

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ ВНУТРІШНЬОЗАВОДСЬКИХ
АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПЛАСТМАСОВИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ
ПАТ «ЗАЗ»

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи T-312_3

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

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

САМОЙЛЕНКО А.М.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник КУЗЬКІН О.Ф.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент АРТЮХ О.М.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

« 20 » травня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

САМОЙЛЕНКА Андрія Миколайовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення внутрішньозаводських автомобільних перевезень пластмасових виробів в умовах ПАТ «ЗАЗ»
керівник проєкту (роботи) д.т.н., проф., КУЗЬКІН Олексій Феліксович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

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

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

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) вантажопотоки відвантаження готової продукції підприємства, існуюча технологія перевезень пластмасових виробів, техніко-економічні показники існуючої технології та організації внутрішньозаводських перевезень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Існуючий та запропоновані варіанти перевезення вантажів, 2.2 Вибір виду транспорту при міжцеховому перевезенні деталей із пластмас, 2.3 Розрахунок необхідної кількості транспортних засобів, 2.4 Розрахунок підвісного вантажонесучого конвеєра, 3. Економічна частина, 3.1 Розрахунок додаткових капітальних вкладень, 3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

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

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

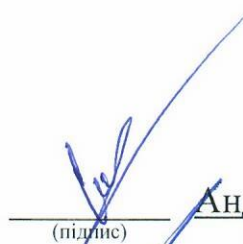
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	КУЗЬКІН О.Ф., професор		
2	КУЗЬКІН О.Ф., професор		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш.викл.		

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)


(підпис)

Андрій САМОЙЛЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Олексій КУЗЬКІН
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 50 с., 16 табл., 4 рис., 6 джерел.

АВТОМОБІЛЬ, АВТОМОБІЛЬНИЙ ЗАВОД, ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ
ВИТРАТИ, ЕЛЕКТРОКАР, КОНВЕЄР, МАРШРУТ, ПЛАСТМАСОВІ
ВИРОБИ

Об'єкт дослідження – транспортна система машинобудівного підприємства ПАТ «ЗАЗ», а саме транспортування пластмасових виробів у межах підприємства.

Мета роботи – удосконалення організації транспортування пластмасових виробів з цеху пластмасових виробів до складального виробництва ПАТ «ЗАЗ» з використанням традиційних видів внутрішньозаводського транспорту та засобів неперервного транспорту.

Методи дослідження – аналітичні.

У дипломній роботі розглянуті питання удосконалення процесів транспортування тари з пластмасовими виробами з місця їх виготовлення (цех пластмасових виробів) до пункту призначення (складальний цех) на машинобудівному підприємстві ПАТ «ЗАЗ».

Проаналізовано існуючу транспортно-технологічну схему вантажпереробки та організації перевезень тари з пластмасовими виробами у складальне виробництво підприємства. Для його удосконалення запропоновано використання підвісного вантажонесучого конвеєра. Для перевезень традиційними видами внутрішньозаводського транспорту (автомобілями, електрокарами) розроблено маршрути руху та визначена необхідна кількість рухомого складу. Розраховано вантажонесучий конвеєр. Впровадження запропонованих заходів дає річний економічний ефект у розмірі 2 076 926 грн.

ЗМІСТ

Завдання на дипломну роботу	2
Реферат	4
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Характеристика основного виробництва та схема генерального плану підприємства.....	8
1.2 Вантажопотоки підприємства та режим роботи транспорту.....	10
1.2.2 Перевезення залізничним транспортом	11
1.2.3 Автомобільні дороги та транспортне господарство	12
1.3 Аналіз перевезення вантажів між цехами ГРП «ЗПВ» – ЦОПВ – складальний цех	14
1.4 Недоліки існуючого стану та постановка задач дипломної роботи	19
2 Основна частина.....	20
2.1 Існуючий та запропоновані варіанти перевезення вантажів	20
2.2 Вибір виду транспорту при міжцеховому перевезенні деталей із пластмас.....	22
2.3 Розрахунок необхідної кількості транспортних засобів	22
2.4 Розрахунок підвісного вантажонесучого конвеєра	28
3 Економічна частина	38
3.1 Розрахунок додаткових капітальних вкладень	38
3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	38
Висновки	49
Перелік джерел посилання	50

ВСТУП

ПАТ «Запорізький автомобільний завод» – одне із провідних підприємств Запорізької області. Завод був заснований понад 100 років тому. Раніше він складався з чотирьох невеликих заводів, що належать до революції іноземним капіталістам. Перший із цих заводів став у лад у 1863 року і став надалі основою створення великого автомобільного заводу.

На початку заснування завод спеціалізувався на випуску комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки. 5 листопада 1920 р. рішенням Українського обласного бюро ВРНГ колишні капіталістичні підприємства були націоналізовані, а 12 листопада було поставлено питання про початок відновлювальних робіт та запуск заводів.

Перший із заводів був запущений 18 березня 1921 р., у день Паризької Комуни. На честь цього заводу було названо «Комунар». За перше півріччя після пуску «Комунар» виготовив 206 жниварок, 10 бункерів, 12 елеваторів та 31 кукурудзяну молотарку.

Під час другої світової війни завод майже повністю зруйнований. Після звільнення міста, робітники відразу ж взялися за відновлення підприємства, і в 1944 р. на заводі вже виконували ремонтні роботи для фронту та потреб міста. З лютого 1946 на заводі відновилося виготовлення комбайнів.

У зв'язку із збільшенням попиту в колишньому СРСР на автомобілі приватного користування колективу заводу «Комунар» було доручено в найкоротші терміни підготувати виробництво та розпочати випуск малолітражних автомобілів. При цьому реконструкцію заводу слід було здійснювати без зупинки виробництва, не припиняючи випуск сільгоспмашин.

За допомогою інших автомобільних заводів ЗІЛ, ГАЗ, АЗЛК, ІАМІ та ін. 18 червня 1959 з експериментального цеху заводу вийшов перший радянський малолітражний автомобіль. У вересні 1960 року з конвеєра зійшов перший серійний автомобіль «Запорожець» ЗАЗ-965.

1960 року почалася розробка нової моделі. Випуск автомобіля ЗАЗ-966В розпочато наприкінці 1966 р. 3 травня 1969 р. завод повністю перейшов випуск цієї моделі. 1969 року на зміну моделі «ЗАЗ-966» прийшов новий автомобіль з потужнішим двигуном та покращеною комфортабельністю. 1979 року завод почав випускати нову модель «ЗАЗ –968м», намічаючи з кожним роком збільшення випуску продукції. З 1974 р. завод розпочав підготовку до випуску нової моделі автомобіля «ЗАЗ-1102» принципово нової конструкції. Завод пройшов усі стадії конструкторської, технологічної та організаційної підготовки виробництва та у 1985 році з конвеєра зійшов перший автомобіль «ЗАЗ-1102». Паралельно розроблялися різні модифікації цього автомобіля. У 1992 році було введено в експлуатацію новий складальний корпус із виробництва моделі «ЗАЗ-1102».

Криза в Україні, інфляція, порушення договірних відносин із постачальниками комплектуючих призвели до збоїв виробничого процесу; 1996 року завод було зупинений. Завод після цього почав виробляти автомобілі лише у 1998 році, після створення спільного підприємства з південно-корейською фірмою «ДЕУ». До галузі діяльності створеного СП увійшли виробництва та продаж автомобілів, банківська справа, лізинг та факторинг.

Зараз Запорізький автомобільний завод (ПАТ «ЗАЗ») є одним із найбільших машинобудівних заводів та єдиним в Україні виробником легкових автомобілів з повним циклом виробництва. Спеціалізується на випуску легкових автомобілів та автобусів.

Зниження собівартості готової продукції неможливе без зниження витрат на внутрішньозаводські перевезення. Метою дипломного проекту є удосконалення організації перевезень пластмасових виробів із ГРП «ЗПВ» в основне виробництво ПАТ «ЗАЗ».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика основного виробництва та схема генерального плану підприємства

Існуючий автомобільний завод розташований у південній частині міста Запоріжжя у безпосередній близькості від залізничної станції «Запоріжжя-1» Придніпровської залізниці. За ситуації, що склалася, територія заводу розташована на декількох майданчиках, розділених між собою проспектом Соборним, вулицею Сергія Серікова, швидкісною автомагістраллю.

Східна частина території заводу безпосередньо примикає до меж смуги відведення залізничної станції «Запоріжжя-1» та Круп'яного заводу. З півдня до меж заводу примикає територія заводу «Радіоприлад». З півночі кордоном заводу служить річка Московка, міські очисні споруди та гараж внутрішньозаводського автотранспорту. Введення залізничних колій на завод здійснено з південно-східного боку зі станції «Запоріжжя-1».

Зв'язок із загальноміською мережею автодоріг здійснено за допомогою виїздів із майданчика заводу на прилеглі міські вулиці та автомагістральний зв'язок із житловими районами здійснюється міським транспортом: трамваєм, тролейбусом, автобусом.

Нині на підприємстві використовуються 3 склади: склад запасних частин № 5408, склад комплектації № 87, склад експортних запасних частин № 64. Усі ці склади вважаються тимчасовими. Склад № 5408 знаходиться в будівлі ОЗМ, склад № 87 в підвальному приміщенні блоку цехів, склад № 64 – металева будівля, що не опалюється. У 2005 році введений в дію новий склад термінального типу «АСП», що не має аналогів у багаторічній практиці заводу.

Зі збільшенням обсягу виробництва необхідна реконструкція, переоснащення існуючих складів вантажно-розвантажувальним та складським обладнанням.

Основні показники генплану ПАТ «ЗАЗ» наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні показники генерального плану підприємства.

Найменування	Разом	В т. ч. проекти розміщ.	% відношення території
Територія в межах огорожі заводу, га, включаючи території гаражів, очисних промислових стоків та дощових вод	92,29		100
Площа забудови, га, у тому числі площа відкритих складів	67,98		73,86
Площа автошляхів та майданчиків, га	13,5	1,19	14,63
Площа тротуарів, га	1,4	0,27	1,54
Площа залізничних колій, га	4,24	1,0	4,6
Площа озеленення, га	1,17	0,10	1,27
Протяжність автошляхів, км	11,0	1,7	
Протяжність залізничних колій, км	7,70	1,78	

Архітектурно-планувальне рішення генерального плану визначилося забудовою території заводу, що примикає межами сусідніх підприємств і мережею міських вулиць. На ПАТ «ЗАЗ» існують такі основні будівлі та склади: головний корпус, пресовий корпус, ливарний цех ковкого чавуну, склад шихти та формувальних матеріалів, механозбиральний корпус з навчальним комбінатом; автоматно-механічний корпус; блок цехів; енергоцех; інструментальний цех №1; склад формувальних матеріалів; відділення та склад дерев'яних моделей; штампово-механічний корпус; навчальні класи технічного ліцею; складальний корпус; склад лиття на бік з козловим краном; склад металу; заводоуправління; компресорна №1; насосна станція; цех електротранспорту; цех автотранспорту та інші допоміжні будівлі.

1.2 Вантажопотоки підприємства та режим роботи транспорту

Основні вантажні потоки визначилися характером виробництва та ступенем заводської кооперації.

Основними вантажами по прибуттю є: метал, комплектуючі вироби, матеріали для ливарного виробництва, паливо, паливно-мастильні матеріали та складає 366,852 тис.т/рік, а по відправленню – готові автомобілі, штампи, вузли, лиття, запасні частини, не утилізовані відходи та становить 353,036 тис.т/рік.

Перевезення після прибуття та відправлення припадають в основному на залізничний та автомобільний транспорт.

Повний вантажообіг заводу з урахуванням маси тари та упаковки вантажів, що перевозяться, становить 1266162,5 тис.т/рік. Дані з вантажообігу наведено у таблиці 1.2.

Міжцеховий вантажообіг складається переважно з перевезення металу, штамтів, вузлів, деталей, готових виробів від місця випуску до складів.

Таблиця 1.2 – Вантажообіг ПАТ «ЗАЗ»

Найменування перевезень	Усього тис.т/рік	В тому числі за видами транспорту				
		Залізничний	Автомобіль- ний	Автонав- тажувачі	Неперервний	Своїм ходом
Зовнішні перевезення						
Прибуття	366852,0	340966,0	25886,0			
Відправлення	353036,0	153535,0	199501,0			
Міжцехові	546274,5		168902,7	165169,8	12102,0	200100,0
Усього по підприємству	1266162,5	494501,0	394289,7	165169,8	12102,0	200100,0

1.2.1 Перевезення залізничним транспортом

ПАТ «ЗАЗ» розташовано поблизу станції «Запоріжжя 1» Придніпровської залізниці і має примикання до горловини вантажного двору станції. Нині територією заводу проходить під'їзна залізнична колія «Укрзалізниці» до станції «Пристань», до якої примикають внутрішньозаводські залізничні колії. Загальна протяжність залізничних колій територією заводу становить 7,6 км.

Конструктивні елементи існуючих шляхів: рейки Р-50, шпали дерев'яні 1000 штук на 1 км шляху, баласт піщаний 25 см під шпалою.

Залізничний транспорт є основним при доставці масивних вантажів (металопродукату, лісоматеріалів, машинокомплектів та ін.) на підприємство, та відправленню готової продукції (автомобілів, кузовів) та запасних частин споживачам. Відсоток навантаження на залізничний транспорт по таких перевезеннях близький до 90%.

У таблиці 1.3 наведений вантажообіг безрейкового транспорту ПАТ «ЗАЗ», що виконує значні обсяги перевезень вантажів у процесі виробництва товарних автомобілів.

Таблиця 1.3 – Вантажообіг безрейкового транспорту ПАТ «ЗАЗ»

Вид транспорту	Річний вантажообіг, т			
	Зовнішній		Внутрішній	Разом
	прибуття	відправлення		
Автомобільний	25886,0	199501,0	168902,7	394289,7
Своїм ходом			200100,0	200100,0
Автонавантажувачі електрокари			165169,8	165169,8
Безперервний			12102,0	12102,0
Разом	258886,0	199501,0	546274,5	771661,5

Розрахунок транспортних засобів для переробки вантажів здійснено за укрупненими показниками річної продуктивності транспортних засобів та нормативами часу на вантажно-розвантажувальні та транспортні роботи. Результати розрахунку наведено у таблиці 1.4.

У цій таблиці закладаються транспортні засоби для часткового відвезення промислових відходів на полігон поховання з урахуванням їхньої специфікації (відходи лакофарбового виробництва, зневоднений шлам, рідкі відходи та інше).

Таблиця 1.4 – Розрахункова кількість транспортних засобів

Вид перевезень	Вантажооборот, т.	Річний виробіток на 1 машину, тис. т	Розрахункова кількість транспортних одиниць
1.Зовнішні перевезення	225387	3,5	65
2.Міжцехові перевезення, у тому числі на бортових машинах, спеціальних автонавантажувачів, електрокарах	546274 168902 165169	5 4	34 41

1.2.2 Автомобільні дороги та транспортне господарство

Мережа автомобільних доріг до новозведених та існуючих будівель, з урахуванням зовнішніх і міжцехових вантажопотоків, протипожежного обслуговування забезпечує необхідний зв'язок між будівлями та спорудами.

Ширина проїжджої частини доріг прийнята 7 м для основних та 5,5 м для малодіяльних доріг.

Дорожні одяги прийняті такими:

- а) середньозернистий асфальтобетон 35 мм;
- б) крупнозернистий асфальтобетон 40 мм
- в) бетонна основа «М-200» 180 мм;
- г) пісок 200 мм;
- д) поперечний профіль доріг – міського типу.

Обслуговування наявного для підприємства транспорту, здійснюється автотранспортним господарством.

Автотранспортне господарство, нині ГРП «Автотранспорт» (ЦАТ), є структурним підрозділом транспортного управління та підпорядковується начальнику транспортного управління.

Очолює ЦАТ начальник, який є керівником виробничої, експлуатаційної, господарської та адміністративної діяльності. У своїй діяльності автотранспортне господарство керується:

- діючим законодавством;
- затвердженими планами робіт;
- діючими інструктивними матеріалами;
- наказами та розпорядженнями керівництва об'єднання та вищих організацій;
- положенням та посадовими інструкціями ІТП та службовців;
- Статутом автомобільного транспорту України.

Основними завданнями ЦАТ є:

- забезпечення якісного виконання виробничого плану транспортних послуг;
- своєчасне та безперебійне забезпечення підйомно-транспортними засобами (вантажними та легковими автомобілями, тракторами, автонавантажувачами та спецмашинами) підрозділів головного об'єднання заводу;

- забезпечення випуску на лінію технічно справних автомобілів, які відповідають вимогам безпеки дорожнього руху (БДР) та безперебійній роботі на лінії;

- забезпечення максимального розвитку та вдосконалення централізованих перевезень;

- організація безперервного зростання ефективного використання транспорту шляхом чіткого планування його роботи, скорочення невикористаних простоїв, вдосконалення транспортних засобів, застосування автоматизації в управлінні транспортом, забезпечення безпеки паливно-мастильних матеріалів та збереження доріг;

- зберігання, технічне обслуговування (ТО) та ремонт транспортних засобів.

Виробничо-технічна база ЦАТ нині у задовільному стані, зосереджена на ізольованому майданчику. Існуючі ремонтні служби потребують реконструкції.

На території ЦАТ розташовуються:

- а) виробничий корпус;
- б) механізована мийка;
- в) адміністративно-побутовий корпус;
- г) складські приміщення;
- д) очисні споруди.

1.3 Аналіз перевезення вантажів між цехами ГРП «ЗПВ»–ЦОПВ–Складальний цех

Перевезення між виробничими цехами ГРП «ЗПВ»–ЦОПВ та складальним цехом здійснюється за допомогою спеціалізованих вантажних автомобілів ГАЗ-53 або електрокарами.

Кузов вантажного автомобіля має дах і закритий спереду та ззаду, але з бортів він відкритий. Через це під впливом атмосферних опадів збільшується виробничий цикл, оскільки потрібен додатковий час для просушування виробів із пластмаси. Технологія фарбування виробів із пластмаси потребує ідеального поєднання якості виробів із пластмаси та їх поверхні. Перелік деталей, що перевозяться між цехами, представлений у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Перелік деталей перевезених між цехами ГРП «ЗПВ»-ЦОПВ-Складальний цех

Шифр деталі	Найменування деталі	Кількість деталей	Використовувана тара	Місткість тари
1	2	3	4	5
Перевезення деталей з ГРП «ЗПВ»-ЦОПВ				
11021-310201601	Ковпак «ЛЮКС»	263720	1Н1285	60
1105-280301510	Буфер передній	65930	7050-973	12
1103-280401510	Буфер задній	65930	7050-973	6
1103-5413012	Кришка люка	65930	Картонна коробка	40
110216-822601610	Спойлер	65930	1Н1285	400
1103-820103410	Корпус дзеркала з/в	65930	1Н-1285	140
1103-820103510	Корпус дзеркала з/в	131860	1Н-1285	140
1105-840101410	Облицювання радіатора	659301	7050-994	116
110206-840101410	Облицювання радіатора	659301	7050-994	116
TF69Y0-3102014	Ковпак «ZAZ»	126988,	7050-1379	100

Продовження таблиці 1.5.

1	2	3	4	5
TF69YO-2803016	Буфер передній	70000	Ящик дерев'яний	10
TF69YO-2804016	Буфер задній	70000	Ящик дерев'яний	10
TF69YO-5413014	Дверцята з/горловини	31747	1Н-1285	300
TF69YO-541320	Петля з/горловини	31747	Коробка кортонна	250
TF69YO-2804024	Кронштейн заднього буфера R	31747	1Н1285	250
TF69YO-2804025	Кронштейн заднього буфера L	31747	1Н1285	250
T-2807015	Проставка номерного знаку	31747	1Н1285	200
TF69YO-8404266	Бризковик задній	31747	1Н1285	180
TF69YO-8404267	Бризковик задній	31747	1Н1285	180
TF69YO-8404320	Фартух заднього колеса	31747	1Н1285	80
TF69YO-8404321	Фартух заднього колеса	31747	1Н1285	80
TF69YO-8401200	Накладка під фару	31747	1Н1285	120
TF69YO-8401201	Накладка під фару	31747	1Н1285	120
TF69YO-2804020	Кронштейн гасника заднього буфера	31747	1Н1285	100

Кінець таблиці 1.5.

1	2	3	4	5
TF69Y0-2803016	Передній бампер у зборі	70000	7050-1095	6
TF69Y0-2804016	Задній бампер у зборі	70000	7050-1096	4
SF69Y1-3102014	Ковпак «Chevrolet»	571252	7050-1379	100

Кузов автомобіля має зовнішні габарити 4000х2700х2000 мм та внутрішні габарити 3800х2600х1900 мм. Тара розміщується у кузові автомобіля в один ярус. Габаритні розміри та загальна потреба в тарі вказані в таблиці 1.6. Діаграма таропотоків наведена на рисунку 1.1 [1].

Таблиця 1.6 – Габаритні розміри тари та її загальна потреба

Тип тари	Габаритні розміри тари	Необхідна кількість тари
Перевезення деталей з ГРП «ЗПВ» до ЦОПВ		
1Н-1285	1240х800х800	8615
7050 -1379	1600х1200х1000	6983
7050 -973	1700х1030х1580	16475
7050 -994	1600х1200х730	11368
Ящик дерев'яний	1700х1300х800	14000
Перевезення деталей з ЦОПВ в Складальний цех		
7050-1095	1700х1030х1600	11667
7050-1096	1700х1030х1600	17500
1Н-1285	1240х800х800	8615
7050-1379	1600х1200х1000	6983
7050-973	1700х1030х1580	16475
7050-994	1600х1200х730	11368

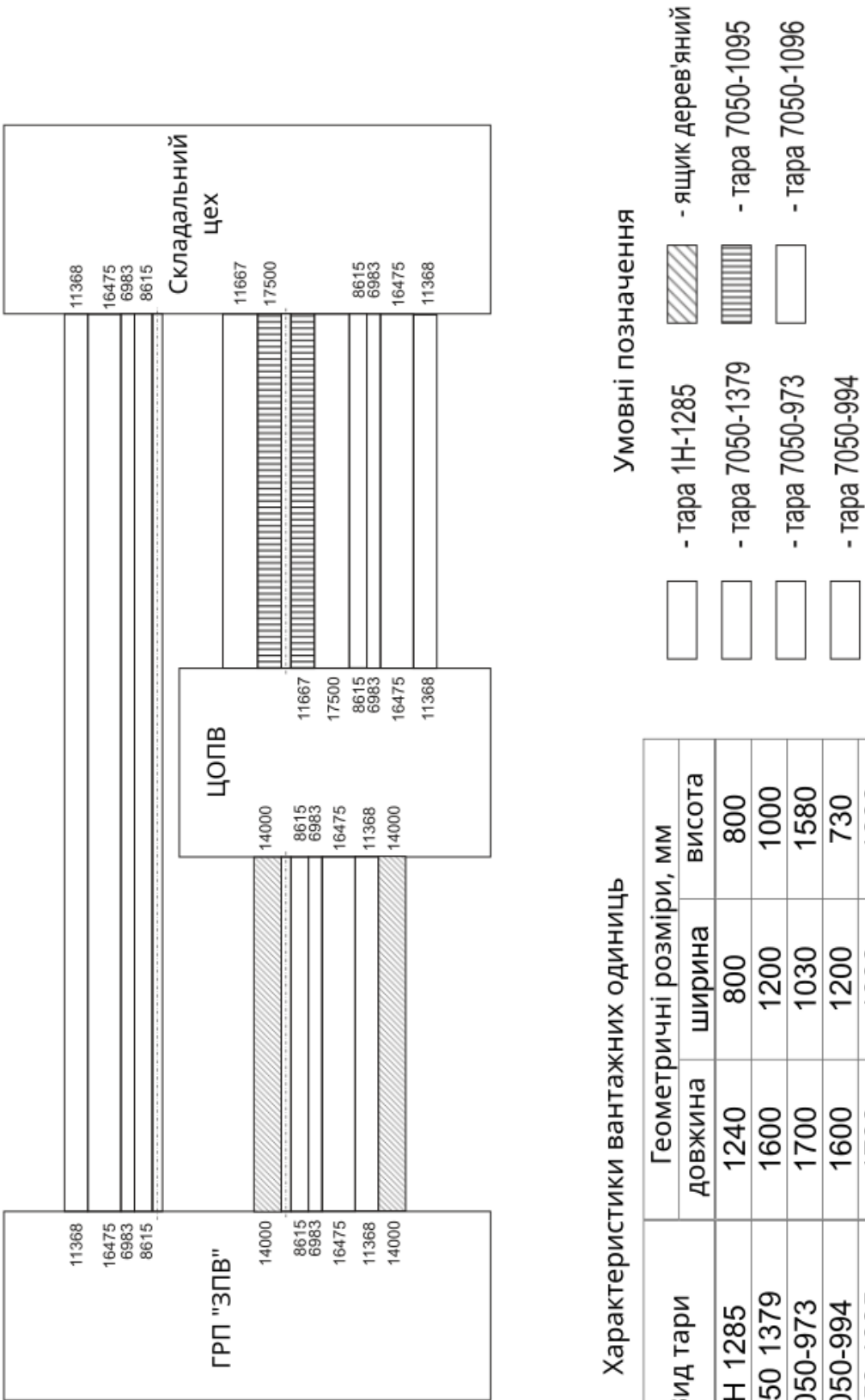


Рисунок 1.1 – Діаграма таропотоків

Деталі з ГРП «ЗПВ» прямують до ЦОПВ з вантажно-розвантажувального майданчика, який розташований перед в'їзними воротами до ГРП «ЗПВ». Розвантаження та навантаження деталей у ЦОПВ проводиться на вантажно-розвантажувальному майданчику, розташованому безпосередньо біля в'їзду до цеху.

1.4 Недоліки існуючого стану та постановка завдань дипломної роботи

У результаті проведеного аналізу перевезення деталей із пластмас можна зробити такі висновки:

а) оскільки обсяги виробництва мають доволі великі коливання у часі та іноді швидко зростають, підприємство зіткнулося з такою проблемою як завантаженість транспортної естакади, яка з'єднує автомобільні дороги з другим поверхом складального комплексу. Це призводить до збоїв нормальної роботи конвейєра складального цеху.

б) відсутність бортів у вантажного автомобіля призводить до тимчасового псування пластмасових деталей внаслідок дії на них атмосферних опадів.

Для ліквідації цих недоліків у дипломному проекті пропонується розглянути три варіанти організації перевезень пластмасових виробів територією підприємства ПАТ «ЗАЗ»:

- автомобільним транспортом;
- електричним транспортом;
- за допомогою транспортної конвеєрної лінії, при експлуатації якої потреба в автомобільному транспорті та електричному транспорті повністю виключається.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

Відповідно до недоліків виявлених в аналітичній частині дипломної роботи та поставлених у ній завдань пропонується розглянути два варіанти організації перевезень деталей із пластмас: автотранспортом та за допомогою нової конвеєрної лінії яка з'єднає між собою ГРП «ЗПВ», ЦОПВ та Складальний цех, вибрати економічно більш вигідний із запропонованих у роботі варіантів.

2.1 Існуючий та запропоновані варіанти перевезення вантажів

На нинішньому етапі перевезення вантажів між цехами ГРП «ЗПВ», ЦОПВ Складальним цехом полягає в наступному.

На вантажно-розвантажувальному майданчику ГРП «ЗПВ» електронавантажувач завантажує автомобіль тарою з деталями та автомобіль вирушає до ЦОПВ.

У ЦОПВ на вантажно-розвантажувальному майданчику автомобіль розвантажує електронавантажувач. Після чого на автомобіль вантажиться або порожня тара, або тара з вибракованими деталями електронавантажувачем та автомобіль прямує назад у ГРП «ЗПВ», де його розвантажує електронавантажувач. Потім знову навантажувач завантажує автомобіль тарою з деталями і автомобіль відправляється в ЦОПВ, де його розвантажує електронавантажувач. Після навантаження електронавантажувачем автомобіля тарою з готовою продукцією, автомобіль відправляється до складального цеху, де його на потрібній посаді розвантажує електронавантажувач. Автомобіль завантажуючись у складальному цеху порожньою тарою повертає її в ЦОПВ, де після повернення порожньої тари

автомобіль завантажує електронавантажувач порожньою або тарою з вибракованими деталями і вирушає до ГРП «ЗПВ». Після чого цикл відновлюється і проходить у тій самій послідовності.

При використанні для перевезень електротранспорту відбувається те саме за винятком того, що повноцінніше використовується обсяг кузова і вантажопідйомність транспортного засобу. Пропонується також до розгляду альтернативний варіант, який передбачає експлуатацію нової лінії підвісного вантажонесучого конвеєра (ПВК).

Транспортування деталей із пластмас за допомогою ПВК полягає в наступному. Складальний цех, ЦОПВ та ГРП «ЗПВ» знаходяться на території одного виробничого приміщення. Так, Складальний цех та ГРП «ЗПВ» знаходяться на одному поверсі, а ЦОПВ поверхом вище безпосередньо над ГРП «ЗПВ». Коли наприкінці 80-х почався серійний випуск автомобіля ЗАЗ-1102, було змонтовано гілку ПВК, що з'єднувала тоді ЦПІ нині ГРП «ЗПВ» та Складальний цех, для транспортування переднього та заднього бамперів. На даному етапі часу ця гілка ПВК існує, але не експлуатується. Так як численні деталі з пластмас піддаються забарвленню, то перш ніж деталі потраплять на конвеєр складального цеху, їх необхідно транспортувати в ЦОПВ. У ЦОПВ після фарбування деталей та їх підскладання (для деяких видів деталей), необхідно транспортувати їх на конвеєр Складального цеху, а якщо існує брак, то транспортувати необхідно у ГРП «ЗПВ» для переробки бракованих деталей у вторинну сировину. Тому пропоную побудувати гілку ПВК між ГРП «ЗПВ» та ЦОПВ, а потім з'єднати дві отримані гілки в одну. Дана транспортна лінія ПВК з'єднає між собою три цехи ГРП «ЗПВ», ЦОПВ та Складальний цех, що допомагає розвантажити транспортну естакаду та звільнити задіяний раніше транспорт. У запропонованому варіанті, завдяки новій лінії ПВК скорочується довжина маршруту, а отже і час доставки вантажу, витрати на тару, час і витрати на вантажно-розвантажувальні операції, що при нинішніх збільшення обсягів виробництва, позитивно позначиться на якості продукції, що випускається.

2.2 Вибір виду транспорту при міжцеховому перевезенні деталей із пластмас

При виборі до розгляду приймаються конкурентоспроможні види транспорту та типи рухомого складу, тобто ті, які можуть забезпечити [2]:

- а) збереження вантажів, що перевозяться, і рухомого складу;
- б) умови технологічного процесу;
- в) характер вантажів, що перевозяться;
- г) умови навантаження та вивантаження вантажів (бункерна, ручна, кранова і т. д.);
- д) можливість максимального використання вантажопідйомності під час перевезення легких вантажів;
- е) можливість використання транспорту у районі виготовлення деталей.

Вибір виходить з розрахунків порівняльної ефективності різних видів транспорту.

2.3 Розрахунок необхідної кількості транспортних засобів

Потрібну кількість їздок на рік визначаю за формулою:

$$N_{ei} = \frac{T_i}{Q_{ti}} \quad (2.1)$$

де T_i – річний таропотік i -го виду тари;

Q_{ti} – кількість одиниць тари, що встановлюється в рухомий склад.

Потрібну кількість рухомого складу визначаю за формулою [3]:

$$N_A = \frac{\sum N_{ei} \times t_{ei}}{K_v \times T_\phi} \quad (2.2)$$

де K_v – коефіцієнт використання рухомого складу за часом, $K_v=0,8$;

T_ϕ – фонд робочого часу рухомого складу, $T_\phi=1960$ год;

t_{ei} – тривалість їздки при перевезенні i -го виду тари.

Визначаю потрібну кількість їздок автотранспортом ГРП «ЗПВ»-ЦОПВ:

– тара 7050-973

$$N_{e1} = \frac{16475}{4} = 4118,75 \text{ їздки}$$

– ящик дерев'яний

$$N_{e2} = \frac{14000}{4} = 3500 \text{ їздки}$$

Визначаю тривалість їздки для кожного виду тари:

– тара 7050-973

$$t_{e1} = 4 \times 1,5 + 1,5 + 4 \times 1,5 + 1,5 = 15 \text{ хв} = 0,25 \text{ год}$$

– ящик дерев'яний

$$t_{e2} = 4 \times 1,5 + 1,5 + 4 \times 1,5 + 1,5 = 15 \text{ хв} = 0,25 \text{ год}$$

Визначаю потрібну кількість автомобілів для ГРП «ЗПВ»-ЦОПВ

$$N_{A1} = \frac{4118,75 \times 0,25 + 3500 \times 0,25}{0,8 \times 1960} = 1,21 \text{ авто}$$

Визначаю потрібну кількість їздок автотранспортом ЦОПВ-Складальний цех:

– тара 7050-973

$$N_{e1} = \frac{16475}{4} = 4118,75 \text{ їздки}$$

– тара 7050-1095

$$N_{e2} = \frac{11667}{4} = 2916,75 \text{ їздки}$$

– тара 7050-1096

$$N_{e3} = \frac{17500}{4} = 4375 \text{ їздки}$$

Визначаю тривалість їздки для кожного виду тари:

– тара 7050-973

$$t_{e1} = 4 \times 1,5 + 2,9 + 4 \times 1,5 + 2,9 = 17,8 \text{ хв} = 0,29 \text{ год.}$$

– тара 7050-1095

$$t_{e2} = 4 \times 1,5 + 2,9 + 4 \times 1,5 + 2,9 = 17,8 \text{ хв} = 0,29 \text{ год.}$$

– тара 7050-1096

$$t_{e3} = 4 \times 1,5 + 2,9 + 4 \times 1,5 + 2,9 = 17,8 \text{ хв} = 0,29 \text{ год}$$

Визначаю потрібну кількість автомобілів для перевезень на ділянці ЦОПВ-Складальний цех:

$$N_{A1} = \frac{4118,75 \times 0,29 + 2916,75 \times 0,29 + 4375 \times 0,29}{0,8 \times 1960} = 2,11 \text{ автомобілі}$$

Визначаю загальну кількість автомобілів за формулою:

$$N_{A \text{ общ}} = N_{A1} + N_{A2} \quad (2.3)$$

$$N_{A \text{ общ}} = 1.21 + 2.11 = 3.33 \approx 4 \text{ авто}$$

Маршрути руху автомобілів наведені на рисунку 2.1

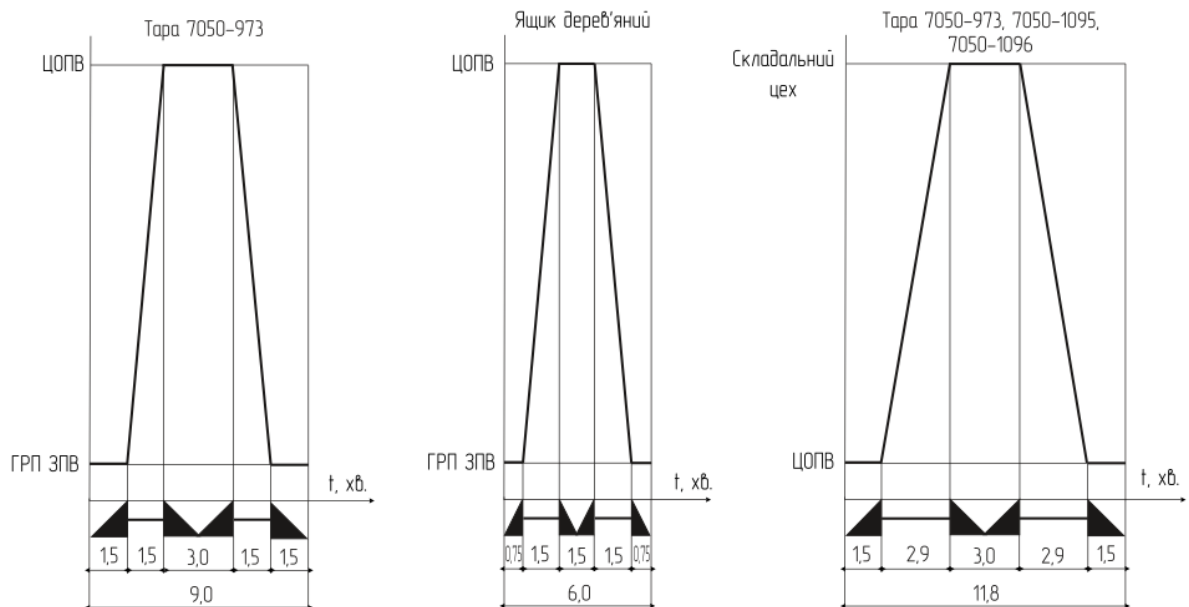


Рисунок 2.1 – Маршрути руху автомобілів

Аналогічний розрахунок виконую для першого пропонованого варіанта – електротранспорту.

Визначаю потрібну кількість їздок електротранспортом ГРП «ЗПВ»-ЦОПВ:

– тара7050-973

$$N_{e1} = \frac{16475}{2} = 8237,5 \text{ їздки}$$

– ящик дерев'яний

$$N_{e2} = \frac{14000}{1} = 14000 \text{ їздок}$$

Визначаю тривалість їздки для кожного виду тари:

– тара 7050-973

$$t_{e1} = 2 \times 1.5 + 1.5 + 2 \times 1.5 + 1.5 = 9 \text{ хв} = 0,15 \text{ год.}$$

– ящик дерев'яний

$$t_{e2} = 1 \times 1,5 + 1,5 + 1 \times 1,5 + 1,5 = 6 \text{ хв} = 0,1 \text{ год.}$$

Визначаю потрібну кількість електротранспорту для ГРП «ЗПВ»-ЦОПВ

$$N_{A1} = \frac{8237,5 \times 0.15 + 14000 \times 0,1}{0,8 \times 1960} = 1,68 \text{ эл. кар}$$

Визначаю потрібну кількість їздок електротранспортом ЦОПВ-Складальний цех:

– тара7050-973

$$N_{e1} = \frac{16475}{2} = 8237,5 \text{ їздки}$$

– тара 7050-1095

$$N_{e2} = \frac{11667}{2} = 5833,5 \text{ їздки}$$

– тара 7050-1096

$$N_{e3} = \frac{17500}{2} = 8750 \text{ їздки}$$

Визначаю тривалість їздки для кожного виду тари:

– тара 7050-973

$$t_{e1} = 2 \times 1,5 + 2,9 + 2 \times 1,5 + 2,9 = 11,8 \text{ хв} = 0,19 \text{ год}$$

– тара 7050-1095

$$t_{e2} = 2 \times 1,5 + 2,9 + 2 \times 1,5 + 2,9 = 11,8 \text{ хв} = 0,19 \text{ год}$$

– тара 7050-1096

$$t_{e3} = 2 \times 1,5 + 2,9 + 2 \times 1,5 + 2,9 = 11,8 \text{ хв.} = 0,19 \text{ год.}$$

Визначаю потрібну кількість електротранспорту для ЦОПВ-Складальний цех:

$$N_{A1} = \frac{8237,5 \times 0,19 + 5833,5 \times 0,19 + 8750 \times 0,19}{0,8 \times 1960} = 2,76 \text{ ел. кар}$$

Визначаю загальну кількість електротранспорту:

$$N_{A \text{ общ}} = 1,68 + 2,76 = 4,44 \approx 5 \text{ ел. кар}$$

Маршрути руху електрокар наведені на рисунку 2.2.

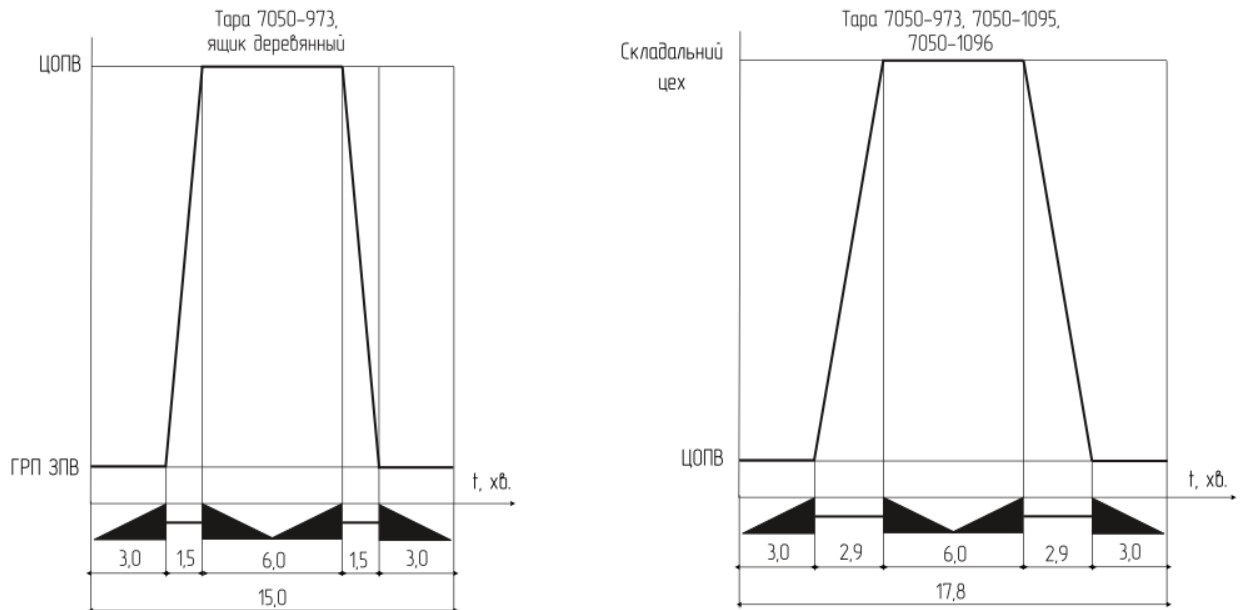


Рисунок 2.2 – Маршрути руху електрокар

Для виконання виробничого плану, виходячи з розрахунків, необхідно чотири вантажних автомобілі або п'ять електрокар.

2.4 Розрахунок підвісного вантажонесучого конвеєра

Найбільша маса одного підібраного буфера 4,712 кг; максимальні розміри 1700x500x600мм; навантаження та розвантаження здійснюється вручну.

Як ходова частина конвеєра попередньо приймаю тяговий розбірний ланцюг типу Р2-80-106 ГОСТ 589-74 з кроком 80 мм. Виходячи з габаритів виливків та зручності транспортування їх довгою стороною вздовж конвеєра, приймаю крок підвісок $a=3840$ мм. Найбільший кут нахилу конвеєра на вертикальному перегині $B_{\max} = 60$ градусів. Конвеєр працює в середньому режимі, 16 годин на добу [4]. Схема конвеєра наведена на рисунку 2.3.

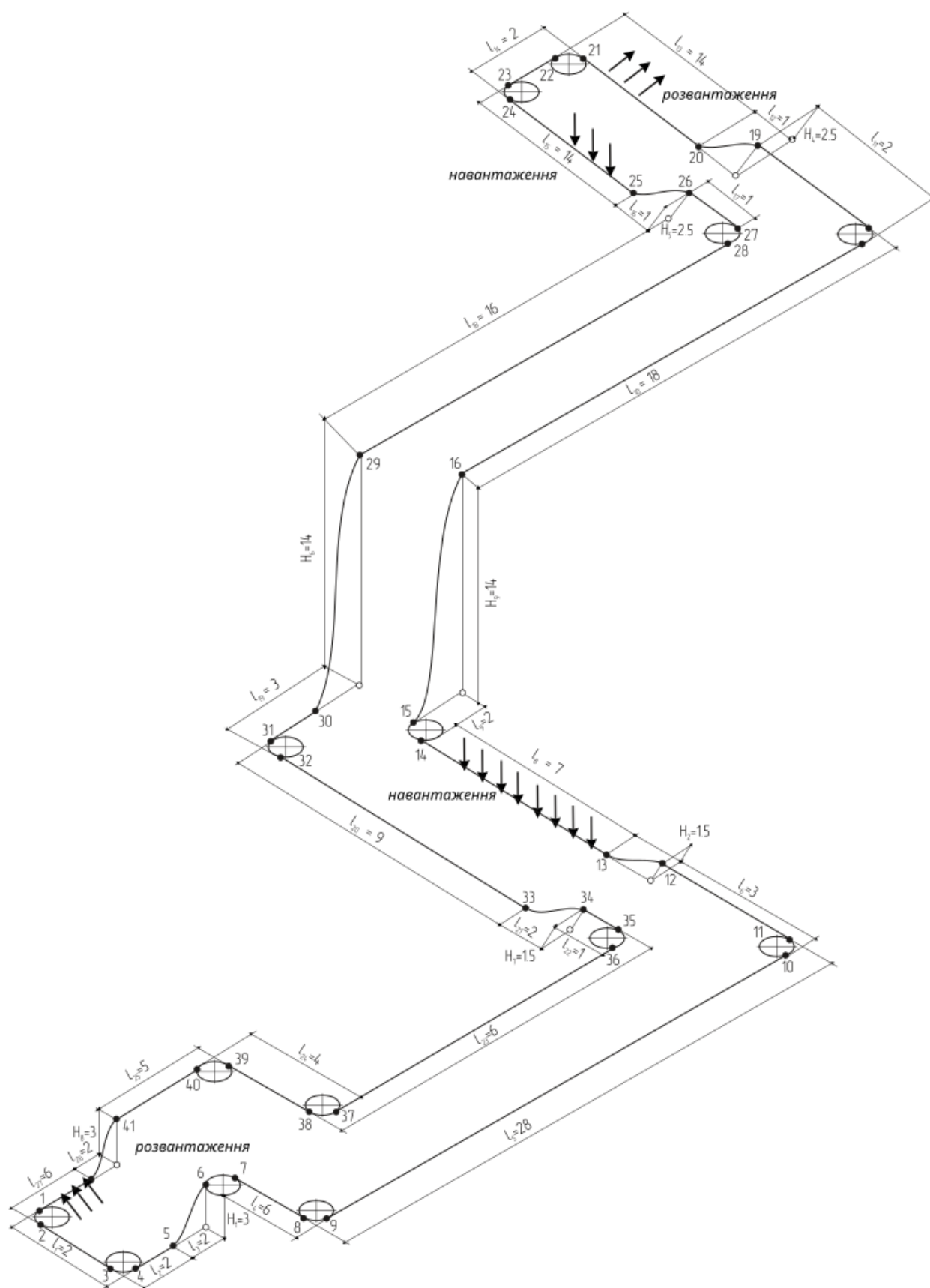


Рисунок 2.3 – Розрахункова схема підвісного вантажонесучого конвеєра

Для безперебійної та надійної роботи конвеєра приймаю швидкість конвеєра такою, що дорівнює 0,16 м/с, що відповідає нормальному ряду швидкостей ланцюга за ГОСТ 5946-79.

Визначаю годинну продуктивність конвеєра за формулою:

$$Z = \frac{3600 \times v}{a}, \quad (2.4)$$

де v – швидкість конвейєра м/с;
 a – крок підвіски з вантажами, м.

$$Z = \frac{3600 \times 0,16}{3,84} = 150 \text{ шт/год.}$$

Найменший крок підвісок a повинен забезпечити вільне проходження вантажів найбільшої довжини b , а на вертикальних перегибах з найбільшим кутом нахилу $B_{\max}$. Тоді

$$a \geq (b + K) / \cos B_{\max} \quad (2.5)$$

де K – мінімальний зазор між підвісками з вантажем $K = 0,15\text{--}0,20$ м.

Тоді

$$3,84 \geq (1,7 + 0,15) / \cos 60$$

$$3,84 > 3,14$$

Ця нерівність показує наявність необхідних проміжків між підвісками, отже крок підвісок обраний правильно. Умову виконано. Для забезпечення заданої продуктивності на кожну підвіску укладаю по одному виливку.

Визначаю лінійні навантаження:

– на зворотній гілці за формулою:

$$Q_o = (M_{\Pi} / a + M_k / T_k + M_{\Pi}) \times q \quad (2.6)$$

де M_{Π} – маса підвіски, $M_{\Pi} = 7,2$ кг;
 a – крок підвіски;
 M_k – маса каретки 3,0 кг;
 T_k – крок кареток;
 M_{Π} – маса ланцюга 3,2 кг/м;
 q – прискорення вільного падіння.

$$Q_o = (7,2 / 3,84 + 3 / 0,96 + 3,2) \times 9,81 = 49,05 \text{ Н / м}$$

– на завантаженій гілці за формулою:

$$Q = Q_o + q \times M_r / a, \quad (2.7)$$

де M_r – маса вантажу, $M_r = 4,712$ кг.

$$Q = 49,05 + 9,81 \times q / 3,84 = 60,57 \text{ Н/м}$$

Визначаю найбільший натяг ланцюга

$$S_{max} = S_o \times K_m + w(Q \times L_r + Q_o \times L_x) (1 + B \times K_m) + Q_H, \quad (2.8)$$

де S_o – первісний натяг ланцюга ($S_o = 500-1000$ Н);

$K_m = \phi^{\kappa} \xi^{\gamma} \lambda^{\tau}$ – сумарний коефіцієнт місцевих опорів руху кареток (тут ϕ , ξ , λ – коефіцієнти опорів відповідно на вертикальному перегині, горизонтальному повороті на зірочці чи блоці (ξ) та на роликовій батареї (λ); κ , γ , τ – кількість вертикальних перегинів ($\kappa=4$) горизонтальних поворотів на зірочках або блоках ($\gamma=6$) на роликових батареях (τ) на трасі конвейєра);

w – коефіцієнт опору на прямолінійній ділянці;

L_T і L_x – горизонтальні проекції відповідно завантаженої і холостої гілок конвеєра, м;

B – коефіцієнт, що залежить від числа поворотів і перегинів та їх розташування на трасі, $B=0,5-0,3$ (менша величина для конвеєрів, що мають більше п'яти поворотів та перегинів);

H – найбільша висота підйому вантажу на трасі конвеєра, м.

Коефіцієнти опору для середніх умов роботи при масі вантажу до 50 кг

$$w=0,027; \quad \phi=1,03; \quad \xi=1,025; \quad \lambda=1,04.$$

Відповідно до схеми траси конвеєра:

$$L_T = L_8 + L_9 + L_{10} + L_{11} + L_{12} + L_{13} + L_{14} + L_{15} + L_{16} + L_{17} + L_{18} + L_{19} + L_{20} + L_{21} + L_{22} + L_{23} + L_{24} + L_{25} + L_{26} + L_{27} \quad (2.9)$$

$$L_x = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7. \quad (2.10)$$

$$L_T = 7 + 2 + 18 + 2 + 1 + 14 + 2 + 14 + 1 + 1 + 16 + 3 + 9 + 2 + 1 + 26 + 4 + 5 + 2 + 6 = 146 \text{ м}$$

$$L_x = 2 + 6 + 2 + 6 + 28 + 3 + 2 = 49 \text{ м}$$

$$K_m = 1,03^4 \times 1,02^6 \times 1,04 = 1,29$$

$$S_{max} = 500 \times 1,29 + 0,027(60,57 \times 146 + 49,05 \times 49) \times (1 + 0,3 \times 1,29) + 60,57 \times 14 = 1914,15 \text{ Н}$$

Значення $S_{max} = 1914,15 \text{ Н}$ показує, що ланцюг обраний правильно, оскільки для прийнятого ланцюга допускається граничне навантаження, яке дорівнює 12000 Н.

Привід конвеєра маю в точці 1 навантаженої гілки конвеєра, мінімальний натяг ланцюга слід очікувати у точці 2 після розвантаження; з неї та починаю тяговий розрахунок руху ланцюга конвеєра.

Приймаю $S_0 = 500 \text{ Н}$. Тоді

$$S_1 = \xi \times S_0$$

$$S_1 = 1,025 \times 500 = 512,5 \text{ Н}$$

$$S_2 = \xi \times S_1$$

$$S_2 = 1,025 \times 512,5 = 525,31 \text{ Н}$$

$$S_3 = \phi(\phi \times S_2 + wQ_0 l_3 + Q_0 H_1)$$

$$S_3 = 1,03(1,03 \times 525,31 + 0,027 \times 49,05 \times 2 + 49,05 \times 3) = 690,86 \text{ Н}$$

$$S_4 = S_3 + w \times Q_0 \times l_4$$

$$S_4 = 690,86 + 0,027 \times 49,05 \times 6 = 698,78 \text{ Н}$$

$$S_5 = S_4 + w \times Q_0 \times l_5$$

$$S_5 = 698,78 + 0,027 \times 49,05 \times 28 = 735,74 \text{ Н}$$

$$S_6 = S_5 + w \times Q_0 \times l_6$$

$$S_6 = 735,74 + 0,27 \times 49,05 \times 3 = 739,7 \text{ Н}$$

$$S_7 = \phi(\phi \times S_6 + wQ_0 l_7 - Q_0 H_2)$$

$$S_7 = 1,03(1,03 \times 739,7 + 0,027 \times 49,05 \times 2 - 49,05 \times 1,5) = 711,68H$$

$$S_8 = S_7 + w \times Q \times l_8$$

$$S_8 = 711,68 + 0,027 \times 60,57 \times 7 = 732,12H$$

$$S_9 = \phi(\phi \times S_8 + wQl_9 + QH_3)$$

$$S_9 = 1,03(1,03 \times 723,12 + 0,027 \times 60,57 \times 2 + 60,57 \times 14) = 1643,94H$$

$$S_{10} = S_9 + w \times Q \times l_{10}$$

$$S_{10} = 1643,94 + 0,027 \times 60,57 \times 18 = 1673,28H$$

$$S_{11} = S_{10} + w \times Q \times l_{11}$$

$$S_{11} = 1673,28 + 0,027 \times 60,57 \times 2 = 1676,54H$$

$$S_{12} = \phi(\phi \times S_{11} + wQl_{12} - QH_4)$$

$$S_{12} = 1,03(1,03 \times 1676,54 + 0,027 \times 60,57 \times 1 - 60,57 \times 2,5) = 1576,2H$$

$$S_{13} = S_{12} + w \times Q \times l_{13}$$

$$S_{13} = 1576,2 + 0,027 \times 60,57 \times 14 = 1599,02H$$

$$S_{14} = S_{13} + w \times Q_0 \times l_{14}$$

$$S_{14} = 1599,02 + 0,027 \times 49,05 \times 2 = 1601,66 H$$

$$S_{15} = \xi \times S_{14}$$

$$S_{15} = 1,025 \times 1601,66 = 1641,7 H$$

$$S_{16} = \phi(\phi \times S_{15} + wQl_{16} + QH_5)$$

$$S_{16} = 1,03(1,03 \times 1641,7 + 0,027 \times 60,57 \times 1 + 60,57 \times 2,5) = 1844 H$$

$$S_{17} = S_{16} + w \times Q \times l_{17}$$

$$S_{17} = 1844 + 0,027 \times 60,57 \times 1 = 1845,63 H$$

$$S_{18} = S_{17} + w \times Q \times l_{18}$$

$$S_{18} = 1845,63 + 0,027 \times 60,57 \times 16 = 1871,71 H$$

$$S_{19} = \phi(\phi \times S_{18} + wQl_{19} - QH_6)$$

$$S_{19} = 1,03(1,03 \times 1871,71 + 0,027 \times 60,57 \times 3 - 60,57 \times 14) = 1117,31 H$$

$$S_{20} = S_{19} + w \times Q \times l_{20}$$

$$S_{20} = 1117,31 + 0,027 \times 60,57 \times 9 = 1131,98 H$$

$$S_{21} = \phi(\phi \times S_{20} + wQl_{21} + QH_7)$$

$$S_{21} = 1,03(1,03 \times 1131,97 + 0,027 \times 60,57 \times 2 + 60,57 \times 1,5) = 1297,84 H$$

$$S_{22} = S_{21} + w \times Q \times l_{22}$$

$$S_{22} = 1297,84 + 0,027 \times 60,57 \times 1 = 1299,47 \text{ H}$$

$$S_{23} = S_{22} + w \times Q \times l_{23}$$

$$S_{23} = 1299,47 + 0,027 \times 60,57 \times 26 = 1341,85 \text{ H}$$

$$S_{24} = S_{23} + w \times Q \times l_{24}$$

$$S_{24} = 1341,85 + 0,027 \times 60,57 \times 4 = 1348,37 \text{ H}$$

$$S_{25} = S_{24} + w \times Q \times l_{25}$$

$$S_{25} = 1348,37 + 0,027 \times 60,57 \times 5 = 1356,52 \text{ H}$$

$$S_{26} = \phi(\phi \times S_{25} + wQl_{26} - QH_8)$$

$$S_{26} = 1,03(1,03 \times 1356,52 + 0,027 \times 60,57 \times 2 - 60,57 \times 3) = 1255,32 \text{ H}$$

$$S_{27} = S_{26} + w \times Q \times l_{27}$$

$$S_{27} = 1255,32 + 0,027 \times 60,57 \times 6 = 1265,1 \text{ H}$$

Розрахунок тягового зусилля на приводній зірочці

$$W = S_{27} - S_1 + (\xi - 1) (S_{27} + S_1)$$

$$W = 1265,1 - 512,5 + (1,025 - 1) (1265,1 + 512,5) = 797,04 \text{ H}$$

Потрібну потужність електродвигуна визначаю за формулою [5]:

$$N = \frac{W \times v}{1000 \times \eta}, \quad (2.11)$$

де v — швидкість конвеєра, $v=0,16$ м/с;

η — коефіцієнт використання потужності електродвигуна, $\eta=0,8$.

$$N = \frac{797,04 \times 0,16}{1000 \times 0,8} = 0,15 \text{ кВт}$$

Таким чином, на підставі проведених розрахунків вибираю електродвигун 4А80В потужністю $N=1,1$ кВт з частотою обертів $n=1000$ об/хв.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок додаткових капітальних вкладень

Капітальні вкладення – це одноразові витрати на будівництво будівель та споруд, придбання машин та механізмів, обладнання та рухомого складу, а також витрати на реконструкцію та модернізацію діючих основних фондів. Капітальні вкладення включають прямі, супутні та пов'язані витрати. Прямі витрати безпосередньо пов'язані з будівництвом об'єкта та придбанням рухомого складу. Вони визначаються за кошторисами, складеними відповідно до діючих цінників, прейскурантів та інших нормативних документів. Супутні витрати – це витрати на окремі об'єкти, спорудження або розвиток яких безпосередньо пов'язане із здійсненням прямих витрат [6].

Загальна сума додаткових капітальних витрат розраховується за такою формулою

$$K = K_a + K_{\pi}, \quad (3.1)$$

де K_a – витрати на дообладнання автомобілів, грн;

K_{π} – витрати на дообладнання спецпікапів, грн.

$$K = 1580016 + 620184 = 2200200 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати розраховуються за такою формулою:

$$C = Z + A + C_p + C_{\text{э}} + C_{\text{ГСМ}}^{\pi} + C_{\text{СОМ}} + C_{\text{ТБ}} + C_{\text{ц}}, \quad (3.2)$$

де Z – заробітна плата основна та додаткова з відрахуваннями на соціальне страхування, грн.;

A – амортизаційні відрахування, грн.;

C_p – витрати на поточний ремонт та утримання обладнання, грн.;

C_e – витрати на витрачену електроенергію, грн.;

$C_{ГСМ}^П$ – річні витрати на пально-мастильні матеріали, грн.;

$C_{СОМ}$ – витрати на мастильні матеріали, грн.;

$C_{ТБ}$ – витрати на охорону праці та техніку безпеки, грн.

$C_{Ц}$ – цехові витрати, грн.

Загальний фонд заробітної плати робітників та службовців, зайнятих на виконанні вантажно-розвантажувальних та транспортно-складських робіт, складається з основної та додаткової заробітної плати.

Заробітна плата за погодинної преміальної оплати праці визначається за формулою

$$Z_{осн} = \sum_{i=1}^n N_i \times C_{чті} \times \Phi_i, \quad (3.3)$$

де N_i – наявна кількість робітників, чол.;

$C_{чті}$ – годинна тарифна ставка робітника, грн.;

Φ_{fi} – річний фонд фактично відпрацьованого часу, год.;

i – робітник певної кваліфікації.

Спискова кількість робітників та службовців за категоріями, зайнятих на виконанні робіт з перевезення кузовних деталей, наведена у таблиці 3.2 (існуючий варіант) та у таблиці 3.3 (пропонований варіант).

Величину додаткової заробітної плати визначаємо за встановленим розміром премій 40 % від основної заробітної плати.

Розмір відрахувань до фондів загальнодержавного соціального страхування (єдиний соціальний внесок) складає 22 % від розміру основної та додаткової заробітної плати.

Результати розрахунку фонду заробітної плати працівників та відрахувань до фондів соціального страхування наведені у таблицях 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2 – Заробітна плата працівників за існуючим варіантом

Професії	Годинна тарифна ставка, грн	Чисельність, чол.	Річний фонд робочого часу, год	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Відрахування на соціальні заходи, грн.
Водій вантажного автомобіля	62,31	4	1568	390808	156323	120369
Водій спецпікапу	62,31	10	1570	978267	391307	301306
Водій електронавант.	63,08	1	1309	82571	33028	25432
Водій автонавант.	62,18	1	1309	81394	32558	25069
Тельферист	61,91	2	1527	189073	75629	58234
Разом		18		1722113	688845	530410

Таблиця 3.3 – Заробітна плата працівників за пропонованим варіантом

Професії	Годинна тарифна ставка, грн	Чисельність, чол.	Річний фонд робочого часу, год	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Відрахування на соціальні заходи, грн.
Водій вантажного автомобіля	62,31	4	1568	390808	156323	120369
Водій спецпікапу	62,31	6	1356	506954	202782	156142
Водій електронавант.	63,08	1	1309	82572	33029	25432
Водій автонавант.	62,18	1	1309	81394	32557	25069
Тельферист	61,91	2	906	112181	44872	34552
Разом		14		1173909	469563	361564

Таким чином, річний фонд заробітної плати з відрахуваннями на соціальне страхування складе:

– за існуючим варіантом

$$З_6 = 1\,722\,113 + 688\,845 + 530\,410 = 2\,941\,368 \text{ грн};$$

– за пропонованим варіантом

$$З_{\text{пр}} = 1\,173\,909 + 469\,563 + 361\,564 = 2\,005\,036 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування розраховуємо виходячи з балансової вартості обладнання та норм відрахувань за кожним видом обладнання та його належністю до відповідної групи основних фондів за формулою

$$A = \sum_{i=1}^m \frac{K_{\text{ОБ}i} \times a_{gi}}{100}, \quad (3.8)$$

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

a_{gi} – норма амортизаційних відрахувань вартості основних фондів i -ї групи;

m – кількість груп основних фондів.

Результати розрахунку амортизаційних відрахувань за існуючим варіантом наведено у таблиці 3.4, за проєктним варіантом – у таблиці 3.5.

Витрати на поточний ремонт та утримання транспортних засобів та підйомно-транспортного обладнання розраховуємо за формулою:

$$C_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^n c_{\text{ар.р.}} \cdot T_p, \quad (3.9)$$

де $c_{\text{аг.р.}}$ – витрати на поточний ремонт і утримання транспортних засобів та ПТО, що припадають на одну відпрацьовану ними машино-годину за даними підприємства, грн/год.

Таблиця 3.4 – Амортизаційні відрахування за існуючим варіантом

Найменування основних фондів	Балансова вартість основних фондів, грн.	Норми амортизаційних відрахувань, %	Сума відрахувань, грн.
Спецпікап	573400	20	114680
Вантажний автомобіль	316740	20	63348
Автонавантажувач	110590	20	22118
Електронавантажувач	120150	20	24030
Електроталі	95200	20	19040
Разом			243216

Таблиця 3.5 – Амортизаційні відрахування за пропонованим варіантом

Найменування основних фондів	Балансова вартість основних фондів, грн.	Норми амортизаційних відрахувань, %	Сума відрахувань, грн.
Спецпікап	286700	20	57340
Вантажний автомобіль	316740	20	63348
Автонавантажувач	110590	20	22118
Електронавантажувач	120150	20	24030
Електроталі	95200	20	19040
Разом			185876

T_p – загальний час, що відпрацьований транспортними засобами чи підйомно-транспортними машинами цього виду на рік, год.

Витрати на поточний ремонт та утримання мостових однобалкових кранів приймаємо у розмірі 5 % від їх балансової вартості.

Результати розрахунку витрат на поточний ремонт та утримання транспортних засобів та підйомно-транспортного обладнання зводимо до таблиць 3.6 (існуючий варіант) та 3.7 (пропонований варіант).

Таблиця 3.6 – Витрати на поточний ремонт та утримання обладнання за існуючим варіантом

Найменування основних фондів	Балансова вартість основних фондів, грн.	Норми витрат на поточний ремонт, %	Сума витрат, грн.
Вантажні автомобілі	573400		43900
Спецпікапи	316740		65970
Автонавантажувач	110590		7725
Електронавантажувач	120150		31136
Електроталі	95200	5	4760
Разом			153491

Таблиця 3.7 – Витрати на поточний ремонт та утримання обладнання за пропонованим варіантом

Найменування основних фондів	Балансова вартість основних фондів, грн.	Норми витрат на поточний ремонт, %	Сума витрат, грн.
Вантажні автомобілі	286700		43900
Спецпікапи	316740		34189
Автонавантажувач	110590		7725
Електронавантажувач	120150		31136
Електроталі	95200	5	4760
Разом			121710

Витрати на силову електроенергію для підйомно-транспортного обладнання розраховуються за формулою

$$C_e^{К.Б} = \sum_{i=1}^n W_i \times T_{Гі} \times \eta_{П} \times K_{В} \times K_{ВР} \times Ц_e, \quad (3.10)$$

де $\sum_{i=1}^n W_i$ – сумарна потужність встановлених електродвигунів, кВт.
 $W_i = 13,6$ кВт;

$T_{Гі}$ – тривалість роботи обладнання на рік, год.

$\eta_{П}$ – коефіцієнт, що враховує додаткову потребу електроенергії для компенсації втрат в електричній мережі, $\eta_{П} = 1,15$;

$K_{В}$ – коефіцієнт використання електродвигунів за потужністю, $K_{В} = 0,8$;

$K_{ВР}$ – коефіцієнт використання обладнання за часом, $K_{ВР} = 0,85$;

$Ц_e$ – вартість 1 кВт-год електроенергії, $Ц_e = 8,5$ грн/кВт-год.

За існуючим варіантом:

$$C_e^6 = 1,24 \times 1527,67 \times 1,15 \times 0,85 \times 0,8 \times 8,5 = 12591 \text{ грн.}$$

За пропонованим варіантом

$$C_e^{ІР} = 1,24 \times 906,255 \times 1,15 \times 0,85 \times 0,8 \times 8,5 = 7469 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію електронавантажувача визначаємо за такою формулою:

$$C_{ен} = c_{ен}^Г \cdot T_{ф}, \quad (3.11)$$

де $c_{ен}^Г$ – погодинні витрати на енергоресурси за даними підприємства, грн;

$T_{ф}$ – час, фактично відпрацьований електронавантажувачем на завантаженні кузовних деталей, год.

$$C_{\text{ен}} = 1309,35 \cdot 10,08 = 13198 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку витрат на електроенергію зводимо до таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Витрати на електроенергію

Найменування витрат	Витрати за варіантами	
	існуючий	пропонований
Витрати на силову електроенергію однобалкових мостових кранів	12591	7469
Витрати на силову електроенергію навантажувача	13198	13198
Разом	25789	20667

Витрати на паливно-мастильні матеріали розраховуємо виходячи з їх потрібної кількості та вартості 1 кг для рухомого складу та кранів. Розраховуємо паливно-мастильні матеріали для електронавантажувача. За даними технічного опису та інструкції з експлуатації електронавантажувача застосовується олія М10Г2. Працездатність гідравлічних мастил не менше 2000 год, але не більше трьох років.

Річні витрати на паливно-мастильні матеріали розраховуємо за формулою

$$C_{\text{пмм}} = V \times c_{\text{пмм}}, \quad (3.12)$$

де $c_{\text{пмм}}$ – ціна 1 л мастила, грн. $c_{\text{пмм}} = 82,0$ грн;

V – об'єм заправки, л, $V = 26,86$ л.

$$C_{\text{пмм}} = 82,0 \times 26,86 = 2203 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на паливно-мастильні матеріали для інших транспортних засобів за формулою

$$C_{\text{пмм}} = c_{\text{пмм}}^{\Gamma} \cdot T_{\text{ф}}, \quad (3.13)$$

де $c_{\text{пмм}}^{\Gamma}$ – норма витрат на паливно-мастильні матеріали з розрахунку на одну машино-годину відпрацьованого часу за даними підприємства, грн.;

$T_{\text{ф}}$ – загальні витрати часу на перевезення або навантаження-розвантаження, машино-годин.

Для вантажного автомобіля

$$C_{\text{пмм}} = 157,5 \times 6272,47 = 987914 \text{ грн.}$$

Для спецпікапу:

– за існуючим варіантом

$$C_{\text{пмм.б}} = 93,25 \times 15708,42 = 1464810 \text{ грн.};$$

– за пропонованим варіантом

$$C_{\text{пмм.пр}} = 93,25 \times 8139,03 = 758965 \text{ грн.}$$

Для автонавантажувача

$$C_{\text{пмм}} = 190 \times 1309,35 = 248777 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків витрат на паливно-мастильні матеріали зводимо до таблиці 3.9.

Витрати на мастильні, обтиральні та допоміжні матеріали приймаємо у розмірі 8 % витрат на паливо та електроенергію:

– за існуючим варіантом

$$C_{\text{мод.б.}} = (33196 + 2203 + 987914 + 1464810 + 248777) \cdot 0,08 = 218952 \text{ грн.}$$

– за пропонованим варіантом

$$C_{\text{мод.пр.}} = (33196 + 2203 + 987914 + 758965 + 248777) \cdot 0,08 = 162484 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.9 – Витрати на паливно-мастильні матеріали

Найменування обладнання	Витрати на пально-мастильні матеріали, грн. за варіантами	
	існуючий	пропонований
Електронавантажувач	2203	2203
Вантажний автомобіль	987914	987914
Спецпікап	1464810	758965
Автонавантажувач	248777	248777
Разом	2703704	1997859

Витрати на охорону праці та техніку безпеки приймаємо у розмірі 15 % від фонду заробітної плати:

– за існуючим варіантом

$$C_{\text{тб.б.}} = (1722113 + 688845) \cdot 0,15 = 361644 \text{ грн.}$$

– за пропонованим варіантом

$$C_{\text{тб.пр.}} = (1173909 + 469563) \cdot 0,15 = 246521 \text{ грн.}$$

Витрати на псування матеріалів за даними підприємства беремо з розрахунку 670 грн на одну тисячу автомобілів, що випускаються, або 67000 грн на річну програму випуску автомобілів.

Цехові витрати приймаємо у розмірі 5 % від суми витрат за усіма розрахованими статтями витрат.

Результати розрахунку експлуатаційних витрат по статтях зводимо до таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Річні експлуатаційні витрати

Статті витрат	Експлуатаційні витрати за варіантами	
	існуючий	пропонований
1. Заробітна плата з відрахуваннями на соціальне страхування	2941368	2005036
2. Амортизаційні відрахування	243216	185876
3. Витрати на поточний ремонт та утримання обладнання	153491	121710
4. Витрати на електроенергію	25789	20667
5. Витрати на пально-мастильні матеріали	2703704	1997859
6. Витрати на допоміжні та обтиральні матеріали	218952	162484
7. Витрати на охорону праці та техніку безпеки	361644	246521
8. Втрати від псування матеріалів при перевезенні	67000	
Разом по статтях витрат	6722571	4744547
Цехові витрати (5 %)	336129	237227
Разом	7 058 700	4 981 774

Економія річних експлуатаційних витрат внаслідок впровадження пропонованих рішень складає

$$E_p = C_6 - C_{np} = 7058700 - 4981774 = 2076926 \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі були закріплені знання, отримані під час навчання в університеті за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

Отримані під час переддипломної практики дані на підприємстві ПАТ «ЗАЗ» (м. Запоріжжя) показали, що існують недосконалості в організації транспортування пластмасових виробів, які використовуються при складанні автомобілів та автобусів, з цеху пластмасових виробів до складального цеху підприємства.

Для удосконалення транспортно-технологічної схеми транспортування пластмасових виробів запропоновані три варіанти:

а) удосконалення існуючих способів транспортування з використанням спеціально обладнаних автомобілів та електрокар;

б) використання для транспортування пластмасових виробів підвісного вантажонесучого конвеєра, який дозволяє повністю відмовитися від колісного транспорту та забезпечує відмінну схоронність пластмасових виробів та забезпечує необхідний ритм виробництва.

Для першого варіанту розроблені раціональні маятникові маршрути перевезень та розрахована необхідна кількість рухомого складу для організації перевезень. Для другого варіанту розраховано підвісний вантажонесучий конвеєр між цехом пластмасових виробів та складальним цехом.

Економічні розрахунки показали, що економія річних експлуатаційних витрат внаслідок впровадження пропонованих проєктних рішень складає 2076926 грн, що свідчить про їх економічну ефективність.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бабушкін Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : навч. посібник для вузів / Г.Ф. Бабушкін - К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
2. Вільковський Є.К. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) : навчальний посібник / Є.К. Вільковський, І.І. Кельман, О.О. Бакуліч. - Львів: «Інтелект-Захід», 2007. – 496 с.
3. Жилінков О.О. Проектування транспортних систем промислових підприємств : навч. посіб. / О.О. Жилінков. – Маріуполь : ДВНЗ «ПДТУ», 2018. – 287 с.
4. Литвиненко С.Л. Механізація та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт : навчальний посібник / С.Л. Литвиненко, Г.І. Нестеренко, Т.Ю. Габрієлова, П.О. Яновський. — К. : Кондор-Видавництво, 2016. – Ч. 1, 2, 3, 208 с.
5. Сокур М.І. Транспортна і складська логістика : підруч. / М.І. Сокур, Л.М. Сокур, М.В. Петченко. – Кременчук : Кремен-чуц. нац. ун-т ім. Михайла Остроградського, 2016. – 327 с.
6. Щелкунов В.І. Основи економіки транспорту : підручник / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв. – К.: Кондор, 2010. – 392 с.