту на екологічну обстановку досить відчутний. Він проявляється, насамперед, у забрудненні повітряного, водного середовища й земель при будівництві й експлуатації залізниць.

Викиди забруднюючих речовин від пересувних джерел становлять у середньому 1,65 млн т на рік. Основне забруднення відбувається в районах, де як тяговий рухомий склад використовуються тепловози із дизельними силовими установками.

Кількість викидів залежить від режиму роботи двигуна. При роботі магістральних тепловозів в атмосферу виділяються відпрацьовані гази, які за складом аналогічні викидам автомобільних дизелів. Одна секція тепловоза викидає в атмосферу за годину роботи 28 кг оксиду вуглецю, 17,5 кг оксидів азоту, до 2 кг сажі. Маневрові тепловози працюють у змінних режимах із частими рушаннями, прискореннями й гальмуваннями. У цьому випадку викид відпрацьованих газів значно зростає. Окрім викидів продуктів згоряння палива, щорічно під час перевезення й перевантаження вантажіву навколишнє середовище надходить близько 3,3 млн т руди, 0,15 млн т солей і 0,36 млн т мінеральних добрив.

Особливу тривогу з погляду екологічних вимог викликає перевезення небезпечних вантажів, які в силу характерних їм властивостей при порушенні умов перевезення й виникненні аварійних ситуацій у процесі переміщення або зберігання можуть завдати шкоди навколишньому середовищу, викликати вибух, пожежу або ушкодження транспортних засобів, будинків і споруд, а також смерть, травмування, захворювання людей або тварин.

В цілому фактори впливу об'єктів залізничного транспорту на оточуюче середовище можна класифікувати за наступними ознаками [50]:

- механічні (тверді відходи, механічний вплив на ґрунт будівничих, дорожніх, колійних та інших машин);
- фізичні (теплові випромінювання, електричні поля, шум, інфразвук, ультразвук, вібрація, радіація);
- хімічні речовини та сполуки (кислоти, солі металів, альдегіди, ароматичні вуглеводи, фарби та інші), які підрозділяються на надзвичайно небезпечні, високонебезпечні, небезпечні та малонебезпечні;
- біологічні (макро- і мікроорганізми, бактерії, віруси, найпростіші).

Ці фактори можуть діяти на природне середовище довгочасно, порівняно недовго, короткочасно та миттєво. Час дії факторів не завжди визначає розмір шкоди, що завдається природі.

## **5.2 Характеристика і аналіз джерел забруднення навколишнього середовища на станціях та методи їх усунення**

Серед проблем охорони природи і раціонального використання природних ресурсів на станціях потрібно виділити такі як:

- значні витрати природних ресурсів, що не відновлюються (паливо, вода, метали) при експлуатації транспортних засобів;
- високе споживання палива – енергетичних ресурсів на виробництво, експлуатацію та ремонт транспортних засобів;
- забруднення атмосферного повітря, води, ґрунту викидами, які впливають на клімат, здоров'я людей, розвиток біосфери, флори і фауни;
- погіршення здоров'я, тривалості життя людей через забруднення природного середовища, води, продуктів харчування;
- забруднення навколишнього середовища від теплових, електромагнітних, шумових та вібраційних випромінювань.

Враховуючи розташування станцій, гостро постає проблема шумового забруднення в обох системах станції, в районі гіркових комплексів та сортувальних колій, оскільки ці території знаходяться в безпосередній близькості до житлових будинків населеного пункту. Цілодобовий гучномовний зв'язок та співударяння вагонів в процесі розформування мають негативний вплив на організм людини: послаблюється слух, виникають нервово-психічні захворювання, гіпертонія, підвищується агресивність. Жінки більш чутливі до дії сильного шуму, і у них за умов звукового дискомфорту виникають ознаки неврастенії.

Існує декілька способів боротьби з шумовим забрудненням: зменшення шуму в самому джерелі, зменшення шуму на шляху його поширення, архітектурно-планувальні заходи. Зменшення рівня шуму від гучномовця перешкоджатиме сприйманню інформації працівниками станції, в свою чергу архітектурно-планувальні заходи передбачають реконструкцію підприємства, що є надзвичайно вартісним і недоцільним заходом. Тому найбільш оптимальним способом боротьби з шумом на станції є зменшення шуму на шляху його поширення. Це можливо за рахунок встановлення звукоізоляційних перешкод, зокрема перегородок, екранів. Принцип звукоізоляції базується на тому, що більша частина звукової енергії, яка потрапляє на перешкоду, відбивається і лише незначна її частина проходить крізь неї. Так як встановлення спеціальних звукопоглинаючих перегородок по всій довжині сортувального парку пов'язано зі значними капіталовкладеннями, які немає можливості здійснити в економічних умовах, що склалися, то альтернативним хоча і менш дієвим варіантом буде насадження озеленення у вигляді дерев відповідних порід, які не закриватимуть обзору складачам поїздів при роботі, зменшать вплив шуму на населення, що проживає в безпосередній близькості до станції, а також покращать стан повітряного басейну станції.

Однією з проблем, що потребує нагального вирішення є оптимізація використання водних ресурсів. Вода споживається в багатьох технологічних

процесах залізничного господарства, в залежності від характеру виробництва потрібна різна її кількість. Залізничний транспорт споживає щорічно більш 65 млн. м<sup>3</sup> води, з яких більш 40% скидаються в поверхневі водойми у виді стоків, забруднених нафтопродуктами, солями важких металів, синтетичними поверхнево-активними речовинами, та ін. Одним з основних джерел споживання води на території станції є локомотивне депо, яке використовує значні об'єми води для очищення рухомого складу.

Найбільш ефективний спосіб захисту водойм від забруднення стічними водами – використання замкнутих систем водоспоживання, коли вода використовується в технологічних і допоміжних процесах багаторазово з періодичною або з безперервною очисткою. У виробництві використовується не тільки чиста вода, а і водні розчини, електроліти, суспензії, які через певні проміжки часу забруднюються. Такі розчини необхідно очищувати за допомогою вмонтованих у виробниче обладнання або виносних очисних пристроїв. Якщо подібні розчини не очищувати, то щотижнево до 50-600 м<sup>3</sup> їх потрібно скидати в каналізацію чи водойми. Для того, щоб уникнути забруднення водойм, необхідно використовувати миючі машини із вмонтованими решітками і пристроями для очистки розчинів від масляних і механічних забруднень. Застосування таких машин дозволяє покращити якість обмивки деталей на 20-30 %; значно скоротити витрати вартісних синтетичних миючих засобів; виключити з технології трудомістку операцію по ручній очистці баків мийних машин від бруду; запобігти забрудненню стічних вод викидами шкідливими для навколишнього середовища.

Найважливішим напрямком скорочення об'ємів водовикористання є економія води, яка може здійснюватися наступним чином: вдосконалення технологічних процесів, що потребують використання води і створення безводних виробничих технологій; регламентування використання води у виробничих процесах, господарсько-побутові потреби, стимулювання за економію води; зниження втрат води на випаровування, фільтрування і невиробничі потреби; скорочення витрат питної води на виробничі і господарські потреби та заміна її

технічною; багаторазове використання води в різноманітних технологічних процесах із врахуванням вимог до її якості.

### **5.3 Екологічні вимоги до рухомого складу**

На об'єктах залізничного транспорту використовуються наступні види рухомого складу: тепловози (магістральні, маневрові), електровози, вагони (вантажні, пасажирські, рефрижераторні, наливні, спеціальні), пультові та будівельно-шляхові машини, автомобілі (вантажні, легкові, спеціальні), трактори, самоходні установки та ін.

До рухомого складу пред'являються визначені вимоги по забезпеченню екологічної безпеки в районах чи на трасах їх експлуатації. Ці вимоги [48] формуються на основі природоохоронних норм і правил та закладаються в проекти в вигляді параметричних характеристик. Обов'язкових до реалізації при виготовленні і експлуатації рухомого складу.

Виконання параметричних характеристик контролюється екологічною експертизою. До основних параметричних характеристик рухомого складу, які обмежують його вплив на навколишнє середовище і здоров'я людей, відносяться надійність, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин і викидах двигунів внутрішнього згорання, гранично допустимі рівні шуму і вібрації, рівні звукових і світових сигналів, гальмівний шлях при різних швидкостях руху. Крім параметричних характеристик рухомого складу, які нормуються, на навколишнє природне середовище впливають фактори, які не нормуються: розсіювання сипучих вантажів при навантажуванні, розвантажуванні і транспортуванні; розлив нафтопродуктів і рідких отруйних і шкідливих рідин; ймовірність вибухів і пожеж при перевезенні вантажів, загорання лісів, рослинності та штучних споруд від іскор вихлопів двигунів та ін.

Наука про надійність розглядає працездатність рухомого складу в часі. Під працездатністю розуміють такий стан рухомого складу і його складових частин, при якому вони виконують задані функції, зберігаючи значення параметрів, в тому числі і по забезпеченню екологічної безпеки, в межах, встановлених нормативно-технічною документацією. Надійність являється комплексною властивістю рухомого складу, яка включає в себе його безвідмовність. Довговічність, ремонтпридатність і збереження. Кожне із перерахованих властивостей впливає на екологічну безпеку, що запобігає аварії, катастрофи і підтримуючи екологічні характеристики в установлених природоохоронними нормами межах.

#### **5.4 Екологічні вимоги до виробничих процесів**

На залізничному транспорті використовуються виробничі, перевізні, обслуговуючі, допоміжні та інші процеси, які по своєму призначенню можна об'єднати в наступні групи:

- а) які застосовуються при будівництві і ремонті залізничних колій, станційних споруд, інженерних комунікацій та інших пристроїв;
- б) які застосовуються при ремонті та технічному обслуговуванні рухомого складу, виробничого обладнання, технічних систем автоматики, зв'язку і сигналізації, а також при виробництві нових виробів;
- в) які використовуються при переробці, навантаженні, транспортуванні і розвантажуванні вантажів та ін.

По ступеню екологічної безпеки виробничі процеси діляться на екологічно небезпечні, частково небезпечні і безпечні. До екологічно небезпечних відносяться процеси, які не визивають в навколишньому середовищі ніяких змін, які впливають на людей, рослинний та тваринний світ, ґрунти і землі, водяні басейни і атмосферне повітря.

Якщо виробничий процес визиває в навколишньому середовищі зміни, які через певний час природа здатна подолати самостійно чи з допомогою людини, то його називають відносно екологічно небезпечним. Виробничі процеси, які приводять до біологічних і фізико-хімічних змін в навколишньому середовищі з конкретним збитком її елементів, називають екологічно небезпечними або неекологічними. Екологічна небезпека може виникнути внаслідок використання чи утворення вибухових засобів і сумішей. Вибухові суміші можуть утворюватись в пунктах наливання і виливання нафтопродуктів, фарбування рухомого складу, на випробувальних станціях двигунів ремонтних заводів, в котельних і т.д.

Екологічно небезпечні ситуації виникають при застосуванні і утворенні в результаті функціонування виробництва отруйних і токсичних газових сумішей. Порушення правил виробничої санітарії приводить до утворення біологічної ситуації і розповсюдженню інфекцій серед населення. Екологічна небезпека може виникнути внаслідок викидів забруднення від виробничих процесів і обладнання в атмосферу і забруднення стоків в водоймища.

Основними напрямленнями зниження екологічної небезпеки виробничих процесів слід рахувати застосування раціональних видів сировини і матеріалів, зниження витрат природних ресурсів, впровадження замкнених, безвідходних і маловідходних технологій, зниження витрат матеріалів. Води, енергії, палива на одиницю готової продукції. Об'єми водопотреби не повинні порушувати звичайних процесів в водоймищах. Викиди стічних вод в водоймища допускається тільки після їх очищення до рівня, який не шкодить стану живих організмів у воді.

Миючі розчини забруднюють ґрунт і атмосферне повітря. Для забезпечення екологічності процесу миття необхідні замкнуті системи використання миючих розчинів і ефективна вентиляція з пристроями уловлювання аерозолів. Не допускається попадання їх в ґрунт.

При розробці рухомого складу найбільш важливо забезпечити зберігання і повторне використання деталей після їх відновлення різними методами.

## **5.5 Робота АТ «Укрзалізниця» над зменшенням негативного впливу залізничного транспорту на природне довкілля**

Збереження чистоти навколишнього середовища завжди було одним з пріоритетів Укрзалізниці при організації перевезень. Маючи на меті зменшення шкідливого впливу залізничного транспорту на довкілля, забезпечення екологічної безпеки на транспорті та раціонального використання природних ресурсів, залізничні підприємства щорічно розробляють та здійснюють цілу низку заходів, що мають природоохоронний ефект. Зокрема, такі заходи містяться у «Плані реалізації на транспортно-дорожньому комплексі Основних напрямків державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на 2006-2010 роки», що затверджений наказом Міністерства транспорту України [48].

Зокрема, розділом «Охорона і раціональне використання водних ресурсів» на всі залізниці України покладено завдання реконструкції каналізаційних очисних споруд стічних вод, ремонту та реконструкції локальних каналізаційних споруд попереднього очищення стічних вод, будівництво та реконструкцію систем оборотного водопостачання, будівництва каналізаційних мереж з підключенням до міських каналізаційних очисних споруд, установки водомірів.

Щодо охорони атмосферного повітря, у 2003-2004 роках спільними зусиллями всіх шести залізниць України створені пункти екологічного контролю тепловозних дизелів. У 2002 році на Донецькій залізниці було проведено реконструкцію та газифікацію котелень. Такі самі роботи проводилися на Придніпровській залізниці у 2002-2004 роках. На даний момент продовжується газифікація котелень Львівської, Одеської, Південної та Південно-Західної залізниць.

У 2002 році на Львівській залізниці, у 2004-2005 роках – на Південно-Західній, а в 2002-2003 роках – на Одеській залізниці розширено полігон

електричної тяги. На Придніпровській залізниці дані роботи планується провести у наступному році.

Розділом в якому йдеться про охорону та раціональне використання земель, на Одеську та Південно-Західну залізницю покладено місію очистки місць забруднення ґрунтів нафтопродуктами. В рамках цих робіт Південно-Західною залізницею визначається ступінь забруднення ґрунтів та підземних вод в районі розташування бази нафтопродуктів.

Починаючи з 2002 року проводиться планова реконструкція та відновлення гідротехнічних (водовідвідних) споруд на об'єктах залізничного транспорту всіх залізниць України.

На підприємствах Укрзалізниці постійно розробляються та впроваджуються системи статистичної звітності підприємств залізничного транспорту з питань охорони та використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Усі структурні підрозділи залізниць як первинні природокористувачі та платники податку та оперативно підпорядковані Укрзалізниці ремонтні заводи забезпечують екологічну безпеку шляхом дотримання нормативів екологічної безпеки та використання природних ресурсів в межах лімітів та дозволів, які видаються спеціально уповноваженими органами виконавчої влади з питань охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки за місцем розташування підприємств. З метою виховання молоді, якій не байдужий екологічний стан довкілля, усіма залізницями України щорічно проводиться підготовка та підвищення кваліфікації фахівців в галузі охорони навколишнього середовища.

Слід відзначити, що фінансування програм, спрямованих на збереження навколишнього природного середовища, здійснюється за рахунок власних коштів залізниць та капіталовкладень.

Особливо екологічно шкідливе для довкілля використання дизельної тяги. І оскільки сьогодні повністю відмовитися від неї не можливо, розроблено низку

технологій для мінімізації шкідливих викидів. Це, наприклад, установка на турбіни дизелів спеціальних каталізаторів, які знижують викиди шкідливих речовин в атмосферу на 80 відсотків. Обладнання це не з дешевих. Але якщо поставити його навіть на всі тепловози, то в плані економічного ефекту отримаємо мінус, адже податкова нараховує нам відрахування, виходячи з кількості придбаного дизпального, а не з фактичного обсягу забруднення атмосфери. А тут варто підходити з державницьких позицій і подумати про наших дітей, про спадок, що його залишимо майбутнім поколінням.

## ВИСНОВОК

У дипломному проєкті виконано аналіз динаміки металургійних комбінатів, згідно з даними об'єднання «Металургпром», в 2019 році збільшили виробництво металу і металопродукції в порівнянні з 2018 роком на 1%. Зокрема, в минулому році виробництво прокату збереглося на рівні 2018 року - 29 млн. тон, незначно збільшилася виплавка сталі - на 0,9%, до 32,7 млн. тон, і чавуну - на 2,1%, до 29,1 млн. тон.

В умовах кризи металурги продовжують боротьбу за зниження собівартості продукції і підвищення енергоефективності. Основними проблемами вітчизняної металургії традиційно є: нерозвиненість внутрішнього ринку і експортна залежність українських метпідприємств, які постачають на зовнішній ринок 85% своєї металопродукції; ординарний сортамент металопродукції, що випускається в Україні; технічна і технологічна відсталість вітчизняних метвиробництва і високий коефіцієнт витрат при виготовленні продукції.

Як відомо, величезну роль у формуванні собівартості продукції металургії грають транспортні витрати. В умовах жорстокої конкуренції і фінансової нестабільності на ринку металопродукції від будь-якого підприємства потрібні максимальні зусилля в галузі забезпечення ефективного, а головне, низько затратного способу доставки своєї продукції покупцям. Отже, прийнято рішення розглянути технологію метою його є зниження часу завантаження-розвантаження, зменшення ризику пошкодження товару, а також можливість застосовувати замість спеціалізованих вагоно-платформ і напіввагонів, касети на стандартних платформа з необхідною вантажопідйомністю.

Подібна касета повинна бути придатна для перевезення сталевих рулонів різних діаметрів і розмірів, при цьому дозволить скоротити час на вантажно-розвантажувальні операції, кріплення і перевірку вантажних місць.

Зробимо покупку касет з гніздами, в кількості, необхідній для здійснення поставки обсягом 2646 т сталі в рулонах, тобто поставку 378 рулонів сталі по 7 т

кожен. Для цього підприємству потрібно 42 вагона-платформ, для кожної з яких необхідна буде гніздовий касета. Також для збільшення продуктивності перевантажувальної техніки рекомендується придбати телескопічні кліщі, які будуть застосовуватися при завантаженні рулонів на касети. На практиці навантаження рулонів може здійснюватися таким же чином, як і раніше, при використанні технології з доставкою на спеціальних платформах, тобто за допомогою скоб. Тим не менш, у випаєється варіанті доцільно буде застосування саме телескопічних кліщів, так як це в значній мірі збільшить швидкість завантаження рулонів стали на касети.

Таким чином ми бачимо, що за умови відправки всього сталевого прокату за запропонованими вище умов різниця у вартості перевезення річного обсягу продукції між варіантом з використанням спеціалізованих платформ і варіантом з перевезенням на гніздових касетах складе 8582500 грн, між варіантом з перевезенням на піввагонах і варіантом з перевезенням на касетах - 19382305 грн.

Таким чином, термін окупності придбаного обладнання та впроваджуваної технології 4 місяці, оснащення новим перевізним обладнанням на комбінаті забезпечить не тільки низький відсоток ушкодженого під час перевезення вантажу при відправленні вантажів між групи «Метінвест» і портами, але і значне зниження витрат, пов'язаних, перш за все, зі зниженням тривалості навантажувальних операцій і економією працездатності годин при навантаженні-розвантаженні вагонів, завантажених рулонами сталі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. УНИАН «Украинская металлургия: в ожидании лучших времен» Александр Гречко, <<http://economics.unian.net/industry/872602-ukrainskaya-metallurgiya-v-ojidanii-luchshih-vremen.html>>
2. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска/ Г.Л.Бродецкий.- М.: Вершина, 2006. – 376 с
3. Облік і аналіз зовнішньоекономічної діяльності. Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Ф.Ф. Бутинець, І.В. Жиглей, В.М. Пархоменко; За ред. проф. Ф.Ф. Бутинця; 2-е вид., доп. і перероб. – Житомир: ПП «Рута», 2001. – 544 с.
4. Все о портах Украины. 2005: Справочник / А. Гордиенко и др.; ред. К. Ильницкий. - 4-е изд., доп. и перераб. - Одесса : Порты Украины, 2005. - 664 с.
5. Логистика: Учеб. пособие. – М.: Альтаир, 2005. – 521 с.
6. Внешнеэкономическая деятельность. Организация и техника внешнеторговых организаций: Учебно- практическое пособие.- М.: Бизнес-школа "Интел-синтез", 2001.- 592с.
7. «Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения», Справочник, Киев, 1986 г.
8. Экономика и организация внешнеторговых перевозок: Учеб. под ред. проф. К.В. Холопова. – М.: Юристъ, 2000. – 268 с.
9. Внешнеэкономическая деятельность. Организация и техника внешнеторговых организаций: Учебно- практическое пособие.- М.: Бизнес-школа "Интел-синтез", 2001.- 592с.
10. «Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения», Справочник, Киев, 1986 г.

11. Экономика и организация внешнеторговых перевозок: Учеб. под ред. проф. К.В. Холопова. – М.: Юристъ, 2000. – 268 с.
12. Економіка зарубіжних країн: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / ред.: Ю.Г. Козак, В.В. Ковалевський, В.М. Осипов. - 3-тє вид., перероб. та доп. - К. : Центр учбової літератури, 2007. - 543 с.
13. Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций / К.В.Захаров, В.Г.Бочарников.– 2-е изд., доп. – К.: Эльга, Ника – Центр, 2004. – 260 с.
14. Економічна діагностика: навчальний посібник для вузів / Т.О. Загорна ; Мін. освіти і науки України, Макіївський економіко-гуманітарний ін-т. - К. : Центр учбової літератури, 2007. - 399 с.
15. Зовнішньоекономічна діяльність: навчальний посібник / І.І. Дахно та ін.; ред. І.І. Дахно. - К. : Центр навчальної літератури, 2006. - 359 с.
16. Закон України «Про Цивільну оборону України», 1999 г.
17. Закон Украины «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера», 2000 г.
18. Закон Украины «О защите человека от воздействия ионизирующих излучений», 1998 г.
19. Инкотермс - 2010: Справочник. – Одесса: Студия «Негоциант», 2010. – 125 с.
20. Конспект лекцій по курсу: «Економіка транспорту» / Сост.: А.С.Цумаєва. – Мариуполь: ПГТУ, 2010. – 52 с.
21. Внешнеторговые операции морского транспорта и мультимодальные перевозки, изд.2, переработанное и дополненное – СПб: Выбор, 2000. – 274 с
22. Зовнішньоекономічна діяльність: організація, управління, прогнозування: Підручник. Макагон Ю.В. – Донецьк: Альфа-прес, 2004. – 344 с.

23. Облік і аналіз зовнішньоекономічної діяльності: Навч. посібник. Маслак О.О., Жежуха В.Й. – Львів: «Новий світ - 2000», 2009. – 312 с.
24. Методические указания по разработке раздела «Охрана труда» в дипломных проектах студентов транспортных специальностей (ПТ) //Сост. Т. Г. Данилова, В. В. Кухарь, О. Н. Скударь. – Мариуполь: ПГТУ, 2005 г. – 67 с.
25. Транспортное обеспечение внешнеэкономической деятельности. Назаренко В. М., Назаренко К. С. - М.: Центр экономики и маркетинга, 2000. - 512 с.
26. Облік зовнішньоекономічної діяльності: Навчальний посібник. Небильцова В.М., Небильцова О.В., Овдій О.В. – К.: «Хай-Тек Прес», 2007. – 256 с.
27. Транспортное экспедирование. Плужников К.И., Чунтомова Ю.А. – М.: Транслит, 2006. – 528 с.
28. Транспортные условия внешнеторговых контрактов: Учеб. Пособие Плужников К.И.. – М.: РосКонсульт, 2002. – 420 с.
29. Микроэкономика: анализ рынка, теория цены, рынок и общество : учеб. пособие / А.С. Селищев. - 2-е изд. - СПб. и др. : ПИТЕР, 2003. - 447 с.
30. Телескопические клещи «Эйрпрес» <<http://airpes.ru/products/handling/coils/tong/>>
31. Тарифное руководство №1 (Укрзалізниця).
32. Управление риском: Учеб. пособие для вузов /Н.В.Хохлов.– М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.– 239 с.
33. Проекты развития портов Украины: научное издание / А. В. Школа. - Одесса : [б. и.], 2009. - 238 с.
34. «Гражданская оборона». Учебное пособие, Шоботов В.М. ПГТУ. 2002 г. 462 с.
35. «Оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях» Учебное пособие, Шоботов В. М. ПГТУ. 1999 г. - 93 с.

36. Экономика железнодорожного транспорта: учебник для студентов вузов / И. В. Белов [и др.]. - электрон. текстовые дан. - М. : Транспорт, 1989.
37. Экономика и организация внешнеторговых перевозок: Учеб. под ред. проф. К.В. Холопова. – М.: Юристъ, 2000. – 268 с.
38. Экономическая оценка средств автоматизации / А.И. Яковлев. - Харьков : Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 2001. – 78 с.
39. Энциклопедия ж. д. <<http://www.jd-enciklopedia.ru/10-informatizaciya-i-svyaz/10-2-avtomatizirovannoe-rabochee-mesto/>>
40. Эффективность и пути ускорения доставки грузов железнодорожным транспортом / М.Е. Мандриков. - М. : Транспорт, 2004. – 231 с.
41. Анализ производственно-хозяйственной деятельности металлургических предприятий: учебное пособие для студентов вузов / О. В. Юзов, А. М. Седых. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИСиС, 2005. - 359 с.
42. Langh Ships Cradle Cassettes <[http://www.langh.fi/cargosolutions/en/cradle\\_cassettes](http://www.langh.fi/cargosolutions/en/cradle_cassettes)>
43. Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України
44. від 26.10.2011 № 1107;
45. Закон України "Про залізничний транспорт";
46. Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.2002 № 956;
47. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Затв. наказом Мінрегіону від 03.10.2018 №264.
48. Основы охраны труда на железнодорожном транспорте: навч. посіб. Кобець О. В., Митрофанов В. В., Діданов В. І. — К.: «Видавництво Дельта», 2008.— 392 с.

49. Міжнародний стандарт OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems - Requirements. Системи менеджменту охорони праці. – Вимоги.
50. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».
51. НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою». Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.
52. Охорона праці на залізничному транспорті. Навчальний посібник. Кутах О.П., Зеркалов Д. В. - К.: ТОВ «Міжнародна фінансова агенція», 1997. - 63-79 с.
53. Экология транспорта. Павлова Е.И., Буралев Ю.В. – М.: Транспорт, 1998. – 232 с.
54. Закон України «Про охорону праці» від 16.10.2012 N 5459-VI.