

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, факультету)
Кафедра транспортних технологій
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему Удосконалення організації перевезень та зберігання паперу
на ПАТ «Мотор Січ»

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи Т-318м

Спеціальності 275 «Транспортні технології»
(на автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

	<u>Дабіжа О.Ф.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Райда І.М.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Артюх О.М.</u> (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет Машинобудівний інститут, транспортний факультет

Кафедра транспортних технологій

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

«07» жовтня 2019 року

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

Дабіжи Олександра Федоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення організації перевезень та зберігання паперу на ПАТ «Мотор Січ»

керівник проєкту (роботи) Райда Ігор Михайлович, старший викладач
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» листопада 2019 року №389

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.11.2019 р.

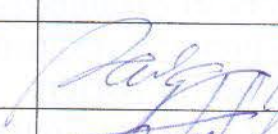
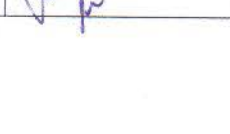
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) схема генерального плану; існуючі вантажопотоки; технічні характеристики транспортних засобів та навантажувально-розвантажувальних машин; заробітна плата робітників; існуюча транспортно-технологічна схема вантажопереробки паперу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Транспортно-технологічна схема доставки паперу; 2.2 Використання спеціалізованого захвату для паперу в рулонах; 2.3 Розрахунок складського комплексу для паперу; 2.4 Організація перевізного процесу паперу; 2.5 Проектування нової системи документообігу.

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

1. Діаграма місячних вантажопотоків паперу; 2. Схеми розташування на піддоні паперу різних форматів 3. Обробка статистичних даних; 4. Транспортно-технологічна схема доставки паперу на піддонах; 5. Транспортно-технологічна схема доставки паперу в рулонах; 6. Спеціалізований захват для рулонів; 7. Існуюча схема розташування рулонів у напівпричепі 9385; 8. Проектна схема розташування рулонів у напівпричепі 9385; 9. Схема розташування рулонів на складі; 10. Планування складу паперу; 11. Технологічний графік роботи складу паперу; 12. Проектна схема документообігу; 13. Економічні показники роботи.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Основна частина	Райда І.М.		
Економічна частина	Харченко Т.В.		
Охорона праці	Лазуткін М.І.		

7. Дата видачі завдання «07» жовтня 2019 року.

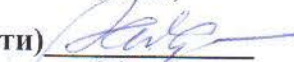
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1.	Аналітична частина	07.10-18.10	
2.	Основна частина	21.10-04.11	
3.	Економічна частина	05.11-15.11	
4.	Охорона праці	18.11-22.11	
5.	Оформлення МР	25.11-29.11	
6.	Отримання зовнішніх рецензій	02.12-09.12	

Студент(ка)


 (підпис)
О.Ф. Дабіжа
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)


 (підпис)
І.М. Райда
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 110 стор., 25 табл., 16 рис., 10 використаних джерел.

Об'єкт дослідження: перевезення паперу на ПАТ «МОТОР-СІЧ».

Мета дослідження: виявлення недоліків і поліпшення якості перевезень паперу на ПАТ «МОТОР-СІЧ».

Методи дослідження: аналітичний, графо-аналітичний.

Розглянуто створення окремого складу для зберігання та обробки паперу; вибраний тип вантажних механізмів і розрахована необхідна їх кількість; створено групу централізованої доставки паперу на території головного підприємства; удосконалена система документообігу на базі комп'ютерної техніки; розглянуті питання щодо організації перевезень паперу автомобільним та електротранспортом.

Завдяки переліченим заходам отримано економію експлуатаційних розходів та значний економічний ефект.

СКЛАД, НАВАНТАЖУВАЧ, ЗАХВАТ, ПІДДОН, РУЛОН,
ЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ВНУТРІШНЬОЗАВОДСЬКІ
ВАНТАЖОПОТОКИ, СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБІГУ, ТРАНСПОРТНІ
ЗАСОБИ, ЕЛЕКТРОКАР, ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, МАРШРУТ РУХУ,
ВАНТАЖНЕ МІСЦЕ, ОПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ,
ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	8
1.1 Характеристика генерального плану території підприємства "МОТОР-СІЧ"	8
1.2 Загальні відомості про автотранспортний цех підприємства "МОТОР-СІЧ"	11
1.3 Характеристика вантажів, їх збереження і умови перевезень....	17
1.4 Технологія доставки та зберігання паперу.....	21
1.4.1 Загальна характеристика паперу.....	21
1.4.2 Умови зберігання та перевезення паперу.....	22
1.4.3 Аналіз статистичних даних перевезень паперу.....	26
1.5 Недоліки існуючої системи і постановка задач на магістерську роботу.....	31
2. ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	33
2.1 Транспортно-технологічна схема доставки паперу.....	33
2.2 Використання спеціалізованого захвату для паперу в рулонах..	34
2.2.1 Вибір та обґрунтування моделі захвату.....	34
2.2.2 Транспортування паперу в рулонах при використанні спеціалізованого захвату.....	37
2.3 Розрахунок складського комплексу для паперу.....	39
2.3.1 Розрахунок геометричних параметрів складу.....	39
2.3.2 Вибір та розрахунок необхідної кількості засобів механізації...	49
2.4 Організація перевізного процесу паперу.....	58
2.4.1 Організація доставки паперу на підприємство.....	58
2.4.2 Організація внутрішніх перевезень паперу.....	60

2.5	Проектування нової системи документообігу.....	69
3.	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	72
3.1	Розрахунок капітальних вкладень.....	72
3.2	Розрахунок експлуатаційних витрат.....	75
3.3	Розрахунок річного економічного ефекту й строку окупності проекту.....	87
4.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕХПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	89
4.1	Аналіз потенційних небезпек.....	89
4.2	Заходи щодо забезпечення безпеки.....	90
4.3	Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії й гігієни роботи.....	91
4.4	Заходи щодо пожежної безпеки.....	98
	Висновки.....	104
	Перелік посилань.....	105
	Додаток А – Статистичні дані завозу паперу.....	106

ВСТУП

Автомобільний транспорт являє собою самостійну і важливу сферу народного господарства нашої країни протягом багатьох років. Це дозволяє вирішити багато важливих задач в організації автомобільних перевезень.

Але існує ряд задач, які необхідно вирішувати на всьому процесі організації перевезень, такі як:

- усунення нераціональних перевезень;
- скорочення термінів доставки вантажів;
- забезпечення збереження вантажів;
- безпека руху;
- зниження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище.

Перевезення вантажів зв'язане і з необхідністю виконання вантажно-розвантажувальних робіт, що є невід'ємною і найбільш трудомісткою частиною транспортного процесу.

Перевізний процес супроводжується двома перевантажувальними операціями (навантаженням вантажу в транспортний засіб і вивантаженням з нього).

Робота транспорту та складського господарства дуже пов'язані одне з одним. Від раціонального функціонування складів (корисного використання площі, швидкої обробки вантажів) залежить кількість рухомого автомобільного складу та ефективність його використання

Саме ці питання будуть розглянуті на прикладі перевезення та зберігання паперу на базі головного підприємства ПАТ "Мотор-Січ".

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика генерального плану території підприємства "МОТОР СІЧ"

Важливою частиною проекту підприємства будь-якої промисловості є генеральний план, визначений положенням самого підприємства на місцевості та взаємним розміщенням на промисловій площі головних та допоміжних цехів, складів, енергетичних та транспортних комунікацій з урахуванням вимог технології, транспорту та планування. Основою технології рішень по генеральному плану заводу є технологія головного виробництва, склад головних та допоміжних цехів, одинична потужність агрегатів та взаємний зв'язок цехів і агрегатів в процесі виробництва.

Технологічний зв'язок окремих цехів у виробничому процесі заводу "МОТОР СІЧ" відбувається за допомогою різних видів транспорту (залізничного, автомобільного, електротранспорту), які по суті об'єднують всі цехи у єдиний виробничий комплекс. Таким чином, генеральний план підприємства по своєму змісту розуміється як комплексне, технологічне, транспортне та архітектурно-будівельне рішення моторобудівного підприємства [1].

Цехи підприємства "МОТОР СІЧ" поділяються на три групи [1]:

- головні, або виробничі;
- допоміжні;
- обслуговуючі.

До головних цехів відносять: заготовчо-ливарні та ковальні, механічні та термічні, збірні цехи.

Допоміжні цехи виробляють та ремонтують засоби виробництва, а також проводять дослідно-експериментальні роботи. До таких цехів відносяться: ремонтно-механічні, інструментальні.

Обслуговуючі та службові цехи включають енергетичне обладнання, котельні, компресори.

Ливарні цехи виплавляють вироби для послідуного виробництва. Вони розташовані у відповідності з технологічним процесом таким чином, що усі операції являються поточними. Ливарні цехи є споживачами великої кількості різноманітних матеріалів, тому вони розташовані вздовж залізничних шляхів.

Коально-пресовий цех призначений для гарячої обробки металу, при якому деталі, що оброблюється, надають необхідну форму. Деталі обробляються молотом, пресами та штампами. Після необхідної обробки деталей надходить до складу готової продукції.

Механічно-збірний цех призначений для кінцевого збирання продукції моторобудівельного підприємства “МОТОР СІЧ”. До складу механозбірного цеху входять виробничі відділення, допоміжні відділення, побутові та службові приміщення.

Робота сучасного моторобудівельного підприємства пов’язана з переміщенням значної кількості різноманітних вантажів як всередині підприємства, так і за його межами. Значення транспорту не обмежується переміщенням вантажу, а безпосередньо впливає на хід виробничого процесу та на собівартість продукції. Ритмічність роботи підприємства в цілому, його окремих цехів, ділянок та робочих місць залежить від роботи транспорту. Час витрачений на міжцехові та внутрицехові перевезення безпосередньо впливає на тривалість виробничого циклу.

Перевезення вантажів між цехами відбувається електрокарами та автомобілями. Зовнішні перевезення виконуються автомобільним та залізничним транспортом. Для контейнерів, які перебувають на залізничному

транспорті передбачений контейнерний майданчик. Розвантаження контейнерів відбувається козовим краном на залізничному ходу. У таблиці 1.1 наведено розподіл генерального плану підприємства.

Таблиця 1.1 - Схема зон генерального плану підприємства.

Об'єкт, який входить у зону	Розташування зон між собою та відносно житлових будівель
1	2
Передзаводська зона	
Заводоуправління, інженерний та учбовий корпуси, їдальня, прохідні, адміністративно-побутові приміщення, поліклініка.	Зі сторони житлових міських районів та магістралі.
Виробнича зона	
Заготовчі, обробчі, збірні, термічні, гальванічні; об'єкти обслуговуючого призначення, які відносяться до окремих виробництв (інструментальні ремонтні, енергетичні, побутові, їдальні, лабораторії, склади готової продукції) радіус яких не дозволяє розміщати їх за межами виробничої зони.	Виробничі – поряд з передзаводською. При цьому обробчі та збірні (механічні, механозбірні) які виділяють найменшу кількість шкідливих речовин, мають найбільшу кількість працюючих розташовують у першій, до головного входу на підприємство, панелі. Далі розташовані заготовчі цехи (ливарні, ковально-пресові) Які виділяють шкідливі речовини та мають більший об'єм перевезень. Заготовчі цехи розміщені в віддаленості від перед заводської

Продовження таблиці 1.1

1	2
	зони, поряд з залізничними шляхами, а ливарні цехи – з підвітряної сторони по відношенню до житлових споруджень.
Зони допоміжних цехів	
Ремонтно–механічні, інструментальні, електропідстанції, водопровідні, каналізаційні та очисні споруди, та інші об'єкти.	Зона допоміжних цехів щільно межує з виробничою зоною.
Складські зони	
Склад готової продукції та інші.	Складська зона розташована біля залізничних шляхів.

Крім того необхідно визначити максимальне наближення виробництва до житлових кварталів і як наслідок цього мінімальні витрати коштів і часу на доставку працюючих на підприємство. Підприємство розташоване між вулицями Іванова та Омельченко і займає площу у 8 км² [1].

1.2 Загальні відомості про ТПУ підприємства «МОТОР СІЧ»

Транспорту належить важлива роль у процесі виробництва, тому, що обов'язковим елементом його здійснення є перевезення сировини, матеріалів, готової продукції. Перевагою автомобільного транспорту, що забезпечує його широке застосування, є велика маневреність, можливість швидкої доставки вантажів.

Загальна структура керування ТПУ приведена на рисунку 1.1.

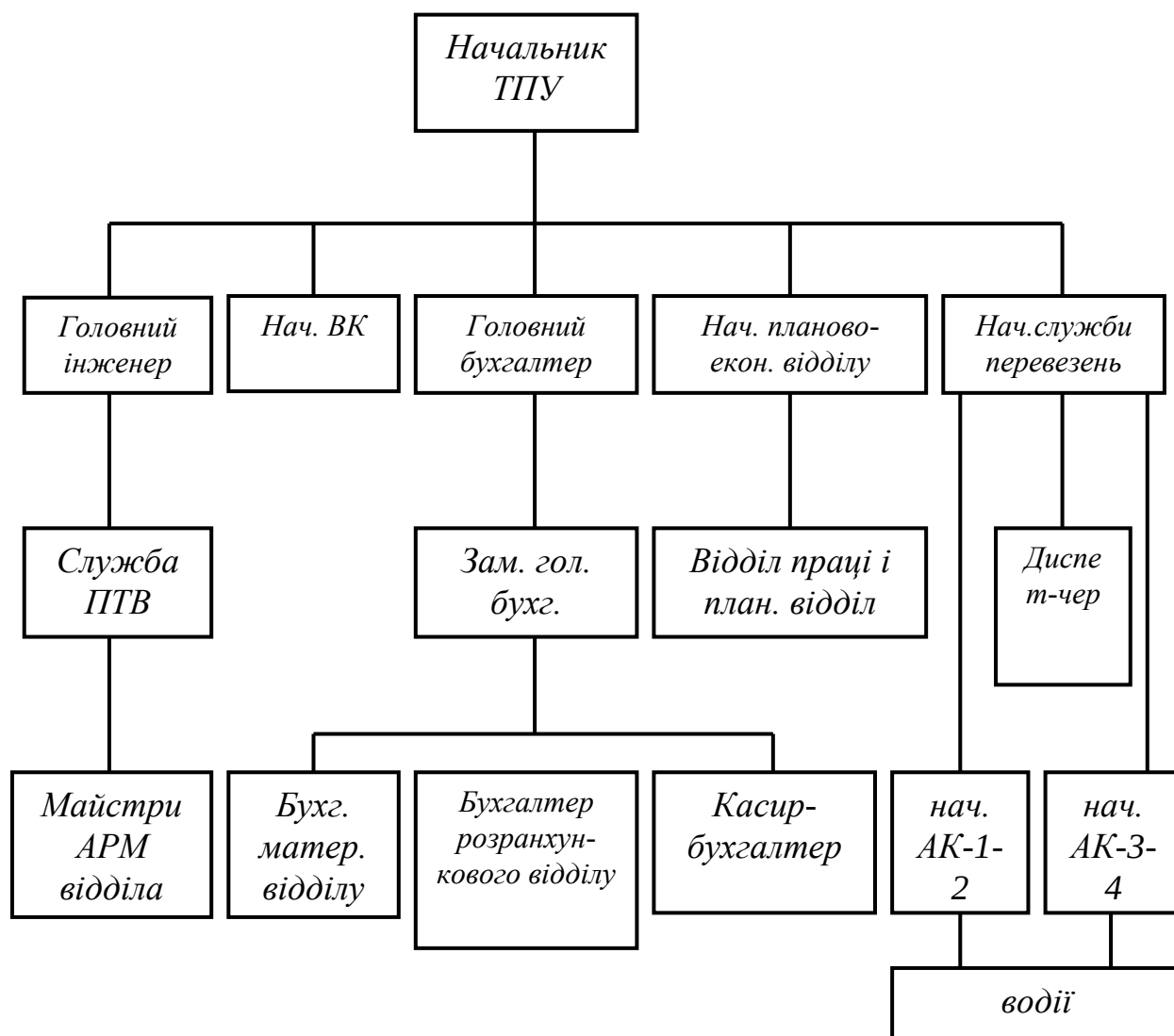


Рисунок 1.1 - Загальна структура керування ТПУ [1]

Основною метою діяльності ТПУ є перевезення зовнішніх вантажів та внутрішньозаводські перевезення, що вимагають більш високої вантажопідйомності, ніж у електрокарів. Цех також займається доставкою з віддалених районів міста працівників підприємства до місця їхньої роботи.

Предметом діяльності ТПУ є:

- внутрішні і міжнародні перевезення вантажів автомобільним транспортом;
- транспортно-експедиційні роботи і послуги;

- ремонт і технічне обслуговування транспорту;
- комерційна діяльність;
- суспільне харчування;
- будівництво, зберігання і охорона стоянок автотранспорту;
- утримування заправних станцій;
- торгово-закупівельна діяльність;
- вантажно-розвантажувальні роботи;
- підготовка фахівців із присвоєнням кваліфікації працівника автотранспортного підприємства;
- придбання, розробка і впровадження нових прогресивних технологій, науково-технічних розробок, винаходів;
- здійснення будівельних, ремонтно-будівельних, пусконаладжувальних робіт;
- розробка програмних документів для подальшого впровадження і застосування ЕОМ;
- надання побутових, транспортних і інших послуг населенню;
- виробництво і реалізація товарів народного споживання як власного, так і невідчуженого виробництва;
- надання сервісних і торгових послуг;
- інші види діяльності, що не суперечать чинному законодавству підприємства.

У таблиці 1.2 наведено перелік типів рухомого складу, які є в наявності у ТПУ.

Таблиця 1.2 – Типи автомобільного рухомого складу ТПУ

№	Марка автомобіля	Кількість	Паливо	Норма розходу, л
1	КрАЗ-256	8	Д/Т	48
2	ЗИЛ-130	4	А-76	31
3	ГАЗ-4301	10	Д/Т	25
4	ГАЗ-53	6	А-76	24,5
5	ММЗ-4502	5	А-76	37
6	Газель	12	Д/Т	13,2
7	Автокран	2	А-76	38+5,7
8	ВАЗ-2105	3	А-92	10
9	ЗАЗ-1105	5	А-92	9
10	ЗАЗ-1102	5	А-92	9
11	Ікарус	7	Д/Т	47
12	КамАЗ-5320	8	Д/Т	24
13	МАЗ-5337	16	Д/Т	22,4
14	Авіа-21	1	Д/Т	13
15	КамАЗ-544008	14	Д/Т	23,8
16	РАФ	2	А-76	15
17	ЗИЛ-5301	13	Д/Т	16
18	Лісовоз	1	А-76	5
19	н/п 9385	18		
20	КрАЗ-6510	8	Д/Т	33
21	ГАЗ 31029	2	А-95	13
22	САЗ-3507	4	А-76	29
23	пр. МАЗ-8926	12		

У таблицях 1.3 та 1.4 наведені характеристики основних типів автомобільного рухомого складу.

Таблиця 1.3 – Геометричні та вагові характеристики автомобільної техніки [2]

№	Параметр	Значення					
		ГАЗ - 33021	ЗИЛ - 5301	КамАЗ - 54408	п/пр 9385	МАЗ - 5337	пр МАЗ - 8926
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Повна маса, т	3,5	6,95	26,125		16	12
2	Вантажопідйомність, т	1,65	3	16		8,7	8,24
3	Довжина, мм	5470	6765	6180	10390	7010	7710
4	Ширина, мм	2100	2265	2500	2500	2500	2500
5	Висота, мм	2120	2885	2830	2090	2920	2240
6	База, мм	2900	3650	2840	6190	3950	3700
7	Внутрішня довжина кузова, мм	2600	3750	-	10170	4920	5500
8	Внутрішня ширина кузова, мм	1925	2280	-	2320	2350	2365
9	Внутрішня висота кузова, мм	425	490	-	570	685	685
10	Об'єм кузова, м ³	5	7	-	13,5	7,9	8,91

Таблиця 1.4 – Техніко-економічні характеристики автомобільної техніки [2]

№	Параметр	Значення					
		ГАЗ - 33021	ЗИЛ - 5301	КамАЗ - 54408	п/пр 9385	МАЗ - 5337	пр МАЗ - 8926
1	Колісна формула	4x2	4x2	6x4	-	4x2	-
2	Потужність двигуна, кВт	66,2	80	166	-	132	-
3	Максимальна швидкість, км/год	115	95	90	-	80	-
4	Витрата палива, л/100км	11	16	26	-	22,4	-

Велика частина комплектуючих, які надходять на завод, і готова народногосподарська продукція перевозиться автомобільним транспортом. Технологія виробництва дуже залежить від своєчасних поставок, тому частина комплектуючих надходить у місто на авіаційному транспорті в аеропорт, відкілья вивозиться автомобільним транспортом.

Служби підприємства «МОТОР СІЧ» повідомляють своїм постачальникам необхідну номенклатуру комплектуючих. Служба УМТЗ підприємства після одержання заявки від служб замовників на одержання вантажу від російських постачальників дає заявку до ТПУ підприємства, де вказує необхідну кількість автотранспорту, вид вантажу який необхідно одержати, розташування постачальника, дату одержання вантажу і т.д. ТПУ посилає машину за вантажем з необхідними супровідними документами і повідомляє постачальнику номер машини, прізвище водія і дату виїзду.

Перевезення вантажів від постачальників здійснюється в основному на моделі автомобіля МАЗ-544008, яка призначена для міжнародних і міжміських перевезень.

У порівнянні з колишніми моделями МАЗ-544008 має значно поліпшений огляд з робочого місця водія. Приладові панелі з тахографом, тахометром і системою бортового контролю мають максимальну інформативність, що дозволяє в будь-який момент судити про стан систем автомобіля.

1.3 Характеристика вантажів, їх збереження і умови перевезень

Основні вантажі, перевезені автотранспортом підприємства «МОТОР СІЧ», це дрібнопартійні тарно-штучні вантажі такі як [1]:

- агрегати і прилади;
- підшипники авіаційні, повітряні гвинти;
- електронні компоненти;
- електротехнічні вироби;
- продукція гідролісної промисловості;
- оздоблювальні матеріали, залізобетонні конструкції, кабельно-провідні матеріали, електрозварювальне устаткування, підйомно-транспортне устаткування;
- вироби супутнього напрямку (у тому числі - папір різних типів).

По своїх властивостях дані вантажі відносяться до тарно-штучних, які перевозяться в тарі. Тара, використовувана в перевезеннях автомобільним транспортом, в основному виготовляється з дерева, тому що вантажі перевезені в них не вимагають спеціального догляду за ними і не втрачають швидко своїх первісних властивостей. Так само дерев'яна тара є найбільш економічною при її виготовленні і дозволяє багаторазове використання при перевезеннях. Дерев'яна тара гарантує збереження вантажу під час

перевезення, забезпечує механізацію вантажно-розвантажувальних робіт і максимальне використання місткості рухливого складу.

Піддон – це невелика площадка, пристосована для механізованого навантаження (вивантаження), на яку укладають вантаж перед навантаженням його на автомобіль.

Піддони для пакетування вантажів прийнято поділяти на наступні чотири типи [3]:

1) плоскі, що не мають виступаючих над верхньою площиною настилу надбудов;

2) стоїчні – з постійними чи знімними стійками, розташованими над площиною верхнього настилу;

3) ящикові зі знімними чи відкидними стінками для утримання вантажу на піддоні;

4) спеціальні, призначені для формування пакетів з таких вантажів, як наприклад, цегла, листове скло і т.д.

Для збереження продукції і виконання окремих операцій з ними (прийом і видача продукції, навантаження і вивантаження, сортування й угруповання відправлень вантажів) на підприємстві є кілька складів [1]:

- склад матеріалів;
- склад тари;
- склад готової продукції;
- склад комплектуючих матеріалів.

До складів прокладені під'їзні колії, що забезпечують безперебійну подачу і виїзд автомобілів і автопоїздів різної вантажопідйомності, засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт.

По конструктивних особливостях усі склади закритого типу.

Вантажно-розвантажувальні роботи на складах проводяться механізованим способом, тобто виконуються підйомно-транспортними машинами. На комбінаті цими машинами є електронавантажувачі моделі ЕН-1008.

Електронавантажувачі відносяться до універсальних підйомно-транспортних машин, призначених для механізації вантажно-розвантажувальних внутрішньо складських робіт, із усілякими тарно-штучними вантажами, у тому числі в пакетах і на піддонах.

Електронавантажувачі відрізняються високою маневреністю і широким діапазоном операцій (захоплення вантажу, підйом його і переміщення, звільнення вантажу, навантаження вантажу на автомобілі й у вагони, вивантаження та ін.), що забезпечує можливість їхнього застосування в найрізноманітніших експлуатаційних умовах [4].

Вантажозахватним робочим органом електронавантажувачів є вили, призначені для роботи переважно з пакетованими вантажами на піддонах.

Технічна характеристика електронавантажувача ЕН-1008 наведена в таблиці 1.5. Електронавантажувач ЕН-1008 призначений для бічного і фронтального штабелювання вантажів. Вантажі, покладені на піддони, електронавантажувачем можна штабелювати на три сторони: перед собою, вправо і вліво.

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика електронавантажувача ЕН-1008

Найменування	Значення
1	2
Вантажопідйомність на вилах, кг	1000
Найбільша швидкість вил при підйомі вантажу, м/с (м/хв)	0.15(9)
Теж без вантажу, м/с (м/хв)	0.2(12)
Найбільша швидкість при опусканні вил з вантажем, м/с (м/хв)	0.33(20)
Теж без вантажу, м/с (м/хв)	0.3(18)

Продовження таблиці 1.5

1	2
Найбільша швидкість навантажувача з вантажем, км/год	9.0
Теж без вантажу, км/год	10.0
Дорожній просвіт, мм	100
Висота підйому вантажу на вилах, мм	3500
Вільний підйом, мм	1100
Габаритні розміри, мм	
довжина з вилами	4040
ширина	1400
База, мм	1350
Найменший радіус повороту, мм	2100
Колія коліс, мм:	
Передніх	1200
Задніх	820
Ширина проїздів, мм:	
Ті, що перетинаються під кутом 90	1600
при штабелюванні з поворотом 90	2350
Тип акумуляторної батареї	40ТНЖ
Номінальна напруга, В	48
Тип і потужність електродвигуна, кВт:	
Пересування	РТ-2
гідронасоса вантажопідійомника	РТ-13
гідронасоса підсилювача руля	ГТ-1
Тип гідравлічного насоса	НШ-32УП
Маса навантажувача з вилами, кг	4550

1.4 Технологія доставки та зберігання паперу

1.4.1 Загальна характеристика паперу

Для своїх внутрішніх потреб підприємство постійно отримує папір різного призначення. Це папір офісний для використання з комп'ютерною та помножувальною технікою, папір писальний для загального використання, папір технічний та газетний для власної типографії тощо.

Основну частку складає папір офісний форматів А4 та А3, папір газетний в рулонах, та папір для креслень (ватман) формату А1.

Газетний папір, що надходить до підприємства, відповідає всім відповідним стандартам. Рулонний газетний папір марки Б призначається для друку газетної продукції на ротаційних машинах власної типографії. Діаметр рулону складає 1260 мм. Висота рулону 1200 мм. Маса рулону 474 – 526 кг в залежності від щільності та вологості. Рулон намотаний на пластикову гільзу, яка з одного боку має можливість кріплення пристрою для виконання вантажних робіт кран-балкою. Пристрій з'ємний. Папір газетний надходить з Дніпра.

Офісний папір форматів А4 та А3 надходить від різних виробників. Основним є багатоцільовий універсальний папір формату А4 для копіювання, з високою якістю друку, що відповідає класу "В" міжнародного стандарту якості. Цей папір транспортується з Харкова. Одна пачка паперу важить 2.5 кг. Геометричні розміри пачки 300x210x70 мм. Упаковується у фірмові коробки по п'ять пачок. Загальна вага коробки складає 12.5 кг, розміри – 305x215x355 мм.

Формат паперу А3 та А1 транспортується з Києва. Це папір фінської фабрики "Кангас", шведського концерну "МоДо" та інших виробників. Папір формату А3 перевозиться у коробках по чотири пачки в коробці. Загальна вага пачки – 20-24 кг в залежності від щільності паперу. Розміри пачки –

425x305x285 мм. Папір формату А1 поставляється в пачках по 100 аркушів у кожній. Розміри пачки складають 845x595x105 мм. Вага пачки – 24-30 кг в залежності від щільності паперу.

На слайді № 2 графічної частини магістерської роботи показана діаграма місячних вантажопотоків паперу.

1.4.2 Умови зберігання та перевезення паперу

Перевезення та зберігання паперу повинно виконуватись відповідно до вимог [5].

Перевезення паперу виконується автомобільним транспортом з критим кузовом. Папір формується на стандартних уніфікованих дерев'яних піддонах розміром 1200x1000 мм в транспортний пакет. На рисунках 1.2 – 1.4 та слайдах 3-5 показано схеми розташування листового паперу різних форматів на піддоні.

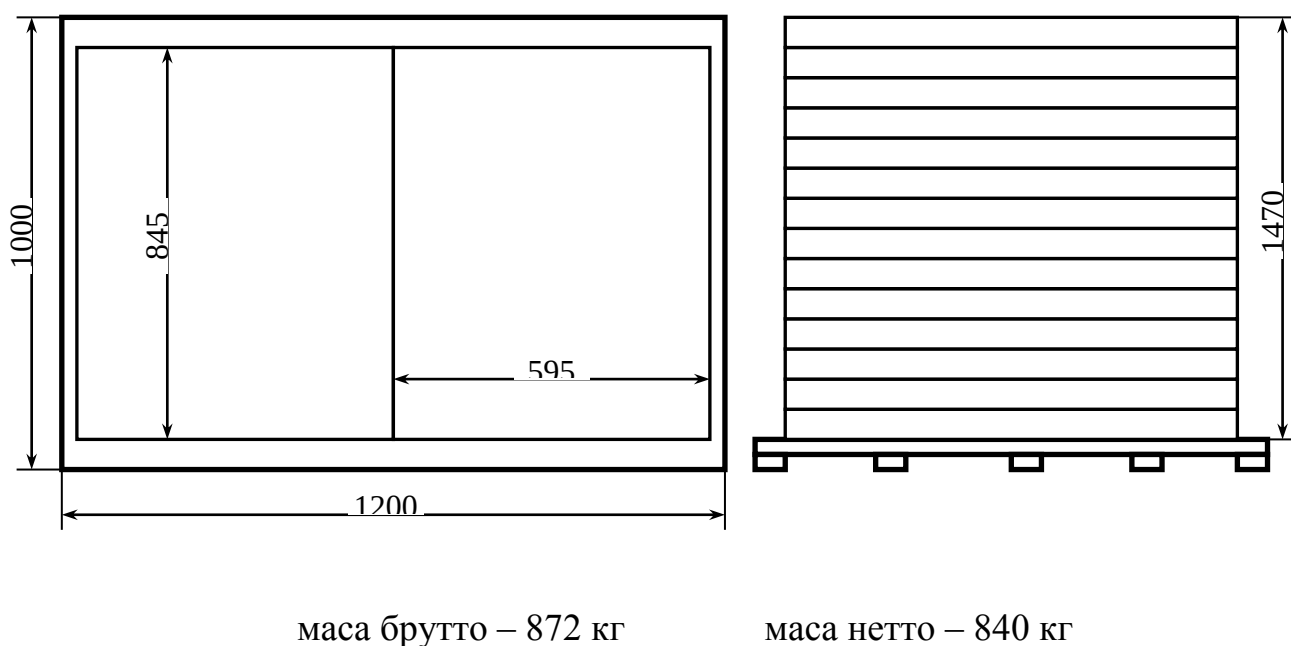
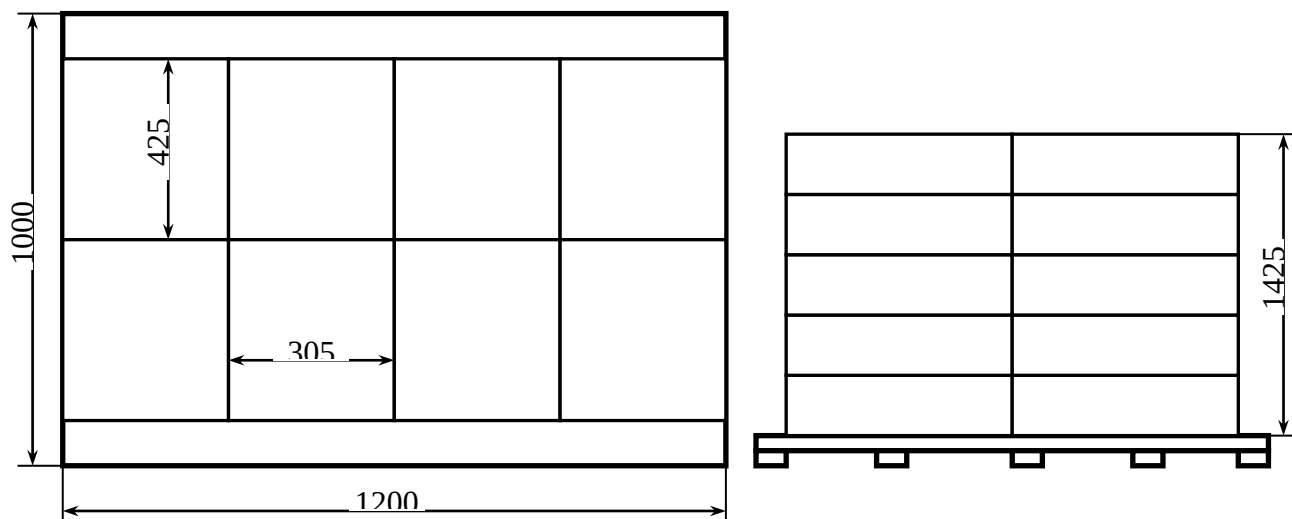


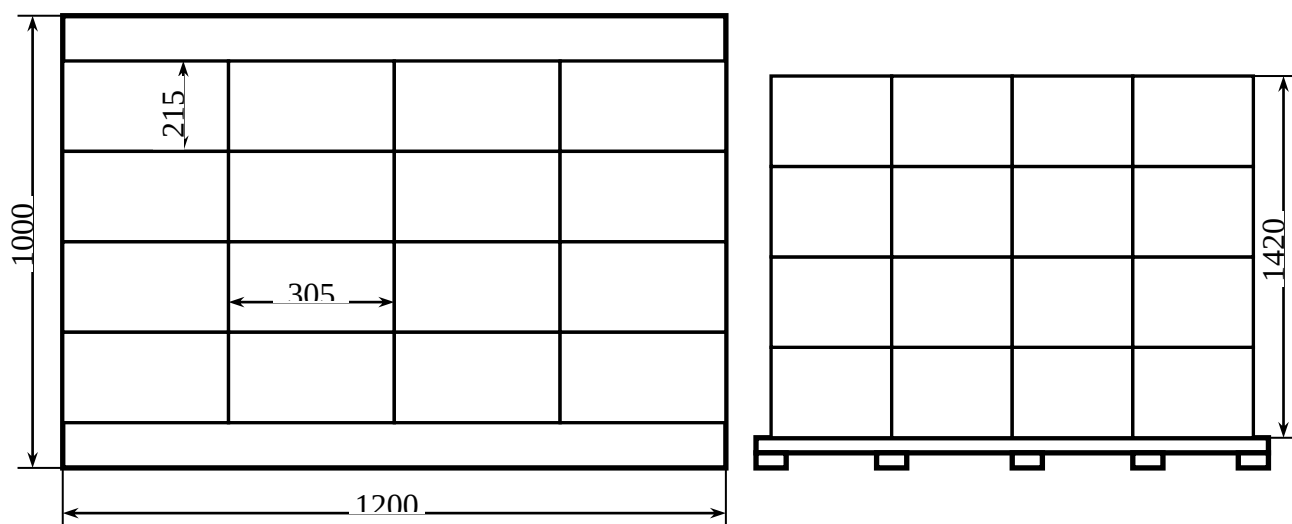
Рисунок 1.2 – Схема розташування паперу формату А1



маса брутто – 992 кг

маса нетто – 960 кг

Рисунок 1.3 – Схема розташування паперу формату А3



маса брутто – 832 кг

маса нетто – 800 кг

Рисунок 1.4 – Схема розташування паперу формату А4

Перевезення паперу газетного в рулонах здійснюється без піддонів. Рулон встановлюється в кузов на спеціальні дерев'яні прокладки на торцеву сторону .

Треба зазначити, що перевезення паперу з Києва та Харкова здійснюється автомобілями типа ГАЗ-33021 "Газель", ЗИЛ-5301 та іноді МАЗ-5337. Перевезення з Дніпра паперу в рулонах здійснюється автомобілями КамАЗ-54408 з напівпричепами.

Вантажні операції з папером у рулонах виконуються спеціальним навантажувачем з крюковим захватом. Інший папір оброблюється звичайним електронавантажувачем з захватом для піддонів.

На підприємстві папір зберігається на складі виробів супутнього напрямку. Умови зберігання мають сутні недоліки. По-перше, на складі немає місця для централізованого зберігання паперу, тому він розташований в різних місцях, в проходах. Таке розташування призводить до часткового псування паперу, порушуються норми пожежної безпеки. По-друге, нестача місця призводить до того, що папір завозиться малими партіями. Це впливає на загальну кількість рейсів автомобілів, вимушує використовувати автомобілі середньої та малої вантажопідйомності.

Транспортування паперу на підприємстві виконується електрокарами. Кожен цех самостійно вивозить зі складу папір разом з іншими необхідними вантажами, маючи відповідні для цього документи.

Таблиця 1.6 – Відстані між об'єктами, км

№	Блок № 1	Блок № 2	Блок № 3	Типографія	Техн. відділи	Бібліотека	Блок № 4	Блок № 5	Блок № 6	Головні склади	Блок № 7	Цех	Головна	Блок № 8	Блок № 9	ВГК	Енергетики	КБ "Прогрес"	"Ivco"
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	X	0,8	0,6	1	1	1,2	0,2	0,4	0,2	0,5	1	0,6	0,5	0,8	1,2	1,6	2,8	2,5	2,8
2		X	0,1	0,4	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5	0,6	1,2	0,8	0,7	0,9	1,3	1,7	2,9	3	3,2
3			X	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,3	0,4	1	0,7	0,3	0,8	0,7	1,1	2,7	2,8	3,1
4				X	0,1	0,6	1	1,2	0,9	0,8	1,1	0,9	0,5	0,7	0,6	1,4	2,9	3,2	3,4
5					X	0,3	1	1,2	0,8	0,7	1	0,8	0,4	0,6	0,5	1,3	2,7	3	3,2
6						X	1,2	1,4	1,1	1	1,3	1,1	0,4	0,6	0,3	0,7	2,5	2,7	2,9
7							X	0,4	0,3	0,5	0,8	1	1,1	1,3	1,5	1,8	2,8	2,6	2,6
8								X	0,4	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,4	1,6	2,6	2,4	2,2
9									X	0,3	0,6	0,5	0,8	1	1,2	1,4	2,4	2,2	2
10										X	0,5	0,4	0,6	0,8	1	1,2	2	1,8	1,8
11											X	0,6	0,8	0,8	1	1,2	2	1,6	1
12												X	0,2	0,4	0,4	0,5	1,8	1,6	1,8
13													X	0,4	0,4	0,7	1,5	1,6	1,8
14														X	0,6	0,6	1,3	1,7	2,1
15															X	0,7	1,4	1,8	2,2
16																X	1	1,2	1,8
17																	X	0,6	1,2
18																		X	0,6
19																			X

На головному підприємстві "МОТОР-СІЧ" розташовано близько 44 основних та допоміжних цехів. Кожен з них отримує папір для своїх потреб.

Крім того, папір надходить до різних служб, бюро та ін. При аналізі внутрішніх вантажопотоків цехи та служби, які розташовані близько один від одного, були об'єднані у блоки. Склад, на якому зараз зберігається папір, розташований в блоці № 1. У таблиці 1.6 наведені відстані між внутрізаводськими об'єктами.

Перевезення паперу територією підприємства виконується електрокарами ЕК001 та ЕК011, технічні характеристики яких наведені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Технічні характеристики електрокарів

Параметр	Значення	
	ЕК001	ЕК011
Вантажопідйомність, т	1	3
Габаритні розміри, мм	2270 x 1060	3450 x 1530
Внутрішній радіус повороту, мм	2100	2950
Маса, кг (з батареєю)	870	2170

1.4.3 Аналіз статистичних даних перевезень паперу

Під час стажування були зібрані статистичні дані по заводу паперу різного типу на головне підприємство ПАТ "МОТОР-СІЧ". Дані зібрані за шість останніх місяців 2013 року (у цей період підприємство ще працювало на повну потужність).

Як вже говорилося вище, папір завозиться з трьох міст України: Києва, Харкова та Дніпра. У додатку А наведені статистичні дані доставок з цих міст відповідно.

У таблиці 1.8 приведені зведені дані статистики заводу паперу.

Таблиця 1.8 – Статистика завозу паперу, т

Тип паперу	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
з Києва						
A4	10,4	9,6	8,8	8,8	8,8	6,4
A3	8,7	8,7	8,7	5,8	8,7	8,7
A1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	3,4
з Харкова						
A4	30,4	25,6	28,8	28,8	28,8	30,4
з Дніпра						
рулони	25	30	30	30	35	35

При розрахунках вантажопотоків з метою організації перевезень, навантажувально-розвантажувальних та транспортно-складських робіт слід враховувати коефіцієнт їх нерівномірності K_n . Коефіцієнт нерівномірності визначають відповідно до правил математичної статистики.

Визначаємо коефіцієнт нерівномірності завезення паперу кожного типу з кожного міста доставки. Для цього будемо статистичний ряд обсягів завезення (таблиця 1.8) та обробляємо статистичний ряд за наступною методикою [6].

Розглянемо методику обробки статистичного ряду на прикладі обсягів завезення паперу A4 з міста Києва.

1) Будуємо варіаційний ряд, тобто всі дані статистичного ряду розміщуємо в порядку зростання випадкової величини:

6,4 8,8 8,8 8,8 9,6 10,4

2) Дані варіаційного ряду розбиваємо на групи (розряди). Кількість груп K визначаємо за формулою [6]:

$$K = 1 + 3,2 \lg N, \quad (1.1)$$

де N – кількість значень у виборці.

$$K = 1 + 3,2 \cdot \lg 6 = 4.$$

3) Визначаємо інтервал групування [6]:

$$I = \frac{N_{\max} - N_{\min}}{K}, \quad (1.2)$$

де $N_{\max}$, $N_{\min}$ – відповідно максимальне та мінімальне значення випадкової величини, взяте з варіаційного ряду.

$$I = \frac{10,4 - 6,4}{4} = 1.$$

4) Подальша обробка наведена у таблиці 1.9

5) Визначають коефіцієнт варіації річного вантажопотоку, що характеризує розкид випадкової величини [6]:

$$V = \frac{\sqrt{D}}{\bar{M}} \quad (1.3)$$

де D – дисперсія випадкової величини;

$\bar{M}$ - середній вантажопотік за місяць (математичне очікування).

$$V = \frac{\sqrt{1}}{8,9} = 0,05618.$$

Таблиця 1.9 - Обробка статистичного ряду

Інтервал значень, N_k	Середина інтервалу, N_k	Кількість спостережень в інтервалі, n_k	Вірогідність $P_k = n_k / N$	Розрахункові данні			
				$P_k \bar{N}_k$	$\bar{N}_k - \bar{M}$	$(\bar{N}_k - \bar{M})^2$	$(\bar{N}_k - \bar{M})^2 P_k$
6,4-7,4	6,9	1	0,166667	1,15	-2	4	0,666667
7,4-8,4	7,9	0	0	0	-1	1	0
8,4-9,4	8,9	3	0,5	4,45	0	0	0
9,4-10,4	9,9	2	0,333333	3,3	1	1	0,333333
		$\sum 6$	$\sum 1,0$	$\bar{M} = 8,9$			D=1

6) Коефіцієнт нерівномірності визначають за формулою [6]:

$$K_n = 1 + V, \quad (1.4)$$

де V – коефіцієнт варіації вантажопотоку.

$$K_n = 1 + 0,05618 = 1,06.$$

За цією методикою визначимо математичні очікування та коефіцієнти нерівномірності для кожного типу паперу з кожного міста. Розрахунки зведені в таблицю 1.10.

На слайді № 6 графічної частини магістерської роботи наведено оброблені статистичні дані перевезень паперу.

Таблиця 1.10 – Результати розрахунків статистичних даних

Тип паперу	$\bar{M}$	D	V	K _H
з Києва				
A4	8,9	1	0,05618	1,06
A3	8,01	0,68142	0,04255	1,04
A1	5,1	0	0	1
з Харкова				
A4	28,6	1,44	0,025175	1,03
з Дніпра				
рулони	30	7,8125	0,130208	1,13

У таблиці 1.11 наведено здійснений пробіг автомобільного транспорту за другу половину 2013 року при завозі паперу на головне підприємство.

Таблиця 1.11 – Місячні пробіги автомобілів, км

Тип автомобіля	Липен ь	Серпен ь	Вересен ь	Жовтен ь	Листопа д	Груден ь	Разом
з Києва							
ГАЗ-33021	1480	1480	1480	1480	1480	3720	11120
ЗИЛ-5301	7440	7440	8680	7440	8680	6200	45880
МАЗ-5337	1240	1240	-	-	-	-	2480
з Харкова							
ГАЗ-33021	5180	5920	5920	5920	5920	5180	34040
ЗИЛ-5301	4440	2960	3700	3700	3700	4440	22940
з Дніпра							
КамАЗ-54408 з напівпричепом	1200	1440	1440	1440	1680	1680	8880

У таблиці 1.12 наведені дані середньомісячного споживання паперу різного типу основними об'єктами заводу.

Таблиця 1.12 – Місячні обсяги споживання паперу, т

Тип паперу	Блок № 1	Блок № 2	Блок № 3	Типографія	Техн. відділи	Бібліотека	Блок № 4	Блок № 5	Блок № 6	Головні склади	Блок № 7	Цех	Головна	Блок № 8	Блок № 9	ВГК	Енергетики	КБ "Прогрес"	"Івесо"
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A1	0,2	0,2	0,2	-	1	-	0,2	0,2	0,2	-	0,5	-	-	0,2	0,2	0,9	-	0,9	0,2
A3	0,5	0,5	0,5	0,2	1	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	0,1	-	0,5	0,5	0,9	0,1	1	0,3
A4	1,5	1,5	1,5	6	3	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5	0,3	1,5	1,5	4	0,3	5	2
P	-	-	-	30	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.5 Недоліки існуючої системи і постановка задач для магістерської роботи

Основним недоліком існуючого положення є відсутність місця для окремого зберігання паперу. Псування паперу внаслідок зберігання його в проходах складу можна уникнути, запропонувавши зберігати його в окремому складі з відповідними для цього умовами. Крім того, це дозволить використовувати автомобільний рухомий склад великої вантажопідйомності, що значно скоротить загальну кількість рейсів.

Можливо використання спеціальних захватів для паперу в рулонах. Це дозволить розташовувати папір у рухомому складі в два яруси, що значно підвищить коефіцієнт використання вантажопідйомності рухомого складу.

Таким чином, в магістерській роботі необхідно вирішити наступні задачі:

- визначити необхідний об'єм складського запасу паперу;
- розрахувати потрібну площу складу;
- визначити параметри вантажних фронтів;
- визначити необхідну кількість навантажувально-розвантажувальних засобів;
- вибрати захват для паперу в рулонах;
- вибрати рухомий склад і розрахувати його потрібну кількість для зовнішніх перевезень;
- створити групу централізованої доставки паперу на базі нового складу;
- організувати перевезення паперу на підприємстві централізовано.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Транспортно-технологічна схема доставки паперу

Транспортно-технологічна схема доставки паперу на головне підприємство ПАТ "МОТОР-СІЧ" в цілому не зміниться. Схема транспортування маятниковими маршрутами та обсяги перевезень залишаються тими ж самими. Побудова нового складу дозволить використовувати на маршрутах рухомий склад великої вантажопідйомності. За рахунок цього скоротиться кількість рейсів, а відповідно і затрати на використання автомобільного транспорту.

Дещо зміниться технологія вантажних робіт для паперу в рулонах. Зараз вантажні роботи виконуються за допомогою крюкових захватів, що вимушує розташовувати рулони у кузові рухомого складу в один ярус, використовуючи при цьому вантажопідйомність автомобіля (КамАЗ-54408 з напівпричепом) лише на 25 %. Рулони встановлюються в кузов в один ряд на торцеву сторону.

Використання спеціальних захватів дозволить розташовувати рулони в два яруси з укладкою їх на бокову поверхню. Це підвищить коефіцієнт використання вантажопідйомності до 45-50 %.

Крім того, використання такого захвату дозволить також зберігати рулони на боковій поверхні в декілька ярусів, що дасть змогу скоротити необхідну площу для зберігання паперу та значно скоротить час виконання вантажних робіт з рулонами. Останнє пов'язано з з'ємним пристроєм для крюкового захвату, який є на кожному сердечнику рулону. При розташуванні рулону у нижньому ярусі цей пристрій для того, щоб папір не псувався, повинно знімати. При використанні спеціального захвату для рулонів такий пристрій взагалі не потрібен.

Транспортно-технологічні схеми доставки різних типів паперу приведені на слайдах №№ 7 та 8 графічної частини магістерської роботи.

2.2 Використання спеціалізованого захвату для паперу в рулонах

2.2.1 Вибір та обґрунтування моделі захвату

Використання спеціалізованого захвату для обробки вантажів в рулонах дозволить збільшити використання вантажопідйомності рухомого складу завдяки іншій схемі укладки рулонів у кузові автомобіля. Захват збільшує швидкість переробки рулонів, спрощує операції складування та штабелювання. На рисунку 2.1 та слайді № 9 наведені варіанти використання навантажувачів з таким захватом.



Рисунок 2.1 – Варіанти використання спеціального захвату для рулонів

На теперішній час практично усі фірми, які займаються випуском навантажувачів, пропонують для свого парку спеціалізовані захвати. За даними сайту www.pogruchik.ua для порівняння були обрані два захвати для рулонів:

- модель 9515.1 концерну "Балканкар";
- модель KAUP T 458-2 фірми "KOMATSU".



Рисунок 2.2 – Захват для рулонів 9515.1

Технічна характеристика захвату 9515.1 наведена у таблиці 2.1. Ціна захвату на фірмі "Євроресурс"(Київ) складає 30550 грн [7]. Загальний вигляд захвату наведено на рисунку 2.2 та слайді № 9.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика захвату 9515.1 [7]

Характеристика	Од. вимірювання	Показник
Вантажопідйомність	кг	1400
Маса	кг	420
Ширина	мм	1805
Висота	мм	720
Товщина	мм	1150
Робочий тиск	мПа	14
Відстань від торця захвату до ЦВ вантажу	мм	650
Діаметр рулонів, що можуть оброблятися		
максимальний	мм	1300
мінімальний	мм	330

Схема моделі KAUP T 458-2 наведена на рисунку 2.3. Згідно з цим рисунком у таблиці 2.2 наведені технічні характеристики моделей KAUP T 458-2. Ціни на моделі захватів лежать у межах 31500 – 64000 грн в залежності від моделі [8].

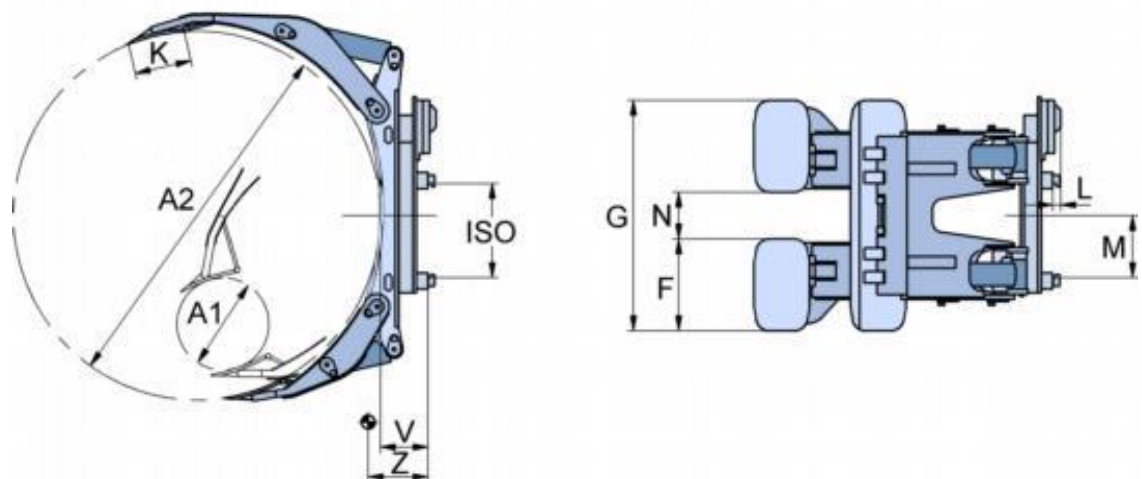


Рисунок 2.3 – Схема захвату КАУР Т 458-2 [8]

Таблица 2.2 – Технічні характеристики захватів КАУР Т 458-2 [8]

Модель	Г/п, кг	A1-A2 мм	F мм	G мм	K мм	L мм	M мм	N мм	V мм	Z мм	Bara кг
1T 458-2*	800	350-900	300	700	250	33	208	100	162	190	300
1T 458-2*	1400	250-1150	300	700	250	33	208	100	148	200	365
1T 458-2*	1400	400-1300	300	700	250	33	208	100	147	170	345
1T 458-2	1400	250-1300	300	700	250	33	208	100	148	190	370
2T 458	2000	250-1350	415	1000	250	32	270	170	219	260	585
2T 458	1700	350-1830	415	1000	250	32	270	170	212	350	695
2T 458	2000	400-1600	415	1000	250	32	270	170	197	320	630
3T 458	2200	700-2100	415	1000	250	41	339	170	242	365	830
3T 458	2500	350-1830	415	1000	250	41	339	170	242	375	860
3T 458	2800	250-1350	415	1000	250	41	339	170	242	285	750
3T 458	2800	400-1600	415	1000	250	41	339	170	242	305	780
4T 458	3000	700-2100	400	1000	300	36	516	200	225	350	1130
4T 458	3400	350-1830	400	1000	300	36	516	200	225	290	1070
4T 458	3500	400-1600	400	1000	300	36	516	200	225	270	1000
4T 458	3600	250-1450	400	1000	300	36	516	200	25	260	950
5T 458	3500	650-2400	500	1200	400	40	345	200	303	390	1470
5T 458	3500	850-2400	500	1200	400	40	345	200	303	385	1450
5T 458	3900	700-2100	500	1200	400	40	345	200	303	355	1400
5T 458	4000	800-1900	500	1200	400	40	345	200	303	335	1390
5T 458	4000	350-1830	500	1200	400	40	345	200	303	325	1360
5T 458	4500	250-1600	500	1200	400	40	345	200	294	315	1300

З таблиці 2.2 для наших вантажів найбільше підходить модель 1Т 458-2. Вона легша за 9515.1 та має практично однакову ціну. Її й оберемо для використання в даній магістерській роботі.

2.2.2 Транспортування паперу в рулонах при використанні спеціалізованого захвату

При використанні спеціалізованого захвату для паперу в рулонах суттєво зміниться схема розташування рулонів в кузові рухомого складу.

Для перевезення паперу в рулонах зараз використовується автомобіль КамАЗ – 54408 з напівпричепом 9385. На рисунку 2.4 та слайді 10 приведена існуюча схема розташування рулонів в кузові напівпричепа.

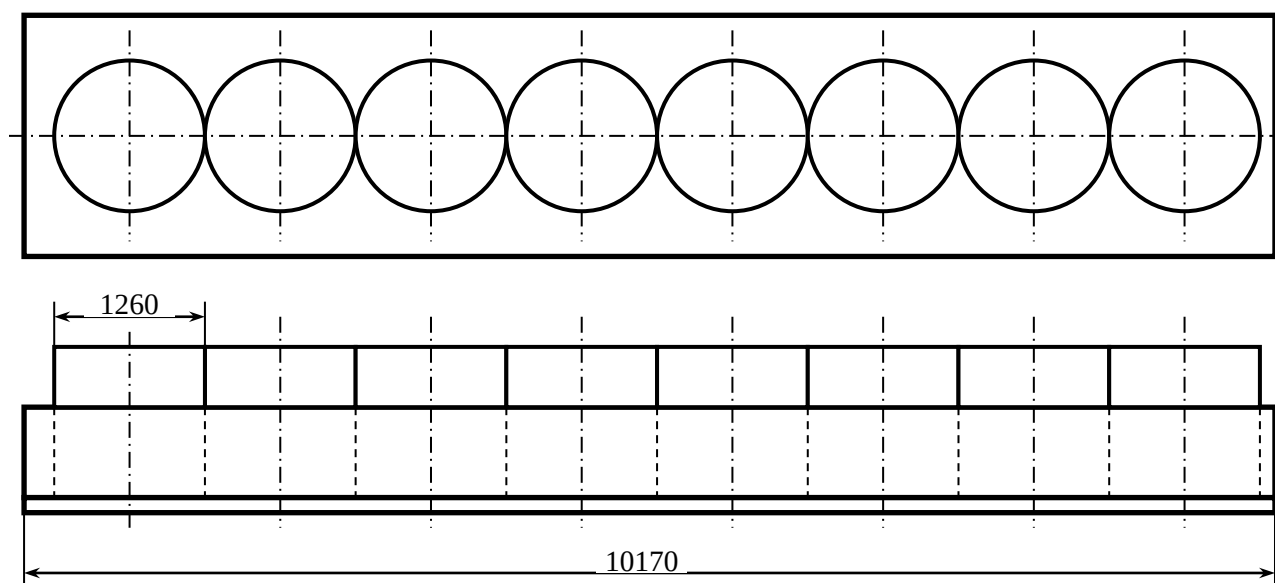


Рисунок 2.4 – Існуюча схема розташування рулонів у напівпричепі 9385

При використанні спеціалізованого захвату для рулонів з'являється можливість розташовувати рулони у два яруси. Схема розташування наведена на рисунку 2.5 та слайді 11.

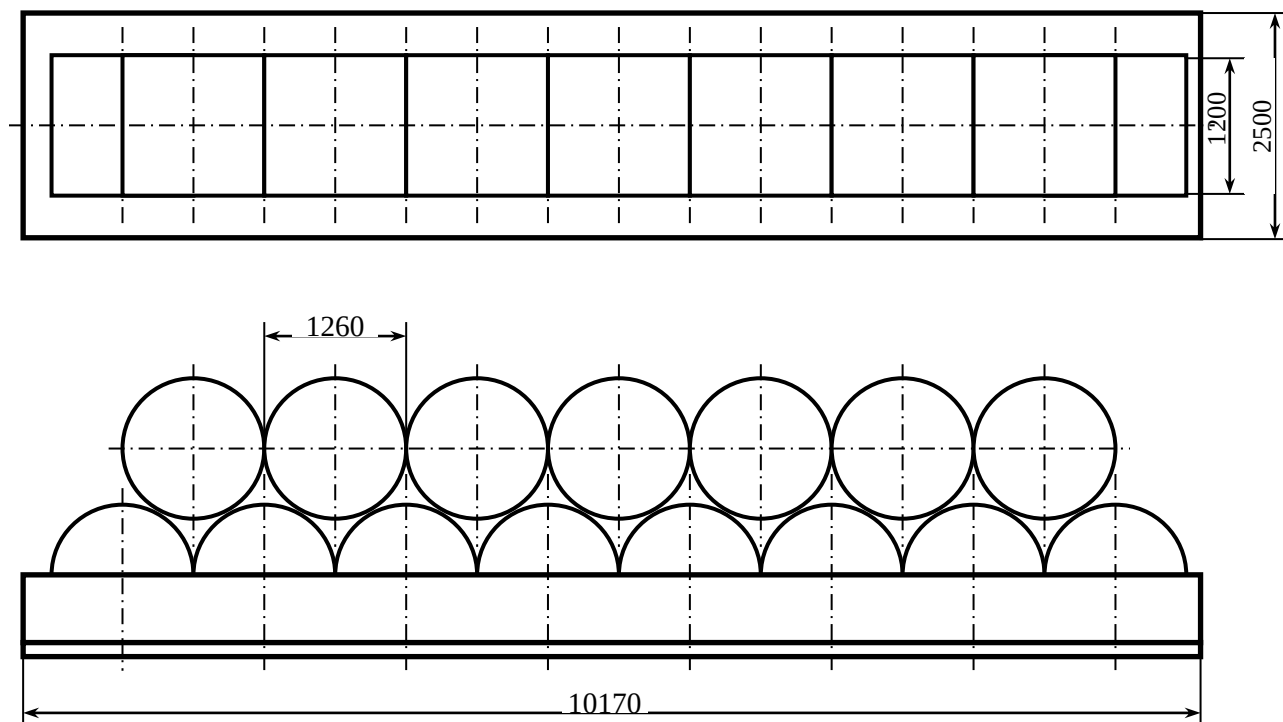


Рисунок 2.5 – Схема розташування рулонів, що пропонується

Нижній ярус рулонів встановлюється на дерев'яні прокладки з запобіжниками котінню. Крім того, після навантаження виконується закріплення рулонів обв'язками.

Згідно такої схеми розташування рулонів, в одному напівпричепі розміщується 15 рулонів. Тому маса нетто вантажу складає 7110 – 7890 кг.

2.3 Розрахунок складського комплексу для паперу

2.3.1 Розрахунок геометричних параметрів складу

Основні вимоги до складських будівель та споруд, що проектуються [4]:

- 1) Склади слід проектувати, як правило, одноповерховими. Проектування багатоповерхових складів допускається тільки при відповідному обґрунтуванні (наприклад, при необхідності виконанні технологічних операцій в прицевих складах багаторівневих цехів).
- 2) Ширина будівель критих одноповерхових складів приймається 6, 9, 12, 15, 18, 24, 30, 36 м.
- 3) Підлога складів повинна бути рівною, вологонепроникаючою, з допустимим навантаженням на поверхню підлоги 35 кН/м^2 .
- 4) Рампи з боку підходу залізничного транспорту виконують прямими завширшки 3 м, з боку підходу автомобілів – прямими (завширшки 1,5 м ти більше), зубчатими (встановлення автомобілів під кутом $30^\circ - 45^\circ$), кишеньковими (встановлення автомобілів під кутом 90°). Висота залізничних рамп повинна бути 1,1 м від рівня головки рейки, висота автомобільних рамп – 1,2 м від поверхні проїжджої частини. У випадку інтенсивного використання на рампі виловних навантажувачів при ширині рампи більш 2,0 м необхідно передбачати бортову стінку. Ширина пандусів для в'їзду на рампу напільних засобів механізації повинна бути на 60 см більше максимальної ширини навантаженого транспортного засобу, схил пандусів всередині будівлі не повинен перевищувати 16 %, зовні будівлі – не більш 10%.

При визначенні геометричних параметрів складу потрібно перш за все знати, на яку кількість вантажу склад повинен бути розрахований.

Склад для паперу передбачається спроектувати таким чином, щоб він був в змозі прийняти одночасно поставки вантажу з усіх міст-постачальників. При чому розраховуватися він повинен на максимально можливі партії вантажу.

Враховуючи відстані та обсяги перевезень, для того, щоб як найбільше використати переваги нової схеми доставки, потрібно використовувати найбільший за місткістю рухомий склад. Проаналізувавши дані ТПУ та врахувавши наявний парк та технічний стан автомобілів, для транспортування паперу пропонується використовувати КамАЗ-54408 з напівпричепом 9385. Ця модель зараз використовується переважно тільки для транспортування паперу в рулонах з Дніпропетровська. Схема розташування рулонів в кузові напівпричепа наведена на рисунку 2.2. На рисунку 2.6 приведена схема розташування в напівпричепі вантажів на піддонах.

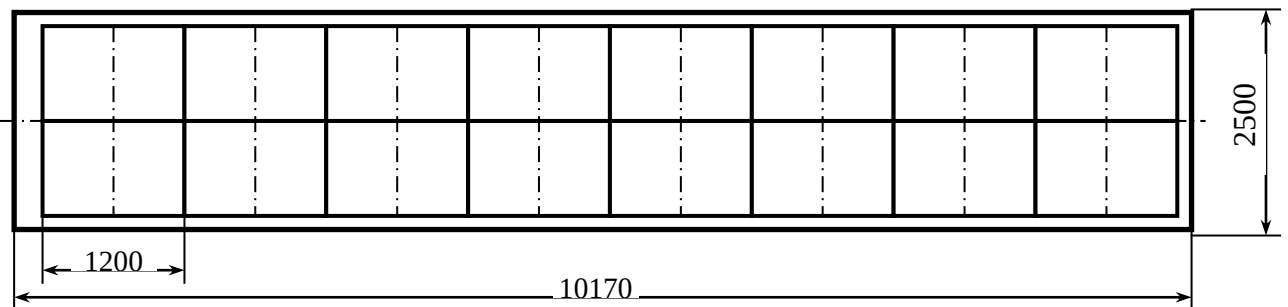


Рисунок 2.6 – Схема розташування піддонів в кузові напівпричепа 9385

Таким чином, склад повинно розрахувати на обсяг вантажів, завезених одночасно трьома такими автомобілями, додавши страховий запас вантажу на складі в розмірі 30 % від транспортної партії (на випадок, якщо поставка здійсниться до повного розвантаження складу).

Згідно рисунку 2.3 в напівпричепі розміщуються 16 піддонів. Тому максимальна транспортна партія з Києва дорівнює 15,36 т, з Харкова – 12.8 т,

з Дніпра – 7.89 т. Отже, потрібно розрахувати складську площу для вантажу з Києва у розмірі 20 т (враховано 30 %), з Харкова – 17 т, з Дніпра – 11 т.

Розрахуємо необхідну складську площу для зберігання та обробки вантажу, який надходить з Києва.

При проектуванні нового складу по заданому запасу вантажу E спочатку визначають потрібне число вантажних одиниць для розміщення цього запасу, а потім – число вантажних одиниць по довжині x , ширині y та висоті складу та одночасно встановлюють параметри сховища – ширину прольоту будівлі X , розміри зон сховища $L_{зб}$, $B_{зб}$, $H_{зб}$, а при необхідності k – число складських прольотів.

Ширина складу визначається за формулою, м [4]:

$$B = \sqrt{\frac{E \cdot k_p}{b \cdot G \cdot f \cdot z}} \quad (2.1)$$

де - $E_{ск}$ – кількість вантажу для зберігання, т; $E_{ск}=20$ т;

k_p – коефіцієнт, що враховує вплив обсягу комплектовочних робіт на довжину та площу складу, $k_p=1,0-2,0$;

b – коефіцієнт, що показує відношення довжини складу до ширини, $b=4-10$, в залежності від типу складу та необхідної довжини навантажувально-розвантажувальних фронтів;

G - середнє завантаження піддона, т; $G=0,96$ т;

f – питома кількість піддонів, що припадає на 1 м^2 зони зберігання (з урахуванням проходів) при складуванні в один ярус заввишки;

z – число ярусів складування піддонів заввишки.

Передбачається зберігання вантажу на піддонах на стелажах в два яруси. Для піддонів розміром 1200×1000 мм при стелажному зберіганні та використанні у якості штабелюючої машини електронавантажувача значення

f дорівнює 0,4. Для розрахунків приймаємо співвідношення сторін складу $b = 4$. Так як перевантаження паперу з одного транспортного засобу в інший без зберігання не передбачається, то $k_p = 1$. При цих умовах достатня ширина складу дорівнює:

$$B = \sqrt{\frac{20 \cdot 1,0}{4 \cdot 0,96 \cdot 0,4 \cdot 2}} = 2,55 \text{ м.}$$

Отримане значення ширини складу округляють в більшу сторону до найближчої величини з ряду $B = 6, 9, 12, 15, 18, 24, 30$ м. Якщо ширина будівлі перевищує 30 м, то проектують двопрольотні та трипрольотні будівлі. Приймаємо ширину складу 6 м.

Довжину складу визначаємо за формулою, м:

$$L = b \cdot B \quad (2.2)$$

де b – коефіцієнт, що показує відношення довжини складу до ширини, $b = 4-10$, в залежності від типу складу та необхідної довжини навантажувально-розвантажувальних фронтів;

$$L = 4 \cdot 6 = 24 \text{ м.}$$

Площу складу S визначають за формулою, м^2

$$S = L \cdot B \quad (2.3)$$

$$S = 24 \cdot 6 = 144 \text{ м}^2.$$

При проектуванні зони зберігання вантажів виконують обґрунтування вибору висоти сховища, числа ярусів заввишки z , висоту ярусу $S_{я}$.

Висота ярусу стелажа визначається за формулою, м [4]:

$$C_{\text{я}} = c + d + e \quad (2.4)$$

де c – висота укладки вантажу на піддоні, мм;

d – власна висота чи товщина піддону (для плоского піддона) чи висота ніжок піддона в сумі з товщиною його настилу (для стоїчного та ящичного піддонів), мм;

e – відстань заввишки від верху нижнього піддона (для стоїчного та ящичного піддонів) чи лежачого на ньому вантажу (для плоского піддона) до низу опорної поверхні наступного заввишки піддону з вантажем, мм; приймається для безполочних стелажів $e = 0,06-0,1$ м, для каркасних стелажів (в залежності від товщини полиці) $e = 0,11-0,22$ м.

Висота укладки вантажу на піддон вибирається для найвищого вантажного місця. А це місце, сформоване з паперу А1 згідно рисункам 1.2-1.4 цієї пояснювальної записки. Тому $c = 1,48$ м. Товщина піддону складає 0.2 м. Згідно цих даних висота одного ярусу складе:

$$C_{\text{я}} = 1,48 + 0,2 + 0,12 = 1,8 \text{ м.}$$

Висота сховища при використанні на складі електронавантажувачів визначається за формулою, м [4]:

$$H_{\text{зб}} = H_{\text{п}} + c + d + 0,2 \quad (2.5)$$

де $H_{\text{п}}$ – висота підйому захвату штабелюючої машини, м.

Згідно таблиці 1.5 висота підйому складає 4,5 м. Тоді:

$$H_{36} = 3,5 + 1,48 + 0,2 + 0,12 = 5,3 \text{ м.}$$

Висоту складської будівлі для окремо стоячих складів округляють в більшу сторону до найближчого стандартного значення з ряду $H_{36}=3,6; 4,2; 4,3; 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6; 14,4; 16,2; 18,0; 19,8 \text{ м.}$

Приймаємо висоту складу $H_x = 5,4 \text{ м.}$

Кількість ярусів заввишки визначають за формулою [4]:

$$z = \left\{ \frac{H_n - h_n - 0,2}{C_y} \right\} + 1 \quad (2.6)$$

де h_n - висота над підлогою нижнього (першого) ярусу, м.

Виходячи з можливості встановлення піддонів безпосередньо на підлогу, приймаємо $h_n = 0$. Тоді:

$$z = \left\{ \frac{3,5 - 0 - 0,2}{1,8} \right\} + 1 = 2 \text{ яруси.}$$

Кількість стелажів по ширині складу визначають за формулою [4]:

$$x = 2 \left\{ \frac{X - B_n}{B_{np} + 2(b + l)} \right\} \quad (2.7)$$

де X – ширина прольоту складської будівлі, м;

B_n – частина ширини будівлі, що не використовується внаслідок габаритів приближення штабелюючих машин, наявності колон, необхідністю устрою протипожежних та технологічних проходів та ін., м (приймається $B_n = 1,0 \text{ м}$);

$B_{\text{пр}}$ – ширина повздовжнього проїзду для штабелюючих машин, м (приймається для електронавантажувача $B_{\text{пр}} = 3,0$ м);

b – ширина піддону при встановленні короткою стороною вглиб стелажів чи довжина при встановленні уперек стелажів, м;

l – зазор між вантажем та краєм стелажа, м (приймається $l = 0,1$ м).

Піддони на стелажі планується встановлювати короткою стороною вглиб. Тому $b = 1$ м. Тоді:

$$x = 2 \left\{ \frac{6-1}{3+2(1+0,1)} \right\} = 1$$

Після розрахунку кількості стелажів по ширині складу перевіряють чи можна поставити ще один додатковий стелаж. Незайнята частина ширини складської будівлі розраховується за формулою, м [4]:

$$X_{\text{ост}} = X - B_{\text{н}} - x [B_{\text{пр}} + 2(b+l)] \quad (2.8)$$

$$X_{\text{ост}} = 6 - 1 - 1 [3 + 2(1 + 0,1)] = -0,2 \text{ м.}$$

У випадку, коли $X_{\text{ост}} > B_{\text{пр}} + b + l$, число стелажів збільшують на 1, інакше кількість стелажів залишається незмінною. В нашому випадку нерівність $X_{\text{ост}} > B_{\text{пр}} + b + l$ не виконується, тому кількість стелажів залишається незмінною, тобто дорівнює 1.

Кількість піддонів по довжині зони зберігання визначають за формулою [4]:

$$y = \frac{R}{x \cdot z} \quad (2.9)$$

де R - потрібна кількість вантажних одиниць.

Потрібна кількість вантажних одиниць розраховується за формулою [4]:

$$R = E / G \quad (2.10)$$

$$R = 20 / 0.96 = 21 \text{ піддон.}$$

$$y = 21 / 2 = 11 \text{ піддонів.}$$

Довжину зони зберігання знаходять за формулою, м [4]:

$$L_{зб} = y(a+l) + n_{пр} \cdot B_{пр} + (n_{пр}-1)(l_1+l_2) \quad (2.11)$$

де a – довжина піддона (розмір, яким піддон встановлюють вздовж стелажів), м;

l – зазор між піддонами по довжині, $l=0,15-0,5$ м;

$n_{пр}$ – кількість поперечних проходів по довжині складу;

$B_{пр}$ – ширина поперечного проходу (приймається $B_{пр}=3,0$ м);

(l_1+l_2) – розміри в торцах секцій стелажів для виходу штабелюючої машини зі стелажів для перевантажувальних операцій чи переходу з проходу в прохід (для електронавантажувачів приймається 3 м).

Поперечні проходи в складі не передбачаються, тому:

$$L_{зб} = 11 \cdot (1,2+0,2) = 15,4 \text{ м.}$$

Довжина зони зберігання дорівнює 15,4 м, що не перевищує довжину складу, яка дорівнює 24 метри.

За цією ж методикою розрахуємо параметри складу для зберігання паперу, що надходить з Харкова.

$$\text{Ширина складу: } B = \sqrt{\frac{17 \cdot 1,0}{4 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 2}} = 2,58 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину складу 6 м.

$$\text{Довжина складу: } L = 4 \cdot 6 = 24 \text{ м.}$$

$$\text{Площа складу: } S = 24 \cdot 6 = 144 \text{ м}^2.$$

$$\text{Висота ярусу стелажа: } C_{\text{я}} = 1,42 + 0,2 + 0,12 = 1,74 \text{ м.}$$

$$\text{Висота сховища: } H_{36} = 3,5 + 1,42 + 0,2 + 0,12 = 4,7 \text{ м.}$$

Приймаємо висоту складу $H_x = 5,4 \text{ м.}$

$$\text{Кількість ярусів заввишки: } z = \left\{ \frac{3,5 - 0 - 0,2}{1,74} \right\} + 1 = 2 \text{ яруси.}$$

$$\text{Кількість стелажів по ширині складу: } x = 2 \cdot \left\{ \frac{6 - 1}{3 + 2(1 + 0,1)} \right\} = 1$$

Незайнята частина ширини складської будівлі:

$$X_{\text{ост}} = 6 - 1 - 1 [3 + 2(1 + 0,1)] = -0,2 \text{ м.}$$

Нерівність $X_{\text{ост}} > V_{\text{пр}} + b + 1$ не виконується, тому кількість стелажів залишається незмінною, тобто дорівнює 1.

Потрібна кількість вантажних одиниць:

$$R = 17 / 0.8 = 22 \text{ піддона.}$$

Кількість піддонів по довжині зони зберігання:

$$y = 22 / 2 = 11 \text{ піддонів.}$$

$$\text{Довжина зони зберігання: } L_{\text{зб}} = 11 \cdot (1,2 + 0,2) = 15,4 \text{ м.}$$

Довжина зони зберігання дорівнює 15,4 м, що не перевищує довжину складу, яка дорівнює 24 метри.

Таким чином, складаючи зони зберігання для вантажів на піддонах, отримуємо загальну довжину зони зберігання $L_{\text{зб}} = 30,8 \text{ м.}$

Зберігання паперу в рулонах буде виконуватись на спеціальному майданчику, де рулони будуть розташовані пірамідою висотою в три яруси. Кількість рулонів, що повинен вміщувати майданчик, розраховується за формулою (2.10):

$$R = 11 / 0.5 = 22 \text{ рулони.}$$

Схема розташування рулонів на майданчику показана на рисунку 2.7 та на слайді № 12 графічної частини магістерської роботи.

Після всіх розрахунків, можливо скласти планування складу паперу. Загальне планування складу наведено на рисунку 2.8.

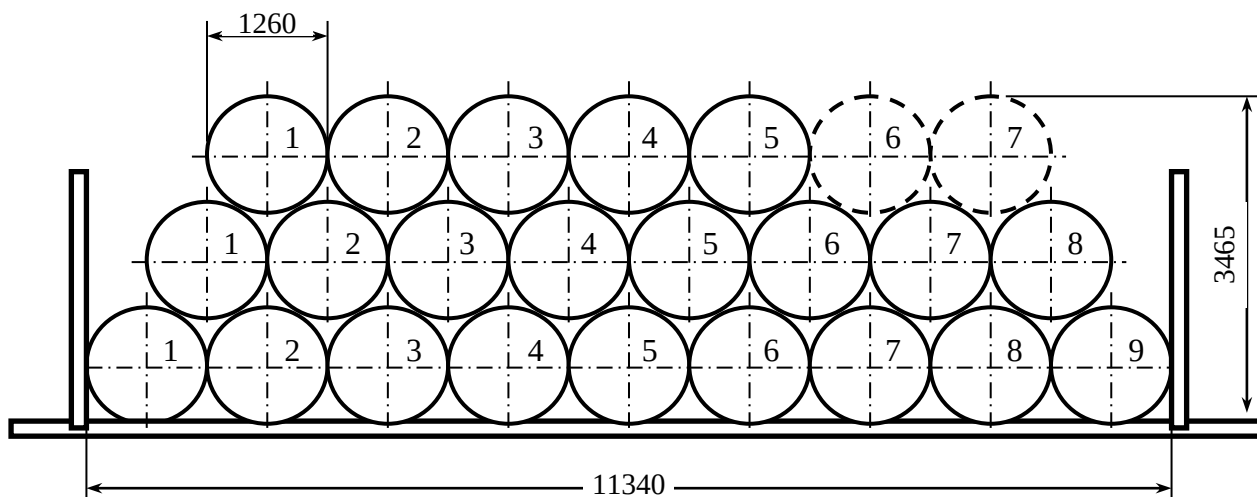


Рисунок 2.7 – Схема розташування рулонів



Рисунок 2.8 – Планування складу паперу

Більш детальне планування складу паперу показане на слайді № 13 графічної частини магістерської роботи.

2.3.2 Вибір та розрахунок необхідної кількості засобів механізації

Проаналізувавши відповідну інформацію та враховуючи п. 2.2.1 пропонується вибрати для виконання вантажних робіт на складі

електронавантажувач японської фірми "KOMATSU". Цей вибір обґрунтований наступним:

- фірма виробляє широкий спектр електронавантажувачів і навісного обладнання до них;
- фірма має представництво в Україні і здійснює технічне обслуговування, гарантійний та післягарантійний ремонт своєї техніки;
- фірма входять у п'ятірку світових лідерів в цієї галузі; її продукція надійна в експлуатації, проста в керуванні та утриманні, економічна.

Електричні навантажувачі KOMATSU випускаються в 2 основних видах, це 4 опорні вантажопідйомністю 500 - 2500 кг й 3х опорні вантажопідйомністю 1 - 2 тонни. Основна їхня відмінність полягає в кількості задніх керованих коліс, 3х опорні електричні навантажувачі мають менший радіус повороту. Електричні навантажувачі є екологічно безпечним видом вантажної техніки. Дані навантажувачі широко використовуються в закритих складських комплексах. Широке поширення одержали електричні навантажувачі низькотемпературних специфікацій. Вони використовуються для роботи в холодильних камерах і на вулиці [8].



Рисунок 2.9 – Навантажувач серії AM

Серія навантажувачів АМ пропонує виняткову маневреність, необхідну для роботи в тісних приміщеннях. Крім того, відмітними рисами навантажувачів цієї серії є висока якість комплектуючих й ергономічний дизайн.

Передні праве й ліве колеса приводяться в дію незалежно одне від іншого, окремими електродвигунами й приводами трансмісії. Це збільшує потужність і забезпечує стійкість навантажувача, навіть на слизькій поверхні. Той же приводний механізм дає

можливість повороту навантажувача навколо своєї осі, що надає йому виняткову маневреність. Оператор відчуває швидку реакцію повного гідростатичного посилення в момент дотику до кермового колеса. Повне гідростатичне посилення руля забезпечує плавні повороти й повний контроль над виконанням операцій. Комбінація подвійного привода на передні колеса й повне гідростатичне посилення руля дає можливість ефективної роботи в тісних приміщеннях. Транзисторний контролер із двома незалежними приводними електродвигунами забезпечує ефективне й плавне прискорення. Спеціальний регулятор дозволяє операторові зменшувати ступінь прискорення для м'якого керування тендітними вантажами. Дискове гальмо, що доповнює потужність приводних електродвигунів, збільшує плавність і надійність гальмування, навіть із важкими вантажами [8].

Для забезпечення винятково широкого огляду в навантажувачах серії АМ піднімальний циліндр розташований за щоглою. Це полегшує роботу й підвищує продуктивність.

Індикатор заряду акумулятора має десять розподілів для більше точного відображення рівня заряду, що допомагає операторові вибрати оптимальний час для підзарядки акумулятора.

Висота 540 мм, низький рівень підлоги й відкрита конструкція забезпечують зручний доступ у кабіну оператора. Безшовне, обтічне крісло пропонує операторові додаткові переваги такі, як широкий діапазон регулювання твердості підвіски, горизонтального положення крісла й кута нахилу. Зручне крісло й кермовий стовпчик з регульованим кутом нахилу забезпечують операторові максимальний комфорт. Лічильник робочого часу й індикатор заряду акумулятора, що входять у стандартну комплектацію, а також інші прилади розміщені на панелі інструментів. Це забезпечує легкий доступ до них і прекрасний огляд. Мікрорельєфні позначення на важелях чітко визначають їхні функції. Дизайн педалей забезпечує швидку реакцію й

відмінне керування з необхідною точністю в тісних приміщеннях. Стояночні гальма управляються зручним в експлуатації важелем [8].

Стандартне устаткування:

двоступінчаста щогла з вільним ходом вил і широким оглядом, захисна решітка для вантажу, сидіння оператора класу "люкс", кермовий стовпчик з регульованим кутом нахилу, гідравлічне посилення руля, передні фари над головою водія, фара повороту, задні комбіновані фари, лічильник моточасів, індикатор заряду акумулятора, буксирний пристрій.

Додаткове устаткування:

акумулятор із чохлам, зарядний пристрій, сигнал заднього ходу, дзеркало заднього виду, задня фара руху, індикатор вантажу, індикатор коліс, індикатор електроліту, задні подвійні колеса, холодостійка конфігурація, і інше.

Обладнання:

двоступінчаста щогла із широким оглядом, двоступінчаста щогла із широким оглядом і вільним ходом вил, триступінчаста щогла із широким оглядом і вільним ходом вил, бічний зсув вил, позиціонер вил, захват, захват для рулонів, вила, що обертаються і інше. Навантажувач наведено на рисунку 2.9.

Технічна характеристика електронавантажувачів серії АМ наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Характеристики навантажувачів серії АМ [8]

Характеристики	1.	Виробник		KOMATSU	
	2.	Модель		FB10M-3	FB13M-3
	3.	Тип двигуна		Електричний	
	4.	Позиція оператора		Сидить	
	5.	Вантажопідйомність	Кг	1000	1250
	6.	Центр ваги	Мм	500	500
	7.	Альтернативна вантажопідйомність із центром ваги 600мм	кг	910	1130
	8.	Відстань від осі передніх коліс до спинки вив	Мм	345	345
	9.	Колісна база	Мм	1160	1160

Продовження таблиці 2.3

Вага	10.	Загальна вага			Кг	2260	2510	
	11.	Розподіл ваги	З вантажем	Перед./задн.	Кг	2900	3300	
	12.	Щогла піднята	Без вантажу	Перед./задн.	кг	360	460	
	13.	Розподіл ваги	З вантажем	Перед./задн.	Кг	1170	1140	
	14.	Щогла опущена	Без вантажу	Перед./задн.	кг	1090	1370	
Колеса	15.	Тип коліс				Пневматичні		
	16.	Розмір коліс	Перед.			18X7-8-10PR	18x7-8-14PR	
	17.		Задн.			18X7-8-10PR	18x7-8-14PR	
	18.	Кількість коліс	передн./задн. Х-ведущие				2X/1	2X/1
	19.	Колія передня			Мм	815	815	
Розміри	20.	Колія задня			мм	-	-	
	21.	Нахил щогли			градус	5/7	5/7	
	22.	Висота складеної щогли			Мм	1960	1960	
	23.	Вільний хід вил			мм	110	110	
	24.	Висота підйому вил			мм	2800-6000	2800-6000	
	25.	Висота піднятої щогли			мм	3960	3960	
	26.	Висота по захисному даху			мм	1960	1960	
	27.	Довжина з вилами			мм	2505	2505	
	28.	Довжина до спинки вил			мм	1735	1735	
	29.	Ширина			мм	990	990	
	30.	Розмір вил.	товщ/шир/довж.		мм	31/100/770	31/100/770	
	31.	Клас вил				Клас 2, немає типи		
	32.	Ширина з кареткою вил			мм	880	880	
	33.	Кліренс із ґрунтом	Під щоглою		мм	80	80	
	34.		У центрі колісної бази		мм	100	100	
	35.	Пройзд при складуванні із правим розворотом	З піддоном1000x1200		мм	2670	2715	
			З піддоном 1200x800		мм	2870	2915	
	36.	Радіус повороту			мм	1325	1370	
	Експлуатаційні характеристики	37.	Швидкість	руху	с вантажем/ без вантажу	Км/ч	12.0/14.0	11,5/13,5
		38.		підйому вив	с вантажем/без вантажу	Мм/з	320/500	310/500
39.		опускання вив		с вантажем /без вантажу	мм/з	450/500	450/550	
40.		Макс. тягове зусилля			Н	4950	4900	
41.		Макс. подоланий підйом			%	25	23	
42.		Робочі гальма				Педаль, гідравлічний		
43.		Стояночні гальма				Ручний, механічний		
44.		Кермова система				FHPS		
Двигун	45.	Двигун			кВт	2.7X2		
	46.	Помпа			кВт	8.8		
	47.	РС мотор			кВт	0.45		
	48.	Акумуляторна напруга			в	48		
	49.	Акумуляторна ємність, хв.			а/ч	280		
	50.	Акумуляторна ємність, макс.			а/ч	365		
	51.	Вага акумулятора			кг	520		
	52.	Контролер двигуна				SCR		
	53.	Контролер помпи				Контактний		
	54.	Контролер мотора				Контактний		
	55.	Робочий тиск			бар	167		
	56.	Обсяг гідравлічного бака			л	15		

У навантажувачах серії AE20 використана нова багатофункціональна індикаторна панель. Жидкокристалевий дисплей відображає безліч необхідних параметрів, таких як рівень заряду акумулятора, дата й час, швидкість руху й інших. Крім того, набір функцій включає функцію самодіагностики з попереджуючими сигналами на екрані. Система має зручний користувальницький інтерфейс [8].



Рисунок 2.10 – Навантажувач серії AE20

У системі використовується пропорційний гідророзподільник, що разом зі спеціалізованим пристроєм керування забезпечує виняткову плавність руху й відмінне керування операціями.

Мікропроцесорний контролер руху забезпечує гнучкість при виборі характеристик руху із трьох типів, режиму динамічного гальмування, а також регулює ступінь обмеження швидкості руху й підйому вил для будь-якого робочого місця.

Завдяки впровадженню пропорційного гідророзподільника були значно поліпшені плавність операцій і конструкція керуючих елементів. Виняткова плавність, зручні важелі, швидка реакція пристроїв, низький рівень шуму, регульоване гальмування, рекуперативні гальма, виключна плавність, водостійка конструкція, водонепроникний корпус, електронасос, електрична коробка передач, крісло оператора класу «люкс», ремінь безпеки, механізм регулювання крісла, відділення для документів, що закривається, винятково комфортна робота оператора, широка сходинка, механізм регулювання крісла.

Стандартне устаткування:

багатофункціональна панель приладів, сидіння оператора класу "люкс", ковдра на підлозі, захисний дах, фара повороту, захисні ґрати для вантажу, буксирний пристрій, передні фари над головою водія, задні комбіновані фари, телескопічна складна кермова колонка.

Додаткове устаткування:

акумулятор і зарядний пристрій, сигнал заднього ходу, дзеркало заднього виду, задня фара руху, індикатор вантажу, і інше.

Обладнання:

бічний зсув вил, позиціонер вил, захват для тюків, захват для рулонів паперу, вила, що обертаються, двоступінчаста щогла із широким оглядом, двоступінчаста щогла з широким оглядом і вільним ходом вил, триступінчаста щогла із широким оглядом і вільним ходом вил й інше.

Загальний вид навантажувача наведений на рисунку 2.10.

Технічні характеристики навантажувачів серії AE20 наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Характеристики навантажувачів серії AE20 [8]

Характеристики	57.	Виробник			KOMATSU	
	58.	Модель			FB10EX-8	FB14EX-8
	59.	Тип двигуна			Електричний	
	60.	Позиція оператора			Сидить	
	61.	Вантажопідйомність		Кг	1000	1350
	62.	Центр ваги		Мм	500	500
	63.	Альтернативна вантажопідйомність із центром ваги 600мм		кг	910	1210
	64.	Відстань від осі передніх коліс до спинки вив		Мм	400	405
	65.	Колісна база		Мм	1250	1250
Вага	66.	Загальна вага		Кг	2525	2725
	67.	Розподіл ваги	З вантажем	Перед./задн.	Кг	2985
	68.	Щогла піднята	Без вантажу	Перед./задн.	кг	540
	69.	Розподіл ваги	З вантажем	Перед./задн.	Кг	1250
	70.	Щогла опущена	Без вантажу	Перед./задн.	кг	1275
Колеса	71.	Тип коліс			Пневматичні	
	72.	Розмір коліс	Перед.		6,00-9-10PR	
	73.		Задн.		5. 00-8-8PR	
	74.	Кількість коліс	передн./задн. X-ведущие		2X/2	
	75.	Колія передня		Мм	890	
	76.	Колія задня		мм	890	
Розміри	77.	Нахил щогли		градус	6/12	6/12
	78.	Висота піднятої щогли		Мм	3955	3955
	79.	Вільний хід вил		мм	135	140
	80.	Висота підйому вил		мм	3000-6000	3000-6000
	81.	Висота складеної щогли		мм	1970	1970
	82.	Висота по захисному даху		мм	2095	2095
	83.	Довжина з вилами		мм	2740	2895
	84.	Довжина до спинки вил		мм	1970	1975
	85.	Ширина		мм	1070	1070
	86.	Розмір вил	товщ/шир/довж	мм	31/100/770	35/100/920
	87.	Клас вив			Клас 2, немає типи	
	88.	Ширина з кареткою вив		мм	970	970
	89.	Кліренс із ґрунтом	Під щоглою	мм	90	90
	90.		У центрі колісної бази	мм	110	110
	91.	Проїзд при складуванні із правим розворотом	З піддоном 1000x1200	мм	3160	3165
			З піддоном 1200x800	мм	3360	3365
	92.	Радіус повороту		мм	1760	1760
Експлуатаційні характеристики	93.	Швидкість	руху	с вантажем/ без вантажу	Км/ч	13,5/15,5
	94.		підйому вил	с вантажем/без вантажу	Мм/з	360/600
	95.		опускання вил	с вантажем /без вантажу	мм/з	450/550
	96.	Макс. тягове зусилля		Н	8800	8800
	97.	Макс. подоланий підйом		%	19	16
	98.	Робочі гальма			Педаль, гідравлічний	
	99.	Стояночні гальма			Ручний, механічний	
	100.	Кермова система			Посилення рулячи	

Продовження таблиці 2.4

101.	Двигун	кВт	6,2
102.	Помпа	кВт	9,0
103.	РС мотор	кВт	0,4
104.	Акумуляторна напруга	в	48
105.	Акумуляторна ємність, хв.	а/ч	330
106.	Акумуляторна ємність, макс.	а/ч	545
107.	Вага акумулятора	кг	625
108.	Контролер двигуна		Транзистор
109.	Робочий тиск	бар	177
110.	Обсяг гідравлічного бака	л	25

Враховуючи усе вище сказане, вибираємо навантажувач серії АМ модель FB 10M-3, який є універсальним для використання як вилочного захвату, так і обраного в п. 2.2.1 захвату для рулонів моделі KAUP 1T 458-2 тієї ж фірми "KOMATSU". Основною перевагою цієї моделі є швидка можливість зміни навісного обладнання. Цю операцію можливо виконати за допомогою простої кран-балки однією людиною за 15-20 хвилин без будь-якого спеціального обладнання чи попередньої підготовки. Це дасть можливість використовувати один навантажувач на складі для переробки паперу різних типів (на піддонах, в рулонах), змінюючи тільки навісне обладнання, замість двох навантажувачів, які б обслуговували тільки окремі вантажі.

Розрахункова кількість штабелюючих та навантажувально-розвантажувальних машин визначається за формулою [4]:

$$n_m = \frac{\frac{Q_{доб}^{np}}{q_{np}} + \frac{Q_{доб}^{від}}{q_{від}}}{n_{зм}} \cdot \frac{t_{ц}}{480 \cdot k_{\epsilon}} \quad (2.12)$$

де $Q_{доб}^{np}$ та $Q_{доб}^{від}$ - добовий вантажопотік по прибуттю та відправленню вантажу, т;

q_{np} , $q_{від}$ - маса вантажу, яку переміщує машина за один цикл відповідно при прийнятті та видачі вантажу, т;

$n_{зм}$ — число змін роботи складу;

$t_{ц}$ – середній час циклу штабелюючої та навантажувально-розвантажувальної машини, хв.;

$k_{в}$ – коефіцієнт використання машини за часом за зміну, $k_{в}=0,75-0,8$.

Час циклу навантажувача визначаємо за формулою, хв. [4]:

$$t_{ц}^{ен} = 0,0183 \cdot L_c + 0,2 \cdot H_c + 1,49, \text{ хв}, \quad (2.13)$$

де L_c – середня відстань переміщення навантажувача в одному напрямку, м;

H_c – середня висота підйому вил навантажувача, м;

$$t_{ц}^{ен} = 0,0183 \cdot 22 + 0,2 \cdot 1,5 + 1,49 = 2,19 \text{ хв.}$$

Якщо припустити, що видача паперу зі складу буде проводитися рівномірно по днях місяця, тоді за формулою (2.12) кількість штабелюючих та навантажувально-розвантажувальних машин дорівнює

$$n_m = \frac{\frac{20}{0,84} + \frac{1,5}{0,84} + \frac{17}{0,8} + \frac{1,5}{0,8} + \frac{11}{0,5} + \frac{1,5}{0,5}}{1} \cdot \frac{2,19}{480 \cdot 0,75} = 0,45.$$

Приймаємо кількість штабелюючих та навантажувально-розвантажувальних машин рівною 1.

Розрахункова продуктивність штабелюючих та навантажувально-розвантажувальних машин визначається за формулою [4]:

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot q_{ц}}{t_{ц} \cdot k_{с}}, \text{ т/ГОД} \quad (2.14)$$

де $q_{ц}$ - маса вантажу, яку переміщує машина за один цикл, т;

$$P_{м} = \frac{60 \cdot 0,8}{2,19 \cdot 0,75} = 29,22 \text{ т/год.}$$

2.4 Організація перевізного процесу паперу

2.4.1 Організація доставки паперу на підприємство

Доставка паперу передбачається автомобілями КамАЗ – 54408 з напівпричепами 9385. В таблиці 2.5 приведені очікувані місячні потреби паперу у вантажних одиницях (піддонах чи рулонах).

Таблиця 2.5 – Місячні об'єми доставки

Тип паперу	Кількість, т	Кількість, вантаж. місць
з Києва		
A4	8,87	11
A3	8,7	9
A1	5,1	6
з Харкова		
A4	28,7	36
з Дніпра		
рулони	30,7	62

Згідно рисункам 2.4, 2.5 напівпричіп вміщує 16 піддонів або ж 15 рулонів.

Кількість рейсів, які необхідно виконати за рік, щоб перевезти річний об'єм доставки, розраховується за формулою:

$$n = 12 N / q_a, \quad (2.15)$$

де N – об'єм місячної доставки, вант. місць;
 q_a – місткість напівпричепу, вант. місць.

Для Києва: $n = 12 \cdot 26 / 16 = 19,5 \sim 20$ рейсів.

Для Харкова: $n = 12 \cdot 36 / 16 = 27$ рейсів.

Для Дніпра: $n = 12 \cdot 62 / 15 = 49,6 \sim 50$ рейсів.

Ця кількість рейсів отримана для випадку транспортування вантажу з неповним завантаженням автомобіля (для останнього рейсу).

Відповідно даним ТПУ ПАТ "МОТОР-СІЧ" на здійснення рейсів на Київ та Харків відводиться 2 доби, на Дніпро – 1 доба. Тоді, для здійснення перевезень з Києва необхідно 40 діб, з Харкова – 54 доби та з Дніпра - 50 діб. Разом 144 доби.

За 2013 рік завод працював 240 робочих днів, а значить весь об'єм перевезень паперу можливо здійснити одним автомобілем.

Періодичність здійснення рейсів розраховується за формулою:

$$p = T / n \quad (2.16)$$

де T – кількість робочих днів у році.

Для Києва: $p = 240 / 20 = 12$ діб

Для Харкова: $p = 240 / 27 = 8$ діб

Для Дніпра: $p = 240 / 50 = 4$ доби

Загальний пробіг автомобілю за рік розраховується за формулою, км:

$$L = 2l \cdot n \quad (2.17)$$

де l – відстань від постачальника до головного підприємства ПАТ "МОТОР-СІЧ"

Для Києва: $L = 2 \cdot 620 \cdot 20 = 24800$ км

Для Харкова: $L = 2 \cdot 370 \cdot 27 = 19980$ км

Для Дніпра: $L = 2 \cdot 120 \cdot 50 = 12000$ км

Загальний річний пробіг автомобіля складає 56780 км.

2.4.2 Організація внутрішніх перевезень паперу

Розташування нового складу паперу планується на вільній території підприємства у безпосередній близькості від типографії. На теперішній час папір по території заводу розвозився електрокарами, які приходили на загальний склад, завантажувалися там різними вантажами, серед яких і був папір. Проектний варіант передбачає значну відстань від загального складу та складу паперу, тому перевозити папір слід не кожному цеху або блоку окремо, а за централізованою системою, тобто одним електрокаром в усі цеха та служби підприємства.

Централізація дозволить значно скоротити кількість електрокарів, забезпечити належний контроль за їхньою експлуатацією.

Організація централізованої системи доставки паперу має ряд особливостей, які визначаються системою планування й керування перевізним процесом.

Така система в обов'язковому порядку повинна припускати здійснення оперативного планування перевезень, оперативного керування й контролю за перевезеннями, повинна бути тісно взаємопов'язана з роботою складського комплексу.

Рішення поставленого завдання бачиться в створенні групи централізованої доставки паперу. Група може бути створена як на базі цеху електрокарів, так і на базі складу. Останнє здається переважніше, тому що робота групи буде тісно пов'язана з роботою складу, і, чим ближче буде розташовуватися група від складу, тим дешевше буде коштувати монтаж комп'ютерної мережі для з'єднання групи й складу.

Група повинна вирішувати наступні завдання:

- приймати й обробляти замовлення на доставку паперу у той або інший цех підприємства у випадках зміни місячних потреб;
- формувати добовий обсяг перевезень;
- передавати інформацію про передбачувані перевезення на склад для підготовки партій вантажів;
- визначати необхідну кількість рухомого складу для здійснення необхідного обсягу перевізної роботи;
- робити замовлення рухомого складу в цех електрокарів;
- розроблювати оптимальні маршрути руху електрокарів;
- видавати водіям змінні завдання, графіки руху і т.п.
- робити облік і контроль здійснення перевезень.

Для здійснення поставлених завдань група повинна мати постійний зв'язок з цехом електрокарів, з відділом матеріально-технічного постачання заводу, зі складом. У всій структурній схемі зв'язків група централізованої доставки вантажів здійснює планово-координаційну функцію, що дозволяє здійснювати перевізну роботу з доставки паперу у цехи основного виробництва найбільш ефективно.

Особливу увагу слід приділяти оперативному плануванню централізованих перевезень.

На перший погляд завдання досить просте й полягає в доставці вантажів зі складу в цехи та служби основного виробництва. За інженерами, які будуть здійснювати оперативне планування перевезень паперу, залишається рішення таких питань, як призначення маршрутів руху й складання програми виконання всіх робіт з перевезення вантажів (послідовність відвідування складу і цехів, порядок навантаження й розвантаження й т.п.).

По місячному плану заводу паперу в цехи та служби основного виробництва інженери відділу повинні розробляти попередній графік завезення матеріалів у цехи на місяць. Наступний етап планування - потижневий з точною вказівкою цехів-споживачів. Після цього настає черга оперативного планування, що протікає в межах досить коротких проміжків часу (зміни, доби).

У цих умовах ставляться різноманітні завдання планування вантажних перевезень, суть яких складається в прагненні економічно ефективно використати наявні транспортні ресурси для виконання плану або ж разових заявок на перевезення. Періодичність рішення цих завдань дорівнює приблизно добі або змінам, у зв'язку із чим вони й поєднуються під загальною назвою завдань змінно-добового планування.

Виходячи з вище сказаного, основним завданням інженерів групи централізованої доставки паперу є визначення оптимальних маршрутів руху електрокарів з мінімальними холостими пробігами. При цьому по можливості повинне забезпечуватися максимальне використання місткості транспортних засобів (як по масі, так і по об'єму). Результати повинні бути такими, щоб експлуатаційні витрати на доставку матеріалів зі складу в цехи та служби основного виробництва були мінімальними.

Перевезення паперу передбачається виконувати електрокарами типу ЕК011, технічні характеристики якого наведені у таблиці 1.7.

Місце розташування складу паперу дозволяє говорити про те, що електрокарами папір буде перевозитися тільки на піддонах. Папір у рулонах йде у типографію і перевозиться туди безпосередньо навантажувачем зі спеціальним захватом для рулонів.

Згідно даних таблиці 1.7 на електрокарі розміщується 2 піддони.

Під час перевезення дрібнопартійних вантажів на промислових підприємствах транспортні машини, прийнявши вантаж в одного відправника, повинні розвести його декільком одержувачам.

Для розрахунку маршрутів використовується схема транспортної мережі підприємства.

Схема транспортної мережі складається на підставі об'ємів перевезень і нормативів часу на рух транспортних машин між вантажними пунктами. Транспортна мережа представлена на рисунку 2.11.

Схема транспортної мережі заводу містить у собі всі вантажні пункти, цехи та служби підприємства й під'їзні колії до них із вказівкою часу руху (у хвиликах). Номера об'єктів відповідають таблиці 1.12.

Розрахунок часу руху зроблений виходячи зі швидкості руху електрокарів 10 км/ч. Значення округлені до більшого цілого.

Для розрахунку збірно-розвізних маршрутів методом найкоротшої єднальної мережі знаходимо найкоротшу єднальну мережу, що зв'язує всі вантажні пункти, між якими здійснюються перевезення вантажів. Для цього вводяться наступні поняття: всі вантажні пункти називаються вершинами транспортної мережі; лінії, що з'єднують дві сусідні вершини - ланками; незамкнуту мережу, що зв'язує дві й більше вершини з мінімальною сумарною довжиною всіх з'єднуючих їхніх ланок - називають найкоротшою єднальною мережею. Її визначають у такий спосіб [6].

На транспортній мережі знаходиться найменша ланка. Потім розглядаємо всі ланки, зв'язані однією зі своїх вершин з обраною ланкою. З них вибираємо ланку з найменшим часом руху. Далі розглядаємо ланки, пов'язані з вершинами отриманої лінії й з них вибираємо найменші. При цьому не можна вибирати ланку, що з'єднує дві, раніше включені в мережу, вершини.

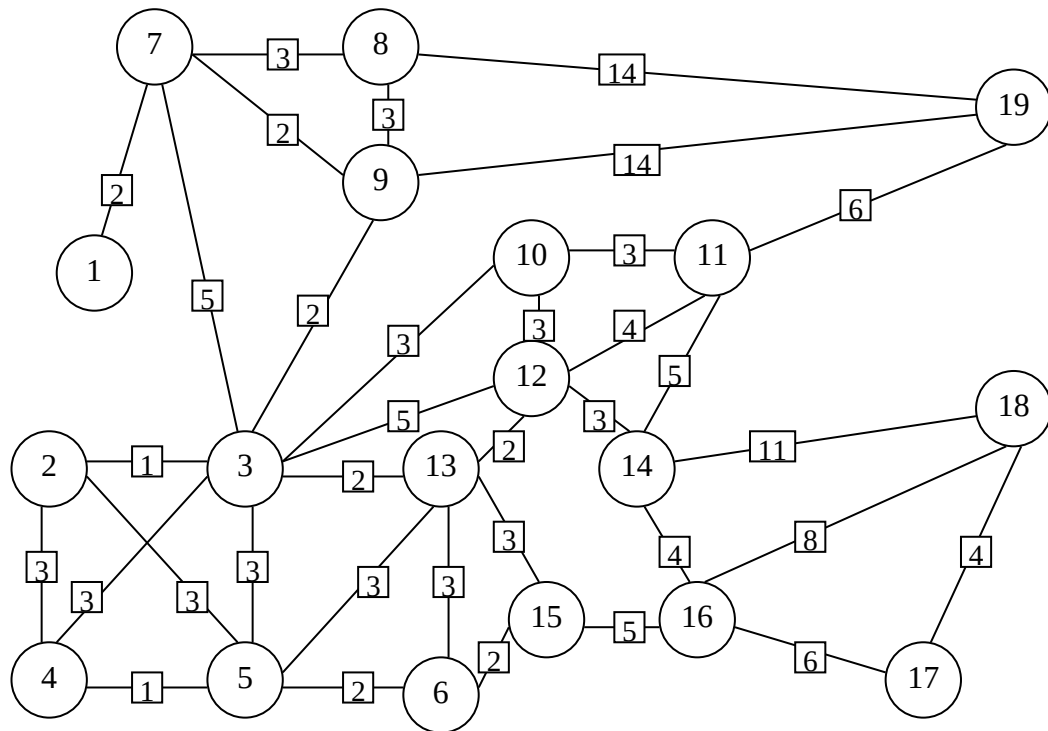


Рисунок 2.11 - Схема транспортної мережі заводу

Якщо ланки мають однакові найменші значення, то можна вибрати будь-яку з них. Далі знову розглядаємо всі ланки, пов'язані з вершинами отриманої галузі й з них вибираємо найменше. Подібним чином вибирають всі вершини мережі. Найкоротша єднальна мережа показана на рисунку 2.12.

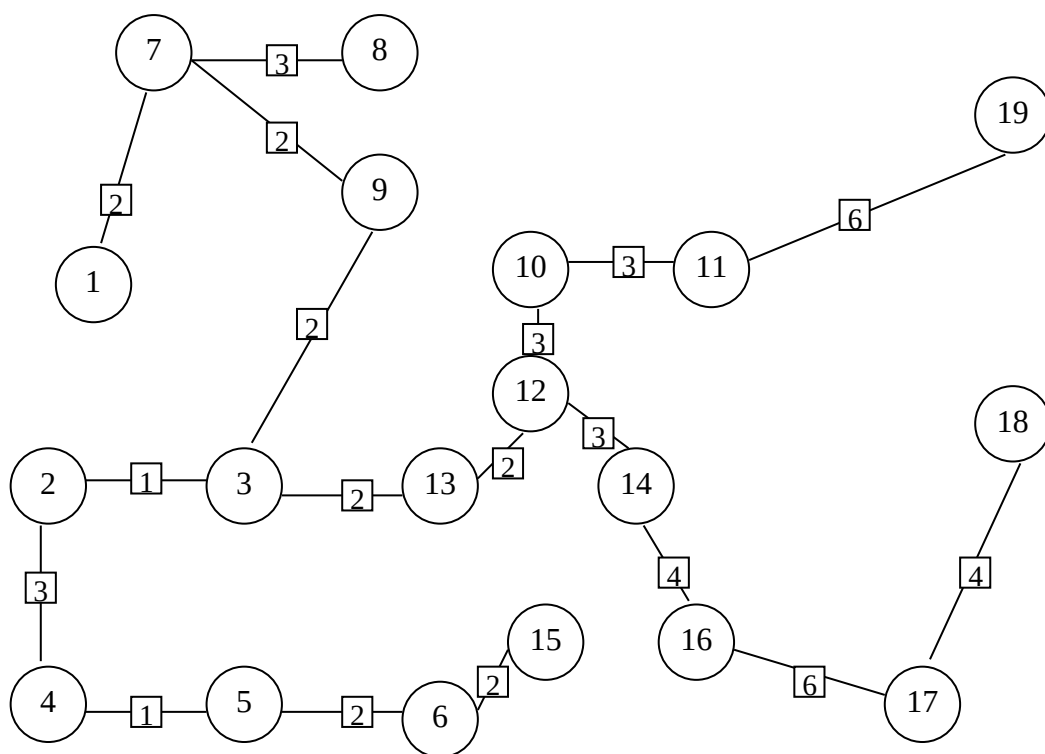


Рисунок 2.12 - Найкоротша єднальна мережа

У таблиці 2.6 наведені місячні норми завозу паперу на основні об'єкти заводу.

Таблиця 2.6 - Місячні обсяги споживання паперу, вант. місць
(піддонів)

Тип паперу	Блок № 1	Блок № 2	Блок № 3	Типографія	Техн. відділи	Бібліотека	Блок № 4	Блок № 5	Блок № 6	Головні склади	Блок № 7	Цех	Головна	Блок № 8	Блок № 9	ВГК	Енергетики	КБ "Прогрес"	"Ivco"
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A1	0,2	0,2	0,2	-	1	-	0,2	0,2	0,2	-	0,5	-	-	0,2	0,2	1	-	1	0,2
A3	0,7	0,7	0,7	0,3	1,2	0,3	0,7	0,7	0,7	0,3	0,7	0,2	-	0,7	0,7	1	0,2	1,2	0,4
A4	1,9	1,9	1,9	7,5	3,7	0,6	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	0,4	1,9	1,9	5	0,4	6	2,5

Згідно з планом заводу перед транспортуванням на складі виконується попередня комплектація вантажних місць, тобто неповні піддони доповнюються папером іншого типу, який також потрібно завести отримувачам. За цією методикою формуються маятникові маршрути. Кількість обертів на цих маршрутах приведена в таблиці 2.7.

У таблиці 2.8 наведені залишки вантажних місць після виконання перевезень за маятниковими маршрутами з повним навантаженням рухомого складу по кожному отримувачу.

Таблиця 2.7 – Кількість обертів на маятникових маршрутах

Блок № 1	Блок № 2	Блок № 3	Типографія	Техн. відділи	Бібліотека	Блок № 4	Блок № 5	Блок № 6	Головні склади	Блок № 7	Цех	Головна	Блок № 8	Блок № 9	ВГК	Енергетики	КБ "Прогрес"	"Ivaco"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	2	2	7	5	-	2	2	2	2	3	2	-	2	2	7	-	8	3
0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8					0,8	0,8	-			
3	3	3		6	1	3	3	3	2	3	2	-	3	3	7	-	8	3

Таблиця 2.8 – Залишки вантажних місць

Блок № 1	Блок № 2	Блок № 3	Типографія	Техн. відділи	Бібліотека	Блок № 4	Блок № 5	Блок № 6	Головні склади	Блок № 7	Цех	Головна	Блок № 8	Блок № 9	ВГК	Енергетики	КБ "Прогрес"	"Ivaco"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,2	0,1	0,1	0,4	0,8	0,8	-	0,6	0,2	0,1

Набір вантажних пунктів у маршрути на основі таблиці 2.8 виконується в наступній послідовності. Виділяється галузь у мережі, у якій більша кількість ланок й, починаючи з далекої ланки, провадиться угруповання пунктів у маршрут. У маршрут групують пункти з урахуванням кількості ввезених вантажних місць і місткості одиниці транспортного засобу.

Таблиця 2.9 – Маршрути руху електрокарів

№	Маршрут	Кількість обертів	Час на вантажні роботи, хв.	Час на рух, хв.	Загальний час, хв.	Загальна довжина, м
1	2	3	4	5	6	7
1	Склад → П1 → Склад	3	26	14	55	2000
2	Склад → П2 → Склад	3	26	6	47	800
3	Склад → П3 → Склад	3	26	6	47	800
4	Склад → П5 → Склад	6	26	2	43	200
5	Склад → П6 → Склад	1	26	8	49	1200
6	Склад → П7 → Склад	3	26	14	55	2000
7	Склад → П8 → Склад	3	26	16	57	2400
8	Склад → П9 → Склад	3	26	12	53	1800
9	Склад → П10 → Склад	2	26	12	53	1600
10	Склад → П11 → Склад	3	26	16	57	2200
11	Склад → П12 → Склад	2	26	12	53	1800
12	Склад → П14 → Склад	3	26	10	51	1400
13	Склад → П15 → Склад	3	26	8	49	1200
14	Склад → П16 → Склад	7	26	20	61	2800
15	Склад → П18 → Склад	8	26	44	85	6400
16	Склад → П19 → Склад	3	26	46	87	6800
17	Склад → П19 → П11 → П10 → П12 → П13 → Склад	1	26	43	107	6000
18	Склад → П18 → П17 → Склад	1	26	46	92	6700

Якщо всі пункти розглянутої галузі не можуть бути включені в один маршрут, то найближчі до іншої галузі пункти групуються разом з її пунктами. Якщо подальше групування неможливе, в ці пункти будуть виконуватись маятникові маршрути з неповним навантаженням транспортного засобу.

У таблиці 2.9 наведені маршрути руху електрокарів при виконанні місячного обсягу роботи.

У таблиці 2.10 наведено розрахункові значення загального часу роботи електрокарів за місяць.

Згідно таблиці 2.10 загальний час роботи електрокарів в місяць складе близько 60 годин. Якщо припустити, що корисний час електрокара за зміну складає 6 годин, то увесь обсяг місячних перевезень можливо зробити одним електрокаром за 10 діб, тобто за два робочих тижні. Іншими словами, для внутрішніх перевезень паперу достатньо одного електрокара.

Таблиця 2.10 – Час роботи електрокарів

№ маршруту	Кількість обертів	Час оберту, хв.	Загальний час, годин
1	2	3	4
1	3	55	2,8
2	3	47	2,4
3	3	47	2,4
4	6	43	4,3
5	1	49	0,9
6	3	55	2,8
7	3	57	2,9
8	3	53	2,7
9	2	53	1,8
10	3	57	2,8

Продовження таблиці 2.10

1	2	3	4
11	2	53	1,8
12	3	51	2,6
13	3	49	2,5
14	7	61	7,2
15	8	85	11,4
16	3	87	4,4
17	1	107	1,8
18	1	92	1,6
Разом			59,1

На слайді № 14 графічної частини магістерської роботи наведений приклад добового технологічного графіку роботи складу, на якому відображено виконання маршрутів 2 і 3 в повному обсязі і одного оберту за маршрутом 15, а також вивантаження автомобілю з папером на піддонах.

2.5 Проектування нової системи документообігу

В умовах централізованої доставки паперу зі складу в основні цехи та служби підприємства частина інформаційних потоків трансформується з паперової форми в електронну. Інформація в електронному виді буде оброблятися за допомогою сучасних персональних комп'ютерів. Система документообігу в цих умовах буде мати такий вигляд.

В основних пунктах обробки документів повинні бути встановлені комп'ютери, зв'язані між собою в локальну мережу, і які мають можливість утворювати-передавати будь-яку інформацію. Такими пунктами є група централізованої доставки паперу, відділ матеріально-технічного постачання

й склад. Треба відзначити, що у відділі матеріально-технічного забезпечення уже зараз є в наявності комп'ютерна техніка, що дозволяє вирішувати поставлені завдання. Для рішення розглянутого завдання необхідно встановити сервер у групі централізованої доставки й зв'язати розглянуті комп'ютери в єдину мережу.

Необхідно відзначити, що ідеальним варіантом рішення розглянутого завдання є підключення в таку мережу й усіх одержувачів, тобто пунктів, де відбувається зародження інформаційного потоку вимог. Тому, найпростішим здається підключення двох комп'ютерів у групі та на складі в загальну мережу заводу.

Пропонована система дозволить майже повністю відмовитися від паперового оформлення документації, зберігаючи при цьому можливість дубляжу будь-якої інформації у вигляді паперового документа за допомогою друкувальних пристроїв ЕОМ, якщо виникне виробнича необхідність.

Ще одним істотним плюсом розглянутої системи є можливість, крім оформлення помісячних замовлень на перевезення того або іншого матеріалу зі складів у цехи, здійснювати безпосереднє оперативне планування перевезень. Мова йде про те, щоб замовляти той або інший вантаж у мірі потреби щодоби.

Зупинимось докладніше на безпосередній роботі проекрованої системи документообігу.

Передача замовлення на необхідний вантаж оформляється у вигляді вимоги, тобто комірник цеху заповнює вимогу-заявку на певний вантаж у трьох екземплярах. Два екземпляри вимог-заявок передаються у відділ матеріально-технічного постачання й у групу централізованої доставки паперу відповідно. Третій екземпляр залишається в цеху-одержувача до одержання вантажу.

Працівники групи централізованої доставки вносять вимогу-заявку в спеціальну базу даних вимог. У відділі матеріально-технічного постачання

перевіряють наявність необхідного вантажу на складах підприємства й, якщо даний вантаж є, позначають заявку до виконання. Якщо ж даного вантажу на складах немає або відвантаження його в цей момент не можливе (лімітовані матеріали), то екземпляр вимоги-заявки повертається в цех-замовник з позначкою про неможливість доставки. У цьому випадку вимога або вилучається з бази даних, або ставиться в чергу до появи потрібного матеріалу за бажанням цеху-замовника. Це питання обговорюється в усному порядку за допомогою телефонного зв'язку. Після появи потрібного матеріалу вимога-заявка оформляється ще раз із позначкою про повторне замовлення.

Прийняті до обробки вимоги приймаються в роботу персоналом групи централізованої доставки паперу. На підставі цих заявок плануються перевезення для всіх цехів підприємства, складаються маршрути за допомогою відповідного програмного забезпечення. У результаті цих дій на руки експедиторам видаються змінні завдання, складені комп'ютером.

На підставі плану перевезень відповідна інформація передається на склад, де комірники роблять попередню комплектацію необхідних вантажів у вантажні місця. Також інформація передається в транспортний цех про кількість необхідних одиниць рухомого складу для здійснення запланованих перевезень.

У всіх пунктах розглянутого ланцюга можна здійснити перевірку, наприклад, наявності матеріалу на складі або одержати іншу інформацію оперативно й без витрат часу.

Схема документообігу, що пропонується, наведена на слайді № 15 графічної частини магістерської роботи.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок капітальних вкладень

У магістерській роботі з метою поліпшення якості перевезень паперу пропонуються наступні рішення:

- проектується окремий склад для зберігання та обробки паперу;
- передбачається використання спеціалізованого захвату для рулонів на навантажувачі;
- організується група централізованої доставки паперу на базі нового складу.

Додаткові капітальні вкладення по пропонованому варіанту знайдемо за формулою, грн:

$$K_{ДОП} = K_{СК} + K_{СТ} + K_{Н} + K_{КБ} + K_{КТ} + K_{М} + K_{ПЗ} , \quad (3.1)$$

де $K_{СК}$ – витрати на будову нового складу, грн;

$K_{СТ}$ – витрати на придбання стелажів, грн.;

$K_{Н}$ – витрати на придбання навантажувача зі спеціальним обладнанням, грн;

$K_{КБ}$ – витрати на придбання кран-балки для зміни обладнання на навантажувачі, грн;

$K_{КТ}$ – витрати на покупку й підключення комп'ютерної техніки, грн;

$K_{М}$ – витрати на підключення комп'ютерної мережі, грн;

$K_{ПЗ}$ – витрати на придбання програмного забезпечення, грн.

Вартість нового складу загальною площею 264 м², який буде збудований на території головного підприємства ПАТ "МОТОР-СІЧ" у безпосередній близькості від типографії, за даними економічного відділу

автотранспортного цеху підприємства складе близько $K_{ск} = 713000$ грн. Ця цифра буде при умові будування власними силами зі своїх матеріалів (підприємство має невеликий випуск будівельних матеріалів на території міста Запоріжжя).

Згідно розрахунків п. 2.3.1 пояснювальної записки для нового складу потрібно придбати 44 стелажні осередки, загальна вартість яких за даними економічного відділу ТПУ складає 44000 грн.

Згідно даних сайту www.komatsu.com.ua вартість навантажувача АМ FВ 10М-3 разом із захватами складає $K_n = 687200$ грн.

Вартість кран-балки вантажопідйомністю 0,5 т за даними економічного відділу ТПУ складає $K_{кб} = 56300$ грн.

Для забезпечення працездатності впроваджуваної системи централізованих перевезень необхідне встановлення двох комп'ютерів й принтера – сервер в групі централізованих перевезень, робоче місце – на складі.

За даними консультантів сайту з продажу комп'ютерної техніки та устаткування microtron.zp.ua капітальні вкладення на покупку комп'ютерної техніки складуть $K_{кт} = 67500$ грн.

Витрати на підключення до комп'ютерної мережі розраховуються за формулою, грн.:

$$K_c = K_{каб} + K_{кон} + K_{пр}, \quad (3.2)$$

де $K_{каб}$ – витрати на придбання кабелю для з'єднання комп'ютерів, грн;

$K_{кон}$ – витрати на придбання конекторів, грн;

$K_{пр}$ – витрати на провідку кабелю й монтажні роботи, грн.

При пропонованому варіанті розміщення групи на території складу для з'єднання встановлюваних комп'ютерів усередині складу необхідно 50 м кабелю; для з'єднання цих комп'ютерів з локальною комп'ютерною мережею

заводу необхідно 120 м кабелю. Крім цього, для підключення кабелів до комп'ютерів необхідно придбати 2 Т-конектора й 3 Н-конектора.

Для мережі проектується кабель коаксіальний RG-58U вартістю з урахуванням ПДВ при безготівковому розрахунку 14,04 грн за 1 м; Т-конектори: RG-58 Т вартістю з урахуванням ПДВ при безготівковому розрахунку 15,39 грн за штуку, Н-конектори: BNC вартістю з урахуванням ПДВ при безготівковому розрахунку 15,39 грн за штуку.

Виходячи з вище сказаного, для придбання кабелю й конекторів необхідно

$$K_{\text{каб}} = 170 \cdot 14,04 = 2387 \text{ грн.}$$

$$K_{\text{кон}} = 5 \cdot 15,39 = 77 \text{ грн.}$$

Витрати на прокладку кабелю й монтажні роботи з даних економічного відділу ТПУ складуть $K_{\text{пр}} = 14860$ грн. Таким чином, витрати на підключення до комп'ютерної мережі складуть:

$$K_c = 2387 + 77 + 14860 = 17324 \text{ грн.}$$

Витрати на придбання програмного забезпечення складаються з вартості операційної системи, вартості системи управління базами даних і вартості спеціального програмного забезпечення для виконання проєктованих функцій. Ці вартості можуть варіюватися в межах 10000 – 300000 грн залежно від фірми-розроблювача програмного забезпечення. Приймаємо $K_{\text{пз}} = 80000$ грн.

Додаткові капітальні вкладення по пропонованому варіанту складуть:

$$K_{\text{доп}} = 713000 + 44000 + 687200 + 56300 + 67500 + 17324 + 80000 = 1665324 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати по базовому й пропонованому варіантах розраховуються по формулі, грн [9]:

$$C_B = 3 + A + C_E + C_A + C_o + C_B + C_{рем} , \quad (3.3)$$

де 3 - річний фонд заробітної плати основний і додаткової з відрахуваннями на соціальне страхування й відповідні фонди, грн;

A - амортизаційні відрахування, грн;

C_e - витрати на витрачену електрокарами й навантажувачем електроенергію, грн;

C_a - витрати на автомобілі, грн;

C_o - витрати на обтиральні й мастильні матеріали, грн;

C_b - витрати на видаткові матеріали для комп'ютерної техніки, грн;

$C_{рем}$ - витрати на ремонт і поточні витрати, грн.

Річний фонд основної заробітної плати розраховується по формулі, грн [9]:

$$3_{осн} = \sum_i C_{ГТі} \cdot \Phi_{\phi} \cdot k_d , \quad (3.4)$$

де $C_{ГТі}$ - годинна тарифна ставка робітника і-й професії й кваліфікації, грн;

Φ_{ϕ} - фактична кількість відпрацьованого робочого часу і-ї професії;

k_d - коефіцієнт доплат за виконання кількісних й якісних показників.

$k_d=1,15$.

Розрахунок за цією формулою ведеться тому, що для перевезень паперу автомобільний та електричний транспорт виділяється тимчасово, тобто дані є на відпрацьований час, а не на кількість робітників.

У базовому варіанті за даними ТПУ підприємства за рейс в Київ та Харків водій отримував так звані дві "робочі вісімки", тобто 16 годин; за рейс у Дніпропетровськ – 8 годин. Перевезення здійснювались автомобілями ГАЗ – 33021 "Газель", ЗИЛ – 5301, МАЗ – 5337 та КамАЗ – 54408 з напівпричепом. Згідно даних статистики перевезень, наведених у додатку А, складені дані про виконані рейси, які наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Дані по виконаних рейсах базового варіанту

Тип автомобіля	Рейси за пів року	Рейси за рік	Кількість відпрацьованого часу за рік, год	Часова тарифна ставка водія, грн	Основна заробітна плата за рік, грн
з Києва					
ГАЗ-33021	13	26	416	25,76	10717
ЗИЛ-5301	37	74	1184	26,18	30998
МАЗ-5337	2	4	64	28,41	1819
з Харкова					
ГАЗ-33021	46	92	1472	25,76	37919
ЗИЛ-5301	31	62	992	26,18	25971
з Дніпра					
КамАЗ-54408 з напівпричепом	37	74	592	32,64	19323
Разом	166	332	4720		126747

Отже, з урахуванням коефіцієнту доплат за виконання кількісних та якісних показників основна заробітна плата водіїв складе:

$$Z_{\text{осн}} = 126747 \cdot 1,15 = 145760 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні та інші заходи 22 %.

Загальні відрахування на соціальні та інші заходи розраховуються по формулі, грн [9]:

$$O_{C.M} = \frac{Z_{осн} \cdot 22}{100} . \quad (3.5)$$

$$O_{C.M} = \frac{145760 \cdot 22}{100} = 32067 \text{ грн.}$$

Таким чином, річний фонд заробітної плати водіїв по базовому варіанту складе:

$$З = 145760 + 32067 = 177827 \text{ грн.}$$

Аналогічно розрахуємо фонд заробітної плати для механізаторів навантажувачів, які виконують обробку паперу на існуючому складі. Приймаючи, що час роботи навантажувача з одним вантажним місцем складає 3 хвилини й то, що кожне місце оброблюється два рази (прийом на склад та видача зі складу), загальний річний час роботи з папером складає 147 годин. Тоді основна заробітна плата механізаторів:

$$Z_{осн} = 25,74 \cdot 147 \cdot 1,15 = 4352 \text{ грн.}$$

$$O_{C.M} = \frac{4352 \cdot 22}{100} = 958 \text{ грн.}$$

$$З = 4352 + 958 = 5310 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальний річний фонд заробітної плати по базовому варіанту складе:

$$З = 177827 + 5310 = 183137 \text{ грн.}$$

За пропонованим варіантом крім водіїв автомобілів, треба врахувати ще механізаторів навантажувача, комірників та інженерів групи централізованої доставки паперу. Передбачається робота складу в одну зміну, тому річний фонд роботи на складі для кожної з перерахованих спеціальностей становить 1993 години при п'ятиденному графіку роботи. Часова тарифна ставка механізатора – 25,74 грн, комірника – 25,6 грн та інженера групи централізованої доставки – 27,25 грн. Основна заробітна плата для цих спеціальностей становить:

- для механізатора $1993 \cdot 25,74 = 51300$ грн;
- для комірника $1993 \cdot 25,6 = 51021$ грн;
- для інженера $1993 \cdot 27,25 = 54310$ грн.

Згідно п. 2.4.1 для здійснення річного обсягу перевезень у пропонованому варіанті достатньо 20 рейсів в Київ, 27 рейсів в Харків і 50 рейсів у Дніпропетровськ. Дані по рейсам наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Дані по рейсах пропонованого варіанту

Тип автомобіля	Рейси за рік	Кількість відпрацьованого часу за рік, год	Часова тарифна ставка водія, грн	Основна заробітна плата за рік, грн
з Києва				
КамАЗ-54408 з напівпричепом	20	320	32,64	10445
з Харкова				
КамАЗ-54408 з напівпричепом	27	432	32,64	14101
з Дніпра				
КамАЗ-54408 з напівпричепом	50	400	32,64	13056
Разом	97	1152		37602

З урахуванням коефіцієнту доплат за виконання кількісних та якісних показників основна заробітна плата по пропонованому варіанту складе:

$$З_{\text{осн}} = (51300 + 51021 + 54310 + 37602) \cdot 1,15 = 223368 \text{ грн.}$$

Соціальних виплати:

$$O_{\text{с.м}} = \frac{223368 \cdot 22}{100} = 49141 \text{ грн.}$$

Загальний річний фонд заробітної плати:

$$З = 223368 + 49141 = 272509 \text{ грн.}$$

Річні амортизаційні відрахування розраховуються по формулі, грн [9]:

$$A = \sum_i \frac{K_{\text{бсi}} \cdot a_i}{100}, \quad (3.6)$$

де $K_{\text{бсi}}$ – балансова вартість основних фондів i -ї групи, грн;

a_i – норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт і повне відновлення основних фондів i -ї групи, %.

Річні амортизаційні відрахування по базовому варіанту не розраховуються тому, що автомобілі знаходяться на балансі ТПУ, де й амортизуються. Робота навантажувача на загальному складі з папером складає менш 5 % від загального часу його роботи за рік. Тому його амортизацію можна умовно не враховувати.

Річні амортизаційні відрахування по пропонованому варіанту складаються з відрахувань на склад, стелажі, навантажувач з обладнанням, кран-балку та комп'ютери. Норми відрахувань на комп'ютери складають 60

%, на кран-балку та навантажувач - 24%, на стелажі – 24 % і на склад – 8 % від балансової вартості.

$$A = \frac{687200 \cdot 24}{100} + \frac{56300 \cdot 24}{100} + \frac{(67500 + 17324) \cdot 60}{100} + \frac{44000 \cdot 24}{100} + \frac{713000 \cdot 8}{100} = 296935$$

грн.

Витрати на експлуатацію автомобілів розраховуються по формулі [9]:

$$C_A = C_T + C_{CM} + C_P + C_{Ш}, \quad (3.7)$$

де C_T – витрати на паливо, грн;

C_{CM} – витрати на мастильні матеріали, грн;

C_P – витрати на поточний ремонт автомобілів, грн;

$C_{Ш}$ – витрати на експлуатацію шин, грн.

Річні витрати на паливо для автомобілів розраховуються по формулі, грн [9]:

$$C_T = Ц \cdot L \cdot r / 100, \quad (3.8)$$

де $Ц$ - ціна 1 л палива, грн;

L - загальний річний пробіг транспортних засобів, км;

r - витрати палива, л / 100 км.

Витрати на мастильні матеріали становлять 30 % від витрат на паливо.

Витрати на ремонт автомобілів розраховуються по формулі, грн [9]:

$$C_P = L \cdot C_P, \quad (3.9)$$

де C_P – вартість ремонту, що доводиться на 1 км пробігу цього типу автомобілів, грн/км.

Згідно даним бухгалтерії ТПУ для автомобілів ГАЗ – 33021 $C_P = 0,542$ грн, ЗИЛ - 5301 $C_P = 0,556$ грн, МАЗ - 5337 $C_P = 0,564$ грн, а КамАЗ 54408 з напівпричепом $C_P = 0,587$ грн/км.

Витрати на відновлення шин визначаємо по формулі, грн/км [9]:

$$Ш = \frac{C_{кш}}{L_{н.кш}}, \quad (3.10)$$

де $C_{кш}$ – вартість одного комплекту шин, грн;

$L_{н.кш}$ – нормативний пробіг рухомого складу до заміни шин.

$$C_{ш} = L \cdot Ш. \quad (3.11)$$

Витрати на експлуатацію автомобілів для базового варіанту:

Для автомобілів ГАЗ-33021:

$$C_T = 28 \cdot 90320 \cdot 11 / 100 = 278186 \text{ грн}$$

Для автомобілів ЗИЛ-5301:

$$C_T = 28 \cdot 137640 \cdot 16 / 100 = 616628 \text{ грн}$$

Для автомобілів МАЗ-5337:

$$C_T = 28 \cdot 4960 \cdot 22,4 / 100 = 31110 \text{ грн}$$

Для автомобілів КамАЗ-54408 з напівпричепом:

$$C_T = 28 \cdot 17760 \cdot 26 / 100 = 129293 \text{ грн}$$

$$C_T = 278186 + 616628 + 31110 + 129293 = 1055217 \text{ грн}$$

$$C_{CM} = 1055217 \cdot 0,3 = 316566 \text{ грн}$$

Для автомобілів ГАЗ-33021:

$$C_P = 0,542 \cdot 90320 = 48954 \text{ грн}$$

Для автомобілів ЗИЛ-5301:

$$C_P = 0,556 \cdot 137640 = 76528 \text{ грн}$$

Для автомобілів МАЗ-5337:

$$C_P = 0,564 \cdot 4960 = 2798 \text{ грн}$$

Для автомобілів КамАЗ-54408 з напівпричепом:

$$C_P = 0,587 \cdot 17760 = 10426 \text{ грн}$$

$$C_P = 48954 + 76528 + 2798 + 10426 = 138706 \text{ грн}$$

Вартість комплекту шин згідно даним ТПУ становить для автомобілів ГАЗ-33021 - 18900 грн, для ЗИЛ-5301 - 26000 грн, для МАЗ-5337 - 34200 грн і для КамАЗ-54408 з напівпричепом – 53800 грн.

Для автомобілів ГАЗ-33021:

$$III = \frac{18900}{65000} = 0.291 \text{ грн/км}$$

$$C_{III} = 90320 \cdot 0,291 = 26284 \text{ грн}$$

Для автомобілів ЗИЛ-5301:

$$III = \frac{26000}{100000} = 0.26 \text{ грн/км}$$

$$C_{\text{ш}} = 137640 \cdot 0,26 = 35787 \text{ грн}$$

Для автомобілів МАЗ-5337:

$$III = \frac{34200}{90000} = 0,38 \text{ грн/км}$$

$$C_{\text{ш}} = 4960 \cdot 0,38 = 1885 \text{ грн}$$

Для автомобілів КамАЗ-54408 з напівпричепом:

$$III = \frac{53800}{95000} = 0,566 \text{ грн/км}$$

$$C_{\text{ш}} = 17760 \cdot 0,566 = 10053 \text{ грн}$$

$$C_{\text{ш}} = 26284 + 35787 + 1885 + 10053 = 74009 \text{ грн}$$

Таким чином, витрати на експлуатацію автомобілів у базовому варіанті становлять:

$$C_A = 1055217 + 316566 + 138706 + 74009 = 1584498 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію автомобілів для пропонованого варіанту:

Для автомобілів КамАЗ-54408 з напівпричепом:

$$C_T = 28 \cdot 56780 \cdot 26 / 100 = 413359 \text{ грн}$$

$$C_{\text{см}} = 413359 \cdot 0,3 = 124008 \text{ грн}$$

$$C_P = 0,587 \cdot 56780 = 33330 \text{ грн}$$

$$C_{\text{ш}} = 56780 \cdot 0,566 = 32138 \text{ грн}$$

Таким чином, витрати на експлуатацію автомобілів у пропонованому варіанті становлять:

$$C_A = 413359 + 124008 + 33330 + 32168 = 602865 \text{ грн.}$$

Витрати на витрачену електрокарами та навантажувачем електроенергію розраховуються по формулі, грн [9]:

$$C_9 = \frac{W \cdot U \cdot T_{\text{п}} \cdot N_{\text{эп}} \cdot K_{\text{п}} \cdot \text{Ц}}{t \cdot \eta \cdot \cos \varphi \cdot 1000}, \quad (3.12)$$

де W - ємність акумуляторної батареї, А·ч. ;

U - напруга, V;

$T_{\text{п}}$ – фактичний фонд часу роботи техніки в році, год.;

$N_{\text{эп}}$ – наявна кількість техніки;

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі. $K_{\text{п}}=1,1$;

Ц - вартість 1 квт·ч електроенергії, грн. Приймаємо $\text{Ц}=2,244$ грн;

t - час роботи техніки при одній зарядці, год;

η - коефіцієнт корисної дії, ($\eta=0,75$).

Розрахунок витраченої електроенергії робиться тільки для пропонованих рішень.

Для навантажувача, виходячи з 6 годин роботи у зміну:

$$C_9 = \frac{365 \cdot 48 \cdot 1620 \cdot 1,1 \cdot 2,244}{6,8 \cdot 0,75 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 17172 \text{ грн.}$$

Для електрокарів згідно таблиці 2.11 загальний час роботи за рік на перевезеннях паперу збільшиться на 709.2 години. Тоді:

$$C_9 = \frac{300 \cdot 48 \cdot 709,2 \cdot 1,1 \cdot 2,244}{6,8 \cdot 0,75 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 6179 \text{ грн.}$$

Слід відмітити, що до витрат на електроенергію не увійшли витрати на експлуатацію кран-балки. Кран-балка планується використовуватись

виключно для заміни робочого органу навантажувача. Максимальний час заміни становить 20 хвилин. Такі заміни відбуваються 1-2 рази на добу, а іноді зовсім не відбуваються. Тому витратами на електроенергію для використання кран-балки можна знехтувати.

$$C_e = 17172 + 6179 = 23351 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні й обтиральні матеріали для цієї техніки складають 30 % від затрат на електроенергію: $C_o = 7006 \text{ грн.}$

Витрати на ремонт і поточне утримання цієї техніки приймаємо в розмірі 5% від балансової вартості:

$$C_{\text{рем}} = 0,05(687200 + 56300) = 37175 \text{ грн.}$$

Витрати на видаткові матеріали для комп'ютерної техніки розраховуються по формулі, грн:

$$C_v = C_{\pi} + C_t, \quad (3.13)$$

де C_{π} – витрати на придбання паперу для принтера, грн;

C_t – витрати на заправлення тонеру принтера й придбання нових барабанів, грн.

Відповідно до норм відділу автоматизованих систем керування ПАТ "МОТОР-СІЧ" на один принтер у рік виділяється 12 пачок паперу по 500 аркушів кожна. Заміна барабана принтера здійснюється по заводу в середньому 1 раз у рік, заправлення тонера - 4 рази в рік.

Пачка паперу з урахуванням ПДВ при безготівковій покупці коштує 50,51 грн, барабан для лазерного принтера - 3530,12 грн, тонер для лазерного принтера - 362,80 грн.

Відповідно до вище сказаного, витрати на видаткові матеріали для комп'ютерної техніки складуть:

$$C_b = 12 \cdot 50,51 + 3530,12 + 4 \cdot 362,8 = 5588 \text{ грн.}$$

Таким чином, річні експлуатаційні витрати по базовому варіанту становлять

$$C_6 = 183137 + 1584498 = 1767635 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати по проектному варіанту становлять

$$C_{пр} = 272509 + 296935 + 602865 + 23351 + 7006 + 37175 + 5588 = 1245429 \text{ грн.}$$

Річна економія експлуатаційних витрат визначається по формулі, грн [9]:

$$E = C_6 - C_{пр} . \quad (3.14)$$

$$E = 1767635 - 1100344 = 667291 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок річного економічного ефекту й строку окупності проекту

Річний економічний ефект від впровадження пропонованих рішень розраховується по формулі, грн [9]:

$$E_p = (C_{\delta} - C_{np}) - K_{\text{дон}} / T_n, \quad (3.15)$$

де T_n – нормативний строк окупності капітальних вкладень (приймаємо $T_n = 4$ роки).

$$E_p = (1767635 - 1245429) - 1665324 / 4 = 105874 \text{ грн.}$$

Строк окупності додаткових капітальних вкладень розраховується по формулі, грн [9]:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{доп}}}{C_{\delta} - C_{\text{пр}}}. \quad (3.16)$$

$$T_{\text{ок}} = 1665324 / (1767635 - 1245429) = 3,19 \text{ року.}$$

Для визначення ефективності пропонованих рішень розраховуємо чистий дисконтований прибуток за формулою [9]:

$$NPV = \sum_{i=1}^t \frac{E_t - K_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.17)$$

де E_t – економія від впровадження пропонованих рішень за рік t , грн.;

K_t – капіталовкладення, грн. (тільки для першого року);

C_t – витрати за рік, грн.;

i – ставка дисконту, % (для даного випадку $i = 24$ %);

t – тривалість реалізації рішень, ($t = 4$ роки).

Для розрахунку чистого дисконтованого прибутку складаємо таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Чистий дисконтований прибуток

Рік	Економія від впровадження	Капітало-вкладення	Коефіцієнт дисконтування	Чистий дисконтований прибуток
0	522265	1665324	1	-1143059
1	522265	-	0,8065	421207
2	522265	-	0,6504	339681
3	522265		0,5245	273928
4	522265		0,4342	226767
				118524

Таким чином, капіталовкладення у проект окупаються на другому році. У таблиці 3.4 та на слайді № 16 графічної частини магістерської роботи наведені основні економічні показники базового й пропонованого варіантів.

Таблиця 3.4 - Економічні показники

№	Показник	Варіант	
		Базовий	Пропонований
1	Додаткові капітальні вкладення, грн.	-	1665324
2	Витрати на заробітну платню, грн.	183137	272509
3	Витрати на експлуатацію автомобілів, грн.	1584498	602865
4	Річні експлуатаційні витрати, грн.	1767635	1245429
5	Економія експлуатаційних витрат, грн.	-	552265
6	Річний економічний ефект, грн.	-	105874
7	Чистий дисконтований прибуток, грн.	-	118524
8	Строк окупності, років	-	3,2

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі дипломної роботи розглянуто аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідника та робітників. Розроблені заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

При невірному складуванні рулонів паперу на складі можливо їх обрушення, що може призвести до травмування робітників;

- оскільки температура зберігання рулонів паперу є від -15°C до $+25^{\circ}\text{C}$ на робітників може впливати знижена температура та приводити до переохолодження;

- при перевезенні паперу електронавантажувачами з-за малого простору можливо наїзди на робітників чи зіткнення з рулонами паперу;

- ураження робітників та дослідника електричним струмом від не ізольованих чи пошкоджених дротів підводки струму, що призводить до електричної травми людини або пожежі;

- при не задовільненому освітленні в цеху можливо порушення технологічного процесу навантаження, що призведе до травмування робітників;

- перекидання та падіння вантажу з навантажувачів з-за невірного розташування вантажу на вилах, пошкодження обгортки вантажу та інше;

- на майданчиках для навантаження вантажів може відбутися падіння вантажу з-за різних висот пандуса та рівня кузова автомобіля. Це може призвести до травмування як робітників так і дослідника.

-при перевезенні вантажу до споживача, можливі ДТП. Це може відбутися з-за не виконання водієм правил дорожнього руху, не справного автомобіля, не адекватної поведінки водія.

-при перевезенні рулонів паперу можливо скочування рулонів з кузова з-за не ірного їх розташування та кріплення, що може призвести до аварійній ситуації;

-пожежа може виникнути при попаданні в приміщення складу блискавки;

-при обробці статистичних даних на комп'ютері можливо виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру такі як не задовільнено освітлення, порушення від норм мікроклімату, підвищений шум та інше, що може визивати важкість та напруженість праці.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

Папір, що надійшов на зберігання, ставиться на торець або розміщується в горизонтальному положенні у штабелі, з підкладанням під рулони упорів. Відстань від підлоги -не менше 0,2 м, від стін-не менше 0,8 м. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

Для запобігання наїзду на робітників, на складі робиться розмітка для руху електронавантажувачів. Знаком визначається перехід для робітників. Швидкість руху навантажувачів повинна бути не більш 5 км/год.

Для попередження падіння вантажу з навантажувача, необхідно вантаж розміщувати по центру вил, витримувати центр ваги, не перевантажувати вантажник. Слідкувати за упаковкою вантажу на предмет пошкодження упаковки. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

На майданчиках для навантаження вантажу в тарі, що зберігаються на складах, повинні бути облаштовані платформи, естакади, рампи висотою, що дорівнює висоті підлоги кузова автомобіля або платформи відповідно ДБН А.5.2-2-2008 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Для запобігання дорожньо-транспортних пригод перед виїздом водій повинен пройти інструктаж, де його знайомлять з маршрутом пересування, особливостями руху на цьому маршруті, нагадують правила дорожнього руху. Автомобіль повинен пройти технічний огляд з відміткою в шляховому листі головним механіком. Перед виїздом водій повинен пройти медичний огляд з відміткою в листі доктора. НПАОП 0.00-1.62-12.

При перевезенні рулонів з паперу їх треба розташовувати у кузові транспортного засобу на торець. Борту кузова повинні бути міцними щоб задержувати рулони від зсуву.

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

Для забезпечення нормативного рівня освітленості на складах, при навантаженні вантажу, передбачається, відповідно ДБН В.2.5-28-2018 «Природне та штучне освітлення», застосування лампи типу ДРЛ-400, які мають високу світлову віддачу, тривалий термін служби та стійкість до коливань мережевої напруги міцністю 80 кВт. Висота підвісу буде більш 6 м. Робоча освітленість становить 50 лк.

Для запобігання переохолодження в холодний період часу, робітники повинні бути одягнуті в теплий одяг та взуття. Обов'язково повинні бути спеціальні кімнати для обігріву робітників, сушіння одягу. відповідно ДСТУ 7339:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту».

При обробці статистичних даних в лабораторії, де є комп'ютер, можливе виникнення напруженості праці та інші шкідливі фактори санітарно-гігієнічного характеру.

У відповідності до вихідних даних, які були заміряні в лабораторії, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища що впливають на працівника в процесі трудової діяльності їх фактичне значення та час дії вносимо до стовпчиків 1, 2, 3, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Відповідно до додатків методичних вказівок [10], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 230 Вт та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії 2а.

З додатків [10], відповідно до категорії робіт 2а, розряду зорових робіт А-1 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 4, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою».

Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{\text{вим}}$	Час дії год.(хв.)	ГДК, ГДР, показники, $P_{\text{доп}}$	$X_{\text{визн.}}$ бали	Клас умов праці	X_i бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	26,5	10	22,0-25,1	3	3.3	3
Освітленість приміщення E, лк	430	10	500	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $Z_{\text{ор}}$	A-1	—	—	—	—	—
Рівень шуму L, дБА	108	6	65	—	3.4	3
Загальні енергозатрати організму, Вт	350	8	290	,21	4	4
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61500	8	40000	1,54		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	78	8	75	1,04		
Тривалість робочого дня, год.	10	10	8	0,23		

Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{\text{визн}}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [10]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{\text{визн}}$ при оцінка мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 7.1:

$$X_{\text{визн}} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{3 \cdot 10}{10} = 3$$

- для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 7.2:

Загальні енергозатрати організму, $K_{\text{знач}} = 1,0$

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вум}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{350 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 1,21;$$

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), $K_{\text{знач}} = 1,0$

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вум}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{61000 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,54;$$

Тривалість зосередження уваги (% від часу зміни), $K_{\text{знач}} = 1,0$

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вум}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{78 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 1,04;$$

Тривалість робочого дня (зміни), $K_{\text{знач}} = 0,15$

$$X_{\text{визн}} = \frac{P_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,23;$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{\text{визн}} = 3$, з таблиці 7.2 [10] – 3 клас, 3 ступінь (3.3);

- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{\text{вим}} = 430$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 [10] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);

- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{\text{вим}} = 108$ дБА, за додатками Д та табл. Д.1 [10] – 3 клас, 4 ступінь (3.4);

- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{\text{визн}}$ за формулою 7.3 [10]:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n X_i = 1,21 + 1,54 + 1,04 + 0,23 = 4,02$$

З таблиці 7.3 [10] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{\text{сум}} = 4,02$ – 4 клас, 4 ступінь (4.4);

Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень,

відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 4 класу, 4 ступеню.

Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{ст} = X_i = 3$;

- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці та діє протягом 10 годин, тому коректування не потрібно – $X_{ст} = X_i = 1$;

- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 4 ступеню умов праці та діє протягом 6 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 7.4 [10]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{4 \cdot 6}{8} = 3$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 4 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{ст} = X_i = 4$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою 7.5 [10]:

$$X_{\text{факт}} = \sum_{i=1}^n X_i = 3 + 1 + 3 + 4 = 11$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{\text{факт}} = 11$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 7.4 [10]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 24 %.

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції.

1. Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці дослідника лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця;

2. Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці на робочому місці -дослідника належать до категорії 2а, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії 2а, а саме:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 19,2-21,9°C;
- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт А-1, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 500$ лк;

- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 65 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 232 Вт;
- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 40000;
- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 100%;
- тривалість робочого дня 8 год.

3. Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, наприклад:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціювання приміщення;

- для забезпечення нормованої освітленості приміщення яка відповідає розряду зорових робіт необхідно провести додаткові розрахунки та визначитися з потужністю ламп, типом ламп та світильників та їх раціональним розміщенням;

- для зниження рівня шуму в робочій зоні дослідника необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;

- для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня 8 год

- для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;

- для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4. Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [10], у розмірі 24%

4.4 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

4.4.1 Заходи з пожежної безпеки

Складські приміщення для зберігання паперу повинні бути обладнані близкавкозахистом 11 категорії відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд».

Ізоляція електропроводки незалежно від електропроводки має бути розрахована на напругу не нижче 500 В. У місцях з'єднання електропроводів повинні застосовуватися розподільні коробки.

Для попередження займання ізоляції на складі необхідно захистити електропроводку від пошкодження, розмістивши її в товстостінні труби, відповідно вимогам ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека».

Клас можливої пожежі буде визначено як «А», а категорія приміщення складу по пожежній безпеці – до «Г». Площа складу складає – 1650 кв.м. Згідно НАПБ 03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» обираються 6 вогнегасників ВП-8. Первинні засоби пожежогасіння розташовуються при вході до складу на пожежному щиті, та із внутрішньої сторони на стінах чи колонах складу. Біля пожежного щита повинні бути азбестова ковдра, пісок.

Відповідно нормативам по пожежній безпеці, в приміщенні де розташовані ПК, на кожні 20 кв.м повинен бути один вогнегасник. Для гасіння електрообладнання, до яких відноситься і ПК, застосовується

вогнегасник порошковий. Тому для кімнати, де розташований ПК, з площею 36 кв.м треба розмістити вогнегасник ВВП-5 в кількості 2 шт.

Організація цивільного захисту на промисловому об'єкті. Цивільний захист (ЦЗ) на промисловому об'єкті (надалі - на об'єкті) організується з метою захисту персоналу об'єкта і населення, що проживає поблизу від нього, від надзвичайних ситуацій (НС) природного, техногенного і військового характеру.

Основними завданнями ЦЗ на об'єкті є:

- захист персоналу об'єкта і населення від НС;
- підвищення стійкості функціонування об'єкта в умовах НС;
- проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт у вогнищах ураження і зонах катастрофічного затоплення.

На всіх об'єктах цивільний захист (ЦЗ) організовується з метою своєчасної підготовки їх до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій (НС), зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів і своєчасного проведення рятувальних і інших невідкладних робіт (РІНР).

Відповідальність за організацію й стан ЦЗ, за постійну готовність її сил і умов до проведення РІНР несе відповідальність начальник ЦЗ (НЦЗ) об'єкта – керівник підприємства, установи, організації.

НЦЗ об'єкта підпорядкований певним керівним особам міністерства (відомства), у підпорядкуванні якого перебуває об'єкт, а також НЦЗ міста (району), на території якого перебуває об'єкт. На допомогу НЦЗ об'єкта призначається заступник. Як правило, призначаються заступники з: інженерно – технічної частини, евакуації, матеріально-технічного постачання.

Заступник начальника ЦЗ з евакуаційних заходів управляє розробкою плану на кожну можливу надзвичайну ситуацію, організовує підготовку місць для розміщення евакуйованих; управляє службою охорони цивільного

порядку й організовує перевезення робітників та службовців у райони розміщення й до місць роботи (на об'єкті).

Заступник НЦЗ з інженерно – технічної частини – головний інженер об'єкта – управляє розробкою плану переходу підприємства на особливий режим роботи, проводить заходу з метою підвищення стійкості роботи підприємства в умовах НС, управляє аварійно – технічної, протипожежної службами, а також службами притулків і вкриттів. Він же проводить технічне керування рятувальними й невідкладними аварійно – відбудовними роботами в районі нещастя, аварії, у зоні поразки.

Заступник НЦЗ з матеріально – технічного постачання – заступник або помічник директора з постачання – забезпечує нагромадження й збереження спеціального майна, техніки, інструментів, приладів захисту й транспорту. На нього покладає матеріально-технічне забезпечення: будівництва вкриттів, евакуаційні заходи, проведення РІНР і інші.

До складу керівництва ЦЗ об'єкта входять також керівники цивільних організацій.

При НЦЗ об'єкта створюється штаб ЦЗ – орган управління НЦЗ. Состав штабу залежить від значення підприємства. Штаб ЦЗ комплектується як штатними працівниками ЦЗ, так і за рахунок керівних осіб, не звільнених від виконання основних обов'язків, і складається з начальників штабу, його заступників з оперативно – розвідувальної роботи, бойової підготовки, а також інших фахівців (виходячи зі специфіки виробництва або обстановки).

Робота штабу організовується основі наказів, розпоряджень і наказів НЦЗ об'єкта, старшого штабу й розв'язків місцевої державної адміністрації. Начальник штабу є першим заступником НЦЗ об'єкта. Йому дається право від імені НГО віддавати накази й розпорядження з питань ЦЗ на об'єкті.

Штаб ЦЗ проводить захід щодо захисту працівників і службовців і забезпечує своєчасне оповіщення населення про погрозу або виникнення НС. Організовує й забезпечує безперервне керування ЦЗ. Розробляє план дій

органів керування й сил ЦЗ об'єкта із застереженням і ліквідації НС, періодично змінюється й організовує його виконання. Організовує й контролює навчання працівників, що служать із ЦЗ й підготовки невоєнізованих формувань об'єкта.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язки; медична; радіаційного й хімічного захисту; охорони цивільного порядку; протипожежна; енергопостачання й світломаскування; аварійно-технічна; притулків і вкриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання й інші. На них покладає виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР.

Управління службами виконують їх начальники, які призначаються наказом НЦЗ об'єкта, із числа начальників відділів, цехів, на базі яких вони створені. Начальники служб зобов'язані підтримувати в постійній готовності сили і засоби служби, знати моральні та ділові якості підлеглих і проводити з ними виховну роботу, заняття і навчання. Начальники служб беруть участь у розробці плану дій органів управління і сил із запобігання та ліквідації НС і самостійно розробляють необхідні документи служби. На них покладає своєчасне забезпечення підлеглих формувань спеціальним майном і технікою.

Служба оповіщення і зв'язку створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. На службу покладає: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників та службовців, населення про погрозу й виникнення НС; організація зв'язку і утримання її в постійній готовності. Крім того, служба запобігає аваріям на лініях і спорудженнях зв'язку, що перебувають у зоні ураження, районах нещасть.

Медична служба організовується на базі медсанчастини об'єкта. Начальник служби – головний лікар. Служба забезпечує комплектацію, навчання і підтримку в готовності медичні формування; запаси медичного

майна і медичних засобів індивідуального захисту; медичну розвідку і санітарно-епідемічне спостереження.

Надає медичну допомогу зараженим і евакуює їх медичні установи, створює медичне забезпечення працівників, службовців і членів їх родин у місцях розміщення евакуйованих.

Служба радіаційного та хімічного захисту розробляє й виконує захід щодо захисту людей, живильних блоків, складів продуктів від дій радіаційних і отруйних речовин: створює і навчає формування та установи радіаційного і хімічного захисту; створює контроль над станом засобів індивідуального захисту, приладів і спеціальної техніки. Веде радіаційну і хімічну розвідку, створює контроль над опроміненням і зараженням особового складу, проводить захід щодо ліквідації радіоактивного й хімічного зараження.

Служба охорони громадянського порядку створюється на базі підрозділів служби охорони. Вона забезпечує надійну охорону об'єкта; підтримку громадянського порядку в районах нещасть і під час проведення РІНР; супроводжує своєчасному вкриттю працюючих за сигналом ЦЗ; контролює виконання режиму світломаскування.

Служба енергопостачання та світломаскування створюється на базі відділу головного енергетика. Начальник служби – головний енергетик об'єкта. Служба розробляє заходи щодо забезпечення безперебійної подачі газу, тепла, електроенергії на об'єкт. Виконує обладнання вражаючих ділянок енергетичних мереж різного роду системами і засобами захисту. Планує проведення заходів зі світломаскуванням і підготовчі заходи першочергових відбудовних робіт. Проводить невідкладні аварійно-відбудовні роботи на енергомережах.

Аварійно-технічна служба організовується на базі виробничого, технічного відділів або відділів головного механіка. Вона розробляє й створює захід щодо захисту унікального обладнання, підвищує стійкість

основних споруджень, спеціальних інженерних мереж і комунікацій; проводить невідкладні роботи з розбирання завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунікаціях і спорудженнях об'єкта.

Служба сховищ і вкриттів створюється на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу, будівельних бригад (цехів). Вона займається: відпрацьовуванням розрахунків укриття робітників, службовців, населення; забезпеченням готовності вкриттів, контролем правильності їх експлуатації; організацією будівництва захисних споруджень. На її особовий склад покладене забезпечення своєчасного заповнення вкриттів за сигналами оповіщення ЦЗ. Крім цього, служба бере участь у рятувальних роботах при розкритті завалених притулків і вкриттів.

Транспортна служба створюється на базі транспортного цеху (гаража). Вона розробляє та проводить заходи щодо забезпечення перевезень евакуйованих; організовує перевезення сил і засобів у зони ураження; готує транспорт для перевезення людей, евакуації заражених і для інших цілей ЦЗ; проводить роботи по захисту транспорту від зараження.

Служба матеріально-технічного постачання створюється на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона розробляє план матеріально-технічного постачання; вчасно забезпечує формування всіма видами обладнання і продовольством; організовує ремонт техніки та різного майна, підвезення його до ділянок робіт, зберігання та облік; забезпечує продуктами й предметами першої необхідності персонал, як на об'єкті, так і в місцях евакуації.

На невеликих об'єктах господарської діяльності служби ЦЗ не створюються, їх функції при проведенні необхідних заходів виконують структурні органи управління цих об'єктів.

ВИСНОВКИ

Дана магістерська робота на тему «Удосконалення організації перевезень та зберігання паперу на ПАТ «Мотор Січ»» розроблений на основі теоретичних знань і практичних навичок отриманих у процесі навчання, а також на стажуванні.

При виконанні магістерської роботи був організований окремий склад для зберігання та обробки паперу на території головного підприємства ПАТ "МОТОР-СІЧ".

У магістерській роботі розраховані геометричні параметри складу для зберігання паперу загальною площею 144 м²; обрано тип навантажувального механізму та його обладнання – електронавантажувач японської фірми KOMATSU зі з'ємними захватами для пакетованих та круглих вантажів; розрахована необхідна кількість вантажних механізмів – завдяки можливості роботи зі змінними захватами досить одного навантажувача; запропоновано систему централізованої доставки паперу, що значно скоротить та підвищить коефіцієнт використання парку електрокарів на перевезеннях паперу; запропоновано систему документообігу на базі комп'ютерної техніки, яка необхідна для існування централізованої системи планування перевезень; розглянуто процеси оперативного планування й контролю за перевізним процесом.

Економічні розрахунки підтвердили запропоновані рішення. Річна економія експлуатаційних втрат – 552265 грн. Строк окупності проекту – 3,2 роки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <http://motorsich.com/> - офіційний сайт ПАТ «МОТОР СІЧ».
2. Короткий автомобільний довідник. Том 2. Вантажні автомобілі / Кісуленко Б.В. - К: ІГТЦ «Фінпола», 2004 - 667 с.
3. Вирабов С.А. Складское и тарное хозяйство: Монография / С.А. Вирабов. - К.: Вища школа, 1989. - 304 с.
4. Маликов О.В. Склады промышленных предприятий / О.В. Маликов, А.Р.Малкович – Л.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
5. ДСТУ EN 12281:2008 Папір для друкування й канцелярський. Загальні вимоги.
6. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте / Г.Ф. Бабушкин; ИСДО – Киев: ИСДО, 1993. – 200 с.
7. <http://euroresurs.com.ua/> - сайт компанії, яка реалізує в Україні болгарські електронавантажувачі та їх обладдя.
8. [http:// komatsu.com.ua/](http://komatsu.com.ua/) - сайт офіційного представництва компанії KOMATSU в Україні.
9. Щелкунов В. І. Основи економіки транспорту: Підручник [Текст] / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв, Л.Г. Зайончик, В.М.Загорулько — К.: Кондор, 2011. — 392 с.
10. 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 / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 44 с.

ДОДАТОК А

Статистичні дані заводу паперу

Таблиця А.1 – Статистика заводу паперу з Києва

Дата	Вид паперу	Кількість, т
1	2	3
Липень		
01.07.2013	A4	1,6
06.07.2013	A1	1,7
	A4	0,8
08.07.2013	A3	2,9
13.07.2013	A4	4,8
15.07.2013	A1	1,7
	A4	0,8
20.07.2013	A3	2,9
22.07.2013	A4	1,6
27.07.2013	A1	1,7
	A4	0,8
29.07.2013	A3	2,9
Серпень		
03.08.2013	A4	1,6
05.08.2013	A1	1,7
	A4	0,8
10.08.2013	A3	2,9
12.08.2013	A4	4
17.08.2013	A1	1,7
	A4	0,8
19.08.2013	A3	2,9
25.08.2013	A4	1,6
26.08.2013	A1	1,7
	A4	0,8
31.08.2013	A3	2,9
Вересень		
02.09.2013	A4	3,2
07.09.2013	A1	1,7
	A4	0,8
09.09.2013	A3	2,9
14.09.2013	A4	1,6
16.09.2013	A1	1,7
	A4	0,8
21.09.2013	A3	2,9
23.09.2013	A4	1,6
28.09.2013	A1	1,7
	A4	0,8
30.09.2013	A3	2,9

Продовження таблиці А.1

1	2	3
Жовтень		
05.10.2013	A4	1,6
07.10.2013	A1	1,7
	A4	0,8
12.10.2013	A3	2,9
14.10.2013	A4	3,2
19.10.2013	A1	1,7
	A4	0,8
21.10.2013	A3	2,9
26.10.2013	A4	1,6
28.10.2013	A1	1,7
	A4	0,8
Листопад		
02.11.2013	A3	2,9
04.11.2013	A4	1,6
09.11.2013	A1	1,7
	A4	0,8
11.11.2013	A3	2,9
16.11.2013	A4	1,6
18.11.2013	A1	1,7
	A4	0,8
23.11.2013	A3	2,9
25.11.2013	A4	3,2
30.11.2013	A1	1,7
	A4	0,8
Грудень		
02.12.2013	A3	2,9
07.12.2013	A4	1,6
09.12.2013	A1	1,7
	A4	0,8
14.12.2013	A3	2,9
16.12.2013	A4	1,6
21.12.2013	A1	1,7
	A4	0,8
23.12.2013	A3	2,9
28.12.2013	A4	1,6

Таблиця А.2 – Статистика завою паперу з Харкова

Дата	Вид паперу	Кількість, т
1	2	3
Липень		
02.07.2013	A4	1,6
05.07.2013	A4	3,2
07.07.2013	A4	1,6
09.07.2013	A4	1,6
12.07.2013	A4	3,2
14.07.2013	A4	3,2
16.07.2013	A4	1,6
19.07.2013	A4	1,6
20.07.2013	A4	1,6
22.07.2013	A4	3,2
26.07.2013	A4	1,6
28.07.2013	A4	3,2
30.07.2013	A4	3,2
Серпень		
02.08.2013	A4	3,2
04.08.2013	A4	1,6
06.08.2013	A4	1,6
09.08.2013	A4	1,6
11.08.2013	A4	3,2
13.08.2013	A4	1,6
16.08.2013	A4	3,2
18.08.2013	A4	1,6
20.08.2013	A4	1,6
25.08.2013	A4	3,2
27.08.2013	A4	1,6
30.08.2013	A4	1,6
Вересень		
01.09.2013	A4	1,6
03.09.2013	A4	1,6
06.09.2013	A4	3,2
08.09.2013	A4	3,2
10.09.2013	A4	1,6
13.09.2013	A4	1,6
15.09.2013	A4	1,6
17.09.2013	A4	1,6
20.09.2013	A4	3,2
22.09.2013	A4	1,6
24.09.2013	A4	1,6
27.09.2013	A4	3,2
29.09.2013	A4	3,2
Жовтень		
01.10.2013	A4	3,2
04.10.2013	A4	1,6
06.10.2013	A4	1,6
08.10.2013	A4	3,2

Продовження таблиці А.2

1	2	3
11.10.2013	A4	1,6
13.10.2013	A4	3,2
15.10.2013	A4	1,6
18.10.2013	A4	3,2
20.10.2013	A4	3,2
22.10.2013	A4	1,6
25.10.2013	A4	1,6
27.10.2013	A4	1,6
29.10.2013	A4	1,6
Листопад		
01.11.2013	A4	1,6
03.11.2013	A4	3,2
05.11.2013	A4	3,2
08.11.2013	A4	1,6
10.11.2013	A4	1,6
12.11.2013	A4	3,2
15.11.2013	A4	1,6
17.11.2013	A4	1,6
19.11.2013	A4	3,2
22.11.2013	A4	1,6
24.11.2013	A4	1,6
26.11.2013	A4	1,6
29.11.2013	A4	3,2
Грудень		
01.12.2013	A4	3,2
03.12.2013	A4	3,2
06.12.2013	A4	1,6
08.12.2013	A4	1,6
10.12.2013	A4	3,2
13.12.2013	A4	1,6
15.12.2013	A4	1,6
17.12.2013	A4	3,2
20.12.2013	A4	1,6
22.12.2013	A4	1,6
24.12.2013	A4	3,2
27.12.2013	A4	1,6
29.12.2013	A4	3,2

Таблиця А.3 – Статистика заводу паперу з Дніпропетровська

Дата	Вид паперу	Кількість, т
1	2	3
Липень		
01.07.2013	рулони	5
07.07.2013	рулони	5
13.07.2013	рулони	5
22.07.2013	рулони	5
27.07.2013	рулони	5
Серпень		
02.08.2013	рулони	5
06.08.2013	рулони	5
11.08.2013	рулони	5
17.08.2013	рулони	5
25.08.2013	рулони	5
31.08.2013	рулони	5
Вересень		
03.09.2013	рулони	5
08.09.2013	рулони	5
14.09.2013	рулони	5
20.09.2013	рулони	5
23.09.2013	рулони	5
28.09.2013	рулони	5
Жовтень		
05.10.2013	рулони	5
08.10.2013	рулони	5
14.10.2013	рулони	5
20.10.2013	рулони	5
26.10.2013	рулони	5
29.10.2013	рулони	5
Листопад		
03.11.2013	рулони	5
09.11.2013	рулони	5
12.11.2013	рулони	5
17.11.2013	рулони	5
22.11.2013	рулони	5
25.11.2013	рулони	5
30.11.2013	рулони	5
Грудень		
02.12.2013	рулони	5
07.12.2013	рулони	5
10.12.2013	рулони	5
15.12.2013	рулони	5
21.12.2013	рулони	5
24.12.2013	рулони	5
28.12.2013	рулони	5