

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний

(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ
МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ ДО ТОВ «ЮНІСТІЛ»

Виконала: студентка II курсу, групи T-810м

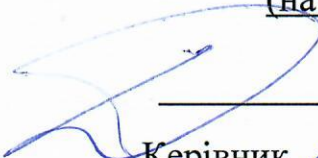
Спеціальності 275 Транспортні технології
(на залізничному транспорті)

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Транспортні технології

(на залізничному транспорті)

 Валентин ДЕМЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

Керівник  Роман СУЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

Рецензент  Андрій ЩЕРБИНА

(прізвище та ініціали)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«Транспортні технології»
 Сергій ТУРПАК
« 05 » 10 2021 року

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація магістерської роботи.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Сущенко Р.В. проф.		
Основна частина	Сущенко Р.В. проф.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «05» жовтня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	18.10-30.10	
2	Основна частина	01.11-13.11	
3	Економічна частина	15.11-20.11	
4	Охорона праці	22.11-26.11	
5	Оформлення МР	27.11-30.11	
6	Перевірка МР на плагіат	01.12-10.12	
7	Отримання зовнішніх рецензій	13.12-18.12	
8	Захист магістерських робіт	20.12-24.12	

Студент(ка)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(підпис)

Валентин ДЕМЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

Роман СУЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 61 с., 8 рис., 6 табл., 16 джерел.

АВТОМОБІЛЬ, ТРАНСПОРТ, МЕТАЛОПРОКАТ, ЗАВАНТАЖЕННЯ, ОБОРОТ, ЇЗДКА, ПРОБІГ, ВИТРАТИ, НОРМАТИВ, ЛОКОМОТИВ, ВАГОН, КОЛЯ, СТІЛКА, ТАРИФ, ПАЛИВО, МАРШРУТ, МАШИНІСТ

Об'єкт дослідження – транспортна система обслуговування перевізного процесу металопрокату до ТОВ «Юністіл».

Мета роботи – дослідження та аналіз доставки металопрокату залізничним та автомобільним транспортом та вибір найбільш вигідного варіанту.

Методи дослідження – аналітичний, графічний, метод сум, наближений метод, метод статистичного аналізу.

В роботі виконується моделювання та аналізуються отримані результати, розробляються найбільш ефективні варіанти доставки металопрокату до підприємства ТОВ «Юністіл».

ЗМІСТ

	с.
Завдання на проєкт	2
Реферат.....	4
Зміст	5
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Характеристика підприємства «Юністіл».....	8
1.2 Споживачі оцинкованого металопрокату.....	13
1.3 Характеристика залізничного транспорту підприємства «Запоріжсталь», задіяного в перевезенні металопрокату.....	15
1.4 Характеристика автомобільного транспорту, який використовується для перевезень металопрокату.....	26
1.5 Недоліки існуючої системи та постановка завдань дослідження...	28
2 Основна частина	29
2.1 Аналіз існуючої системи доставки металопрокату до підприємства Юністіл.....	29
2.2 Організація доставки металопрокату до Юністіл автомобільним транспортom.....	34
2.3 Організація доставки металопрокату до Юністіл залізничним транспортom.....	39
3 Економічна частина	46
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат за базовим варіантом.....	46
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом (при використанні автомобільного транспорту).....	48

4 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	56
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	56
Висновки	58
Перелік посилань	60

ВСТУП

Металургійні підприємства, не зважаючи, що більшість з них були створені близько сторіччя тому, не втрачають своєї актуальності й сьогодні. Але світ змінюється, виникають нові вимоги до їх продукції. Одним із головних чинників, які роблять металопродукцію більш привабливою – є захист від впливу навколишнього середовища [1].

Одним із популярних заходів, які запобігають іржавінню металу, є цинкування – покриття чорного металопрокату тонким шаром цинку.

Попит на таку продукцію – достатньо великий

Як сказано вище, багато металургійних підприємств створенні достатньо давно, територія навколо них забудована, розширення виробничої площадки, відповідно, ускладнене.

Тож, створення підприємств-партнерів на інших територіях, особливо з огляду на місце розташування кінцевих крупних споживачів, є актуальною та перспективною задачею.

Одним з таких підприємств є «Юністіл», компанія, яка знає «як цинкується сталь». Це – сучасне підприємство, яке розвивається, удосконалює виробничі технології та задовольняє найвишуканіші потреби споживачів.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства «Юністіл»

ТОВ «Юністіл» є металургійним підприємством міста Кривий Ріг. Його спеціалізація - виробництво сталі з цинковим покриттям в рулонах. Завдяки обладнанню, яке є в наявності, підприємство може здійснювати випуск близько 100000 тонн оцинкованого прокату на рік. Крім оцинкованих рулонів прокату, випускають лист та штрипс різного розміру.

На рисунку 1.1 показний технологічний процес цинкування сталі у рулонах.



Рисунок 1.1 – Технологічний процес цинкування сталі у рулонах на
ТОВ «Юністіл»

Головним постачальником металопрокату є комбінат «Запоріжсталь», який виробляє металопрокат плоского профілю. Він надходить на склад Юністілу (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Склад металопрокату ТОВ «Юністіл»

У 2020 році підприємство головним завданням вважало своєчасність виконання заказів на готову продукцію, покращення відносин із клієнтами, відповідно до їх вимог постійно покращуючи якість металопродукції та виготовлення нових її видів [1;2].

Щоб не зупинятись на досягнутих позиціях, у 2021 году підприємство планує пристосуватись до семи нових видів продукції Запоріжсталі.

Досвід є, у 2020 році, в зв'язку з продовженням освоєння Запоріжсталлю нових, більш якісних характеристик холоднокатаного рулонного прокату марки DX51D, що призначена саме для покриття цинком на Юністілі, а також гнутого профілю.

Крім того, комбінат впровадив виробництво холоднокатаних рулонів марки DC01, які відповідають вимогам стандартів держав Європи щодо їх якості.

Загалом, у 2020 році Запорожсталлю відвантажено понад 20 000 тонн цієї продукції. Оцинкований прокат буде використовуватись в будівельній галузі, машинобудуванні тощо.

Далі – про історію та перспективи на найближчий час підприємства «Юністіл».

Ще у 2010 році, базуючись на основі законсервованого раніше цеху заводу газотурбінного обладнання м. Кривий Ріг було засноване нове виробництво із цинкування плоского прокату.

Постачальником лінії безперервного гарячого цинкування стала компанія з південної Кореї - Dongbu Machinery.

Одразу після заснування підприємство пропрацювало понад три роки. Потужність виробництва обмежувалась обсягом 10-11 тисяч тонн прокату на рік. Вже в період 2012-2017 роки виробництво було зупинене. Лінію було законсервовано, люди знаходились у відпустках.

Але, у 2017-му році компанія «Метінвест» зацікавилася цим виробництвом. Було розпочато роботу з відновлення функціонування заводу, була запуснена термічна ванна для цинкування металопродукату. Вже у 2017 році нове підприємство з назвою «Юність» випустило понад 18000 тонн оцинкованого металопродукату.

Однак, придатною для споживача продукцією стало лише близько 65% від загального обсягу.

2018 рік був відзначений вкладенням понад 12 мільйонів гривень, спрямованих, в першу чергу, на технічне переозброєння, виконана модернізація і поліпшення технології цинкування.

Значна частина організаційних питань була вирішена із постачальниками сировини - ММК ім. Ілліча та Запоріжсталь.

За підсумками 2018 року через вдалу співпрацю з цими постачальниками «Юністіл» нарощує обсяг виробництва продукції, її обсяг було збільшено на 317 відсотків – до 59 тисяч тонн прокату.

У середньому на рік виробництво придатної продукції за таких умов досягнув 85%. Це - на 31% перевищує обсяги виробництва 2017-го року.

Загальна потужність виробництва за проектом перевищує 100 тис. тонн металопрокату на рік. Сортамент представлений достатньо широко. Товщинний ряд металопрокату 0,3-2 мм із покриттям цинком від 40 г/м² і до 400 г/м².

У 2019-му році було випущено понад 87 000 тонн покритого цинком металопрокату. З нього частка придатного для споживання продукту нарощена до 98%.

Головною задачею стала потреба збільшити товщину готової смуги металу – до 2 міліметрів, з покриванням шаром цинку до 275 г/м².

Одночасно з цим, здійснювалась співпраця зі споживачами задля виготовлення заготівель, товщина яких становить 0,3-0,4 мм призначенням для сегменту ринку, який споживає металопрокат із мінімальною товщиною покриття цинком [3].

Завдяки виконаним експериментальним процесам, було встановлено, що мінімальне вміщення цинку, яке може бути досягнутим за таких умов – 47 г/м².

Головні роботи було виконано з використанням дресирувальної кліті та правильно-розтяжної машини. Сумісно з підприємством Запоріжсталь Юністілом було опрацьовано можливе нанесення насічки при експлуатації дресирувального стану робочих валків та отримано матовий візерунок на прокаті. Таким чином, смуга металу не передбачає візуалізації візерунку кристалізації [1;2].

Було підготовлено ролики у правильно-розтяжній машині, які забезпечили правлення смуги у широкому сортаменті.

Було використано різні технології, одна з яких потребувала використання правильно-витяжної машини, а інша, при виготовленні певного сортаменту, – дресирувального стану.

На правильно-витяжній машині встановлено оригінальні унікальні ролики, не кожний український виробник володіє технологіями їх виготовлення.

Через це, підприємство змушене замовляти ролики одночасно в українських, та у закордонних виробників.

Юністіл виготовляє тонкий прокат – товщина якого становить 0,45 мм. Він востребований як в Україні, та і за кордоном.

Раніше лише комбінат ім. Ілліча з групи Метінвесту здійснював виробництво незначних партій даної продукції.

Конструкційна сталь, яка покрита цинком товщиною від 1,6 до 2 мм вкрай потрібна для профілів різного призначення, в тому числі й для збирання сонячних панелей. Метінвест поступово закріплюється в цьому сегменті ринку, для чого також є потреба у продукції Юністілу [3].

В Україні на сьогоднішній день, існує лише два виробника оцинкованої сталі – це комбінат ім. Ілліча (розташований у Маріуполі) та Юністіл (розташований у Кривому Розі).

1.2 Споживачі оцинкованого металопрокату

Зараз понад половину ринку становить дешевий прокат китайського виробництва з цинковим покриттям.

Розмір статутного фонду Юністілу становить 6 мільйонів гривень.

Підприємством заплановано на 2021 рік збільшення реалізації оцинкованого металопрокату до 81300 тонн продукції.

Бази реалізації оцинкованої продукції (МеталХолдінг) показані на рисунку 1.3 [1].

Враховуючи, що підприємство здійснило збільшення виробництва у 2020 році на 12,7% у порівнянні з попереднім роком, такі плани – є реальними.



Рисунок 1.3 – Бази реалізації оцинкованої продукції

Показники підприємства підтримуються рішеннями державних органів влади – Україна запровадила антидемпінгове мито на період до 2024 року на оцинковану сталь: для російських підприємств – 48%, а для китайських – 23%.

Попит на металопродукт з цинковим покриттям дуже високий. Значною мірою цьому сприяє розвинення зеленої енергетики в Україні.

Найбільш привабливим при цьому є південні райони країни (карта сонячного випромінювання показана на рисунку 1.4), що обумовлює наявність перевезень до них.

З оцинкованого металу виготовлюються конструкції для кріплення сонячних панелей [2].

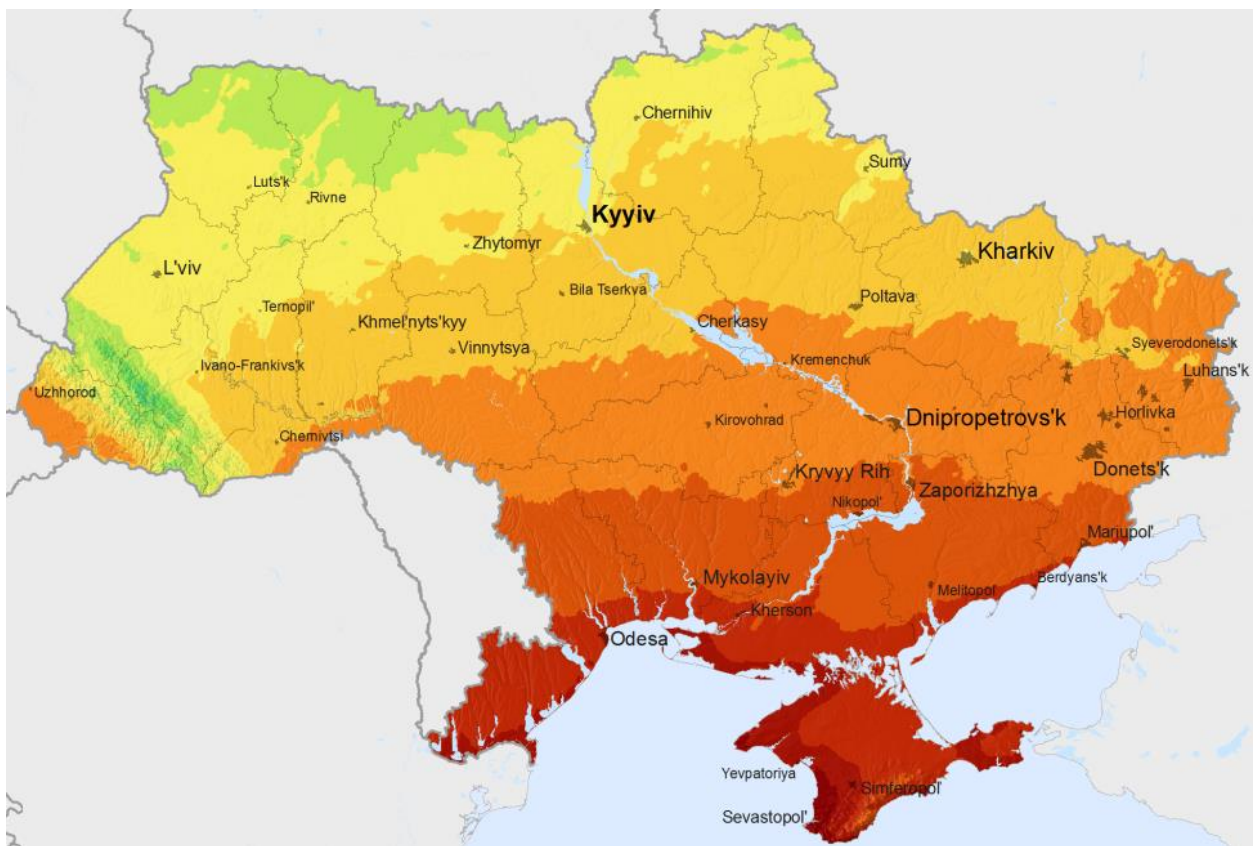


Рисунок 1.4 – Карта сонячного випромінювання

1.3 Характеристика залізничного транспорту підприємства «Запоріжсталь», задіяного в перевезенні металопродукату

Характеристика колійного розвитку станції, на якій здійснюється навантаження, сортування, накопичення та формування составів з вагонами металопродукції до ТОВ «Юністіл» [3].

Таблиця 1.1 - Характеристика станції Східна

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
Приймально-відправний парк					
40	Прийм.-відправ.	419	27	51	52
1	Прийм.-відправ., сортувальний	300	20	57	66
2	Прийм.-відправ., сортувальний	300	20	57	66
3	Прийм.-відправ., сортувальний	360	24	59	64
4	Прийм.-відправ., сортувальний	356	23	59	64
5	Прийм.-відправ., сортувальний	503	33	53	60

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
6	Прийм.-відправ., сортувальний	465	31	53	60
7	Прийм.-відправ., сортувальний	519	34	55	56
8	Прийм.-відправ., ваговий	705	47	37	54
9	Прийм.-відправ., сортувальний	788	52	39	28
10	Прийм.-відправ., сортувальний	721	48	29	34
11	Прийм.-відправ., сортувальний	687	45	29	38
12	Прийм.-відправ., сортувальний	622	41	19	44
13	Прийм.-відправ., сортувальний	643	42	19	44
14	Прийм.-відправ., сортувальний	600	40	23	42
15	Прийм.-відправ., сортувальний	600	40	23	42
16	Прийм.-відправ., сортувальний	500	33	89	48

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
17	Прийм.-відправ., сортувальний	456	30	87	48
18	Прийм.-відправ., сортувальний	462	30	87	46
19	Прийм.-відправ.	958	63	11	32
20	Прийм.-відправ.	962	64	9	68
33	Витяжна	494	32	97	упор
34	Витяжна	250	116	35	упор
35	Ваговий	150	10	101	103
35a	Ваговий	150	10	101	103
36	З'єднувальний	43	2	35	43
Колії ЦПУіРК					
40a	Відстоювання шляхової техніки	308	20	71	51
1a	Прийм.-відправ.	290	19	69	51
2a	Прийм.-відправ., сортувальний	155	10	67	49
1	Колія технологічного ремонт	37	2	322	342
2	-"-	45	3	320	342

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
3	-"-	45	3	320	упор
16	Відстою	80	5	302	упор
Колії локомотивного та вагонного депо, екіпірування ЦРРС					
4	-"-	224	14	308	356
5	-"-	131	8	326	354
6	-"-	131	8	326	354
7	-"-	180	12	304	упор
8	-"-	118	7	318	упор
9	-"-	119	7	318	упор
10	-"-	86	5	314	упор
11	Навант.-розвантаж. та технолог. ремонт	210	14	328	338
12	Колія технолог. ремонт	120	8	328	упор
13	-"-	180	12	330	упор
14	-"-	135	9	330	упор
17	Відстою	166	11	350	упор

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
18	Технического обслуживания	45	3	352	368
19	Отстоя	45	3	358	364
21	Тех-обслуговування	15	1	366а	упор
22	Вивантаження та тех-обслуговування	65	4	374	упор
23	Відстою	170	11	338	упор
24	Ходовой	160	10	372	366а
ЦПВ					
60	Навант.-розвантаж.	390	26	116	упор
61	"-	300	20	116	упор
76	"-	486	32	310	упор
62	"-	130	8	126	упор
64	"-	195	13	124	упор
66	"-	210	14	126	упор
68	"-	410	27	128	упор
69	"-	414	27	128	упор
70	"-	75	5	132	упор

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
71	-"-	447	29	110	132
72	-"-	560	37	106	упор
73	Навант.-розвантаж., очищення вагонів	144	9	106	упор
32а	-"-	45	3	210	упор
45	Вивантаж.	150	10	90	упор
ЦГПТЛ					
15	Навант.-розвантаж.	147	9	232	упор
16	-"-	230	15	232	упор
17	-"-	190	12	230	упор
18	-"-	184	12	228	упор
19	-"-	243	16	226	упор
20	-"-	182	12	226	упор
21	-"-	300	20	220	упор
21а	-"-	193	12	222	упор
22	Ходовий	345	23	222	221

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
Обтискний цех					
16а	Виставочний	265	17	232	230а
37	Навант.-розвантаж.	62	4	217	упор
38	- "-	90	6	215	упор
39	- "-	60	4	219	упор
ЦХП-1					
23	Вивантаж.	130	8	221	упор
24	Вивантаж.	45	3	221а	упор
27	Навант.-розвантаж.	330	22	216	упор
28	- "-	80	5	216	упор
29	- "-	150	10	214	упор
30	- "-	77	5	214	упор
30а	- "-	65	4	76	упор
31	- "-	390	26	76	упор
108	Розвантаж.	90	6	227	упор
109	Розвантаж.	60	4	209	225а

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
ЦХПЖ					
1	-"-	140	9	238	упор
2	-"-	140	9	238	упор
3	-"-	340	22	223	упор
ВГП					
101	-"-	259	17	2а	упор
102	-"-	60	4	229	упор
102а	Ходовий	360	24	229	209
103	Навант.-розвантаж.	126	8	207	упор
104	-"-	134	8	211	упор
105	-"-	90	6	211	упор
ЦХП-3					
91	Навант.-розвантаж.	138	9	97	упор
92	-"-	162	10	97	упор
92а	Відстою вагонів	135	9	99	упор
93	Навант.-розвантаж., відстою	362	24	96	упор
96	Ходовий	165	11	92	91
96а	-"-	180	12	90	98

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
97	Відстою	182	12	93	90
98	-"-	165	11	98a	упор
99	-"-	345	23	98a	упор
32	Навантаж.	65	4	4a	упор
100	Очищення вагонів	96	6	100	упор
101	Відстою	96	6	100	упор
ЦПУіРК					
1	Навант.-розвантаж.	212	14	3	упор
2	-"-	212	14	3	упор
3	Обгонний	200	13	5	упор
4	-"-	170	11	5	упор
94	Навант.-розвантаж.	287	19	96	упор
95	Ходовий	140	9	94	1
43	Відстою	15	1	82В	упор
44	-"-	15	1	82В	упор
46	Навант.-розвантаж.	80	5	88	упор
47	Відстою	330	22	88А	упор

Продовження таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
48	-"-	90	6	90А	упор
48А	-"-	60	4	90А	упор
49	-"-	30	2	88А	упор
50	-"-	35	2	86Б	упор
51	-"-	35	2	86Б	упор
52	-"-	90	6	104А	упор
53	-"-	100	6	134	136
54	-"-	100	6	134	138
100	Навант.-розвантаж.	160	10	350	219
101	-"-	135	9	336А	упор
102	Відстою	45	3	336А	упор
103	-"-	15	1	378	упор
104	-"-	80	5	378	упор
МВРП					
42	Вагоно-ремонтний	560	37	102	111
43	-"-	500	33	102Б	111
44	-"-	80	5	102Б	упор

Кінець таблиці 1.1

Номер колії	Призначення колії	Корисна довжина, метрів	Місткість колії, вагонів	Стрілки, які обмежують колії	
				від	до
УКБ					
1	Навант.-розвантаж.	150	10	123	упор
2	"-	360	24	123	упор
3	"-	75	5	122	упор
4	"-	210	14	122	упор
5	"-	416	27	119	упор

Технологічний процес передбачає подавання вагонів до цеху холодної прокатки, де здійснюється навантаження мостовими електричними кранами.

Завантажені вагони транспортуються з цеху до парку станції Східна, сортуються за допомогою сортувальної гірки малої потужності.

Вагони із металопрокатом для цинкування накопичуються на приймально-відправних коліях, та, після формування составу, його технічного та комерційного огляду, опробування гальм, відправляються на станцію Запоріжжя-Ліве.

На цій станції здійснюється приймання вагонів працівниками Укразалізниці (технічний, комерційний огляд). Наступна операція – сортування, за нею йде формування составу призначенням до Кривого Рогу.

1.4 Характеристика автомобільного транспорту, який використовується для перевезень металопродукату

Для перевезень металопродукції ЦХП-1 до ТОВ «Юністіл» може використовуватись автомобільний транспорт.

Цей вид вантажу потребує особливих вимог, оскільки вага вантажного місця становить більше 5 тон.

Важливе значення має надійне кріплення вантажу у кузові (рисунок 1.5).

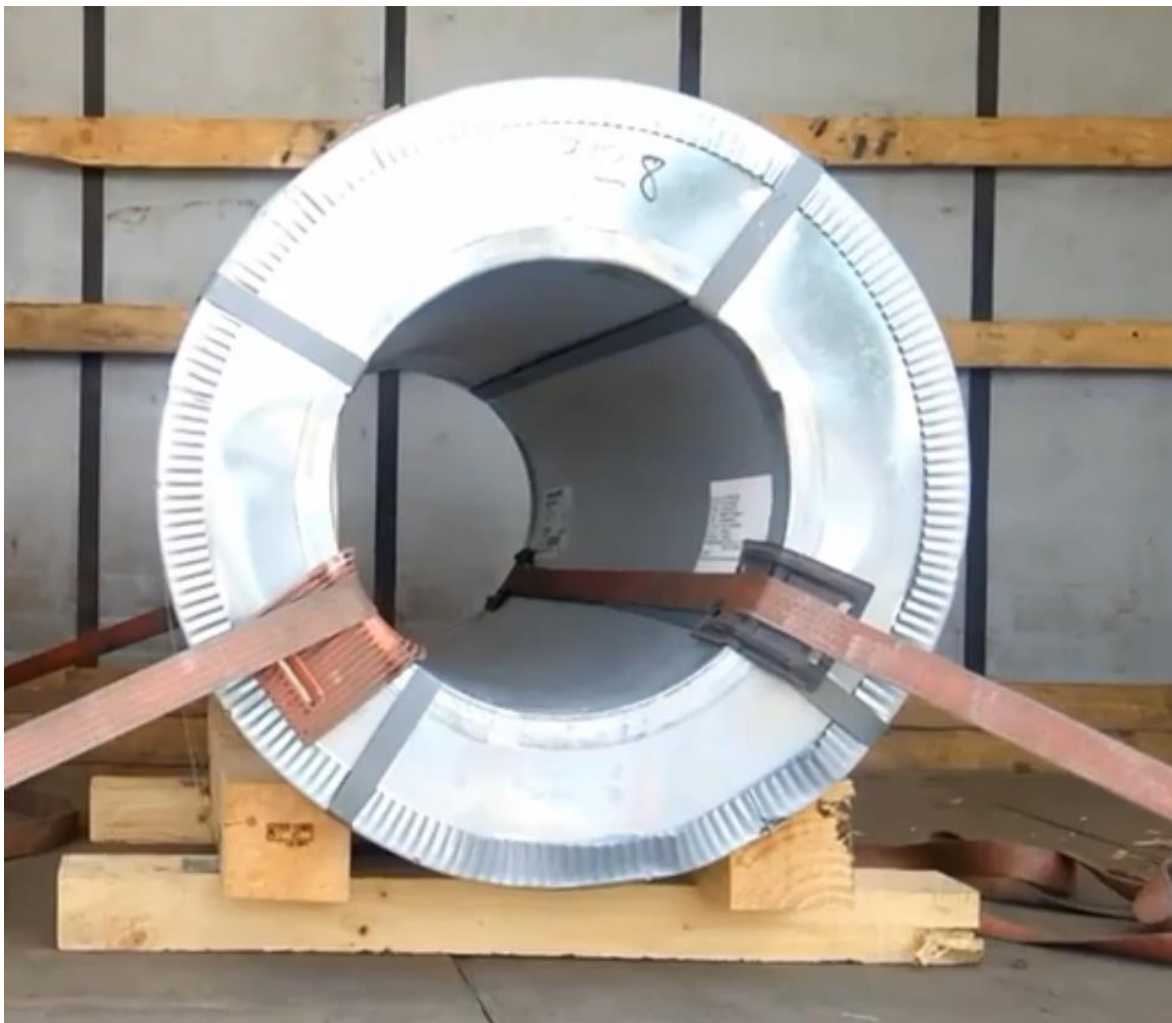


Рисунок 1.5 – Кріплення металопродукату у рулонах у кузові бортового автомобіля

Перевезення металопродукції автомобільним потребують певних вимог, які варіюються за такими групами:

- звичайні за вагою і габаритними розмірами;
- довгомірні, тобто які перевищують 8 м;
- великовагові, при вазі одного місця понад 3 тони.

В нашому випадку перевозяться великовагові місця.

Оскільки вантаж має циліндричну форму, то вантажовідправнику потрібно закріплювати його на автомобілях дротом, або використовувати троси.

Особливістю є обов'язок перевізника здійснювати інструктаж для водіїв з техніки безпеки і правил перевезень металовиробу. Великоваговий вантаж – рулони прокату, вимагають додержування підвищеної обережності.

Крім того, металопродукат потребує захисту від пошкоджень і від атмосферних впливів, для цього використовується спеціальне пакування (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Пакування для захисту рулонів металопродукату від атмосферних впливів

1.5 Недоліки існуючої системи та постановка завдань дослідження

Для перевезень металопрокату до ТОВ «Юністіл» може використовуватись як автомобільний, так і залізничний транспорт.

Підприємство лише проходить період стабілізації обсягів виробництва, від якого певною мірою також залежить визначення найбільш ефективного виду транспорту.

Тож в магістерській роботі необхідно виконати дослідження вантажопотоків та розробити технологію перевезень металопродукції автомобільним транспортом, виконати порівняння її ефективності із залізничним транспортом.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз існуючої системи доставки металопрокату до підприємства Юністіл

За існуючою схемою роботи відвантаження металопрокату до підприємства Юністіл здійснюється залізничним, та, останнім часом - автомобільним транспортом.

У таблиці 2.1 наведено фрагмент облікових даних щодо перевезень продукції.

Таблиця 2.1 – Фрагмент облікових даних перевезень продукції до підприємства Юністіл

№ ТТН	№ серт.	Плавка	Марка	Твщ, мм	Шир, мм	Партія	Вага нетто, т	Вага брутто, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22786	626816	001229483	DX51D	0,9	1210	76280	5,98	6,145
22786	626866	000519437	DX51D	0,9	1210	25466	5,785	5,95
22786	626867	000219488	DX51D	0,9	1210	25467	5,175	5,34
22786	626868	001219483	DX51D	0,9	1210	25465	5,595	5,76
22786	626869	001219483	DX51D	0,9	1210	25465	5,89	6,055
22786	626877	000219488	DX51D	0,9	1210	25467	5,5	5,65
22786	626865	000829518	DX51D	1,48	1250	24994	5,57	5,735
23022	626909	001219483	DX51D	0,9	1210	25448	5,5	5,65

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23022	626970	000519437	DX51D	0,9	1210	25287	5,36	5,525
23022	626971	001219483	DX51D	0,9	1210	25458	5,18	5,345
23022	627009	000519437	DX51D	0,9	1210	25288	5,09	5,255
23062	627061	000192260	S220GD	1,88	1100	76312	5,69	5,85
23062	627062	000192260	S220GD	1,88	1100	76312	5,19	5,35
23062	627063	000192260	S220GD	1,88	1100	76312	5,42	5,58
23062	627064	000192260	S220GD	1,88	1100	76312	5,06	5,22
23073	627045	000219488	DX51D	0,9	1210	76309	6,13	6,29
23073	627046	000519437	DX51D	0,9	1210	25292	6,71	6,87
23073	627047	000519437	DX51D	0,9	1210	25292	6,07	6,23
23075	627013	001219483	DX51D	0,9	1210	25459	6,67	6,835

На основі вихідних даних сформовано вибірку даних партій з 50 значень (обсяг вантажу у автомобілях), т:

18,48; 18,755; 21,775; 22; 19,39; 12,21; 18,655; 12,44; 19,25; 19,785; 19,765; 18,18; 18,225; 18,435; 19,095; 20,18; 20,495; 17,47; 21,965; 21,75; 18,11; 21,765; 18,035; 19,375; 18,66; 21,1; 21,42; 18,51; 17,055; 21,99; 17,525; 22,22; 17,745; 16,845; 21,75; 19,64; 18,325; 21,675; 20,75; 21,76; 19,1; 18,83; 19,11; 18,11; 19,16; 18,73; 18,21; 19,425; 19,885; 19,435.

Розташуємо дані у порядку зростання та отримаємо варіаційний ряд:

12,21; 12,44; 16,845; 17,055; 17,47; 17,525; 17,745; 18,035; 18,11; 18,11; 18,18; 18,21; 18,225; 18,325; 18,435; 18,48; 18,51; 18,655; 18,66; 18,73; 18,755; 18,83; 19,095; 19,1; 19,11; 19,16; 19,25; 19,375; 19,39; 19,425; 19,435; 19,64;

19,765; 19,785; 19,885; 20,18; 20,495; 20,75; 21,1; 21,42; 21,675; 21,75; 21,75;
21,76; 21,765; 21,775; 21,965; 21,99; 22; 22,22.

Виконаємо аналіз даних відправлення вантажу до підприємства Юністіл за допомогою програми Statistica.

На рисунку 2.1 наведено гістограму щільності розподілу обсягу вантажу у автомобілях.

Емпіричний розподіл з певними відхиленнями відповідає нормальному розподілу, що підтверджує загальні уявлення щодо параметрів аналогічних транспортних процесів (таблиця 2.2).

Середнє значення $Q_{\text{сер}}$ показника:

$$Q_{\text{сер}} = 19,25 \text{ т.}$$

Стандартне відхилення:

$$Q_{\text{ств}} = 2,1 \text{ т.}$$

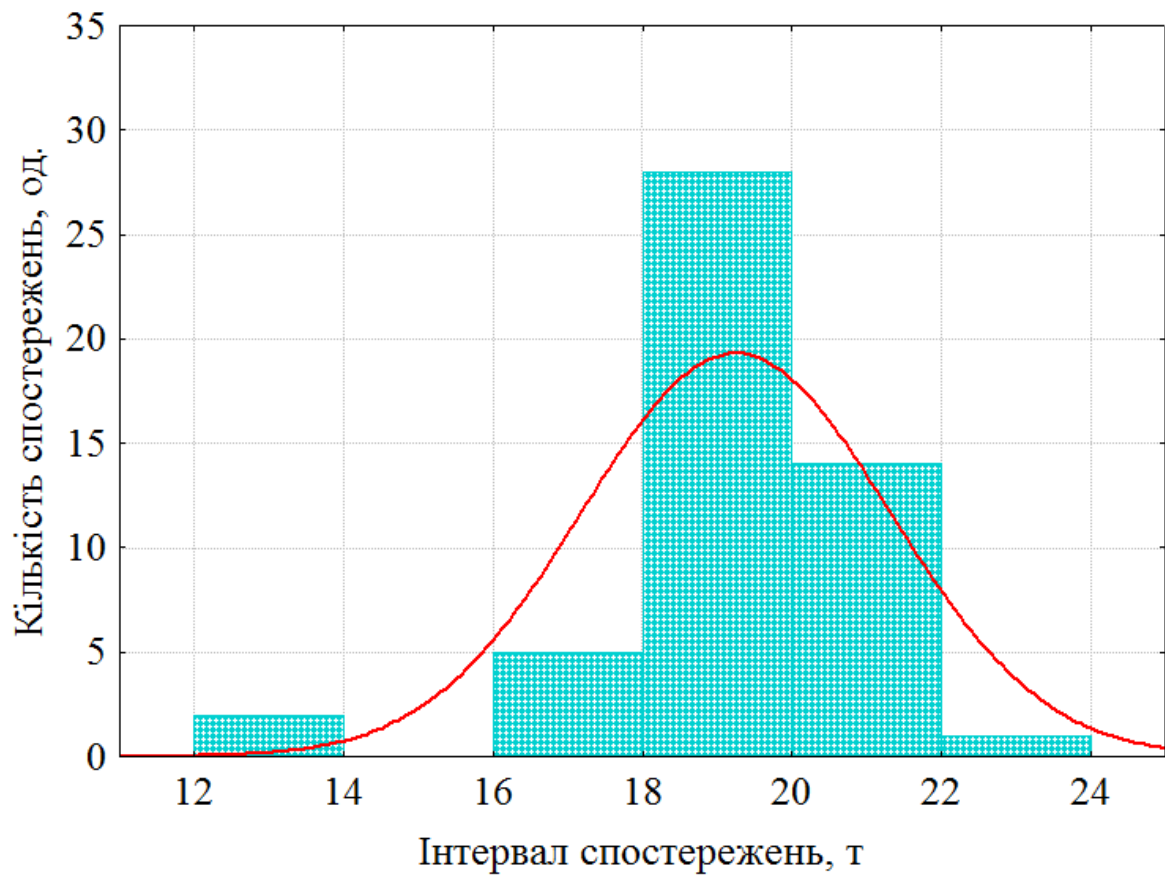


Рисунок 2.1 – Аналіз щільності розподілу обсягу вантажу у автомобілях

Таблиця 2.2 – Аналіз відповідності випадкової величини нормальному розподілу

Інтервал, т	Кількість спостережень, од.	Відсоток спостережень, %	Нормальний розподіл, %	Різниця (теоретичний - емпіричний)
до 14	2	4,0	0,55	1,72
14-16	0	0,0	5,23	-2,61
16-18	5	10,0	21,46	-5,73
18-20	28	56,0	36,92	9,54
20-22	14	28,0	26,68	0,66
понад 22	1	2,0	9,16	-3,58

Відповідно коефіцієнт варіації $K_{\text{вц}}$ становить:

$$K_{\text{вц}} = Q_{\text{ств}} / Q_{\text{сер}} = 2,1/19,25 = 0,1.$$

Коефіцієнт нерівномірності $K_{\text{нрв}}$ становить:

$$K_{\text{нрв}} = 1 + 0,1 = 1,1.$$

З урахуванням коефіцієнту нерівномірності величина завантаження автотранспортних засобів $Q_{\text{авт}}$ металопрокатом до Юністіл становить:

$$Q_{\text{авт}} = Q_{\text{сер}} K_{\text{нрв}} = 19,25 \cdot 1,1 = 21,2 \text{ т.}$$

За планом відвантаження на рік 81,3 тис. т металопрокату у рулонах до підприємства Юністіл, що відповідає навантаженню у транспортні засоби щодоби

$$Q_{\text{юністіл}} = 81300 / 365 = 223 \text{ т.}$$

Відповідно, для виконання цього обсягу потрібно залучати щодоби 11 автомобілів вантажопідйомністю 22 тони:

$$N_{\text{атз}} = Q_{\text{юністіл}} / Q_{\text{авт}} = 223/21,2 = 11 \text{ автотранспортних засобів.}$$

2.2 Організація доставки металопрокату до Юністіл автомобільним транспортом

2.2.1 Визначення вантажопотоків для розрахунку маршрутів

Вихідними даними для визначення добового вантажопотоку є річний об'єм перевезень. Згідно досліджень, кількість вантажу за рік складає $Q_{\text{Юністіл}} = 81300 / 365 = 223$ т. Вантажопотік є актуальним, як для залізничного транспорту, так і для автомобільного.

Наступним кроком є визначення відстані між вантажними пунктами. За базовим варіантом система перевезень включає доставку металопрокату до підприємства, яке розташоване в м. Кривий Ріг. Це підприємство «Юністіл».

Отримані розрахункові дані представимо у вигляді таблиці.

Таблиця 2.3 – Існуючі вантажопотоки, закріплені за відправниками та одержувачами

Одержувачі	Відправники		РАЗОМ:
	ЗСТ	Юністіл	
ЗСТ		185	0
Юністіл	185		11
Разом	11		11

В таблиці зафіксовані дані про кількість їздок (нижнє число) та відстань між пунктами (верхнє число).

Таким чином, організовується маятниковий маршрут, де пробіг автотранспортних засобів в зворотному напрямку буде порожнім. Цей

фактор впливає на економічні витрати, робить автомобільні перевезення менш ефективними в порівнянні з залізничним транспортом.

Тому, для удосконалення системи перевезення з використання автомобільного транспорту було знайдено завантаження у зворотному напрямку. Пропонується завантаження автомобілів металевою продукцією в м. Кривий Ріг. Отримувачі – м. Дніпро (підприємство «М-Холдінг Дніпро») та м. Запоріжжя (підприємство «М-Холдінг Запоріжжя»), а також в м. Запоріжжі підприємство «УГМК».

Це дає змогу вирішити питання з порожнім пробігом та отримати додатковий прибуток від перевезення металу у зворотному напрямку. Тарифи за перевезення наведені в економічній частині магістерської роботи.

Для цього було зроблено дослідження та збір статистичних даних, щодо потреби в металі. Таким чином, в Дніпро необхідно зробити 5 їздок, в Запоріжжя – 3 їздки («М-Холдінг») та «УГМК» - 1 їздка.

Матрицю з вихідними даними наведемо в таблиці 2.4

Таблиця 2.4 – Проектні вантажопотоки, закріплені за відправниками та одержувачами

Одержувачі	Відправники					РАЗОМ:
	ЗСТ	Юністіл	МХД	МХЗ	УГМК	
ЗСТ		210	85	35	15	0
Юністіл	210 11		150	245	245	11
М-Холдінг Дніпро	85	150 5		85	20	5
М-Холдінг Запоріжжя	35	245 3	95		40	3
УГМК	15	245 1	95	15		1
РАЗОМ:	11	9	0	0	0	20

В проектному варіанті пропонується розглянути варіант використання автомобільного транспорту замість залізничного. Вибір виду транспортних засобів наряду буде мати пряму залежність від отриманих економічних показників.

Для розрахунку економічної частини магістерської роботи необхідно:

1) Вибрати марку автотранспортного засобу, який за своїми технічними властивостями та вантажопідйомністю будуть відповідати добовому вантажопотоку металопрокату.

2) За допомогою мобільних додатків розрахувати трасу маршруту, можливі варіанти об'їзду вантажних пунктів.

3) Використовуючи математичні методи розрахувати та раціоналізувати маршрути.

4) Визначити добовий та річний пробіг автомобілів.

5) Для ефективності використання пробігу автомобілів, знайти попутне завантаження у зворотному напрямку; узгодити трасу маршруту та в економічній частині роботи розрахувати додатковий прибуток від доставки вантажів у попутному напрямку.

Даний алгоритм дозволить розрахувати проектний варіант використання автомобільного транспорту за розрахованими маршрутами.

Види автомобілів, якими було б доцільно та вигідно та безпечно перевозити вантажі вважаються автомобілі, що відповідають працюючим стандартам Євро 4, 5, 6. Такі транспортні засоби можуть мати різні конструктивні особливості та відрізнятися маркою та вантажопідйомністю. В магістерській роботі для доставки металопрокату пропонується розглянути варіант використання тентованих вантажівок.

На рисунку 2.1 схематично наведений автомобіль, що відповідає нашим умовам експлуатації.



Рисунок 2.1 – Тентований вантажний автомобіль

Корпус кузова такого автомобіля обтягує водонепроникний матеріал - зазвичай ПВХ. Він здатен захистити вантажі, які знаходяться в автомобілі, від атмосферних опадів, пилу, бруду, сильних морозів або сонячних променів. Тент монтується за допомогою гаків або троса. Матеріал, з якого виготовляється автомобіль, не псується корозією та може витримувати досить велике коливання температур. Підлога кузова представляє платформу. Вантажопідйомність таких автомобілів має високу розбіжність - від 1 до 22 тонн.

Таблиця 2.4 дає змогу групувати існуючих вантажовідправників та вантажоодержувачів в маршрут.

ЗСТ (11 їздок та 210 км) прямує до «Юністіл» (автомобіль розвантажується та виконує 9 їздок у зворотному сполученні) прямує до М-Холдінг Дніпро (5 їздок та 150 км) прямує до М-Холдінг Запоріжжя (3 їздки) та УГМК (1 їздка та 15 км).

Таким чином, будуть працювати всі 11 автомобілів.

Визначаємо добовий пробіг одного автомобіля на маршруті:

$$L_{\text{марш}} = 210 + 150 + 95 + 40 + 15 = 510 \text{ км}$$

$$L_{\text{марш(річ)}} = 510 \cdot 365 = 186150 \text{ км.}$$

$$L(11)_{\text{марш(річ)}} = 186150 \cdot 11 = 2047650 \text{ км}$$

2.3 Організація доставки металопрокату до Юністіл залізничним транспортом

Транспортна технологія організації доставки металопрокату до підприємства Юністіл розпочинається з моменту виготовлення металопрокату ЦХП-1 Запоріжсталі.

Відповідальний за транспорт цього цеху надає замовлення начальнику зміни Управління залізничного транспорту, той передає відповідні вказівки до маневрового диспетчера Східного залізничного району.

Той, в свою чергу, дає завдання помічнику машиніста-складачу поїздів гіркового локомотиву на сортування вагонів відповідної категорії для ЦХП-1.

Ці вагони накопичуються разом з вагонами для виконання інших замовлень на коліях 14-15 станції Східна [4;5].

По накопиченню партії вагонів, вони подаються локомотивом на тупики ЦХП-1 для подальшого навантаження [6;7]..

Навантаження вагонів для підприємства Юністіл виконується разом із вантажними операціями з іншими вагонами .

Після навантаження, вагони здаються прийомоздавачу вантажу та багажу станції Східна по телефону.

Прийомоздавач надає інформацію черговому по станції Східна або маневровому диспетчеру, який надає вказівку локомотиво-складацькій бригаді району обслуговування ЦХП-1 для виконання маневрової роботи із прибирання вагонів [8;9].

У таблиці 2.10 наведено технологічні операції з організації відправлення металопрокату до Юністіл

Таблиця 2.5 – Технологічні операції з організації відправлення металопрокату до Юністіл

№ з/п	Найменування операції	Тривалість для інформаційного потоку, хв.	Тривалість для вантажо-потоку, хв.	Технологічна тривалість потокового процесу, хв.
1	Надання замовлення начальнику зміни Управління залізничного транспорту відповідальним за транспорт ЦХП-1	1	-	1
2	Передавання вказівок начальником зміни Управління залізничного транспорту до маневрового диспетчера Східного залізничного району по заявці цеху	1	-	1
3	Надання завдання помічнику машиніста-складачу поїздів гіркового локомотиву маневровим диспетчером Східного залізничного району на сортування вагонів відповідної категорії.	1	-	1

Продовження таблиці 2.5

№ з/п	Найменування операції	Тривалість для інфор- маційного потoku, хв.	Тривалість для вантажо- потoku, хв.	Технологічна тривалість потокowego процесу, хв.
4	Накопичення вагонів для Юністіл разом з вагонами для виконання інших замовлень на коліях 14-15 станції Східна.		180	180
5	Доповідь помічника-машиніста диспетчеру Східного району про готовність вагонів для подавання на вантажні fronti ЦХП-1 для навантаження	1		1
6	Узгодження плану дій із забирання вагонів зі станції Східна на колії ЦХП-1 із помічником машиніста-складачем поїздів маневрового району цього прокатного цеху	1		1

Продовження таблиці 2.5

№ з/п	Найменування операції	Тривалість для інфор- маційного потoku, хв.	Тривалість для вантажо- потoku, хв.	Технологічна тривалість потокowego процесу, хв.
7	Виїзд локомотиву за вагонами, виконання маневрової роботи на станції Східна. Виїзду може передувати очікування закінчення вантажних робіт в цеху та витягування завантажених вагонів з ЦХП-1 на парк станції.		30	30
8	Подавання вагонів локомотивом на тупики ЦХП-1 для подальшого навантаження		25	25
9	Навантаження вагонів для підприємства Юністіл (виконується разом із вантажними операціями з іншими вагонами). Середня партія – 4 вагони за зміну.		240	240

Продовження таблиці 2.5

№ з/п	Найменування операції	Тривалість для інформаційного потоку, хв.	Тривалість для вантажо-потоку, хв.	Технологічна тривалість потокового процесу, хв.
10	Здача вагонів після навантаження прийомоздавачу вантажу та багажу станції Східна по телефону	1		1
11	Прийомоздавач надає інформацію черговому по станції Східна або маневровому диспетчеру	1		1
12	Передавання вказівок локомотиво-складацькій бригаді району обслуговування ЦХП-1 маневровим диспетчером для виконання маневрової роботи із прибирання вагонів.	1		1
13	Очікування вантажних операцій по інших коліях навантаження та прибирання вагонів на паркові колії 17-18 станції Східна. Виїзд локомотиву.		30	30

Продовження таблиці 2.5

№ з/п	Найменування операції	Тривалість для інформаційного потоку, хв.	Тривалість для вантажо-потоку, хв.	Технологічна тривалість потокового процесу, хв.
14	Сортування вагонів на сортувальній гирці станції Східна		20	20
15	Накопичення вагонів та формування збірною составу на відправлення		120	120
16	Доповідь помічника машиніста-складача поїздів гіркового парку про готовність составу для обробки по відправленню	1		1
17	Передача вказівок оглядачам вагонів для огляду составу перед відправленням	1		1
18	Огляд вагонів		30	30
19	Доповідь про виконання огляду вагонів маневровому диспетчеру станції Східна	1		1

Кінець таблиці 2.5

№ з/п	Найменування операції	Тривалість для інформаційного потоку, хв.	Тривалість для вантажо-потоку, хв.	Технологічна тривалість потокового процесу, хв.
20	Заїзд поїзного локомотиву та випробування автогальм із виданням довідки машиністу оглядачами вагонів		25	25
21	Доповідь локомотивної бригади та оглядачів вагонів про закінчення огляду	1		1
22	Приготування маршруту відправлення, відкриття вихідного сигналу	1		1
23	Рух поїзду до станції Запоріжжя-Ліве		15	15
	РАЗОМ:			728 хв. (12,1 год.)

Таким чином, загальний час простою вагонів від моменту замовлення вагонів цехом до моменту відправлення завантажених вагонів становить 12,1 години. Це той час, плата за користування яким повинна відноситись на послуги з доставки металопрокату кінцевому споживачеві – підприємству Юністіл [10].

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат за базовим варіантом

Витрати на експлуатацію транспорту за базовим варіантом $Z_{бв}$ при перевезенні металопрокату до підприємства Юністіл встановимо за формулою [11;12]:

$$Z_{баз.в} = Z_{пром.т} + Z_{тар} + Z_{пл}, \quad (3.1)$$

де $Z_{пром.т}$ – витрати на функціонування промислового транспорту, яким здійснюється доставка до/з станції примикання, грн;

$Z_{тар}$ – залізничний тариф, нарахований Укрзалізницею за доставку магістральним транспортом, грн;

$Z_{пл}$ – плата за користування вагонами, грн.

Витрати $Z_{пром.т}$ можна визначити за формулою [12]:

$$Z_{пт} = V_{пт} \cdot S_{пт}, \quad (3.2)$$

де $V_{пт}$ – обсяг перевезень по підприємству завдяки роботі промислового транспорту, т;

$S_{пт}$ – собівартість доставки вантажу промисловим транспортом, $S_{пт} = 19,48$ грн.

Відповідно до (3.2) витрати $Z_{пром.т}$ становлять:

$$Z_{пром.т} = 81300 \cdot 19,48 = 1583724 \text{ грн.}$$

Відрахування $Z_{\text{тар}}$ на тариф залізниці визначимо за формулою [12]:

$$Z_{\text{тар}} = V_{\text{тар}} S_{\text{тар}}, \quad (3.3)$$

де $V_{\text{тар}}$ – кількість вагонів, для перевезень яких залучений магістральний залізничний транспорт, од.;

$S_{\text{тар}}$ – тариф залізниці, грн.

Ставка тарифу за довідником (тарифне керівництво) за вагон (відстань – 231 км) становить 3324 грн. Коефіцієнт до ставки (3-й клас) – 3,722.

Відповідно тариф з застосуванням цього коефіцієнту складає $3324 \cdot 3,722 = 12371,93$ грн.

З урахуванням ПДВ розмір тарифу – $12371,93 \cdot 1,2 = 14846,32$ грн.

За (3.3) розрахуємо вартість $Z_{\text{тар}}$:

$$Z_{\text{тар}} = 1162 \cdot 14846,32 = 17251423,84 \text{ грн.}$$

Плата $Z_{\text{пл}}$ за користування вагонами Укрзалізниці може бути розрахована за формулою [12]:

$$Z_{\text{пл}} = T_{\text{зал}} V_{\text{тар}} S_{\text{пл}}, \quad (3.4)$$

де $T_{\text{зал}}$ – обчислений в частині 2 магістерської роботи час користування, $T_{\text{зал}} = 12$ год.;

$S_{\text{пл}}$ – середній розмір плати за годину користування вагоном по підприємству, $S_{\text{пл}} = 29,91$ грн/год.

За розрахунками по (3.4) вартість $Z_{пл}$:

$$Z_{пл} = 12 \cdot 1162 \cdot 29,91 = 417065,04 \text{ грн.}$$

За формулою (3.1) вартість $Z_{баз.в}$ становитиме:

$$Z_{баз.в} = 1583724 + 17251423,84 + 417065,04 = 19252205,44 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом (при використанні автомобільного транспорту)

Експлуатаційні витрати при використанні автомобільного транспорту визначимо за формулою [11]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_з^{np} + Z_с^{np} + Z_н^{np} + Z_{авт}^{np} + A_1 - Z_к^{np}, \quad (3.6)$$

де $Z_з^{np}$ - основна і додаткова зарплата за варіантом, який розраховується, грн;

$Z_с^{np}$ - відрахування на соціальне страхування, грн;

$Z_н^{np}$ - накладні витрати, грн;

$Z_{авт}^{np}$ - витрати на перевезення вантажу автомобільним транспортом, грн;

A_1 – амортизаційні відрахування, грн;

Витрати на зарплату робітникам при використанні автомобільного транспорту складаються з витрат на оплату праці водіїв автомобілів:

$$Z_з^{np} = Z_с^{np}.$$

Зарплата водіям автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [11]:

$$Z_{\epsilon}^{np} = N_{роб} \cdot k_{прем} \cdot C_{год.тариф} [\Phi_{р.ч.} (7/6 + k_{допл} + k_{шк.ум.}) + \Phi_{святк.}], \quad (3.7)$$

де $N_{роб}$ – кількість водіїв, які працюють на автомобілях, 22 чоловік;

$k_{прем}$ – коефіцієнт, який враховує премію, $k_{пр} = 1,3$;

$C_{год}$ – годинна тарифна ставка (розраховується виходячи з розміру середнього грейда працівника), грн/год.;

$\Phi_{р.ч.}$ – фонд робочого часу за рік, за розрахунками $\Phi_p = 1994$ год.;

7/6 – це коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у вечірній (20% – з 18:00 до 22:00) та нічний час (40% – з 22:00 до 6:00);

$K_{допл.}$ – коефіцієнт, який враховує доплату водіям та машиністам тепловозів за класність, приймається середній показник $k_{кл} = 0,1$;

$k_{шк.ум.}$ – коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для машиністів $k_{шк} = 0,14$; для вантажників $k_{шк} = 0,11$; для помічників машиніста-складачів поїздів та інших робочих професій $k_{шк} = 0,1$; для інженерно-технічних працівників та службовців $k_{шк} = 0,04$.

$\Phi_{святк.}$ – час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі. $\Phi_{святк.} = 0$ год., оскільки робота в святкові дні не передбачається.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.10):

$$Z_{\epsilon}^{np} = 22 \cdot 1,3 \cdot 56,24 [1994(7/6 + 0,1 + 0,1) + 0] = 4383278,9 \text{ грн.}$$

Єдиний внесок на соціальне страхування складає 22 %:

$$Z_c^{np} = 0,22 \cdot 4383278,9 = 964321,4 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 34% від фонду оплати праці і визначаються за формулою [11]:

$$Z_n^{np} = Z_z^{np} \cdot 0,34 \quad (3.8)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$Z_n^{np} = 0,34 \cdot 4383278,9 = 1490314,8 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення автомобільним транспортом визначаються за формулою [11]:

$$Z_{авт}^{np} = Z_{зп} + Z_{рем} + Z_{ш}, \quad (3.9)$$

де $Z_{зп}$ – загальні витрати на паливо, грн;

$Z_{рем}$ – витрати на ремонт, грн;

$Z_{ш}$ – витрати на заміну шин, грн.

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативними даними витрат палива на 100 км [11].

Потреба в паливі за рік буде складати [13]:

$$P_{\Pi} = \frac{52 \cdot N_{PM} \cdot n \cdot L}{100}, \text{ л} \quad (3.10)$$

де N_{PM} – кількість транспортних засобів, $N_{PM} = 1$.

n - витрата палива, л. на 100 км.

Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті потрібні для планування необхідності транспортних організацій в паливно-мастильних матеріалах і контролюванням за їх витратами, ведення фінансової звітності для економічного їх використання, а також необхідно враховувати для визначення питомих норм витрат палива [13].

Нормуванням витрати палива називається встановлення допустимої норми його використання в визначених умовах експлуатації транспортних засобів, для цього використовуються базові лінійні норми, які визначені по модифікаціях транспортних засобів, та нормативна система, а також коригуючі коефіцієнти, які враховують вже здійснену транспортну роботу, дорожні, кліматичні, та інші умови експлуатації автомобілів [13].

Окремо відбувається визначення норми витрат моторних олиив та мастил. Нормівання відбувається пропорційно до нормативів, які встановлені [13]. Для транспортних засобів, які використовуються в магістерській роботі, приймаємо:

$$n = 30 \text{ л/100 км.}$$

де $L_{\text{пробіг (середній)}}$ – середній пробіг (одного автомобіля) транспортних засобів за рік, $L = 18150 \text{ км.}$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.10):

$$P_{\Pi} = 18150 \cdot 11 \cdot 30 / 100 = 59895 \text{ л}$$

Вартість витрат на паливо розрахуємо за формулою [11]:

$$З_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot Ц_{\Pi}, \text{ грн.} \quad (3.11)$$

де $Ц_{\Pi}$ – вартість одного літра дизельного палива, $Ц_{\Pi} = 30,0$ грн/л.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.11):

$$З_{\Pi} = 59895 \cdot 30,0 = 1796850 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо слід рахувати з врахуванням [13]:

- на гаражні потреби звичайно приймають норматив 7% від загальної вартості дизельного палива:

$$З_{\text{гараж.н}} = 1796850 \cdot 0,07 = 125780 \text{ грн.};$$

- витрати на мастильні матеріали приймають 30% від загальної вартості дизельного палива:

$$З_{\text{маст.м}} = 1796850 \cdot 0,3 = 539055 \text{ грн.};$$

- витрати на експлуатаційні матеріали - 1% від загальної вартості дизельного палива:

$$З_{\text{експл.м}} = 1796850 \cdot 0,01 = 17969 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливно- мастильні матеріали складаються з суми перелічених вище витрат:

$$З_{\text{зп}} = 1796850 + 125780 + 539055 + 17969 = 2479653 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автотранспортних засобів визначаються враховуючи необхідність в паливі транспортних засобів та розраховується за наступною формулою [13]:

$$З_{рем} = P_{II} \cdot 1,8. \quad (3.12)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.12):

$$З_{рем} = 59895 \cdot 1,8 = 107811 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин розраховуються з врахуванням норм пробігу автотранспортних засобів за формулою [11]:

$$K_{ш} = \frac{L_{річ}}{L_{норм}}, \quad (3.13)$$

де $K_{ш}$ - кількість замін комплектів шин;

$L_{річ}$ - річний пробіг всіх 11 автомобілів, км; $L_{річ} = 199650$ км;

$L_{норм}$ - нормативний пробіг одного транспортного засобу до повної заміни шин.

$$L_{норм} = 60\,000 \text{ км.}$$

За формулою (3.16) необхідно:

$$K_{ш} = 199650/60000 = 3,33 \text{ комплектів шин на рік.}$$

Річні витрати на заміну шин розрахуємо за формулою [10]:

$$З_{ш} = K_{ш} \cdot Ц_K, \quad (3.14)$$

де C_k - вартість одного комплексу шин. $C_k = 70000$ грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.14):

$$Z_{ш} = 70000 \cdot 3,33 = 233100 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.9):

$$Z_{авт}^{np} = 2479653 + 107811 + 233100 = 2820564 \text{ грн.}$$

Норма амортизаційних відрахувань на остаточну вартість автомобілів становить 40% на рік. Амортизаційні відрахування за рік складатимуть:

$$A_{1рік} = 120000 \cdot 11 \cdot 0,4 = 528000 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на перевезення металопрокату, застосовуючи автомобільний транспорт складає:

$$\begin{aligned} Z_{екс}^{np} &= 4383278,9 + 964321,4 + 1490314,8 + 2820564 + 528000 = \\ &= 10186479 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Як зазначено в формулі (3.1), витрати на перевезення вантажу залізницею складає 19252205 грн. Прибутком в нашому випадку буде різниця між витратами на перевезення залізничним та автомобільним транспортом.

Економія від застосування автомобільного транспорту складає:

$$E_{економія} = 19252205 - 10186479 = 9065726 \text{ грн.}$$

Таким чином, при заданих об'ємах перевезень доцільніше використання автомобільного транспорту замість залізничного.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі дипломного проекту Дослідження ефективності доставки металопродукції до ТОВ «Юністіл» розглянутий аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідника й робітників. Розроблені заходи по їх усуненню.

4. 1 Аналіз потенційних небезпек

Найбільші небезпеки проявляються при навантаженні прокату на залізничний транспорт та перевезення вантажу до споживачів [14;15;16]:

- при завантаженні вагонів металопродуктом можливо падіння вантажу з-за несправності стропів, траверс, гаків кранів, що призводить до травмуванню робітників;
- при завантажувальних роботах можливо падіння вантажу з-за не надійності кріплення останнього стропальниками, не виконання стропальниками встановленої системи сигналізації;
- можливо падіння вантажу з-за переміщення вантажу понад норми від номіналу ваги упаковки металу;
- при недостатньому освітленні можливо не дотримування технології складування вантажу, що призведе до травмування робітників;
- багато травм відбуваються при виконанні робіт на полотні під час переходу через колії, під час перетинання колії перед наближенням рухомого складу, під час перетинання колії на якій стоять вагони;

- при не відповідних діях при зчепленні вагонів, не застосуванні башмаків, можливе відділення вагонів від головного поїзду, що призведе до аварій;
- при несправності електрообладнання та не герметичності системи живлення локомотива може виникнути пожежа;
- при застосуванні легкозаймистих й горючих речовин для очищення й миття двигунів може статися пожежа;
- під час навантажувальних робіт в холодну пору року можливе переохолодження робітників, що призводить до захворювання;
- при обробці даних на ПК на дослідника діє ряд шкідливих факторів таких як не відповідність мікроклімату приміщення, де знаходиться ПК, недостатня освітленість, підвищений рівень шуму та інше [16].

Необхідні заходи щодо потенційних наведені у презентаційному матеріалі магістерської роботи.

ВИСНОВКИ

Метою магістерської роботи було розробка оптимального варіанту перевезення металопрокату. Одержувачем виступає підприємство ТОВ «Юністіл», яке територіально розташоване в м. Кривий Ріг.

Розміщення підприємства має переваги в тому, що має можливість приймати постачальників, які доставляють вантажі як залізничним, так і автомобільним транспортом.

Для цього були оброблені та проаналізовані статистичні дані вантажопотоків (була використана програма Statistica).

В основній частині роботи були розраховані основні параметри перевезень автомобільним та залізничним транспортом.

Великі обсяги перевезень свідчать про те, що використання автомобільного транспорту за існуючими маршрутами (маятникові зі зворотним порожнім пробігом) робить перевезення цим видом транспорту не рентабельним: велика кількість автотранспорту, більше половину свого пробігу автомобілі їдуть пусті. Ці фактори безпосередньо впливатимуть на річні експлуатаційні витрати.

Тому з метою удосконалення перевезень автомобілями вантажопідйомністю 22 т в магістерській роботі були здійснені наступні заходи:

- розроблені оптимальні маршрути доставки наближеним методом;
- знайдене «зворотнє завантаження» - автомобілі металевою продукцією завантажуються для отримувачів у місті Дніпро (підприємство «М-Холдінг Дніпро») та місті Запоріжжя (підприємство «М-Холдінг Запоріжжя»), а також в місті Запоріжжі підприємство «УГМК»;
- збільшений коефіцієнт використання пробігу автомобілів з 0,5 до 1,0, що робить перевезення більш раціональними;

- можливість отримати додатковий прибуток від перевезення за доставку металевих виробів у зворотному напрямку.

Вирішальним етапом визначення оптимального варіанту доставки були річні економічні витрати, розраховані в економічній частині магістерської роботи.

Так річний економічний ефект від застосування залізничного транспорту склав 19252205 грн, а автомобільного 10186479 грн.

Розрахунки показали, що найбільш вигідний варіант – застосування автомобільного рухомого складу. Річний економічний ефект від провадження проєктного рішення складає 9065726 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Офіційний сайт МЕТАЛ ХОЛДІНГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://metall-holding.com.ua/ua/zaporoze/offices>
2. Карта сонячного випромінювання — Україна
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Solar_Map_of_Ukraine.png
3. Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Запоріжжя : ПАТ «Запоріжсталь», 2019. – Режим доступу: <https://www.zaporizhstal.com/ru/predpriyatie/> (дата звернення 14.10.2019) – «Запоріжсталь сьогодні».
4. Угрюмов, Л.К. Организация движения поездов на промышленном железнодорожном транспорте / Л.К. Угрюмов. – К.: Донецк Высшая школа, 1986. – 207с.
5. Абраменко, Д.В. Технічно-розпорядчий акт станції Доменна / Д.В. Абраменко. – Запоріжжя: ПАТ «Запоріжсталь», 2015. – 27с.
6. Міжцехова інструкція по взаємодії працівників доменного, мартеновського, агломераційного цехів, цеху водопостачання, цеху шлакопереробки, ТЕЦ, ВВО з працівниками Доменного залізничного району ЦЕ УЗТ при обслуговуванні залізничними перевезеннями. – Запоріжжя: ПАТ «Запоріжсталь», 2009. – 42с.
7. Бабушкін, Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
8. Яловой, Ю.Г. Организация перевозок на промышленном транспорте / Ю.Г. Яловой, А.М. Котляров. – Минск: Высшая шк., 1982 – 264 с.
9. Турпак, С. М. Логістичні системи управління залізничним транспортом металургійних підприємств [Текст]: монографія / С. М. Турпак. – Херсон : Грінь Д. С., 2015. – 264 с.

10. Вавилов, А. А. Імітаційне моделювання промислових систем/ А. А. Вавилов, Д. Х. Імаєв, Б. Ф. Фомін. – М.; Высш.шк., 1989. – 347 с.
11. Економіка залізничного транспорту [Текст]: підручник / за ред. Ю. В. Кулаєва, Ю. С. Бараша, М. В. Гненного; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. - Дніпропетровськ, 2014. - 480 с.
12. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / Укл.: ст. викл. Харченко Т.В. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 36 с.
13. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС,
14. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. К. : МОЗ України, 2014. 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила).
15. Демиденко Г.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник. – К.: Вища школа, 1989.
16. Офіційний сайт «Верховна Рада України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0043361-98#Text>