

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему

Удосконалення перевезення вантажів
в умовах Жердбишевського машинобудівного
заводу

Виконав: студент II курсу, групи T-313m
спеціальності (напряму підготовки)

275 «Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)»

(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Терновий О.О. 
(прізвище та ініціали)

Керівник Тарасенко О.В. 
(прізвище та ініціали)

Рецензент Артюх О.М. 
(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 «Транспорт»
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 транспортних технологій
проф. С.М. Турпак
23 11 2018 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Терновому Олександр Олександровичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)
 1. Тема проекту (роботи) Удосконалення перевезення вантажів
в умовах Кіровоградського комбінаторного заводу
 керівник проекту (роботи) Тарасенко О.В., ст. викладач
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23 11 2018 року № 361

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 03.12.2018р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) існуючі вантажопотоки;
технічні характеристики транспортних засобів; існуюча
транспортно-технологічна схема

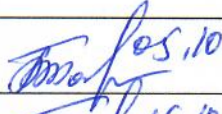
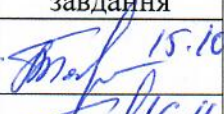
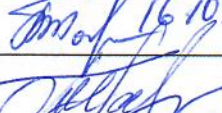
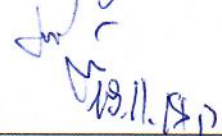
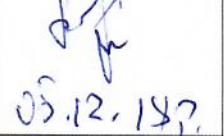
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина; 2. Основа частини;

2.1. Удосконалення транспортно-технологічної схеми; 2.2. Підбір
ручного складу; 2.3. Розробка оптимальних маршрутів; 2.4. Роз-
рахунок трив. руху; 2.5. Розрах. трив. НР робіт; 2.6. Розрах. трив. обороту;
2.7. Розрах. річ. протіку; 3. Економічна частина; 4. ОП та безпека в шарах сіт.

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

1. Діаграма вантажопотоків комбінатору; 2. Результати дос-
лідження існуючих статистичного аналізу вихідних даних;
3. Транспортно-технологічна схема роботи; 4. Розміщення
вантажних одиниць в кузові ручного складу; 5. Зведені
графічні роботи транспортних машин; 6. Аналіз
техніко-економічних показників виконаних досліджень.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

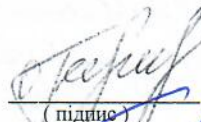
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Тарасенко О.В., ст.. викл.	 05.10.	 15.10.
Основна частина	Тарасенко О.В., ст.. викл.	 16.10.	 16.11.
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доц.	 19.11.18р.	 05.12.18р.

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналітична частина	05.10-15.10	
2	Основна частина	16.10-02.11	
3	Економічна частина	05.11-16.11	
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	19.11-23.11	
5	Оформлення роботи	26.11-30.11	
6	Отримання зовнішніх рецензій	03.12-12.12	

Студент



(підпис)

Терновий О.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)



(підпис)

Тарасенко О.В.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 90 с., 9 рис., 14 табл., 13 джерел.

Об'єкт дослідження: ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод»

Мета дослідження: удосконалення перевезень готової продукції на ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод».

Методи дослідження: розрахунково-графічний, аналітичний.

Заміна рухомого складу на більш місткий та вибір оптимальних маршрутів руху дозволять скоротити витрати на перевезення готової продукції 799,3 тис.грн.

КОМБІКОРМ, КОМБІКОРМОВИЙ ЗАВОД, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ВАНТАЖОПОТОКИ, МАРШРУТ, ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ, ЇЗДКА, ОБОРОТ, ПРОБІГ, НАВАНТАЖЕННЯ, РОЗВАНТАЖЕННЯ.

ЗМІСТ

Завдання на дипломний проект.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Характеристика підприємства.....	8
1.2 Основні вантажопотоки.....	9
1.3 Списочний парк підприємства.....	12
1.4 Аналіз вантажних фронтів.....	14
1.5 Складське господарство.....	15
1.6 Транспортно-технологічна схема.....	16
1.7 Документообіг на підприємстві.....	17
1.8 Аналіз сучасної патентної інформації.....	18
1.9 Аналіз виявлених недоліків та постановка задач в магістерській роботі.....	19
2 Основна частина.....	21
2.1 Удосконалення транспортно-технологічної схеми.....	21
2.2 Вибір рухомого складу.....	22
2.3 Вибір оптимальних маршрутів.....	27
2.4 Розрахунок тривалості руху.....	33
2.5 Розрахунок тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт.....	34
2.6 Розрахунок тривалості обороту.....	42
2.7 Визначення сумарного річного пробігу.....	44
3 Економічна частина.....	49
3.1 Порівняння базового та проектного варіантів.....	49
3.2 Розрахунок капітальних вкладень.....	49
3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат за базовим варіантом.....	50

3.3.1	Амортизаційні відрахування.....	50
3.3.2	Розрахунок витрат на паливо.....	53
3.3.3	Розрахунок витрат на заміну шин.....	55
3.3.4	Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу.....	58
3.3.5	Розрахунок заробітної плати водіїв та ремонтних робітників.....	61
3.3.6	Розрахунок витрат на соціальне страхування та накладні витрати.....	64
3.4	Розрахунок річних експлуатаційних витрат за проектним варіантом.....	65
3.4.1	Амортизаційні відрахування.....	65
3.4.2	Розрахунок витрат на паливо.....	67
3.4.3	Розрахунок витрат на заміну шин.....	68
3.4.4	Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу та інших оборотних фондів.....	69
3.4.5	Визначення потреби в кадрах, вибір системи оплати праці та розрахунок заробітної плати водіїв.....	71
3.4.6	Розрахунок витрат на соціальне страхування та накладні витрати.....	73
3.4.7	Розрахунок експлуатаційних витрат пов'язаних з фасуванням та комплектуванням вантажних одиниць.....	73
3.5	Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат.....	75
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	78
4.1	Аналіз потенційних небезпек.....	78
4.2	Заходи по забезпеченню безпеки.....	80
4.3	Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці.....	81
4.4	Заходи пожежної безпеки.....	82
4.5	Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	83
	Висновки.....	87
	Перелік посилань	89

ВСТУП

Транспорт грає ключову роль у логістиці, адже рух матеріальних потоків неможливий без перевезень. На транспортування припадає значна частина логістичних витрат. Транспорт впливає на економіку країни, регіону, зокрема на розвиток сільських територій, де здійснюється виробництво сільськогосподарської продукції.

Від роботи транспорту залежить безперебійність роботи підприємств, що впливає на їх прибуток. Тому, на мою думку, організації перевезень необхідно приділяти найбільшу увагу у всьому виробничому процесі.

Виконуючи перевезення в процесі виробництва та реалізації сільськогосподарської продукції, транспорт впливає на ефективність виробництва.

Для забезпечення безперебійної та ритмічної роботи транспорту, необхідно постійно слідкувати не лише за технічним станом рухомого складу, а й за новими тенденціями та відкриттями, які можуть покращити та зробити зручнішим процес перевезення та здійснювати постійний пошук шляхів удосконалення транспортного обслуговування.

Від безперебійної та ритмічної роботи транспорту залежить повнота, своєчасність виконання технологічних процесів, а також рівень продуктивності рослинницьких і тваринницьких галузей. Тому дослідження питань, що стосуються використання різних транспортних засобів, транспортного обслуговування агропромислового виробництва, є актуальними.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Куйбишевський комбікормовий завод» - спеціалізоване підприємство з виробництва комбікормів на території Куйбишевського району в Запорізькій області.

Необхідність створення Куйбишевського комбікормового заводу виникла через бурхливий розвиток галузей тваринництва та птахівництва в усьому районі та за його межами. Будівництво було почато в 1969 році. В 1974 році, з проектною потужністю 350 тон на добу, завод почав випуск першої продукції.

В 2011 році, в рамках інвестиційного проекту закінчилася масштабна реконструкція підприємства, яка дозволила значно збільшити виробничу потужність заводу та підвищити якість продукції, завдяки високоточному дозуванню компонентів.

Сьогодні Куйбишевський комбікормовий завод виробляє більше 150 тисяч тон термооброблених комбікормів на рік. На підприємстві використовуються новітні технології. Вони дають максимальну однорідність змішування, а від цього залежить отримання тваринами всіх вітамінів, мікро та макроелементів.

Велику увагу на підприємстві приділяють науковій базі. Спеціалісти ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» проходять навчання та підвищення кваліфікації за спеціальностями: технолог, зооінженер, агроном, ветеринарний лікар, інженер за якістю.

1.2 Основні вантажопотоки

ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» відправляє свою продукцію на 4 птахофабрики: Марганецька, Куйбишевська, Зарічна та птахофабрика «Татіс». На кожен птахофабрику відправляється різна кількість комбікормів. Кожну птахофабрику цікавить певний вид комбікорму, який визначається рецептом приготування та віком птахів. Статистичні дані відправлення продукції наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Статистичні дані відправлення комбікормів ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» за 2018 рік.

Рецепт	Річний вантажопотік, т	Місячний вантажопотік, т	Денний вантажопотік, т
Зарічна птахофабрика	5750	480	23
Куйбишевська птахофабрика	13000	1084	52
Марганецька птахофабрика	6725	561	26,9
«Татіс»(м. Оріхів)	11650	971	46,6
Разом	37125	3096	148,5

Отже, згідно таблиці, найбільше комбікорму постачається на Куйбишевську птахофабрику (13000 т/рік), найменше – на Зарічну птахофабрику (5750 т/рік). Всього за 1 рік поставки комбікорму на птахофабрики становлять 37125 т.

Добавки, для виготовлення комбікорму, постачаються автомобільним та залізничним транспортом з навчально-виробничого об'єднання «Радуга», що знаходиться у смт. Кушугум, Запорізької області.

Для зменшення кількості порожніх пробігів автомобілів, з птахофабрик «Татіс» та Зарічної надходить шрот та пшениця відповідно.

Постачання сировини відбуваються раз на місяць кожного місяця. За 2018 рік на ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» було завезено 19000 т сировини.

Діаграма річних вантажопотоків ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» за 2017 рік наведені на рисунку 1.1 та на слайді 3 графічної частини магістерської роботи.

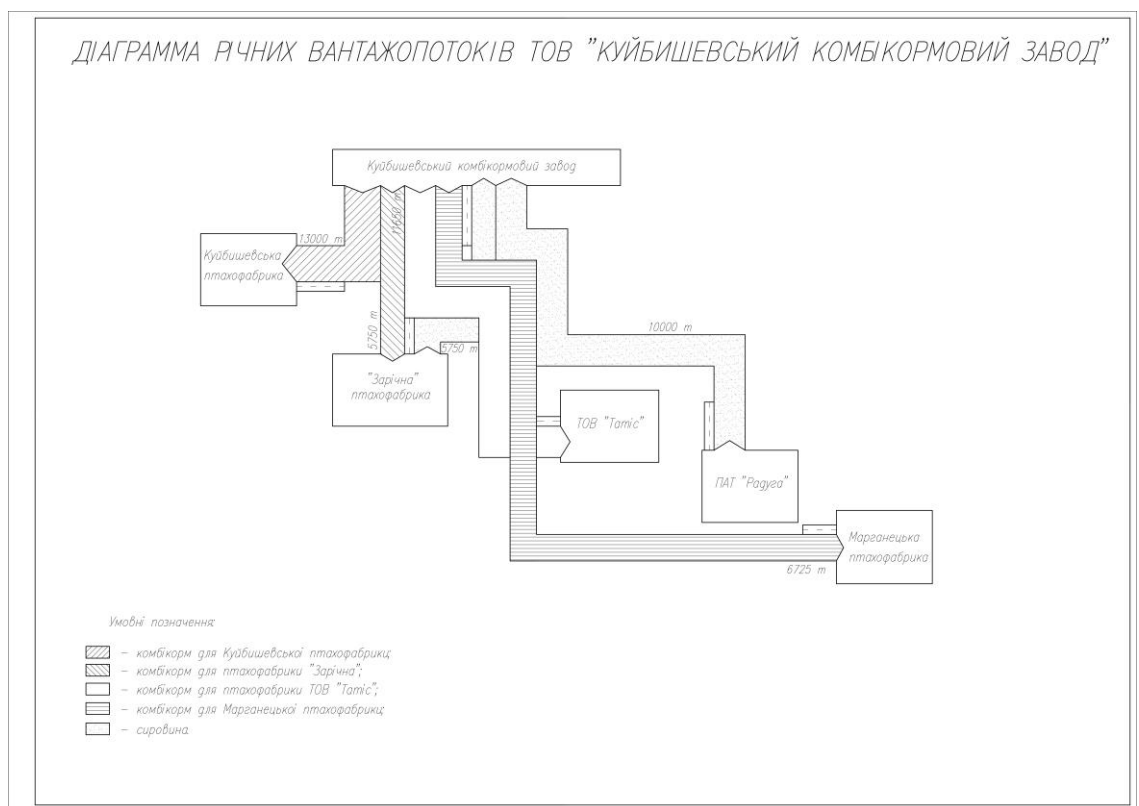


Рисунок 1.1 - Діаграма річних вантажопотоків ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» за 2017 рік

За допомогою програми "STATISTICA" було проведено обробку статистичних даних щоденної доставки вантажів на ТОВ «Куйбишевська птахофабрика» для визначення середнього значення.

Графік розподілу величини щоденної поставки вантажів на ТОВ «Куйбишевська птахофабрика» за 2017 рік та обробка статистичних даних

наведені на рисунках 1.2 та 1.3 відповідно та на слайді 4 графічного матеріалу магістерської роботи.

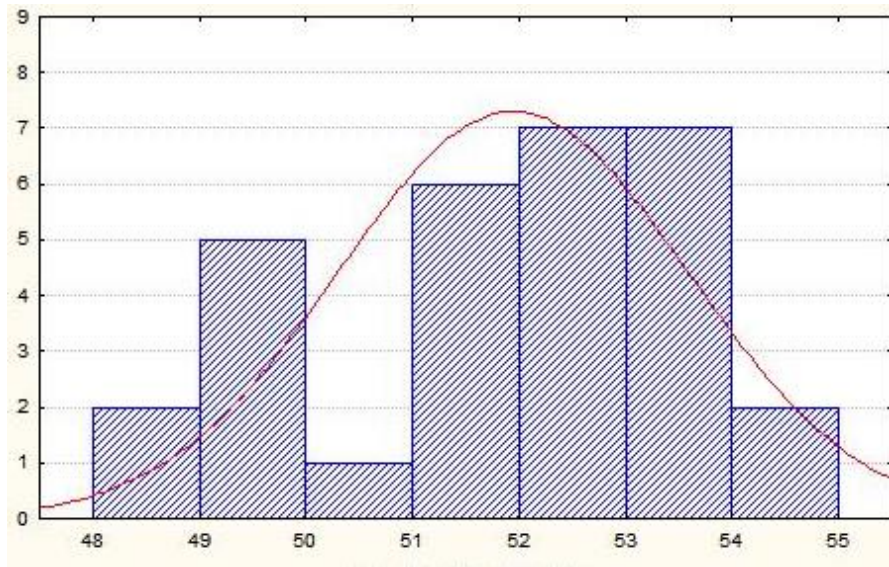


Рисунок 1.2 – Графік розподілу величини щоденної поставки вантажів на ТОВ «Куйбишевський птахофабрика» за 2017 рік

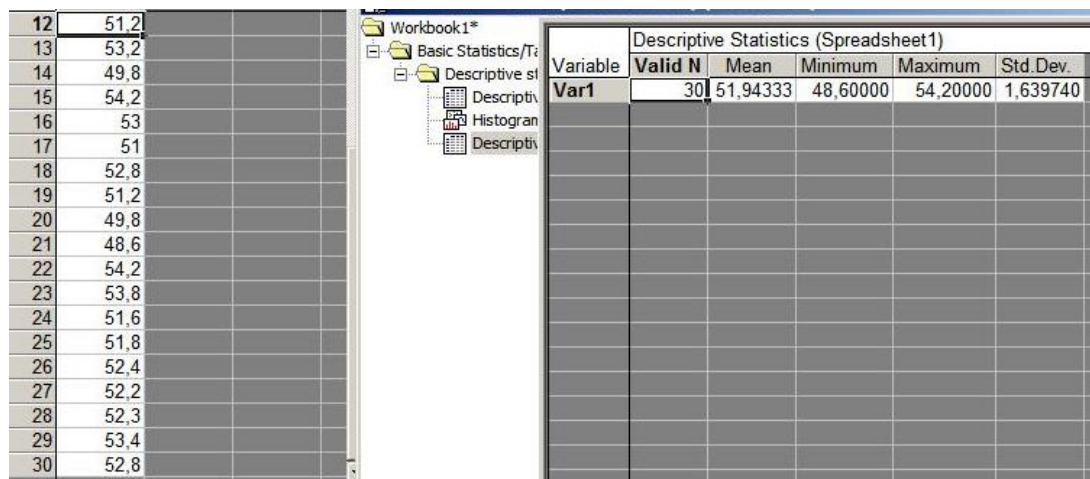


Рисунок 1.3 – Обробка статистичних даних щоденної доставки вантажів на ТОВ «Куйбишевська птахофабрика»

1.3 Списочний парк підприємства

Транспортне господарство є самостійним структурним підрозділом підприємства.

Завдання транспортного господарства - здійснення безперебійного транспортування всіх вантажів відповідно з виробничим процесом, утримання транспортних засобів у справному і працездатному стані, зниження витрат на транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи.

Раціональна організація транспортного господарства є передумовою зниження собівартості продукції. Залежно від особливостей технологічних процесів і типів виробництв на підприємстві застосовуються різні транспортні засоби.

Функції транспортної служби підприємства:

- розробка нормативів, що застосовуються в транспортній службі;
- планування потреб в усіх видах транспорту на основі розрахунків вантажопотоків і вантажообігу;
- планування ППР транспортних засобів;
- планування потреби в запчастинах та їх придбання;
- оперативне планування і диспетчеризація забезпечення підприємства всіма видами транспорту;
- забезпечення виробничих процесів транспортними засобами;
- організація оглядів і ремонту транспортних засобів;
- організація безпеки руху;
- організація обслуговування транспортних засобів (заправка ПММ, мийка тощо);
- організація придбання нових транспортних засобів, їх реєстрації в державних органах, отримання ліцензій на перевезення вантажів і людей, списання та утилізації транспортних засобів. [1].

Транспортне господарство ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» представлено системою внутрішніх і зовнішніх перевезень. Система внутрішніх перевезень включає внутрішньоцехові і міжцехових перевезення, які здійснюються за послідовною схемою. Зовнішні перевезення здійснюються у вигляді внутрішньодержавних, міжрегіональних та міждержавних перевезень.

Транспортні засоби ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод»:

- самоскид – 6 од.;
- причепа – 2 од..

Таблиця 1.2 - Перелік транспортних засобів ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод».

№	Тип ТЗ	Модель	Рік випуску	Кількість, од.	Вантажопідйомність
1	самоскид	САЗ-3507	1990	4	4000 кг
3	самоскид	КаМАЗ-45142	2006	2	15000 кг
4	причеп	СЗАП-85514	2006	1	10000 кг
5	причеп	СЗАП-8551А	2007	1	12000 кг

Варто відмітити, що самоскиди САЗ-3507 доставляють продукцію на ТОВ «Куйбишевська птахофабрика» та ТОВ «Птахофабрика Зарічна», самоскид КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-85514 – на ТОВ «Татіс» та ТОВ «Татіс», автопоїзд КаМАЗ-45142, СЗАП-8551А обслуговує ТОВ «Марганецька птахофабрика».

Під час вибору транспортних засобів було враховано не тільки відповідність вимогам виробництва, а й економічність транспортних засобів, надійність роботи та вимоги техніки безпеки.

Для ефективного планування потреби ТЗ визначаються вантажообіг підприємства і вантажопотоки.

Вантажообіг – це сума всіх вантажів, що переміщуються на підприємстві за певний проміжок часу (або сума усіх вантажопотоків підприємства).

Вантажопотік – кількість вантажів (т, шт, кг), переміщуваних у певному напрямку між цехами і складами за певний проміжок часу.

Кожен транспортний засіб повною мірою відповідає усім технологічним та організаційним вимогам, забезпечує високий рівень механізації транспортування та найсприятливіші умови праці при мінімальній вартості переміщення вантажу.

1.4 Аналіз вантажних фронтів

Для більшості виробничих підприємств найрізноманітніших галузей народного господарства після закінчення основного технологічного процесу, що пов'язаний із виготовленням продукції, виникає необхідність в організації доставки її майбутньому споживачеві. В процесі доставки продукція, або вантаж, перевозиться від вантажовідправника до вантажоотримувача, тобто виконується транспортний процес. На початку і при закінченні транспортного процесу перевезення вантажу виконується один із найбільш важких видів допоміжних робіт - операції по навантаженню та розвантаженню.

Безпосередньо навантаження - це переміщення вантажу на рухомий склад; розвантаження - звільнення рухомого складу від вантажу. Ці операції включають і такі супутні елементи, як зав'язування чи розв'язування вантажу, відкриття або закриття борту автомобіля, накриття вантажу брезентом та зняття його, очищення кузова від останків вантажу та т.і.

Оформлення документів передбачає заповнення шляхового листа та товарно-транспортної накладної.

Таким чином, навантажувально-розвантажувальні операції є невід'ємним елементом транспортно-технологічного процесу доставки вантажу.

Виконуючи перевезення вантажу кожний автомобіль виконує певну роботу, яка може бути виражена у переміщенні деякої кількості вантажу на відстань між пунктами відправки (в яких виконується навантаження) та пунктами призначення (в яких автомобіль розвантажується). Сукупність таких елементів транспортного процесу, як навантаження вантажу на автомобіль, пробіг автомобіля з вантажем та його розвантаження, представляють собою одну їзду автомобіля з вантажем [2].

Перевезення комбікормів ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» виконується автомобільним транспортом, а саме самоскидами. Навантаження самоскидів відбувається безпосередньо з бункерів готової продукції зверху. Довжина вантажного фронту становить 10 м, що дає можливість навантажувати два автомобілі одночасно. До та після навантаження проходить зважування автомобіля.

Сировина для комбікормів надходить у тентованих фурах, в мішках на піддонах або в 1-тонних біг-бегах. В такому випадку розвантаження відбувається за допомогою розвантажувально-навантажувальної рампи та автонавантажувачів. Якщо сировина надходить на самоскидах, то розвантаження відбувається на склад силосного типу висипанням у забірну яму з норією.

1.5 Складське господарство

Вибір способу зберігання та необхідних для цього технічних засобів залежить здебільшого від кількості продукту. Відсоток різних компонентів у складі комбікорму різняться, а тому і запаси таких компонентів також можуть бути неоднакові. Приміром, комбікормовому заводу доводиться зберігати сотні тонн зерна, яке є основною складовою комбікорму, і значно

менші кількості таких продуктів, як дріжджі, рибне борошно, а запаси мікродобавок можуть становити всього лише декілька кілограм.

Складування зерна та олійних шротів відбувається через продуктивну завальну яму з норією і лотковим ланцюговим транспортером продуктивністю 40 т/год. Також на цьому етапі можлива інтеграція очищення сировини. Зберігання компонентів здійснюють у гладкостінних силосах усередині приміщення. Залежно від властивостей сипучості компонентів у приміщеннях використовують силоси із вивантажувальними лійками на 45°, які завдяки своїй квадратній конструкції забезпечують не лише оптимальне використання приміщення, а й подальше вивантаження матеріалу з силосу.

Сировина, яка надходить фасованою у мішки на піддонах, зберігається у закритих складах.

Для зберігання готової продукції – комбікорму, використовують бункери та квадратні силоси зі спеціальними вивантажувальними лійками. На ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» готової продукції на зберіганні немає тому, що кожен компонент має свої хімічні, біологічні та фізичні особливості. Висівки, макуха, шрот, трав'яна мука та інші добавки є відмінним середовищем для розвитку цвілі і шкідливих мікроорганізмів, які несуть реальну загрозу для здоров'я і життя тварин.

1.6 Транспортно-технологічна схема

Транспортно-технологічна схема на ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» починається з подачі порожнього рухомого складу для зважування. Після подачі відбувається зважування порожнього рухомого складу та оформлення відповідних документів. Після зважування, рухомий склад подається на вантажний майданчик для завантаження комбікормом. Завантажений рухомий склад подається для повторного зважування. Відбувається зважування та оформлення документів. Далі завантажений автомобіль виконує транспортування комбікорму до отримувача

автодорогою. Одразу після прибуття до отримувача завантажений рухомий склад подається на ваги. Відбувається зважування та оформлення документів. Після зважування рухомий склад подається для розвантаження. Розвантаження рухомого складу відбувається гідравлічним авторозвантажувачем в накопичувальну яму. Після розвантаження відбувається повторне зважування порожнього автомобіля та оформлення відповідних документів. Після виконання всіх операцій рухомий склад прямує в гараж. Транспортно-технологічна схема наведена на слайді 6 графічного матеріалу магістерської роботи.

1.7 Документообіг на підприємстві

Під документообігом розуміють рух документів на підприємстві з моменту їх отримання або створення до завершення виконання або відправки на архівне зберігання.

Основні принципи організації документообігу - проходження документів має бути оперативним, цілеспрямованим, тобто, виключати зворотні, зигзагоподібні та інші маршрути. Має діяти принцип одноразового перебування документа в одному структурному підрозділі або у одного виконавця.

Існує чітка система послідовних операцій з документами:

- приймання та реєстрація;
- огляд керівником;
- порядок проходження в організації;
- виконання;
- контроль виконання;
- формування справ;
- підготовка і передача справ до архіву.

Оснoву пpaвильної oрганізації oбігу документів становить чітке розмежування функцій і обов'язків між працівниками підприємства.

Точне знання обов'язків підвищує відповідальність кожного співробітника, при цьому виключає дублювання операцій при роботі з документами. Відповідний розподіл праці у такому разі закріплюється в посадових інструкціях і функціональних обов'язках.

Передача документів на всіх етапах проходження (на розгляд, виконання, від одного виконавця до іншого) здійснюється тільки через працівника, який відповідає за діловодство, за резолюцією керівника підприємства [3].

Для перевезення комбікорму та доставки його до замовника ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» укладає договір перевезення.

Перевезення комбікормів здійснюється тільки після оформлення товарно-транспортної накладної.

У разі недостачі або надлишку вантажу, складається комерційний акт. В акті вказується найменування вантажу, одержувач, відправник, маса бруто та нетто та розмір недостачі або надлишку.

1.8 Аналіз сучасної патентної інформації

Сучасне виробництво потребує застосування сучасних, передових технологій, що дозволяє знизити експлуатаційні витрати та отримувати додатковий прибуток.

З метою дослідження передових технологій в області переробки зерновий культур, було проаналізовано сучасну наукову-технічну літературу.

Компанія «Кусто Лоджистік» придбала 20 сучасних вагонів-зерновозів, що дозволить уникнути втрат, прокидання, крадіжок вантажів.

Придбання такої кількості вагонів дозволяє змінити статус компанії з експедитора, який орендує вагони на статус оператора рухомого складу.

Орендування транспортних засобів змушує залежати від орендодавців та витрачати значно більші кошти, порівняно з придбанням власних транспортних засобів. [4]

Оскільки на ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» немає відправлень на великі відстані, то підприємство зосереджується лише на автомобільному транспорті. В автопарку підприємства є лише власні автомобілі, що дозволяє вільно ними розпоряджатися. Так як, комбікормовий завод працює довготривалий час та планує працювати і надалі, то придбання нових автомобілів швидко окупається.

Підприємство ТзОВ «Ріля Україна» використовує зерносховища із циліндричних металевих силосів. Такі зерносховища дають змогу здійснювати високотехнологічне переміщення зерна, його кондиціювання та переробку з мінімальним втручанням персоналу[5].

Такі зерносховища є дуже перспективними та зручними в експлуатації. Але для придбання таких силосів необхідні великі матеріальні затрати. На даний період ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» не має можливості придбання такого обладнання.

1.9 Аналіз виявлених недоліків та постановка задач в магістерській роботі

Проаналізувавши існуючий стан перевезень на підприємстві були виявлені наступні недоліки:

1. На перевезенні готової продукції працює рухомий склад малої вантажопідйомності.
2. Відправка готової продукції відбувається навалом, що викликає додаткові операції у отримувача.
3. На підприємстві відсутня розробка раціонального маршруту руху.
4. В зворотному напрямку рухомий склад рухається порожній.

З метою усунення виявлених недоліків, в магістерській роботі пропонується вирішити наступні задачі:

1. Введення рухомого складу більшої вантажопідйомності.

2. Організувати фасування готової продукції з метою ліквідації додаткових операцій у отримувача.

3. Організувати пошук зворотного завантаження рухомого складу. Доручити відділу по роботі з постачальниками знайти попутне завантаження сировиною на адресу комбікормового заводу.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Удосконалення транспортно-технологічної схеми

Оскільки в проектному варіанті було запропоновано фасування комбікорму, то удосконалена транспортна технологічна схема (ТТС) починається з фасування комбікорму в мішки на фасувальній машині. До подачі в зону комплектування мішки з комбікормом складуються в фасувальному цеху. Подача комбікормів до зони комплектації відбувається за допомогою ручного візка РТ-200. У зоні комплектації відбувається формування вантажної одиниці: укладання та закріплення мішків на піддонах, маркування транспортного пакету. До подачі в зону видачі, сформовані транспортні пакети переміщуються у склад зберігання комбікормів. Переміщення піддонів з комбікормом у склад та у зону видачі відбувається електронавантажувачем ЕП-201. У зоні видачі відбувається навантаження рухомого складу. Навантаження відбувається електронавантажувачем ЕП-201 на вантажній рампі. Після навантаження рухомого складу відбувається оформлення необхідних документів, відправлення комбікорму отримувачу.

На вантажному фронті вантажоотримувача відбувається зовнішній комерційний огляд транспортного засобу, що прибув, перевірка документів. Вивантаження транспортних пакетів відбувається в зону прийому електронавантажувачем. Після перевірки стану вантажу та оформлення прийому на склад вантажу, що прибув відбувається переміщення транспортних пакетів в зону зберігання електронавантажувачем. Вантаж, що прибув зберігається на складі вантажоотримувача.

Оскільки передбачене зворотнє завантаження, то, після розвантаження рухомого складу, відбувається підготовка документів на вивезення вантажу. Після цього, рухомий склад подається під силосний бункер для навантаження зерна насипом. Після навантаження та оформлення необхідних документів

рухомий склад з вантажем прямує до підприємства отримувача. За прибуттям проводиться комерційний огляд транспортного засобу та його подача на ваги. Після зважування ТЗ з вантажем та оформлення документів, рухомий склад подається на силосний склад для розвантаження. Розвантаження відбувається гідравлічним авторозвантажувачем. Після розвантаження порожній рухомий склад знову подається для зважування. Після зважування та оформлення документів, рухомий склад прямує в гараж. Транспортно-технологічна схема за базовим варіантом наведена на слайді 7 графічного матеріалу магістерської роботи.

2.2 Вибір рухомого складу

Вибір типів і моделей рухомого складу є невід’ємною частиною планування перевезень. Організуючи перевезення, при мінімальних потребах у рухомих засобах і транспортних витратах потрібно повно й високоякісно задовольняти попит об’єктів, що обслуговують, у перевезенні вантажів, стежити за їхнім збереженням. При виборі типів і моделей рухомого засобу необхідно враховувати:

- вид перевезень: технологічні, міські, обласні й міжрайонні, міжміські, зовнішньоторговельні, централізовані, масові, збірні, постійні, сезонні, тимчасові;
- вид вантажу, його об’ємну масу, вид тари й упакування;
- відстань перевезень і дорожні умови;
- величину вантажу й добову потребу в цьому вантажі одержувача;
- вид вантажно-розвантажувальних робіт, а при механізованому навантаженні й розвантаженні – продуктивність механізмів;
- фронт навантаження й розвантаження й розміри вантажно-розвантажувальних пунктів;
- наявність певних типів і моделей рухомого складу на підприємстві.

На вибір типів і моделей рухомого складу впливає вид перевезень. Так, при технологічних перевезеннях на підливних роботах і під час перевезення руди, вугілля в основному використовують автомобілі-самоскиди великої й особливо великої вантажопідйомності, а при технологічних перевезеннях на будівельних майданчиках, підприємствах – бортові автомобілі й автомобілі-самоскиди малої й середньої вантажопідйомності. При міжміських перевезеннях варто використати автомобільні поїзди, автомобілі-тягачі, автомобілі великої вантажопідйомності. При централізованих перевезеннях вантажів, коли обсяг перевезень постійний, маса вантажу більша, а вантажно-розвантажувальні роботи механізовані, варто також використати автомобілі великої вантажопідйомності. Якщо партії вантажів незначні, добова потреба у вантажі невелика, навантаження й розвантаження ручна, потрібно використати рухомий склад малої й середньої вантажопідйомності.

Крім того, вибір того або іншого рухомого складу залежить від характеру, виду вантажу. Наприклад, для навалочних вантажів (землі, піску, гравію, щебенів) потрібні автомобілі-самоскиди; для довгомірних вантажів (труб, деревини, сортового прокату) - автомобілі із причепами-розпусками або спеціальні автомобілі; для наливних вантажів (бензину, води, масла) - автомобілі, обладнані цистернами; для швидкопсувних вантажів (фруктів, м'яса) - автомобілі-рефрижератори, фургони.

При переміщенні невеликої кількості вантажів на короткі відстані варто використовувати автомобілі малої вантажопідйомності; при перевезеннях на дорогах III категорії експлуатації – автомобілі підвищеної прохідності; при обмежених розмірах вантажно-розвантажувальних площадок – автомобілі малої або середньої вантажопідйомності. При ручному навантаженні й розвантаженні вантажів у зв'язку зі значним простоем рухомого складу під час виконання цих робіт не можна використовувати рухомий склад великої вантажопідйомності.

На вибір типів і моделей рухомого складу впливають види вантажно-розвантажувальних механізмів й їхня продуктивність. Так, під час

перевезення навалочних вантажів автомобілями-самоскидами варто дотримуватися співвідношення між вантажопідйомністю автомобіля-самоскида і ємністю ковша.

У процесі механізованого навантаження навалочних вантажів і перевезення їх на автомобілях-самоскидах підвищення продуктивності сприяє ритмічній роботі автомобілів-самоскидів і навантажувальних механізмів. У зв'язку із цим за кожним навантажувальним механізмом закріплюють певну кількість автомобілів-самоскидів встановленої вантажопідйомності. При цьому виходять із рівності ритму навантаження й інтервалу руху одного рухомого складу.

Підставляючи в цю рівність розміри кожної величини, знаходять кількість автомобілів, що забезпечує рівномірну, без простоїв роботу рухомого складу й навантажувальних механізмів.

Перевозячи масові навалочні вантажі на відносно більші відстані, варто мати на увазі, що при фактичній середній відстані навантаженого пробігу, що більше раціональної відстані, варто застосовувати бортові автомобілі; якщо ж відстані менше, те автомобілі-самоскиди. Величину раціональної відстані визначають як по продуктивності, так і за собівартістю перевезень.

Типи й моделі рухомого складу вибирають залежно від потужності експлуатаційного підприємства, тому що на підприємствах з малою й середньою потужністю, невеликою кількістю автомобілів переважають автомобілі малої й середньої вантажопідйомності. Штучні спорудження на дорогах (мости) і під'їзди до вантажно-розвантажувальних пунктів часто обмежують використання автомобілів великої вантажопідйомності [6].

Оскільки було прийняте рішення про фасування комбікорму в мішки на ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» та транспортування його на піддонах, а також на птахофабриці «Зарічна» відбувається навантаження зерна для зменшення порожніх пробігів, то оптимальним варіантом буде самоскид-зерновоз КаМАЗ-65115-1051-62 (рис. 2.1) та причеп СЗАП-8551-02 (рис. 2.2) як автопоїзд.

Технічні характеристики КаМАЗ-65115-1051-62 та СЗАП-8551-02 наведені в таблицях 2.1 та 2.2 відповідно та на слайді 8 графічного матеріалу магістерської роботи.



Рисунок 2.1 – Самоскид-зерновоз КаМАЗ-65115-1051-62.

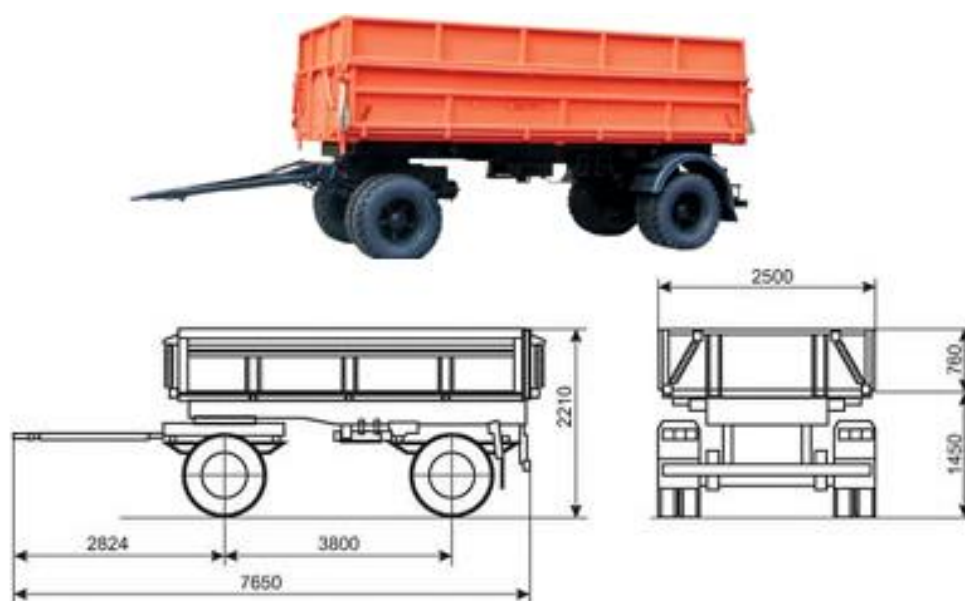


Рисунок 2.2 – Причеп СЗАП-8551-02.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики КаМАЗ-65115-1051-62.

Рік випуску	2016
Паливо	Дизель
Колісна формула	6 x 4
Вантажопідйомність, кг	17500
Повна маса, кг	25200
Габарити, мм (Д/Ш/В)	8480/2500/2970
Довжина кузова, мм	6200
Ширина кузова, мм	2600
Висота бортів, мм	1900
Об'єм кузова, м.куб.	29
Тип кузова	Бокове вивантаження на дві сторони, надставні борти
Витрати палива, л/100км	24,3
Потужність двигуна, к.с.	280
Екологічні норми EURO	EURO III
Об'єм паливного баку, л	350
Максимальна швидкість, км/год	90

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики причепу СЗАП-8551-02.

Рік випуску	2016
Тип вивантаження	Бокове
Вантажопідйомність, кг	12000
Розміри платформи, мм	5340x2310x1250
Повна маса, кг	16100
Об'єм кузова, м.куб.	9,4
Кількість вісей	2

Такий автопоїзд дозволить транспортувати готову продукцію на піддонах та транспортувати насипні вантажі.

2.3 Вибір оптимальних маршрутів

Маршрутом руху називають шлях проходження рухомого складу при виконанні перевізної роботи.

Маршрутизація перевезень — це найбільш досконалий спосіб організації матеріалопотоків вантажів, що суттєво впливає на прискорення обігу автомобіля при раціональному і ефективному його використанні.

Маршрутизація полягає в розробці таких маршрутів руху, які забезпечують найкраще використання пробігу. Вибір маршруту залежить від розташування навантажувально-розвантажувальних пунктів, розміру партій вантажу і типу ТЗ.

Створення маршрутів дає змогу:

- визначити обсяг перевезень вантажів;
- визначити кількість рухомого складу, що використовується при перевезеннях;
- сприяє скороченню простою автомобілів під час навантаження та розвантаження;
- дозволяє ефективно використовувати рухомий склад.

Таким чином, маршрутизація перевезень сприятиме своєчасному і безперервному виконанню поставок продукції споживачам і ефективній взаємодії промислових, збутових та автотранспортних організацій.

При маятниковому маршруті шлях проходження автомобіля в прямому і зворотному напрямках проходить по одній й тій же трасі. Маятникові маршрути бувають трьох різновидів:

- зі зворотним холостим (ненавантаженим) пробігом коефіцієнт використання пробігу $\beta = 0,5$. На маршруті є один завантажувальний та один розвантажувальний пункт;

- зі зворотним не повністю навантаженим пробігом. При цьому коефіцієнт використання пробігу рухомого складу повинен бути більше 0,5, але менше 1. На маршруті є по одному пункту завантаження та розвантаження, а також один пункт, де здійснюється завантаження і розвантаження;

- із завантаженим пробігом в обох напрямках, при цьому забезпечується повне використання пробігу рухомого складу тобто $\beta = 1$. На кожному вантажному пункті ТЗ після розвантаження переміщується у цьому ж пункті під завантаження іншим вантажем.

З метою раціонального і повного використання автомобілів передбачають систему кільцевих маршрутів з заїздом за один рейс в декілька пунктів. При кільцевому маршруті шлях проходження автомобіля представляє замкнутий контур, що поєднує кілька вантажно-розвантажувальних пунктів і декілька споживачів (постачальників). Початковий пункт є одночасно кінцевим. Різновиди кільцевого маршруту:

- збірний, при якому рухомий склад, послідовно проходячи навантажувальні пункти, поступово завантажується з розвантаженням у кінцевому пункті маршруту, а продукція отримується у декількох постачальників і доставляється одному споживачеві;

- розвізний, при якому рухомий склад, завантажений у початковому пункті, розвантажується поступово, розвозячи вантаж партіями по проміжних пунктах декільком споживачам;

- збірно-розвізний, це сполучення розвозного і збірного маршрутів, при якому одночасно один вантаж розвозить, інший збирається;

Найбільш ефективним є збірно-розвізний кільцевий маршрут, для якого характерний найбільший коефіцієнт використання вантажопідйомності на всьому шляху слідування.

Коли посереднику доводиться обслуговувати велику кількість споживачів, що розташована в різних місцях однієї зони, використовується система зонно-кільцевих маршрутів. В цьому разі споживачі групуються по

зонах залежно від місця їх розташування і обсягів продукції, що споживається. Тоді одночасно потреба в матеріалах не перебільшує вантажопідйомності автомобіля.[7]

При кільцевих маршрутах коефіцієнт пробігу транспортних засобів становить 0,8—0,9, коефіцієнт використання вантажопідйомності — до 0,6.

На ТОВ «Куйбишевський комбикормовий завод» використовуються маятникові маршрути зі зворотнім холостим та завантаженим пробігом. Зворотній завантажений пробіг використовується для перевезення пшениці після вивантаження комбикорму на птахофабриці «Зарічна».

ТОВ «Куйбишевський комбикормовий завод» розташований в селищі міського типу Комиш-Зоря, Куйбишевського району, Запорізької області. Для перевезення комбикорму на птахофабрики обираємо найзручніші варіанти маршрутів.

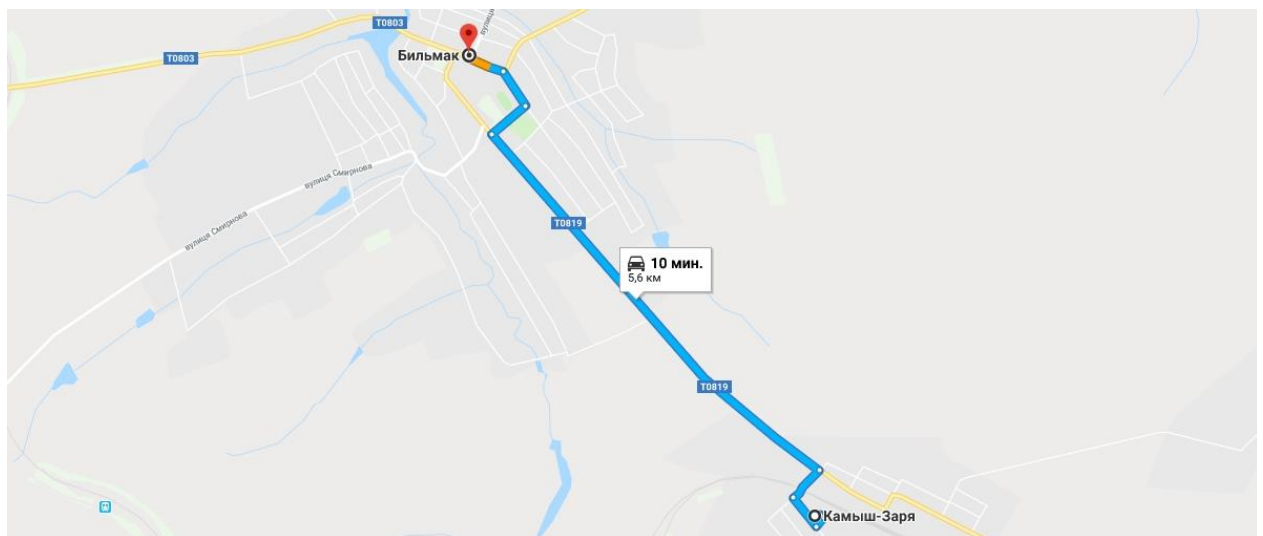


Рисунок 2.3 – Схема маршруту перевезення до ТОВ «Куйбишевська птахофабрика»

The map displays three travel routes from Kamys-Zarya to Mirnoye. Route 1 (blue) is 100 km and takes 1 h 44 min. Route 2 (grey) is 126 km and takes 2 h 39 min. Route 3 (grey) is 129 km and takes 2 h 39 min. The map includes labels for various settlements like Stepanogorsk, Orekhov, and Kamys-Zarya.

Рисунок 2.5 – Схема маршруту перевезення до ТОВ «Татіс»

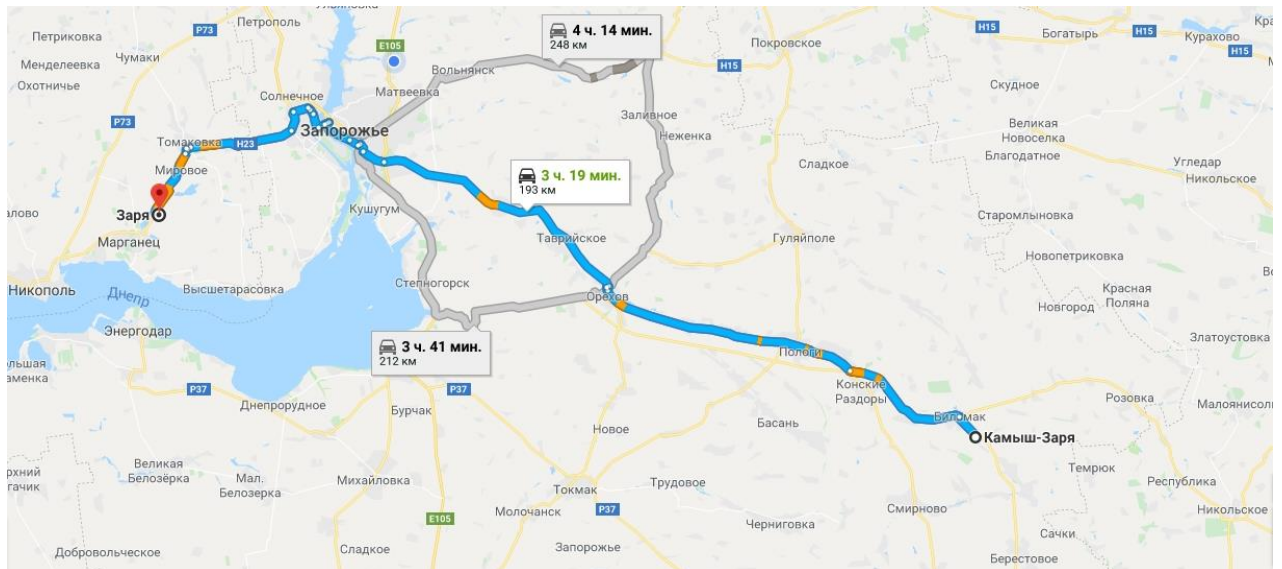


Рисунок 2.6 – Схема маршруту перевезення до ТОВ «Марганецька птахофабрика»

З рисунків видно, що на деяких напрямленнях існує декілька варіантів маршрутів. Наприклад, до ТОВ «Птахофабрика Зарічна» можливо доїхати іншою дорогою, через с. Новоукраїнка, Більмацького району та с. Чубарівка, Пологівського району (рис. 2.4), але такий варіант має більшу протяжність на 1 км та проходить через більшу кількість населених пунктів, що впливає на час доставки вантажу та пробіг автомобіля. Тому, обраний маршрут руху до ТОВ «Птахофабрика Зарічна» проходить автомобільною дорогою національного значення Н-08 (Бориспіль-Маріуполь) до м. Пологи та дорогою Т-0401 (Дніпро - Мелітополь) до м. Гуляйполе. Протяжність руху дорогою Н-08 становить 40,9 км, дорогою Т-0401 – 21,1 км.

Для доставки комбікорму на ТОВ «Татіс» є три варіанти маршруту. За першим варіантом маршрут проходить автомобільною дорогою територіального значення Т-0813 (Чернігівка-Токмак) до м. Токмак та автомобільною дорогою регіонального значення Р-37 (Енергодар-Василівка). Протяжність руху дорогою Т-0813 становить 93,7 км, дорогою Р-37 – 36,6 км. Загальна протяжність маршруту становить 129 км.

Другий варіант маршруту проходить автомобільною дорогою національного значення Н-08 (Бориспіль-Маріуполь) до м. Пологи (38,4 км),

дорогою Т-0401 (Дніпро-Мелітополь) до м. Токмак (51,7 км) та дорогою Р-37 (36,6 км). Загальна протяжність цього маршруту становить 126 км.

Оптимальний маршрут до ТОВ «Татіс» проходить автомобільною дорогою національного значення Н-08 (Бориспіль-Маріуполь) та дорогою Т-0815 (Пологи-Оріхів) до м. Оріхів (84,9 км) та має протяжність 100 км.

Шлях до ТОВ «Марганецька птахофабрика» також має декілька варіантів маршруту (рис. 2.6). Маршрут першого варіанту має протяжність 212 км та проходить такими автомобільними шляхами: Н-08 (23,9 км), Т-0815 (48,8), Т-0812 (22,3) та Е105/М18 (27,7 км).

Другий маршрут доставки комбікорму має протяжність 248 км та проходить через м. Вільнянськ, Запорізької області.

Оптимальний маршрут доставки комбікорму на ТОВ «Марганецька птахофабрика» має протяжність 193 км та проходить автомобільними шляхами національного значення Н-08 (Бориспіль-Маріуполь) та дорогою Н-23 (Кропивницький-Кривий Ріг-Запоріжжя). Протяжність руху дорогою Н-08 становить 135 км, дорогою Н-23 – 38 км.

Таблиця 2.3 – Відстані від ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод» до замовників

Замовник	Відстань
ТОВ «Куйбишевська птахофабрика» (смт. Більмак, Більмацький р-н, Запорізька обл.)	10 км
ВАТ «Птахофабрика «Зарічна» (м. Гуляйполе, Гуляйпільський р-н, Запорізька обл.)	62 км
ТОВ «Татіс» (с. Мирне, Оріхівський р-н, Запорізька обл.)	100 км
ТОВ «Марганецька птахофабрика» (с. Зоря, Томаківський р-н, Дніпропетровська обл.)	193 км

2.4 Розрахунок тривалості руху.

На тривалість руху транспортного засобу впливає довжина маршруту та його середня технічна швидкість на маршруті.

Технічна швидкість - це середня швидкість руху ТЗ за певний час руху.

При обчисленні технічної швидкості під час руху враховуються усі зупинки, пов'язані із регулюванням руху (зупинки біля світлофорів, переїздів тощо).

Технічна швидкість залежить від динамічних властивостей ТЗ та їх технічного стану, ступеня використання ТЗ, дорожніх умов, інтенсивності руху транспортного потоку, частоти зупинок, пов'язаних із регулюванням руху, кваліфікації водія, особливостей вантажу, що перевозиться, наприклад негабаритного.

Підвищення технічної швидкості (у межах, що забезпечують безпеку руху) може бути досягнуто правильною експлуатацією автомобіля (використанням розгону і накату, правильним вибором режиму руху тощо).

Тривалість руху транспортного засобу розраховується за формулою:

$$t_{\text{рух}} = \frac{L_m}{V_m}, \quad (2.1)$$

де L_m - довжина маршруту перевезення, км;

V_m – технічна швидкість транспортного засобу, км/год.

На міжміських маршрутах приймаємо середню технічну швидкість руху ТЗ – 60 км/год, з врахуванням допустимої швидкості руху в населених пунктах $V_{\text{дон}} = 50$ км/год.

Тоді тривалість руху ТЗ на маршруті № 1 становить:

$$t_{\text{пyx1}} = \frac{10}{60} = 0,16 \text{ год} = 9,6 \text{ хв.}$$

Тривалість руху ТЗ на маршруті № 2 становить:

$$t_{\text{пyx2}} = \frac{62}{60} = 1,03 \text{ год} = 61,8 \text{ хв.}$$

Тривалість руху ТЗ на маршруті № 3 становить:

$$t_{\text{пyx3}} = \frac{100}{60} = 1,6 \text{ год} = 96 \text{ хв.}$$

Тривалість руху на маршруті № 4 становить:

$$t_{\text{пyx4}} = \frac{193}{60} = 3,2 \text{ год} = 192 \text{ хв.}$$

2.5 Розрахунок тривалості навантажувально-розвантажувальних робіт

Перевізний процес колісного безрейкового транспорту складається з таких етапів: підготовка вантажу до перевезень, навантаження на рухомий склад, переміщення рухомого складу з вантажем від пункту завантаження до пункту розвантаження й здавання вантажу, проходження рухомого складу під чергове завантаження.

Вантажно-розвантажувальні роботи на автомобільному транспорті є найбільш трудомісткою складовою частиною транспортного процесу. У зв'язку з цим простій автомобілів під вантажно-розвантажувальними операціями і в очікуванні їх залишаються досить значними. Це пов'язано з недостатньо високим рівнем механізації навантаження-розвантаження вантажів на транспорті, з нечіткою координацією дій різних організацій при перевантаженні вантажів у транспортних вузлах і за деяких інших причин.

Починається оптимізація процесів навантаження-розвантаження при логістичному підході з раціональної роботою складів, з яких забирається вантаж у відправника вантажу або на які здається вантаж вантажоодержувачу. Робота на складах повинна бути організована таким чином, щоб до моменту прибуття транспортного засобу вантаж знаходився в транспортній тарі та упаковці, його місцезнаходження було легко обумовлені, партія вантажу або контейнер були сформовані з урахуванням вантажопідйомності транспортного засобу, тарно-штучні вантажі були пакетовані, а кошти механізації перевантажувальних робіт були вільні.

Час навантаження рухомого складу розраховуємо за формулою:

$$t_{нав} = \frac{q_n^{m3}}{П_n}, \quad (2.2)$$

де q_n^{m3} - вантажопідйомність рухомого складу:

$П_n$ – продуктивність навантажувача.

За базовим варіантом, на ТОВ «Куйбишевський комбикормовий завод» навантаження автомобілів відбувається з бункерів готової продукції продуктивністю 3000 кг/хв.

Тоді час навантаження автомобіля САЗ-3507 становить:

$$t_{нав}^{4m} = \frac{4000}{3000} = 1,3 \text{ хв.}$$

Час навантаження автомобіля КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-85514 становить:

$$t_{нав}^{25m} = \frac{25000}{3000} = 8,3 \text{ хв.}$$

Час навантаження автомобіля КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-85514 становить:

$$t_{нав}^{27m} = \frac{27000}{3000} = 9 \text{ хв.}$$

Час розвантаження рухомого складу розраховуємо за формулою:

$$t_{розв} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (2.3)$$

де t_1 – тривалість підйому платформи самоскида з вантажем;

t_2 – час вивантаження комбікорму з рухомого складу;

t_3 – час опускання порожньої платформи самоскида.

Час розвантаження самоскида САЗ-3507 становить:

$$t_{розв}^{4m} = 1 + 1 + 0,5 = 2,5 \text{ хв.}$$

Час розвантаження автомобіля КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-85514 становить:

$$t_{розв}^{25m} = 3 + 6 + 1 = 10 \text{ хв.}$$

Час розвантаження автомобіля КамАЗ-45143 з причепом СЗАП-8551А становить:

$$t_{розв}^{27m} = 3 + 7 + 1 = 11 \text{ хв.}$$

Час навантажувально-розвантажувальних операцій розраховуємо за формулою:

$$t_{n-p} = 2t_{nod} + 2t_{3\phi} + t_{nod} + t_{нав} + t_{од} + 2t_{nod} + 2t_{3\phi} + t_{nod} + t_{роз} + t_{од}, \quad (2.4)$$

де t_{nod} – час на подачу автомобіля для зважування або навантаження (розвантаження), хв ($t_{nod} = 1$ хв.);

$t_{3\phi}$ – час на зважування рухомого складу, хв ($t_{3\phi} = 1$ хв.);

$t_{нав}$ – час навантаження рухомого складу, хв.;

$t_{роз}$ – час на розвантаження рухомого складу, хв;

$t_{од}$ – час на оформлення документів відправлення (прийому) вантажу, хв. ($t_{од} = 1$ хв.).

Час навантажувально-розвантажувальних робіт на маршрутах № 1 та № 2 становить:

$$t_{n-p}^{4m} = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 1,3 + 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 2,5 + 1 = 15,8 \text{ хв.}$$

Час навантажувально-розвантажувальних робіт на маршруті № 3 становить:

$$t_{n-p}^{25m} = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 8,3 + 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 10 + 1 = 30,3 \text{ хв.}$$

Час навантажувально-розвантажувальних робіт на маршруті № 4 становить:

$$t_{n-p}^{27m} = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 9 + 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 11 + 1 = 32 \text{ хв.}$$

За проектним варіантом, на маршруті № 2 було запропоновано змінити чотири автомобілі СА3-3507 на автомобіль КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02.

Згідно з проектною транспортно-технологічною схемою доставки вантажу, навантаження автомобіля КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02 залежить від тривалості роботи електронавантажувача.

Тривалість циклу навантажувача визначається за формулою:

$$t_y^{en} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{11}), \quad (2.5)$$

де φ - коефіцієнт, що враховує сумісність операцій циклу за часом ($\varphi = 0,85$);

t_1 - час на нахил рами, заведення вил під вантаж, підйом вантажу на вилах і нахил рами назад, с; $t_1 = 15$ с;

t_2 - час розвороту навантажувача, с;

t_3 - тривалість переміщення навантажувача з вантажем, с;

t_4 - час установки рами у вертикальне положення, с; $t_4 = 3$ с;

t_5 - час підйому вантажу на необхідну висоту, с;

t_6 - час установки вантажу у кузов чи в штабель на складі, с; $t_6 = 7$ с;

t_7 - час відхилення рами захвату назад без вантажу, с; $t_7 = 3$ с;

t_8 - час опускання порожньої каретки вниз, с;

t_9 - час розвороту навантажувача без вантажу, с; $t_9 = t_2$;

t_{10} - час на зворотний (холостий) хід навантажувача, с;

t_{11} - сумарний час переключення важелів і спрацьовування виконавчих циліндрів після включення, с; $t_{11} = 7$ с.

Час переміщення навантажувача розраховується за формулою:

$$t_{3,10} = \frac{L}{v_p} + t_{py}, \quad (2.6)$$

де L - середня відстань переміщення навантажувача, м;

v_p - швидкість переміщення навантажувача, м/с;

t_{py} - час на розгін і уповільнення руху, с; $t_{py} = 3$ с.

Тривалість переміщення навантажувача з вантажем становить:

$$t_3 = \frac{70}{2,5} + 3 = 31 \text{ с.}$$

Час на зворотний (холостий) хід навантажувача становить:

$$t_{10} = \frac{70}{3} + 3 = 26 \text{ с.}$$

Тривалість підйому (опускання) вантажу розраховується за формулою:

$$t_{5,8} = \frac{H_n}{v_n} + t_{py}, \quad (2.7)$$

де H_n - середня висота підйому (опускання) вантажу, м; $H_n = 1,85$ м;

v_n - швидкість підйому (опускання) вантажу, м/с.

Час підйому вантажу на необхідну висоту становить:

$$t_5 = \frac{1,85}{0,15} + 3 = 15 \text{ с.}$$

Час опускання порожньої каретки вниз становить:

$$t_8 = \frac{1,85}{0,2} + 3 = 12 \text{ с.}$$

Тривалість циклу навантажувача становить:

$$t_{\text{ц}}^{\text{ен}} = 0,85 \cdot (15 + 10 + 31 + 3 + 15 + 7 + 12 + 10 + 26 + 7) = 115,6 \text{ с} = 1,92 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних операцій на вантажному пункті залежить від кількості вантажних місць і тривалості розвантаження або навантаження одного вантажного місця.

Вантажний фронт відправки готової продукції обладнаний електронавантажувачем, тобто навантаження комбікормів виконується електронавантажувачем.

Тривалість навантаження фасованої продукції на автомобіль визначається за формулою:

$$t_{\text{нав}} = n_{\text{в.м}} \cdot t_{\text{ц}}^{\text{ен}}, \quad (2.8)$$

де $n_{\text{в.м}}$ – кількість вантажних місць, од.

З урахуванням вантажопідйомності рухомого складу та маси вантажного місця (1,02 т), для автомобіля КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02 $n_{\text{в.м}} = 23$ од. Схема розміщення вантажних одиниць в кузові рухомого складу наведена на слайді 9 графічного матеріалу магістерської роботи.

Тоді тривалість навантаження рухомого складу за проектним варіантом становить:

$$t_{нав} = 23 \cdot 1,92 = 44,1 \text{ хв.}$$

Тривалість розвантаження за допомогою електронавантажувача розраховується аналогічно.

Тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт за проектним варіантом розраховується за формулою:

$$t_{н-р} = t_{под} + t_{нав} + t_{од} + t_{под} + t_{роз} + t_{од}. \quad (2.9)$$

Отже, тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт з електронавантажувачем ЕП-203 становить:

$$t_{н-р} = 1 + 44,1 + 1 + 1 + 44,1 + 1 = 92,2 \text{ хв.}$$

Оскільки на маршруті № 2 після вивантаження готової продукції відбувається навантаження рухомого складу зерном, то необхідно розрахувати тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт з сипким вантажем.

Час навантаження автомобіля КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02 зерном визначаємо за формулою 2.2:

$$t_{нав}^{29m} = \frac{29500}{3000} = 9,8 \text{ хв.}$$

Час розвантаження автомобіля КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02 від зерна визначаємо за формулою 2.3:

$$t_{розв}^{29m} = 3 + 7 + 2 = 12 \text{ хв.}$$

Тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт з сипким вантажем на автомобілі КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02 визначаємо за формулою 2.4:

$$t_{н-р}^{29m} = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 9,8 + 1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 12 + 1 = 33,8 \text{ хв.}$$

2.6 Розрахунок тривалості обороту

Робота рухомого складу складається з рухомих їздок та оборотів.

Оборотом називається закінчений цикл транспортної роботи, що складається з однієї або кількох їздок з поверненням транспортної машини у початковий пункт.

Час обороту рухомого складу визначається за формулою:

$$t_{об} = 2 \cdot t_{рух} + t_{н-р}, \quad (2.10)$$

де $t_{рух}$ – час руху автомобіля, в..;

$t_{н-р}$ – час простою автомобіля під час навантажувально-розвантажувальних робіт, хв..

Час обороту рухомого складу на маршруті № 1 становить:

$$t_{об1}^{4m} = 2 \cdot 9,6 + 15,8 = 35 \text{ хв.}$$

Час обороту рухомого складу на маршруті № 2 становить:

$$t_{об2}^{4m} = 2 \cdot 61,8 + 2 \cdot 15,8 = 155,2 \text{ хв.}$$

Час обороту рухомого складу на маршруті № 3 становить:

$$t_{об3}^{25m} = 2 \cdot 96 + 30,3 = 222,3 \text{ хв.}$$

Час обороту рухомого складу на маршруті № 4 становить:

$$t_{об4}^{27m} = 2 \cdot 192 + 32 = 416 \text{ хв.}$$

За проектним варіантом час обороту рухомого складу на маршруті № 1 становить:

$$t_{об1}^{29m} = 2 \cdot 9,6 + 33,8 = 53 \text{ хв.}$$

За проектним варіантом час обороту рухомого складу на маршруті № 2 становить:

$$t_{об2}^{29m} = 2 \cdot 61,8 + 92,2 + 33,8 = 249,6 \text{ хв.}$$

За проектним варіантом, для маршрутів № 3 та № 4 було запропоновано знайти постачальників зерна або інших добавок для комбікорму, для зменшення порожніх пробігів.

Постачальник пшениці на маршруті № 3 – ТОВ Агротех (м. Оріхів), довжина порожнього пробігу – 69,1 км.

Постачальник зерна на маршруті № 4 – ПП Перше травня (сmt. Томаківка), довжина порожнього пробігу – 56,9 км.

Зведені графіки роботи транспортних машин за базовим та проектним варіантами наведені на слайді 14 графічного матеріалу магістерської роботи.

Тоді, за проектним варіантом час обороту на маршруті № 3 становить:

$$t_{об3}^{25m} = 2 \cdot 96 + 2 \cdot 30,3 = 252,6 \text{ хв.}$$

Час обороту рухомого складу на маршруті № 4 становить:

$$t_{об4}^{27m} = 2 \cdot 192 + 2 \cdot 32 = 448 \text{ хв.}$$

2.7 Визначення сумарного річного пробігу

Сумарний річний пробіг автомобіля визначається за формулою:

$$L_{\text{річн}} = l_{\text{доб}} \cdot D_p, \quad (2.11)$$

де $l_{\text{доб}}$ – добовий пробіг автомобіля, км;

D_p – кількість робочих днів ($D_p = 365$ днів).

Добовий пробіг автомобіля визначаємо за формулою:

$$l_{\text{доб}} = l'_n + l''_n + E \cdot (l_{\text{в}} + l_n), \quad (2.12)$$

де l'_n та l''_n – холості пробіги для виїзду та повернення в гараж, км.
(приймаємо $l'_n = 0,3$ км);

E – необхідна кількість їздок, од;

$l_{\text{в}}$ – пробіг автомобіля з вантажем, км;

l_n – холостий пробіг автомобіля, км.

Необхідна кількість їздок на даному маршруті визначається за формулою:

$$E_{\text{нотр}} = \frac{Q_{\text{доб}}}{q_{\phi}}, \quad (2.13)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий вантажопотік на маршруті, т/добу;

q_{ϕ} – фактичний об'єм перевезеного вантажу за одну їзду, т.

$$q_{\phi} = q_n \cdot K_{\text{в}}, \quad (2.14)$$

де $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля.

$$K_{\epsilon} = \frac{q_{\phi}}{q_{\pi}}. \quad (2.15)$$

Маршрут № 1

Автомобіль САЗ – 3507:

$$K_{\epsilon} = \frac{4}{4} = 1;$$

$$E_{\text{нотр}} = \frac{52}{4} = 13 \text{ їздок};$$

$$l_{\text{доб}} = 0,3 + 0,3 + 13 \cdot (10 + 10) = 260,6 \text{ км};$$

$$L_{\text{річч}} = 260,6 \cdot 250 = 65150 \text{ км}.$$

Маршрут № 2

Автомобіль САЗ-3507:

$$K_{\epsilon} = \frac{4}{4} = 1;$$

$$E_{\text{нотр}} = \frac{23}{4} = 5,75 \approx 6 \text{ їздок};$$

$$l_{\text{доб}} = 0,3 + 0,3 + 6 \cdot (62 + 62) = 744 \text{ км};$$

$$L_{\text{річч}} = 744 \cdot 250 = 186000 \text{ км}.$$

Маршрут № 3

Автомобіль КамАЗ-45142 з причепом СЗАП-85514:

$$K_{\epsilon} = \frac{25}{25} = 1;$$

$$E_{номр} = \frac{46,6}{25} = 1,8 \approx 2 \text{ їздки};$$

$$l_{доб} = 0,3 + 0,3 + 2 \cdot (100 + 100) = 200,6 \text{ км};$$

$$L_{ричч} = 200,6 \cdot 250 = 50150 \text{ км}.$$

Маршрут № 4

Автомобіль КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-8551А:

$$K_{\epsilon} = \frac{27}{27} = 1;$$

$$E_{номр} = \frac{26,9}{27} = 0,99 \approx 1 \text{ їздка};$$

$$l_{доб} = 0,3 + 0,3 + 1 \cdot (193 + 193) = 386,6 \text{ км};$$

$$L_{ричч} = 386,6 \cdot 250 = 96650 \text{ км}.$$

Сумарний річний пробіг за базовим варіантом становить:

$$\sum L_{рич} = 65150 + 186000 + 50150 + 96650 = 397950 \text{ км}.$$

Маршрут № 1 за проектним варіантом

Автомобіль КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02:

$$K_{\epsilon} = \frac{29,5}{29,5} = 1;$$

$$E_{нотр} = \frac{52}{29,5} = 1,7 \approx 2 \text{ їздки};$$

$$l_{доб} = 0,3 + 0,3 + 2 \cdot (10 + 10) = 40,6 \text{ км};$$

$$L_{річн} = 40,6 \cdot 250 = 10150 \text{ км.}$$

Маршрут № 2 за проектним варіантом

Автомобіль КаМАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02:

$$K_{\epsilon} = \frac{23}{29,5} = 0,78;$$

$$E_{нотр} = \frac{23}{29,5 \cdot 0,78} = 1 \text{ їздка},$$

$$l_{доб} = 0,3 + 0,3 + 1 \cdot (62 + 62) = 124,6 \text{ км};$$

$$L_{річн} = 124,6 \cdot 250 = 31150 \text{ км.}$$

Маршрут № 3 за проектним варіантом

Автомобіль КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-85514:

$$K_{\epsilon} = \frac{25}{25} = 1;$$

$$E_{нотр} = \frac{46,6}{25} = 1,8 \approx 2 \text{ їздки};$$

$$l_{доб} = 0,3 + 0,3 + 2 \cdot (100 + 100) = 200,6 \text{ км};$$

$$L_{річн} = 200,6 \cdot 250 = 50150 \text{ км.}$$

Маршрут № 4 за проектним варіантом

Автомобіль КаМАЗ-45142 з причепом СЗАП-8551А:

$$K_{\epsilon} = \frac{27}{27} = 1;$$

$$E_{нотр} = \frac{26,9}{27} = 0,99 \approx 1 \text{ їздка};$$

$$l_{доб} = 0,3 + 0,3 + 1 \cdot (193 + 193) = 386,6 \text{ км};$$

$$L_{прич} = 386,6 \cdot 250 = 96650 \text{ км.}$$

Сумарний річний пробіг за проектним варіантом становить:

$$\sum L_{прич} = 10150 + 31150 + 50150 + 96650 = 188650 \text{ км.}$$

Отже, за проектним варіантом сумарний річний пробіг буде зменшено на 209850 км.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Основні положення

За проектним рішенням, на маршрутах № 1 та № 2 замість чотирьох автомобілів САЗ-3507 працює один автомобіль КамАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-8551-02, комбікорм фасується у мішки вагою 25 кг та транспортується на піддонах.

Для обґрунтування доцільності проектного рішення, необхідно розрахувати економічні витрати на його реалізацію

3.2 Розрахунок капітальних вкладень

Капітальні вкладення для реалізації проекту включають витрати на придбання нового рухомого складу, фасувальної машини та піддонів. Капітальні вкладення для проектного варіанту наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.1 – Капітальні вкладення для проектного варіанту

Назва	Вартість, тис. грн..
КамАЗ-65115-1051-62	800
СЗАП-8551-02	300
Автоматичний дозатор СВЕДА ДВС-301-50-1	35
Піддони (322 од.)	27,5
Всього	1162,5

Отже, капітальні вкладення для реалізації проекту становлять:

$$K = 800 + 300 + 35 + 27,5 = 1162,5 \text{ тис.грн.}$$

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат за базовим варіантом

3.3.1 Амортизаційні відрахування

Амортизація – це перенесення вартості основних фондів на вартість новоствореної продукції протягом терміну їх корисного використання (експлуатації). Процентне співвідношення річних амортизаційних відрахувань до балансової вартості називається нормою амортизації. Норми амортизаційних відрахувань використовуються для нарахування суми амортизації за видами основних фондів та регламентуються державою. Ефективність використання основних фондів характеризується показниками, які поділяються на загальні і часткові. До основних загальних показників відносяться: фондівіддача, фондоозброєність фондомісткість. До часткових показників належать: коефіцієнт екстенсивного завантаження устаткування, коефіцієнт інтенсивного завантаження, коефіцієнт інтегрального використання основних фондів.[9]

Вартості основних фондів за базовим варіантом наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.2 – Вартості основних фондів за базовим варіантом

Навза	Вартість, тис.грн.
САЗ-3507 (4 од.)	520
КаМАЗ-45142 (2 од.)	1100
СЗАП-85514	180
СЗАП-8551А	200

Визначаємо балансову вартість ОФ на початок кварталу за формулою:

$$B_{(a)} = B_{(a-1)} + \Pi_{(a-1)} - B_{(a-1)} - A_{(a-1)}, \quad (3.1)$$

де $B_{(a)}$ - балансова вартість групи ОФ на початок поточного періоду, грн.:

$B_{(a-1)}$ - балансова вартість групи ОФ на початок попереднього періоду, грн.;

$\Pi_{(a-1)}$ - сума витрат на придбання ОФ, капітальний ремонт, модернізацію та інші покращення ОФ впродовж попереднього періоду, грн.;

$B_{(a-1)}$ - сума виведених із експлуатації ОФ впродовж попереднього періоду, грн.;

$A_{(a-1)}$ - сума амортизаційних відрахувань групи ОФ впродовж попереднього періоду, грн.

На початок поточного періоду на балансі підприємстві знаходиться ОФ на суму, що визначається за наступною формулою:

$$B_{n.p.} = \sum_{i=1}^n S_{авт}, \quad (3.2)$$

де $B_{n.p.}$ – балансова вартість ОФ на початок кварталу (року), тис.грн.;

$S_{авт}$ – вартість одного автомобіля, тис.грн.;

$$B_{n.p.} = 520 + 1100 + 180 + 200 = 2000 \text{ тис.грн.}$$

Оскільки балансова вартість ОФ на початок поточного періоду (квартал, рік) відповідає балансовій вартості ОФ на кінець попереднього періоду, тому вважатимемо, що балансова вартість на початок року дорівнює балансовій вартості на кінець попереднього року або ж на кінець четвертого кварталу попереднього року і складає 2000 тис.грн. ($B_{n.p.}$).

Амортизаційні відрахування, необхідні для відшкодування вартості ОФ і накопичення засобів для їх відновлення визначимо за допомогою рівномірного методу визначення амортизаційних відрахувань:

$$A = \frac{B_{(a)} \cdot a_n}{100}, \quad (3.3)$$

де a_n – норма амортизаційних відрахувань відповідно до групи ОФ, %.
Оскільки річна норма амортизаційних відрахувань для автомобілів рівна 40% річних, то квартальна норма складе 10%.

Тому амортизаційні відрахування на кінець першого кварталу складуть:

$$A = \frac{2000 \cdot 10}{100} = 200 \text{ тис.грн.}$$

Визначаємо балансову вартість ОФ та амортизаційні відрахування на кінець кожного кварталу. Оскільки на протязі року на АТП не було ніяких витрат на придбання нових ОФ, а також не здійснювався продаж власних ОФ (автомобілів) тому балансова вартість на кінець кварталу матиме наступне значення:

$$B_{(a)}^{\kappa 1} = 2000 - 200 = 1800 \text{ тис.грн.},$$

$$A^2 = \frac{1800 \cdot 10}{100} = 180 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa 2} = 1800 - 180 = 1620 \text{ тис.грн.},$$

$$A^3 = \frac{1620 \cdot 10}{100} = 162 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa 3} = 1620 - 162 = 1458 \text{ тис.грн.},$$

$$A^4 = \frac{1458 \cdot 10}{100} = 145,8 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa 4} = 1458 - 145,8 = 1312,2 \text{ тис.грн.}$$

Визначаємо суму річних амортизаційних відрахувань, що дорівнює сумі квартальних амортизаційних відрахувань:

$$A = 200 + 180 + 162 + 145,8 = 687,8 \text{ тис.грн.}$$

3.3.2 Розрахунок витрат на паливо

Розрахунок витрат на паливо проводиться по нормативним даним витрат палива на 100 км. Нормативні дані витрат палива наведені а таблиці 3.2.

Таблиця 3.3 – Витрати палива автомобілів за базовим варіантом

Автомобіль	Витрати палива, л/100 км
САЗ-3507	20
КаМАЗ-45142	30

Потреба в паливі за рік буде складати:

$$B_{\text{нал.}} = \frac{N_{\text{нал.}} \cdot L_{\text{річн.}}}{100} \cdot C_{1\text{л.}}, \quad (3.4)$$

де $N_{\text{нал.}}$ – норма витрати палива на 100 км пробігу (за технічною характеристикою транспортного засобу);

$C_{1\text{л.}}$ – ціна за 1л палива, грн. ($C_{1\text{л.}} = 32$ грн.);

$L_{\text{річн.}}$ – пробіг транспортного засобу за рік, км.

Потреба в паливі за рік для чотирьох автомобілів САЗ-3507 складає:

$$B_{\text{нал.}} = \frac{20 \cdot (65150 + 186000)}{100} \cdot 32 = 1607360 \text{ грн.}$$

Потреба в паливі за рік для автомобілів КаМАЗ-45142 на складає:

$$B_{\text{нал.}} = \frac{30 \cdot (50150 + 96650)}{100} \cdot 32 = 1409280 \text{ грн.}$$

Отже, загальні річні витрати на паливо на ТОВ «Куйбишевський комбикормовий завод» складають:

$$\sum B_{\text{нал.}} = 1607360 + 1409280 = 3016640 \text{ грн.}$$

Річні витрати на гаражні потреби становлять 8 % від загальної вартості палива та дорівнюють:

$$B_{\text{г.п.}} = 3016640 \cdot 0,08 = 241331,2 \text{ грн.}$$

Річні витрати на мастильні матеріали для дизельних автомобілів становлять 30% від загальної вартості палива та дорівнюють:

$$B_{\text{м.м.}} = 3016640 \cdot 0,3 = 904992 \text{ грн.}$$

Отже, загальні річні витрати на паливо-мастильні матеріали за базовим варіантом становлять:

$$B_{\text{п.м.}} = 3016640 + 241331,2 + 904992 = 4162963,2 \text{ грн.}$$

3.3.3 Розрахунок витрат на заміну шин

До цього пункту включаються всі витрати пов'язані з експлуатацією автомобільних шин:

- витрати, пов'язані із заміною та встановленням автомобільних шин на колеса;
- транспортно-заготівельні витрати і націнка підприємств-постачальників у частині, що припадає на вартість автомобільних шин виданих із складу в поточному місяці;
- витрати, пов'язані з ремонтом автомобільних шин.

Розрахунок витрат проводиться виходячи з норм пробігу автотransпортних засобів (за технічними характеристиками транспортних засобів)[9]. Норми пробігів транспортних засобів наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.4 – Норми пробігів транспортних засобів

Транспортний засіб	Норма пробігу, км
САЗ-3507	75000
КаМАЗ-45142	80000
СЗАП-85514	85000
СЗАП-8551А	85000

Визначаємо число замін шин (округляється у більшу сторону до цілого числа):

$$n_{\text{зам.}} = \frac{L_{\text{річн}}}{H_{\text{норм}}}, \quad (3.5)$$

де $H_{\text{норм}}$ - нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км.

Число замін шин за рік для автомобіля САЗ-3507 на маршруті № 1 становить:

$$n_{\text{зам.}} = \frac{65150}{75000} = 0,86 \approx 1.$$

Число замін шин за рік для трьох автомобілів САЗ-3507 на маршруті № 2 становить:

$$n_{\text{зам.}} = \frac{186000}{75000} = 2,48 \approx 3.$$

Число замін шин для автомобіля КаМАЗ-45142 на маршруті № 3 становить:

$$n_{\text{зам.}} = \frac{50150}{80000} = 0,62 \approx 1.$$

Число замін шин для автомобіля КаМАЗ-45142 на маршруті № 3 становить:

$$n_{\text{зам.}} = \frac{96650}{80000} = 1,2 \approx 2.$$

Число замін шин для причепа СЗАП-85514 становить:

$$n_{\text{зам.}} = \frac{50150}{85000} = 0,59 \approx 1.$$

Число замін шин за рік для причепа СЗАП-8551А становить:

$$n_{\text{зам.}} = \frac{96650}{85000} = 1,1 \approx 2.$$

Річні витрати на шини для однієї транспортної одиниці складають:

$$B_{ш.}^{piч.} = n_{зам.} \cdot n_{кол.} \cdot A_{в.п.} \cdot Ц_{1кол.}, \quad (3.6)$$

де $n_{кол}$ – кількість коліс на транспортному засобі, од.;

$A_{в.п.}$ – величина робочого парку автомобілів, од.;

$Ц_{1кол.}$ – ціна одного колеса, грн..

Річні витрати на шини для автомобілів САЗ-3507 становлять:

$$B_{ш.}^{piч.} = (3 + 1) \cdot (6 + 1) \cdot 3200 = 89600 \text{ грн.}$$

Річні витрати на шини для автомобілів КаМАЗ-45142 становлять:

$$B_{ш.}^{piч.} = (1 + 2) \cdot (10 + 1) \cdot 5800 = 191400 \text{ грн.}$$

Річні витрати на шини для причепа СЗАП-85514 становлять:

$$B_{ш.}^{piч.} = 1 \cdot (8 + 1) \cdot 4200 = 37800 \text{ грн.}$$

Річні витрати на шини для причепа СЗАП-8551А становлять:

$$B_{ш.}^{piч.} = 2 \cdot (8 + 1) \cdot 4200 = 75600 \text{ грн.}$$

Отже, загальні річні витрати на заміну шин всього робочого парку заводу становлять:

$$\sum B_{ш.}^{piч.} = 89600 + 191400 + 37800 + 75600 = 394400 \text{ грн.}$$

3.3.4 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу

Витрати на ТО і Р включають витрати з заробітної плати робітників, зайнятих виконанням ТО і Р автомобілів, матеріалів і запасних частин, та включають:

- витрати на всі види ремонту, технічний огляд і технічне обслуговування рухомого складу, що безпосередньо приймає участь у перевезеннях;
- витрати пов'язані з поліпшенням рухомого складу і/або забезпеченням відповідності його технічного стану експлуатаційним вимогами та вимогам безпеки руху;
- вартість запасних частин, матеріалів, які витрачаються для виконання ремонту власними підрозділами;
- витрати на оплату праці і відповідні відрахування від неї працівникам, які виконують ремонт і технічне обслуговування транспортних засобів;

Витрати на матеріали та запасні частини за видами технічних обслуговувань, на щорічний ремонт по базових марках автомобілів наведений в «Нормах витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів», затверджених Мінтрансом 14.11.1995 р.[9]

Витрати на матеріали та запчастини розраховуються грн. на 1 км., за формулою:

$$B_{м.з.} = \frac{1}{L} \left[N_{ЩО} H_{ЩО.м} + N_{ТО-1} \cdot H_{ТО-1.м.} + N_{ТО-2} \cdot H_{ТО-2.м.} + \frac{L(H_{р.м.} + H_{р.зч.})}{1000} \right], \quad (3.7)$$

де $N_{ЩО}$, $N_{ТО-1}$, $N_{ТО-2}$ – кількість ЩО, ТО-1, ТО-2, за пробіг L автомобіля, од.;

$H_{ЩО.м}$, $H_{ТО-1.м}$, $H_{ТО-2.м}$, - нормативи витрат матеріалів на одне технічне обслуговування, грн.;

$H_{p.m.}$, $H_{p.зч.}$ – норми витрат на ремонт відповідно матеріалів і запасних частин, грн./1000 км.

Таблиця 3.5 – Розрахунок витрат на ТО та ремонт САЗ-3507

Показники	N автомобілів
1	2
1. Річний пробіг авто, тис.км.	251150
2. Періодичність видів ТО, км.:	
2.1 ТО-1	4000
2.2 ТО-2	16000
3. Кількість обслуговувань на річний пробіг, одиниць:	
3.1. ЩО	1000
3.2. ТО-1	62
3.3. ТО-2	15
4. Норми розходів матеріалів на 1 ТО, грн.:	
4.1 ЩО	6,44
4.2 ТО-1	76,72
4.3 ТО-2	111,16
5. Нормативні розходи на ремонт матеріалів і запасних частин, грн./тис.км	134,96
6. Витрати на запасні частини і матеріали на річний пробіг авто.	47718,5
7. Витрати на запасні частини на 1 км. пробігу, грн./км.	0,19
8. Нормативи трудомісткості, грн..год на 1 обслуговування :	
8.1 ЩО	0,48
8.2 ТО-1	2,5
8.3 ТО-2	10,5
8.4 Поточний ремонт, грн.. Год./тис. км.	4,3
9. Трудомісткість робіт, грн..год.:	
9.1 ЩО	480
9.2 ТО-1	160
9.3 ТО-2	168
9.4 Поточний ремонт	1080
9.5 Усього	1888
10. Чисельність ремонтних робітників, грн.	1

Таблиця 3.6 – Розрахунок витрат на ТО та ремонт КамАЗ-45142

Показники	N автомобілів
1	2
1. Річний пробіг авто, тис.км.	146800
2. Періодичність видів ТО, км.:	
2.1 ТО-1	4000
2.2 ТО-2	16000
3. Кількість обслуговувань на річний пробіг, одиниць:	
3.1. ЩО	500
3.2. ТО-1	35
3.3. ТО-2	8
4. Норми розходів матеріалів на 1 ТО, грн.:	
4.1 ЩО	25,2
4.2 ТО-1	219,4
4.3 ТО-2	282,5
5. Нормативні розходи на ремонт матеріалів і запасних частин, грн.. /тис.км	241,25
6. Витрати на запасні частини і матеріали на річний пробіг авто.	57252
7. Витрати на запасні частини на 1 км. пробігу, грн./км.	0,39
8. Нормативи трудомісткості, грн..год на 1 обслуговування :	
8.1 ЩО	0,55
8.2 ТО-1	3,91
8.3 ТО-2	16,67
8.4 Поточний ремонт, грн. год./тис. км.	9,77
9. Трудомісткість робіт, грн..год.:	
9.1 ЩО	275
9.2 ТО-1	148,6
9.3 ТО-2	166,7
9.4 Поточний ремонт	1426,4
9.5 Усього	2016,7
10. Чисельність ремонтних робітників, грн..	2

Норми витрат, наведні в таблиці 3.5, вказані з урахуванням збільшення на 20%, оскільки автомобілі працюють з причепами.

Отже, загальні витрати на запасні частини та матеріали за базовим варіантом становлять:

$$B_{зч,м} = 47718,5 + 57252 = 104970,5 \text{ грн.}$$

3.3.5 Розрахунок заробітної плати водіїв та ремонтних робітників

Основна заробітна плата – це винагорода за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці. Вона встановлюється у вигляді тарифних ставок (окладів), годинних розрахункових ставок, кілометрових та інших відрядних розцінок для робітників, посадових окладів для службовців.

Додаткова заробітна плата – винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені чинним законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

При розрахунках потреби в кадрах застосовується метод розрахунку чисельності, за трудомісткістю для водіїв явочна чисельність розраховується:

$$\mathcal{U}_{яв.} = \frac{T_n \cdot n_{p.д.} \cdot A}{T_{эф}}, \quad (3.8)$$

де T_n – час у наряді, год.;

$n_{p.д.}$ – кількість робочих днів у році, днів;

A – робочий парк автомобілів, од.;

$T_{эф.}$ – ефективний фонд часу робітника за рік; приймаємо $T_{эф.} = 1993$;

Заробітна плата водіїв розраховується за формулою:

$$\mathcal{Z}_{зп}^{год} = C_{з-м} \cdot T_{эф.} \cdot (1 + K_{допл.}), \quad (3.9)$$

де $C_{з-м.}$ – годинна тарифна ставка водія, грн./год. ($C_{з-м.} = 22,41$ грн/год);

$K_{\text{допл.}}$ – коефіцієнти, які враховують мінімальні розміри доплат і надбавок до тарифних ставок водіїв у відносних величинах;

Надбавки:

- за класність (І клас – 25%);
- за високі досягнення у праці (50%);
- оплата відпусток, держобов’язків (9,5%).

$$Z_{\text{ЗПзагал}}^{\text{год}} = Z_{\text{ЗП}}^{\text{год}} \cdot K_{\text{пр}} = Z_{\text{ЗП}}^{\text{год}} \cdot 1,25, \text{ грн}, \quad (3.10)$$

де $K_{\text{пр}}$ – премія з фонду матеріальної нагороди до 25% від загального заробітку.

Річний фонд заробітної плати водія розраховується за формулою:

$$Z_{\text{ЗП}}^{\text{річ.}} = Z_{\text{ЗПзагал}}^{\text{год}} \cdot Ч_{\text{яв}}, \text{ грн.}, \quad (3.11)$$

Заробітна плата ремонтних робітників, розрахована в таблицях 3.4 та 3.5, базується на трудомісткості робіт з технічного обслуговування і ремонту, середньому розряді робітників, їх тарифній годинній ставці та визначається за формулою:

$$Z_{\text{ЗПр.р.}}^{\text{річ.}} = C_{\text{г-т}} \cdot T_{\text{еф.}} \cdot (1 + K_{\text{допл.}}), \quad (3.12)$$

де $C_{\text{г-т}}$ – годинна тарифна ставка, грн./год;

$T_{\text{еф.}}$ – ефективний фонд часу робітника за рік; приймаємо $T_{\text{еф.}} = 1993$;

$K_{\text{допл.}}$ – коефіцієнт доплат, %.

$$K_{\text{допл.}} = K_1 + K_2 + K_3, \quad (3.13)$$

де K_1 – розмір доплати за інтенсивність праці – 12%;

K_2 – доплата за високу професійну майстерність – 12%;

K_3 – доплата за високі досягнення у праці – 50%.

$$K_{\text{допл}} = 0,12 + 0,12 + 0,5 = 0,74.$$

Витрати на оплату праці визначаються як сумарні по категоріях працюючих:

$$Z_{\text{кв}} = Z_{\text{Пр.р.}}^{\text{річ.}} + Z_{\text{П}}^{\text{год}}, \text{ грн.} \quad (3.14)$$

Витрати на оплату праці водіїв на маршруті № 1 становлять:

$$q_{\text{яв}} = \frac{8 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 1 \text{ чол.}$$

$$Z_{\text{П}}^{\text{год}} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) = 82403,5 \text{ грн.}$$

$$Z_{\text{Пзагал}}^{\text{год}} = 82403,5 \cdot 1,25 = 103004,4 \text{ грн.}$$

$$Z_{\text{П}}^{\text{річ.}} = 103004,4 \cdot 1 = 103004,4 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці водіїв на маршруті № 2 становлять:

$$q_{\text{яв}} = \frac{5,2 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 0,65 \approx 1 \text{ чол.}$$

$$Z_{\text{П}}^{\text{год}} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 \cdot 3 = 309013,2 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці водіїв на маршруті № 3 становлять:

$$\chi_{\text{яв}} = \frac{8 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 1 \text{ чол.}$$

$$Z_{\text{ЗП}}^{\text{год}} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 = 103004,4 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці водіїв на маршруті № 4 становлять:

$$\chi_{\text{яв}} = \frac{6,9 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 0,86 \approx 1 \text{ чол.}$$

$$Z_{\text{ЗП}}^{\text{год}} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 = 103004,4 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці ремонтних робітників становлять:

$$Z_{\text{ЗП.р.}}^{\text{річ.}} = 19,2 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,74) \cdot 3 = 199746,4 \text{ грн.}$$

Загальні річні витрати на оплату праці за базовим варіантом становлять:

$$Z_{\text{1км}} = 103004,4 + 309013,2 + 103004,4 + 103004,4 + 199746,4 = 817772,8 \text{ грн.}$$

3.3.6. Розрахунок витрат на соціальне страхування та накладні витрати

Витрати на соціальне страхування та накладні витрати розраховуються за формулою:

$$B_{\text{сз}} = K_{\text{ст.}} \cdot Z_{\text{1км}}, \text{ грн.} \quad (3.15)$$

де $K_{\text{ст.}}$ – ставка відрахувань на єдиний соціальний внесок, яка визначається згідно з чинним законодавством ($K_{\text{ст.}} = 22\%$).

$$B_{сз} = 0,22 \cdot 817772,8 = 179910 \text{ грн.}$$

Отже, річні експлуатаційні витрати за базовим варіантом складають:

$$B_{експл}^{річ} = 687800 + 4162963,2 + 390200 + 104970,5 + 817772,8 + 179910 = 6343616,5 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок річних експлуатаційних витрат за проектним варіантом

3.4.1 Амортизаційні відрахування

Балансова вартість основних фондів II групи за проектним варіантом становить:

$$B_{н.р.}^{II} = 1100 + 180 + 200 + 800 + 300 = 2580 \text{ тис.грн.}$$

Балансова вартість основних фондів III групи за проектним варіантом становить:

$$B_{н.р.}^{III} = 35 + 27,5 = 62,5 \text{ тис.грн.}$$

Річні амортизаційні відрахування для основних фондів III групи становлять:

$$A^1 = \frac{2580 \cdot 10}{100} = 258 \text{ тис.грн.};$$

$$B_{(a)}^{\kappa^1} = 2580 - 258 = 2322 \text{ тис.грн.},$$

$$A^2 = \frac{2322 \cdot 10}{100} = 232,2 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa^2} = 2322 - 232,2 = 2089,8 \text{ тис.грн.},$$

$$A^3 = \frac{2089,8 \cdot 10}{100} = 208,98 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa^3} = 2089,8 - 208,98 = 1880,8 \text{ тис.грн.},$$

$$A^4 = \frac{1880,8 \cdot 10}{100} = 188,1 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa^4} = 1880,8 - 188,1 = 1692,7 \text{ тис.грн.}$$

$$A_{\text{річ}}^{\text{II}} = 258 + 232,2 + 208,98 + 188,1 = 887,3 \text{ тис.грн.}$$

Річні амортизаційні відрахування для основних фондів III групи становлять:

$$A^1 = \frac{62,5 \cdot 6}{100} = 3,75 \text{ тис.грн.};$$

$$B_{(a)}^{\kappa^1} = 62,5 - 3,75 = 58,75 \text{ тис.грн.},$$

$$A^2 = \frac{58,75 \cdot 6}{100} = 3,5 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa^2} = 58,75 - 3,5 = 55,25 \text{ тис.грн.},$$

$$A^3 = \frac{55,25 \cdot 6}{100} = 3,3 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa 3} = 55,25 - 3,3 = 51,95 \text{ тис.грн.},$$

$$A^4 = \frac{51,95 \cdot 6}{100} = 3,1 \text{ тис.грн.},$$

$$B_{(a)}^{\kappa 4} = 51,95 - 3,1 = 48,85 \text{ тис.грн.}$$

$$A_{річ}^{III} = 3,75 + 3,5 + 3,3 + 3,1 = 13,65 \text{ тис.грн.}$$

Річні амортизаційні відрахування за проектним варіантом становлять:

$$A_{річ}^{II} = 887,3 + 13,65 = 900,95 \text{ тис.грн.}$$

3.4.2 Розрахунок витрат на паливо

За технічними характеристиками автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 витрати палива становлять 24,3 л/100 км. Річні витрати на паливо для автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 визначаємо за формулою 3.4:

$$B_{пал.} = \frac{24,3 \cdot (10150 + 31150)}{100} \cdot 32 = 32114,9 \text{ грн.}$$

Оскільки на маршрутах № 2 та № 3 залишилися ті самі рухомі склади та річні пробіги не змінилися, то витрати на паливо для автомобілів КамАЗ-45142 також не змінюються. Тоді, річні витрати на паливо за проектним варіантом складають:

$$B_{пал.} = 32114,9 + 1409280 = 1441394,9 \text{ грн.}$$

Річні витрати на гаражні потреби становлять 8 % від загальної вартості палива та дорівнюють:

$$B_{г.п.} = 1441394,9 \cdot 0,08 = 115311,6 \text{ грн.}$$

Річні витрати на мастильні матеріали для дизельних автомобілів становлять 30% від загальної вартості палива та дорівнюють:

$$B_{м.м.} = 1441394,9 \cdot 0,3 = 432418,5 \text{ грн.}$$

Отже, загальні річні витрати на паливо-мастильні матеріали за базовим варіантом становлять:

$$B_{п.м.} = 1441394,9 + 115311,6 + 432418,5 = 1989125 \text{ грн.}$$

3.4.3 Розрахунок витрат на заміну шин

За технічними характеристиками автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 та причепа СЗАП-855102 норми пробігу шин до заміни становлять 80000 км та 85000 км відповідно.

Число замін шин для автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 становить:

$$n_{зам.} = \frac{10150 + 31150}{80000} = 0,51 \approx 1.$$

Число замін шин для причепа СЗАП-85514-02 становить:

$$n_{зам.} = \frac{10150 + 31150}{85000} = 0,48 \approx 1.$$

Річні витрати на шини для автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 становлять:

$$B_{ш.}^{річ.} = 1 \cdot (10 + 1) \cdot 5800 = 63800 \text{ грн.}$$

Річні витрати на шини для причепа СЗАП-8551-02 становлять:

$$B_{ш.}^{річ.} = 1 \cdot (8 + 1) \cdot 5800 = 52200 \text{ грн.}$$

Отже, річні витрати на заміну шин за проектним варіантом складають:

$$B_{ш}^{річ.} = 63800 + 52200 + 191400 + 37800 + 75600 = 420800 \text{ тис.грн.}$$

3.4.4 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу та інших оборотних фондів

Оскільки на маршрутах № 2 та № 3 залишилися ті самі рухомі склади та річні пробіги не змінилися, то річні витрати на запасні частини та матеріали, ТО та ремонт для автомобілів КамАЗ-45142 та причепів СЗАП-85514 та СЗАП-8551А також не змінюються та становлять 60188 грн.

Розрахунок витрат на ремонт та ТО автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 наведений в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Розрахунок витрат на ТО та ремонт автомобіля КамАЗ-65115-1051-62

Показники	N автомобілів
1	2
1. Річний пробіг авто, тис.км.	41300
2. Періодичність видів ТО, км.:	
2.1 ТО-1	4000
2.2 ТО-2	16000
3. Кількість обслуговувань на річний пробіг, одиниць:	
3.1. ЩО	250
3.2. ТО-1	10
3.3. ТО-2	2
4. Норми розходів матеріалів на 1 ТО, грн.:	
4.1 ЩО	25,2
4.2 ТО-1	219,4
4.3 ТО-2	282,5
5. Нормативні розходи на ремонт матеріалів і запасних частин, грн. /тис.км	241,25
6. Витрати на запасні частини і матеріали на річний пробіг авто.	18998
7. Витрати на запасні частини на 1 км. пробігу, грн./км.	0,46
8. Нормативи трудомісткості, чол.год на 1 обслуговування :	
8.1 ЩО	0,55
8.2 ТО-1	3,91
8.3 ТО-2	16,67
8.4 Поточний ремонт, чол. год./тис. км.	9,77
9. Трудомісткість робіт, чол.год.:	
9.1 ЩО	137,5
9.2 ТО-1	39,1
9.3 ТО-2	33,3
9.4 Поточний ремонт	403,5
9.5 Усього	613,4
10. Чисельність ремонтних робітників, чол.	1

Норми витрат, наведені в таблиці 3.7, вказані з урахуванням збільшення на 20%, оскільки автомобіль працює з причепом.

В зв'язку з введенням в експлуатацію автоматичного дозатора для фасування комбікорму в мішки та піддонів, з'являються додаткові витрати на ремонт цих оборотних фондів.

Річні витрати на ремонт автоматичного дозатора СВЕДА ДВС-301-50-1 становлять 5% від його балансової вартості:

$$B_{\text{рем.доз}}^{\text{річ}} = 35000 \cdot 0,05 = 1750 \text{ грн.}$$

Річні витрати на ремонт піддонів становлять 10% від їх балансової вартості:

$$B_{\text{рем.під.}}^{\text{річ}} = 27500 \cdot 0,1 = 2750 \text{ грн.}$$

Отже, річні витрати на ремонт оборотних фондів за проектним варіантом становлять:

$$B_{\text{рем}}^{\text{річ}} = 57252 + 18998 + 1750 + 2750 = 80750 \text{ грн.}$$

3.4.5 Визначення потреби в кадрах, вибір системи оплати праці та розрахунок заробітної плати водіїв

Витрати на оплату праці водіїв на маршруті № 3 за проектним варіантом становлять:

$$\mathcal{U}_{\text{яв}} = \frac{8 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 1 \text{ чол.}$$

$$\mathcal{Z}_{\text{ЗП}}^{\text{год}} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 = 103004,4 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці водіїв на маршруті № 4 за проектним варіантом становлять:

$$Ч_{яв} = \frac{8 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 1 \text{ чол.}$$

$$З_{зп}^{год} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 = 103004,4 \text{ грн};$$

Витрати на оплату праці водія автомобіля КамАЗ-65115-1051-62 становлять:

$$Ч_{яв} = \frac{5,9 \cdot 250 \cdot 1}{1993} = 0,74 \approx 1 \text{ чол.}$$

$$З_{зп}^{год} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 = 103004,4 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці ремонтних робітників визначаємо за формулою 3.12:

$$З_{зп.р.}^{річ.} = 19,2 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,74) \cdot 3 = 199746,4 \text{ грн.}$$

В зв'язку з введенням в експлуатацію автоматичного дозатора для фасування комбікорму в мішки, та комплектації вантажу на піддонах, з'являються додаткові витрати на заробітну плату фасувальнику та комплектувальнику, які становлять:

$$З_{зп} = 22,41 \cdot 1993 \cdot (1 + 0,25 + 0,5 + 0,095) \cdot 1,25 \cdot 2 = 206008,8 \text{ грн};$$

Отже, загальні річні витрати на оплату праці за проектним варіантом становлять:

$$З_{\text{ікм}} = 103004,4 + 103004,4 + 103004,4 + 199746,4 + 206008,8 = 714768,4 \text{ грн.}$$

3.4.6. Розрахунок витрат на соціальне страхування та накладні витрати

Витрати на соціальне страхування та накладні витрати розраховуємо за формулою 3.15:

$$B_{сз} = 0,22 \cdot 714768,4 = 157249 \text{ грн.}$$

3.4.7 Розрахунок експлуатаційних витрат пов'язаних з фасуванням комбікорму та комплектуванням вантажних одиниць

Оскільки за проектним варіантом, відбувається фасування комбікорму в мішки по 25 кг, то витрати на придбання мішків становлять:

$$B_{миш} = N_{миш} \cdot C_{1м}, \quad (3.17)$$

де $N_{миш}$ – необхідна кількість мішків, од.;

$C_{1м}$ – ціна одного мішка, грн. ($C_{1м} = 3$ грн.).

Необхідну кількість мішків розраховуємо за формулою:

$$N_{миш} = \frac{Q_{річ}}{q_m}, \quad (3.18)$$

де $Q_{річ}$ – річний вантажопотік, т;

q_m – кількість продукції в одному мішку, т.

$$N_{миш} = \frac{5750}{0,025} = 230000 \text{ од.}$$

Отже, витрати на придбання мішків становить:

$$B_{\text{мш}} = 230000 \cdot 3 = 690000 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію, яку споживає автоматичний дозатор визначаються за формулою:

$$B_e = P_{\text{спож}} \cdot T_{\text{еф}} \cdot T_e, \quad (3.19)$$

де $P_{\text{спож}}$ – споживана потужність дозатора, кВт. ($P_{\text{спож}} = 2$ кВт);

$T_{\text{еф}}$ – ефективний фонд часу роботи дозатора за рік, год ($T_{\text{еф}} = 1993$ год);

T_e – тариф на електроенергію, грн./кВт·год. ($T_e = 2,55$ грн./кВт·год).

$$B_e = 2 \cdot 1993 \cdot 2,55 = 10164,3 \text{ грн.}$$

Для закріплення вантажу на піддоні необхідно використовувати термозбіжну плівку. Витрати на придбання термозбіжної плівки розраховуємо з розрахунку 1 рулон – на 40 піддонів. Витрати на термозбіжну плівку розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{т.п.}}^{\text{річ}} = N_{\text{рул}} \cdot C_{1p}, \quad (3.20)$$

де $N_{\text{рул}}$ – необхідна кількість рулонів, од.;

C_{1p} – ціна одного рулону, грн. ($C_{1p} = 100$ грн.).

Необхідну кількість рулонів термозбіжної плівки розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{рул}} = \frac{N_{\text{нід}}}{n_{1p}}, \quad (3.21)$$

де n_{lp} – кількість піддонів укомплектованих одним рулоном, од.

$$N_{рул} = \frac{230000}{40} = 5750 \text{ од.}$$

Річні витрати на термозбіжну плівку становлять:

$$B_{т.п.}^{piч} = 5750 \cdot 100 = 575000 \text{ грн.}$$

Витрати на навантаження рухомого складу електронавантажувачем визначаємо за формулою:

$$B_{нав} = T_{е.н.} \cdot t_{нав} \cdot n_{із.}^{piч}, \quad (3.22)$$

де $T_{е.н.}$ – вартість машино-години чистої роботи електронавантажувача, грн.. ($T_{е.н.} = 30$ грн);

$t_{нав}$ – час навантаження рухомого складу, год.

$n_{із.}^{piч}$ - кількість навантажень на рік, од. ($n_{із.}^{piч} = 250$ од.).

$$B_{нав} = 30 \cdot 0,735 \cdot 250 = 5512,5 \text{ грн.}$$

Отже, річні експлуатаційні витрати за проектним варіантом становлять:

$$\begin{aligned} B_{експ}^{пр} &= 900950 + 1989125 + 420800 + 80750 + 714768,4 + 157249 + 690000 + 10164,3 + \\ &+ 575000 + 5512,5 = 5544319,2 \text{ грн.} \end{aligned}$$

3.5 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат

Річну економію експлуатаційних витрат визначаємо за формулою:

$$E_{p\dot{u}} = B_{екс}^{\delta} - B_{екс}^{np} \quad (3.23)$$

$$E_{p\dot{u}} = 6343616,5 - 5544319,2 = 799297,3 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунок чистого дисконтованого доходу за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.24)$$

де B_t – річні вигоди від впровадження проекту на рік, грн.;

C_t – собівартість реалізації проекту у році t , грн.;

i – ставка дисконту, приймаємо $i = 0,2$;

Розрахунок чистого дисконтованого доходу наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.8 – Розрахунок чистого дисконтованого доходу

Роки	Капітальні витрати, тис. грн	Річна економія, тис. грн..	Чисті вигоди, тис.грн $E_{p\dot{u}} - K$	Коефіцієнт дисконтування $1/(1+i)^t$	Чистий дисконтова ний дохід NPV, тис.грн.
0	1162,5	799,3	-363,2	1	-363,2
1		799,3	799,3	0,83	663,4
2		799,3	799,3	0,69	551,5
3		799,3	799,3	0,57	455,6
Всього					1307,3

Термін окупності визначимо за формулою:

$$T_{ок} = \frac{K_{доод}}{E}, \quad (3.25)$$

де $K_{доод}$ – додаткові капіталовкладення, згідно таблиці 3.6 $K_{доод} = 1162,5$ тис.грн.;

E – чисті вигоди, тис.грн. $E = 799,3$ тис.грн.

$$T_{ок} = \frac{1162,5}{799,3} = 1,4 \text{ року. .}$$

Проектні рішення є економічно доцільними. Техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 3.8 та на слайді 15 графічного матеріалу магістерської роботи.

Таблиця 3.9 – Техніко-економічні показники проекту

Стаття	Базовий варіант	Проектний варіант
Кількість транспортних засобів, од	6	3
Річний пробіг, км	397950	188650
Річні амортизаційні відрахування, грн..	687800	900950
Витрати на паливо та мастильні матеріали, грн.	4162963,2	1989125
Витрати на заміну шин, грн..	394400	420800
Витрати на ремонт ОФ, грн..	104970,5	80750
Витрати на заробітну плату, грн..	817772,8	714768,4
Витрати на соціальне страхування, грн..	179910	157249
Інші експлуатаційні витрати, грн..	-	1280676,8
Річні експлуатаційні витрати, грн..	6343616,5	5544319,2
Річна економія експлуатаційних витрат, грн..	799297,3	

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Згідно з темою магістерської роботи, яка має назву «Удосконалення перевезення вантажів в умовах Куйбишевського комбикормового заводу», необхідно провести аналіз потенційних небезпек під час дослідження. Виходячи з аналізу, розробити відповідні заходи для забезпечення виробничої санітарії, пожежної безпеки та безпеки дослідника в цілому при експлуатації транспортних засобів, навантажувальних механізмів, які приймають участь у доставці продукції та її складуванні.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. При перевезенні готової продукції можливий наїзд на дослідника. Причиною виступає перехід проїзної частини в не відведених для цього місцях, а також відсутність окремої прохідної зони для робітників заводу. Наслідком такої небезпеки може стати фізичне травмування або загибель дослідника.

2. Ураження органів дихання під час навантажувально-розвантажувальних робіт. Причиною такого ураження виступає дія пилу, який підіймається під час висипання комбикорму.

3. Наїзд на дослідника автомобільним транспортом при подачі рухомого складу на ваги для зважування. Причиною наїзду виступає неузгодженість дій працівників між собою, що може призвести до фізичного травмування або загибель дослідника.

4. Наїзд на дослідника автомобільним транспортом під час розвантаження рухомого складу гідравлічним автонавантажувачем. Причиною виступає скочування рухомого складу під час підймання авторозвантажувача. Наслідком наїзду може стати психологічне або фізичне травмування або загибель дослідника.

5. Оскільки для формування вантажної одиниці використовуються дерев'яні палети, то з'являється небезпека падіння піддону з вантажем на дослідника під час навантажувально-розвантажувальних робіт з електронавантажувачем. Причиною виступає зміщення центру ваги вантажної одиниці під час її формування. Наслідком такої небезпеки може стати фізичне травмування дослідника.

6. Наїзд на дослідника електронавантажувачем під час навантажувально-розвантажувальних робіт. Причиною наїзду виступає перевищення допустимої швидкості руху електронавантажувача та обмежене поле зору водія машини. Наслідком такого наїзду може стати психологічне або фізичне травмування.

7. Ураження органів дихання під час досліджень в фасувальному цеху, оскільки комбікорм є достатньо сухим. Причиною ураження виступає підвищена запиленість повітря в досліджуваній зоні.

8. Респіраторні захворювання дослідника внаслідок зниження температури в досліджуваній зоні в холодну пору року.

9. Зниження гостроти зору дослідника через постійне напруження зорового апарату під час роботи за комп'ютером.

10. Захворювання опорно-рухової системи дослідника через довготривале перебування у неправильному положенні під час роботи за комп'ютером.

11. Виникнення пожежі на автомобілі через забруднення двигуна мастилом або іншими нафтопродуктами та виникнення короткого замикання проводки автомобіля. Пожежа може привести до перекидання вогню на склад підприємства.

12. Через порушення правил пожежної безпеки або санітарних та гігієнічних норм, можуть виникнути надзвичайні ситуації (пожежа, зараження місцевості хімічними речовинами тощо).

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для уникнення наїзду автомобільного транспорту на дослідника на території підприємства повинні бути пішохідні доріжки, що мають тверде покриття та виділена окрема прохідна зона для пішоходів на територію заводу, згідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

2. Для уникнення наїзду на дослідника автомобільним транспортом під час зважування, згідно з «Правилами перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні», заборонено зважування автомобільними вагами без зупинки автомобілів. При установленні автомобілів на ваги треба слідкувати за тим, щоб задня вісь автомобіля знаходилась не ближче 300 мм від краю платформи. Для запобігання скочування автомобіля, передбачені противідкатні упори. Автомобілі зважуються лише при зупиненому двигуні.

3. Для запобігання наїзду автомобільного транспорту на дослідника під час розвантаження на гідравлічному авторозвантажувачі, згідно з НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт» автомобілі, що перебувають на платформах автомобілерозвантажувача, повинні бути поставлені на ручне гальмо, важіль перемикання передач установлюється на задній хід для запобігання мимовільному скочуванню автомобіля при опусканні платформи. Заборонити розвантаження автомобілів зі спущеними або ослабленими шинами. Заборонити перебування працівників за автомобілем, що розвантажуються через задній борт, при піднятій платформі. Під час розвантаження автомобілів-самоскидів перебувати поблизу кузова з боку розвантаження заборонено.

4. Для запобігання падіння піддону з вантажем на дослідника під час переміщення електронавантажувачем, згідно з НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт», рама

навантажувача під час переміщення вантажу повинна бути паралельною опорній поверхні або відхиленою назад; під час переміщення вантажу на вилах навантажувача вантаж не повинен виходити за межі вил більше ніж на 1/3.

5. Для уникнення наїзду електронавантажувача на дослідника під час навантажувально-розвантажувальних робіт, згідно з НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт», швидкість руху навантажувача на рампі складу не повинна перевищувати 3 км/год.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. Для уникнення ураження органів дихання під час вантажних робіт та дослідження фасувального цеху, передбачено забезпечення дослідника засобами індивідуального захисту: респіратор фільтрувальний Р-2, згідно НПАОП 0.00-1.04-07 «Про затвердження правил вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання».

2. Відповідно до статті 168 Кодексу законів про працю України (КЗпП), працівникам, які працюють в холодну пору року на відкритому повітрі або в закритих неопалюваних приміщеннях, вантажникам та деяким іншим категоріям працівників у випадках, передбачених законодавством, надаються спеціальні перерви для обігрівання і відпочинку, які включаються у робочий час. Передбачено приміщення для обігріву працівників з системою водяного опалення, згідно з СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами утеплений одяг, взуття, рукавиці та інші засоби індивідуального захисту (ст. 163 КЗпП).

3. Для уникнення ураження органів слуху дослідника під час дослідження фасувального цеху, передбачені вкладиші для вух, та

віброзахисне взуття, згідно з НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».

4. Відповідно до ДСанПіН 5.5.6-009-98 "Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці на персональних комп'ютерах", екран ПК слід розташовувати на оптимальній відстані від очей дослідника, але не ближче 0,4 м залежно від розміру екрана монітора. Для зручності зорового спостереження площина екрана ПК має бути перпендикулярна лінії зору, при цьому має бути передбачена можливість переміщення монітора у вертикальній площині під кутом ± 30 град. (справа наліво).

5. Відповідно до ДСанПіН 5.5.6-009-98 "Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці на персональних комп'ютерах", конструкція робочого стільця (крісла) має забезпечувати підтримання раціональної робочої пози під час виконання основних робочих операцій, створювати умови для зміни пози. Дослідник повинен відрегулювати висоту та кут нахилу сидіння і спинки відповідно до свого зросту і віку. Сидіння, спинка та підлокітники стільця мають м'яке, неслизьке, повітропроникне покриття.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для ліквідації пожежі внаслідок забруднення двигуна нафтопродуктами та виникнення короткого замикання проводки автомобіля, перед відправленням у рейс, водій повинен перевірити наявність та справність протипожежного обладнання, встановленого постановою Кабінету Міністрів України від 08.10.97 року "Про забезпечення транспортних засобів первинними засобами пожежогасіння" № 1128 (1128-

97-п). двовісні - одним ВП-2 або вуглекислотним ВВК-5, багатовісні - одним порошковим ВП-5.

З метою попередження пожежі необхідно відпускати нафтопродукти безпосередньо в бензобаки. Якщо автомобілі направляють у далекий рейс, бензином (іншими нафтопродуктами) можливо наповнювати металеві бочки або канистри зі щільними пробками; облиті нафтопродуктами частини автомобілів до пуску двигунів водії повинні витерти насухо; проводити інструктажі пожежної безпеки, дотримуватись правил протипожежної безпеки.

Згідно з ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та Правилами пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України, склади для зберігання комбікорму відносяться до приміщень з пожежею класу А та категорії В по вибухопожежній небезпеці. Для таких приміщень, з захищеною площею до 400 м², передбачені два переносні пінні вогнегасники ОВП-10, з граничною захищеною площею 800 м² – пересувний повітряно-пінний вогнегасник ВПП-100.

4.5 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях

Унаслідок надзвичайних ситуацій у населених пунктах країни і на підприємствах можуть виникнути руйнування, зараження місцевості радіоактивними та хімічними речовинами. Люди можуть опинитися у завалах, пошкоджених та палаючих будинках, інших непередбачуваних ситуаціях. У зв'язку з цими обставинами буде потрібне проведення заходів із рятування людей, надання їм допомоги, локалізації аварій та усунення пошкоджень. При вирішенні цих проблем виходять з того, що в осередках ураження і районах лиха будуть проводитися не тільки суто рятувальні роботи, а й деякі невідкладні, що не пов'язані з рятуванням людей. Рятувальні та інші невідкладні роботи (РіНР) проводяться з метою порятунку

людей та надання допомоги ураженим, локалізації аварій та усунення пошкоджень, створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт. При проведенні РіНР великого значення має дотримання певних умов. Такими умовами є: своєчасне створення угруповань, сил, що залучаються для проведення РіНР, своєчасне ведення розвідки, швидкий рух і введення сил у осередок ураження, безперервне проведення РіНР до їх повного завершення, тверде й оперативне управління силами, що залучаються до проведення РіНР, і всебічне забезпечення їх діяльності.

Заходи, що відносяться до рятувальних робіт:

- розвідка маршрутів, за якими вводяться або виводяться формування ЦО;
- локалізація і гасіння пожеж;
- пошук і рятування людей з-під завалів;
- відкриття зруйнованих захисних споруд і рятування людей;
- подача повітря у завалені захисні споруди;
- надання ураженим першої медичної допомоги та їх евакуація;
- санобробка людей та знезараження їх одягу;
- знезараження місцевості, споруд, техніки.

Крім рятувальних робіт, в осередках ураження проводяться невідкладні роботи, до яких відносяться:

- прокладання маршрутних шляхів на заражених територіях і будівництва проїздів у завалах;
- локалізація аварій на комунально-енергетичних мережах, лініях зв'язку та їх відновлення;
- закріплення або ліквідація конструкцій споруд, які загрожують падінням та перешкоджають проведенню рятувальних робіт;
- ліквідація боєприпасів та інших вибухонебезпечних предметів (балони з газом, бочки з бензином тощо).

Керівництво проведенням усіх цих робіт у надзвичайних ситуаціях проводяться надзвичайними комісіями держави, області, міста тощо.

При аваріях на об'єктах народного господарства, установах, якщо їх наслідки не виходять за межі об'єктів захисних зон, керівництво роботами проводиться адміністрацією підприємств.

Виникнення стихійних лих, а також аварій та катастроф можна в деяких випадках прогнозувати. Ці прогнози, як правило, закладаються в плани ЦО підприємств, установ, що передбачають попереджувальні заходи, які повинні зменшити наслідки аварій і катастроф.

Характер та обсяг таких заходів залежать від виду та рівня аварії або стихійного лиха, масштабів і часу їх виникнення.

Загалом до таких заходів відносяться:

- приведення в готовність засобів захисту;
- перевірка готовності систем оповіщення;
- підготовка і видача населенню засобів індивідуального захисту та особистої профілактики;
- проведення санітарно-епідеміологічних заходів;
- підготовка до евакуації або відселення та їх проведення;
- вивезення матеріальних цінностей;
- захист продуктів харчування, джерел води тощо;
- герметизація приміщень і т.п.

Способи і послідовність проведення цих робіт залежать від обставин, що склались у районі аварії чи катастрофи, та наявності сил і засобів для проведення таких робіт.[13]

4.6 Висновки з розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»

У даному розділі був проведений аналіз потенційних небезпек під час досліджень на підприємстві. Відповідно до виявлених небезпек були підібрані заходи по забезпеченню безпеки, які запобігають наїзду на дослідника автомобільним транспортом або електронавантажувачем, падіння вантажу на дослідника під час його переміщення, респіраторним захворюванням дослідника. Були підібрані заходи пожежної безпеки на рухомому складі та складі. Також були розроблені заходи безпеки при проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши існуючу технологію перевезення готової продукції в умовах ТОВ «Куйбишевський комбікормовий завод», були виявлені наступні недоліки:

1. На перевезенні готової продукції працює рухомий склад малої вантажопідйомності.
2. Відправка готової продукції відбувається навалом, що викликає додаткові операції у отримувача.
3. На підприємстві відсутня розробка раціонального маршруту руху.
4. В зворотному напрямку рухомий склад рухається порожній.

З метою усунення виявлених недоліків, та підвищення ефективності перевезення готової продукції в умовах комбікормового заводу, було запропоновано:

1. Введення рухомого складу більшої вантажопідйомності.
2. Організувати фасування готової продукції з метою ліквідації додаткових операцій у отримувача.
3. Організувати пошук зворотнього завантаження рухомого складу. Доручити відділу по роботі з постачальниками знайти попутне завантаження сировиною на адресу комбікормового заводу.

Після виконання поставлених задач кількість рухомих складів на перевезенні готової продукції скоротилась з 6-ти одиниць до 3-х одиниць. Замість 4-х автомобілів СА3-3507, згідно проектному рішенню, працює один автомобіль КамАЗ-65115-1051-62 з причепом СЗАП-85514-02, що дозволило зменшити загальний річний пробіг з 397950 км до 188650 км.

З метою удосконалення технологічного процесу перевезення готової продукції, було запропоновано фасування комбікорму в мішки вагою 25 кг.

Також, в роботі запропоновано організувати зворотний завантажений пробіг, що дозволить знизити витрати на доставку готової продукції.

Проектні рішення дозволили знизити річні експлуатаційні витрати з 6343616,5 грн за базовим варіантом до 5544319,2 грн за проектним варіантом.

Капітальні вкладення на придбання рухомого складу, фасувальної машини та піддонів окупляться за 1,4 року.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Виробнича потужність підприємства. URL: <https://is.gd/9qyR1l> (дата звернення 10.10.2018).
2. Новицький О.В. Конспект лекцій з дисципліни "Основи теорії транспортних процесів і систем". URL: <https://is.gd/s6YFWg> (дата звернення 10.10.2018).
3. Організація документообігу на підприємстві. URL: https://pidruchniki.com/14890901/menedzhment/organizatsiya_dokumentoobigu_pidpriyemstvi (дата звернення 10.10.2018).
4. Національний промисловий портал URL: <http://uprom.info/news/ekonomika/biznes/kompaniya-kusto-lodzhistik-pridbala-20-suchasnih-vagoniv-zernovoziiv-novoyi-modeli/> (дата звернення 12.10.2018).
5. Аграрний тиждень. Україна. URL: <http://a7d.com.ua/9655-v-mod-metalev-silos.html> (дата звернення 13.10.2018).
6. Вибір типу рухомого складу URL: https://studopedia.su/5_15189_vibir-tipu-ruhomogo-skladu.html (дата звернення 13.10.2018).
7. Маршрутизація у автомобільних перевезеннях. URL: <https://studfiles.net/preview/5194333/page:14/> (дата звернення 16.10.2018).
8. Бабушкін Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті. Київ: 1993. 186с.
9. Харченко Т.В. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни "Основи економіки транспорту" для студентів за фахом 7.100402 "Транспортні системи", 7.100403 Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті". Запоріжжя: 2009. 30с.
10. НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті. [Чинний від 2012-07-09]. Видання офіц. Київ: МНС України, 2013. 141с.

11. НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. [Чинний від 2015-01-19]. Видання офіц. Київ: МЕВП України, 2015. 88с.
12. ДБН В.1.1.7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. Видання офіц. Київ: Мінрегіон України, 2017, 40с.
13. Буковинська бібліотека. URL: <https://buklib.net/books/32240/> (дата звернення 18.11.2018).