

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до магістерської роботи

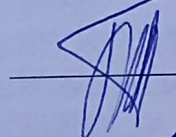
магістр

(рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень))

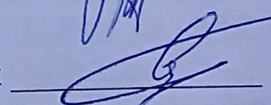
на тему:

**АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ
ДНІПРОРУДНЕНСЬКОГО СІРКОМБІНАТУ**

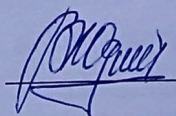
Виконав: студент 6 курсу, групи Т-312М
спеціальності (напряму підготовки)
275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)
(код і назва напряму підготовки, спеціальності)



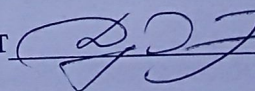
В.І. Білобров
(прізвище та ініціали)

Керівник 

Г.Ф. Бабушкін
(прізвище та ініціали)

Консультант 

В.П. Юдін
(прізвище та ініціали)

Рецензент 

О.В. Дударенко
(прізвище та ініціали)

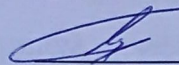
м. Запоріжжя
2017 рік

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

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
 Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 Транспорт
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 транспортних технологій

 проф. Г.Ф. Бабушкін
 15. 10 2017 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Білоброву Владиславу Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз та удосконалення системи доставки продукції
Дніпрорудненського сиркомбінату
 керівник роботи Юдін В.П., канд. техн. наук, доц.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12 жовтня 2017 року № 396

2. Строк подання студентом роботи 8 грудня 2017 року.

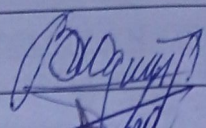
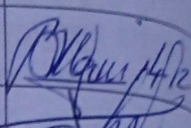
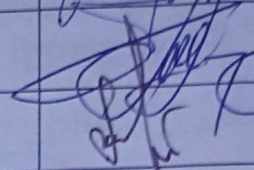
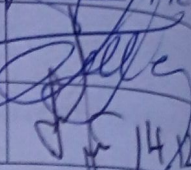
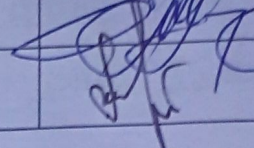
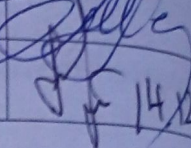
3. Вихідні дані до роботи схема генерального плану; існуючі вантажопотоки; технічні
характеристики транспортних засобів та навантажувально-розвантажувальних машин;
заробітна плата; тарифи на перевезення вантажів та виконання транспортно-
складських робіт; існуючі транспортно-технологічні схеми

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
 розробити) 1 Визначення проектних вантажопотоків; 2 Організація підготовки вантажу
до перевезення; 3 Розробка схем розміщення вантажу у рухомому складі; 4 Нормування
тривалості вантажних операцій; 5 Розробка маршрутів руху автотранспорту; 6
Розрахунок потреби у рухомому складі.

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

1 Схема генерального плану; 2 Діаграма вантажопотоків; 3 Аналіз статистичних
даних; 4 Схеми розміщення вантажу; 5 Існуюча транспортно-технологічна схема; 6
Проектна транспортно-технологічна схема; 7 Графік руху автомобілів за першим
проектним варіантом; 8 Графік руху автомобілів за другим проектним варіантом; 9
Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконання завдання
Проектна частина	Юдін В.П., доц.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці	Лазуткін М.І., доцент		

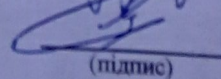
7. Дата видачі завдання _____ 2017 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	24.09-04.10	
2	Аналітична частина	05.10-13.10	
3	Проектна частина	16.10-03.11	
4	Економічна частина	06.11-17.11	
5	Охорона праці	20.11-01.12	
6	Оформлення МР	04.12-08.12	
7	Отримання рецензій	11.12-14.12	
8	Захист магістерських робіт	15.12.2017	

Студент

Керівник роботи


 (підпис)

 (підпис)
В.І. Білобров
(прізвище та ініціали)Г.Ф. Бабушкін
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 92 с, 8 рис., 13 табл., 9 джерел.

Об'єкт дослідження: Дніпрорудненський сиркомбінат.

Мета роботи: аналіз та удосконалення перевезень продукції до мереж супермаркетів м. Запоріжжя та м. Дніпропетровськ.

Методи дослідження: статистичний аналіз вантажопотоків, розрахунок маршрутів наближеним методом, графоаналітичний розрахунок кількості рухомого складу на маршрутах.

В магістерській роботі організовані перевезення продукції Дніпрорудненського сиркомбінату до мереж супермаркетів найближчих регіонів зі стабільним високим споживанням цієї продукції. Розроблено маршрути руху автомобільного транспорту. З двох марок автомобілів підприємства обрано найбільш економічно вигідний.

ВАНТАЖОПОТОК, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, СХЕМА НАВАНТАЖЕННЯ, МАРШРУТ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, МАЯТНИКОВИЙ МАРШРУТ, РУХОМИЙ СКЛАД, ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, АМОТРИЗАЦІЯ

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Загальна характеристика підприємства.....	8
1.2 Характеристика автомобільних перевезень підприємства.....	12
1.3 Характеристика вантажу, умови перевезення та зберігання	14
1.4 Характеристика транспортних засобів.....	16
1.5 Характеристика вантажних фронтів і засобів механізації.....	18
1.6 Характеристика складського господарства.....	20
1.7 Організація комерційного огляду й документального оформлення перевезень.....	23
1.8 Організація приймання та зберігання вантажу.....	26
1.9 Аналіз патентної інформації.....	28
1.10 Аналіз існуючого положення та постановка задач у магістерській роботі	31
2 Проектна частина.....	33
2.1 Визначення проектних вантажопотоків.....	33
2.2 Організація підготовки вантажу до перевезення.....	37
2.3 Розробка схем розміщення вантажу у рухомому складі.....	41
2.4 Нормування тривалості вантажних операцій.....	43
2.5 Розробка маршрутів руху автотранспорту	49
2.5.1 Аналіз маршрутів руху за базовим варіантом	49
2.5.2 Розробка маршрутів руху за проектними варіантами	50
2.5.3 Розробка маршрутів руху за першим проектним варіантом....	54

2.5.4 Розробка маршрутів руху за другим проектним варіантом.....	61
2.6 Розрахунок потреби у рухомому складі	61
3 Економічна частина.....	66
3.1 Амортизаційні відрахування.....	67
3.2 Розрахунок заробітної плати водіїв.....	68
3.3 Розрахунок витрат на паливо	69
3.4 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу	74
3.5 Розрахунок витрат на заміну шин	74
3.6 Витрати на заміну акумуляторних батарей	76
3.7 Витрати на соціальне страхування та накладні витрати	78
3.8 Визначення експлуатаційних витрат на перевезення по варіантах	80
4 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	82
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	82
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки.....	84
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці.....	86
4.4 Заходи з пожежної безпеки.....	87
4.5 Заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	88
Висновки.....	91
Перелік посилань.....	92

ВСТУП

Доставка сиру торгових марок ТОВ «Моліс» до мереж супермаркетів міст України та за кордон здійснюється, переважно, власним транспортом підприємства.

Транспорт відіграє важливу роль в переміщенні вантажів та забезпечує своєчасність їх доставки від відправника до одержувача. Організація своєчасної доставки – важливий фактор для покращення транспортного обслуговування споживачів. Особливо, коли це стосується молочних продуктів, до перевезення та зберігання яких висуваються додаткові вимоги. Сир - це продукт, який потребує особливого температурного режиму зберігання та може поглинати різні запахи, що практично виключає можливість перевезення з іншими вантажами.

Останні роки підприємство нарощувало потужність виробництва, що потребувало удосконалення транспортного обслуговування споживачів.

Для удосконалення перевезень та усунення недоліків в ході дипломного проектування розраховуються проектні вантажопотоки, організовується підготовка вантажу до перевезення, нормується тривалість виконання вантажних операцій, розробляються маршрути та розраховується потрібна кількість рухомого складу.

На підставі розрахунків техніко-економічних показників встановлюється доцільність проектних рішень.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика підприємства

ТОВ «Моліс», яке розташоване у місті Дніпрорудне, є великим молокопереробним підприємством Запорізької області. Основний фактор розміщення – сировина, оскільки у Василівському районі Запорізької області на досить високому рівні було розвинене тваринництво, яке повністю забезпечує потреби підприємства.

Дніпрорудненський сироробний комбінат був створений як спеціалізоване підприємство по випуску твердих сирів, масла вершкового, сухої молочної продукції. У зв'язку зі зміною сировинної бази району комбінат змушений був шукати шляхи перепрофілювання підприємства, а саме:

- у 1996 році на Дніпрорудненському сироробному комбінаті освоєний випуск майонезу в асортименті з виробничою потужністю до 200 тонн в місяць;
- у 1998 році сироробний комбінат:
 - встановив і освоїв ізраїльську лінію з виробництва йогуртів в асортименті;
 - зробив реконструкцію сироробного цеху з встановленням обладнання для виробництва плавленого сиру. В основу була покладена нова передова технологія виробництва.

ТОВ «Моліс» – прогресуюча компанія, яка використовує розробки нових сучасних технологій, обладнання, систем управління якістю та безпеки продукції. У 2006 році на підприємстві введена в експлуатацію котельня з використанням природного газу, цех із сучасною лінією нарізки та фасування твердих сирів, проведена модернізація цеху з виробництва сухих молочних продуктів з впровадженням мембранної технології.

Група компаній «Моліс» — один із провідних виробників молочної продукції в Україні. На сьогоднішній день випускається більше 60 видів продовольчих товарів під відомими торговельними марками «Моліс», «Моліка» й «Молочний пан», здатних задовольнити смаки й потреби самого широкого кола споживачів в Україні й за її межами.

Основним напрямком діяльності «Моліс» є випуск сирної продукції. Протягом декількох років група компаній входить у трійку найбільших гравців ринку по обсягах виробництва плавлених сирів (із часткою 15%), і в десятку - за категорією сирних продуктів (3%). В асортимент компанії також входить масло, сметанні продукти, сухе молоко, суха сироватка й інші молочні продукти.

Вся лінійка продукції виготовляється з незбираного молока, що переробляє на сучасних підприємствах «Моліс» у Запорізькій області. Передове встаткування й щоденна праця досвідчених фахівців дозволяють нам щомісяця випускати більше двох тисяч тонн продукції, що відповідає всім технологічним вимогам і перевагам клієнтів.

З виробничих ліній, завдяки налагодженій дистрибутивній мережі, сири, масло, сметана розходяться по всіх областях України й у найкоротший термін попадають на полиці магазинів, що гарантує збереження смакових якостей і корисних властивостей продукції. На сьогоднішній день у перевагах роботи з ТОВ «Моліс» вже переконалися більше п'яти тисяч торговельних партнерів.

«Моліс» постійно рухається вперед, удосконалюючи всі процеси - від забезпечення сировиною до реалізації продукції кінцевому споживачеві. При цьому, діючи в рамках корпоративної стратегії, компанія націлена на досягнення максимальної відповідності запитам клієнтів і забезпечення взаємовигідного співробітництва з усіма зацікавленими сторонами.

Стратегічною метою групи компаній «Моліс» є збільшення конкурентоздатності та ринкової вартості підприємства. Це досягається

за рахунок максимального задоволення потреб споживачів у продукції, що відповідає міжнародним стандартам якості й безпеки на рівні передових підприємств миру. Крім того, досягненню цілей сприяє безперервне підвищення ступеня задоволеності співробітників компанії й постачальників.

Ефективне досягнення цієї мети компанія «Моліс» реалізує на основі:

- постійної турботи про споживачів всіх вікових категорій, за рахунок пропозиції їм якісної продукції за прийнятною ціною;
- створення безпечних і комфортних умов праці, що забезпечують максимальні можливості для самореалізації співробітників групи компаній «Моліс»;
- відкритих і чесних взаємин з постачальниками, що сприяє прогностичності й взаємній вигоді від співробітництва;
- націленості на постійний ріст прибутковості бізнесу для акціонерів;
- гарантії надання їм повної й достовірної інформації.

Група компаній «Моліс» має більш ніж десятирічний досвід виробництва молочної продукції.

Згідно стратегії по розширенню бізнесу, в 2000 році «Моліс» придбав контрольні пакети акцій двох інших підприємств у запорізькому регіоні - Михайлівського маслозаводу й Якимівського сирзаводу, що дозволило компанії освоїти виробництво твердих сирів і сметано-творожної продукції, а також заявити про себе як про нового великого гравця на ринку.

Паралельно «Моліс» працював над модернізацією підприємств, що ввійшли до складу компанії. Закуповувалося й установлювалося нове обладнання, провадилася корінна реконструкція діючих потужностей. Компанія освоювала нові технологічні процеси, а також вибудовувала сучасну ефективну систему керування виробництвом.

Витрачені зусилля й значні кошти дозволили збільшити обсяги випуску продукції й розширити її асортименти. А головне – «Моліс» досяг високого рівня якості сирних, масляних і сметанних продуктів, що стало

одним з головних принципів роботи компанії. Над його реалізацією працюють кращі фахівці, гарантуючи відповідність всім сучасним вимогам.

В 2004 році «Моліс» вибудував нову структуру бізнесу, що зберігається по сьогоднішній день. Всі підприємства були об'єднані у складі ТОВ «Виробниче об'єднання «Моліс». Разом з тим функції маркетингу, логістики й реалізації продукції повністю забезпечує ТОВ «Торговельна фірма «Моліс».

Молочна продукція «Моліс» провадиться на трьох сучасних підприємствах, розміщених в екологічно сприятливих районах Запорізької області – Дніпрорудненському сировкомбінаті, Михайлівським маслозаводі та Якимівському сирозаводі. Працюючи на повну потужність, вони здатні виробляти щомісяця біля п'яти тисяч тонн смачних сирних і молочних продуктів, сметани й ін.

З моменту інтеграції цих підприємств у свою структуру, «Моліс» безупинно працює над їх модернізацією, поліпшенням технологічних процесів. Сотні мільйонів гривень компанія вклала в установку сучасного встаткування провідних світових виробників (Німеччини, Франції, Росії), що дозволило збільшити обсяги випуску продукції й розширити її асортименти.

Але головні наші інвестиції спрямовані на постійне, щоденне поліпшення якості товарів, що випускають. С цією метою «Моліс» впровадив сучасні, найбільш актуальні для молочної промисловості системи керування якістю: ISO 22000:2005 (система керування безпекою харчових продуктів) і ISO 9001:2000 (система менеджменту якості).

Вагому роль у забезпеченні високого рівня всіх процесів грає професіоналізм колективу – кожного з півтори тисячі співробітників. «Моліс» піклується про підвищення кваліфікації персоналу, організовуючи професійні тренінги й стажування. Така політика дозволяє переймати передовий досвід західних країн і впроваджувати власні технологічні розробки, завжди залишаючись серед перших.

1.2 Характеристика автомобільних перевезень підприємства

Дніпрорудненський сировкомбінат – одне з найбільших сучасних молокопереробних підприємств півдня України, на якому зосереджені основні виробничі потужності групи компаній «Моліс».

Комбінат почав свою роботу в 1983 році. Його місце розташування було обрано не випадково. Василівський район Запорізької області сприятливий в екологічному плані, крім того, у даній місцевості було добре розвинене тваринництво, що забезпечувало підприємство сировиною.

У середині 1990-х на підприємстві відбувся ряд змін. Формою організації Дніпрорудненського сировкомбінату було обрано відкрите акціонерне товариство. У зв'язку зі зміною сировинної бази заводу довелося шукати шляхи перепрофілювання підприємства.

Нове життя підприємства почалося в 1998 р., коли його контрольний пакет придбала група компаній «Моліс». У цьому ж році комбінат установив імпорتنу лінію по виробництву йогуртів. Тоді ж була зроблена реконструкція цеху виготовлення сиру й змонтоване встаткування для виробництва плавленого сиру й плавленого ковбасного сиру.

В 2002 році на комбінаті заробила сучасна болгарська лінія по виробництву чеддерних сирів потужністю 120 тонн на місяць. В 2006 році на підприємстві був запущений цех із сучасною лінією нарізки й фасування твердих сирів, зроблена модернізація ще одного цеху по виробництву сухих молочних продуктів. Сьогодні асортименти твердих сирних продуктів нараховує більше десятка найменувань, плавлених – біля двадцяти.

Схема генплану підприємства показана на аркуші 1 графічної частини.

ТОВ «Моліс» здійснює доставку продукції автомобільним транспортом як до українських споживачів, так і на експорт.

Експортування здійснюється до таких міст:

- Екатеринбург (Росія) 2501 км ;
- Москва (Росія) 1140 км;
- Актобе (Казахстан) 2055 км;
- Петропавловськ (Казахстан) 3198.

Перевезення по Україні в 2016 році здійснювалось до таких місць:

- Київ;
- Харків;
- Донецьк;
- Дніпропетровськ;
- Запоріжжя;
- Одеса;
- Миколаїв;
- Луганськ;
- Стаханов;
- Львів;
- Хмельницький;
- Івано-Франківськ;
- Ужгород;
- Хуст;
- Павлоград;
- Новомосковськ.

ТОВ «Моліс» має свої склади у Києві, Харкові, Львові та Хмельницькому.

До віддалених та крупних міст постачання відбуваються менш регулярно, а значна відстань перевезень обумовлює перевезення великовантажними автомобілями із максимальним використанням їх вантажопідйомності (партії вантажу близько 20т). Суттєво підвищити ефективність таких перевезень досить важко.

Розташування Дніпрорудненського сировкомбінату обумовлює найбільш стабільні обсяги перевезень в Запорізькій та Дніпропетровській областях. Відсутність власних складів у цих регіонах та порівняно невеликі партії замовлень (від 3 до 6 тонн до споживачів окремих міст) призводять до неповного використання вантажопідйомності автомобілів. Маршрути перевезень організовуються за принципом – забезпечення замовлень одного міста та повернення автотранспорту у порожньому стані назад.

Це є недоліком у організації перевезень.

1.3 Характеристика вантажу, умови перевезення та зберігання

Обсяги приймання сировини для виробництва за добу сягають 300 тонн молока.

Готова продукція відвантажується з підприємства до 100 т на добу на термінали обласних центрів та мереж супермаркетів України й на експорт.

При відвантаженні продукції великого обсягу до перевезення залучаються транзитні автопоїзди, обладнанні холодильними установками.

При відвантажуванні на експорт також залучається залізничний рухомий склад з холодильною камерою об'ємом 40 – 60т.

Перевезення сиру є дуже делікатною справою, адже сир – особливий продукт. На його смаку і ароматі відображається не тільки склад, рецептура, технологія виробництва і зберігання, але і умови перевезення.

Згідно з вимогам до перевезення сиру, даний продукт транспортується при температурі від 0 до +6°C. Але температура - це ще не все. Перевезення сиру повинна проводитися при досить сухому повітрі, коли параметри відносній вологості у фургоні не перевищують 80%. Перевезення сиру без використання фургона-рефрижератора допускається тільки за

умови, що температура навколишнього середовища не перевищує 17°C, відносна вологість повітря відповідає вимогам транспортування.

Сир, як втім і багато інші продукти харчування, відмінно поглинає запахи. Тому перевезення сиру повинна проходити тільки з чітким дотриманням правил товарного сусідства. Для перевезення молочних продуктів використовуються рефрижератори або автомобілі-ізотерми, що дозволяють автоматично підтримувати у фургоні транспортного засобу задані температурні параметри і рівень вологості.

При цьому після кожного рейсу, фургон автоперевізника піддається ретельному миттю та санітарній обробці, завдяки чому усуваються всі сторонні запахи, а також ліквідується живильне середовище для розмноження патогенних бактерій.

До перевезення сиру, який відноситься до молочних продуктів висуваються такі вимоги:

- відправник вантажу зобов'язаний пред'являти до перевезення продукт у тарі, передбаченою ДСТУ або технічними умовами;
- відправник вантажу та вантажоодержувач зобов'язані передбачати в договорах постачань організацію перевезень цілодобово по графіках, погодженим між відправниками вантажу, вантажоодержувачами й автотранспортними підприємствами або організаціями;
- відправник вантажу повинен заздалегідь до прибуття автомобіля згрупувати вантаж по вантажоодержувачам і здійснювати навантаження на одному пості, розміщаючи вантаж на автомобілі в порядку черговості його розвантаження;
- прийом до перевезення від відправника вантажу й здача вантажоодержувачеві молочних продуктів у тарі здійснюються автотранспортними підприємствами або організаціями по кількості заповнених у відповідності зі стандартами ящиків і кошиків з дотриманням встановлених санітарно - гігієнічних вимог.

1.4 Характеристика транспортних засобів

Сировина до підприємства надходить в автоцистернах об'ємом від 3,6 (ГАЗ-5312) до 30 тонн.

Для перевезень готової продукції на підприємстві використовуються наступні транспортні засоби.

Підприємство має 4 автопоїзда марки RENAULT, технічні характеристики наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики автомобілів RENAULT

Технічні характеристики	Значення показника
Тип	сідельний тягач
Колісна формула	4x2
Колісна база, мм	3650
Споряджена маса автомобіля, кг	6970
Повна маса автомобіля, кг	18000
Повна маса автопоїзда, кг	40000
Вантажопідйомність, кг	30000
Обсяг бака, л	570
Двигун	турбодизель
Потужність, к.с.	412
Макс. швидкість, км/год.	90
Середня витрата, л/100 км	34

Автопоїзда використовуються для перевезень готової продукції по обласним центрам країни та на експорт.

Також на підприємстві є 3 автомобіля Mercedes-1517, технічні характеристики яких наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики автомобілів Mercedes-1517

Технічні характеристики	Значення показника
Тип	фургон
Колісна формула	4х2
Вантажопідйомність, кг	7900
Обсяг бака, л	120
Двигун	дизель
Об'єм двигуна, л	4,3
Потужність, к.с.	122

Окрім цього, на підприємстві є автомобілі КамАЗ-53212 у кількості 4 одиниці (рисунки 1.1), технічні характеристики яких наведено у таблиці 1.3.

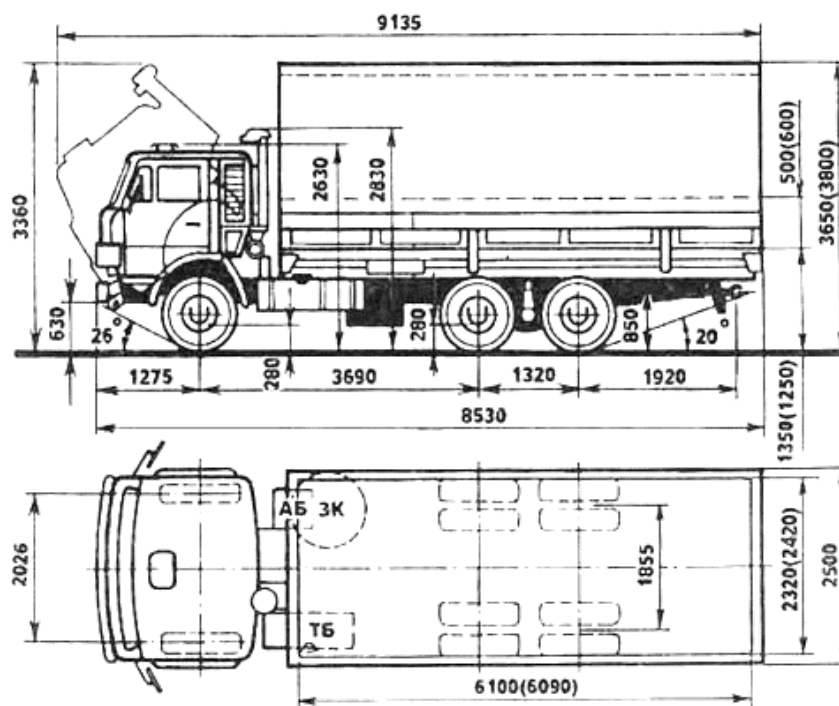


Рисунок 1.1 – Загальний вигляд автомобіля КамАЗ-53212

Таблиця 1.3 – Технічні характеристики автомобілів КамАЗ-53212

Технічні характеристики	Значення показника
Тип	фургон
Колісна формула	6х4
Споряджена маса автомобіля, кг	8000
Повна маса автомобіля, кг	18225
Вантажопідйомність, кг	10000
Обсяг бака, л	250
Двигун	турбодизель
Потужність, к.с.	210
Макс. швидкість, км/год.	80
Середня витрата, л/100 км	25

Автомобілі марок Mercedes-1517 та КамАЗ-53212 обладнанні холодильними установками для підтримки температури при перевезенні продукції від 0 до +6 С.

1.5 Характеристика вантажних фронтів і засобів механізації

Механізація і автоматизація складських робіт – основний напрям вдосконалення організації робіт, пов'язаних із зберіганням матеріальних цінностей і передачею їх на транспорт [1].

На підприємстві використовується навантажувачі Balkancar 687, 717 (рисунок 1.2) вантажопідйомністю 3,5 тонн у кількості 10 одиниць. Технічні характеристики навантажувача наведено у таблиці 1.4.



Рисунок 1.2 – Загальний вигляд навантажувача Balkancar

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики навантажувача «Balkancar» EB 717M

Основні характеристики	Значення показника
Загальна вага, кг	2190-2455
Вантажопідйомність, кг	1000
Тип двигуна	електричний
Потужність двигуна, кВт	6,5
Максимальна швидкість, км/год.	15
Габаритні розміри, мм	1840x950x2075
Дорожній просвіт, мм	80
Висота із щоглою, мм	2200 - 4500
Акумулятори (напруга/ємність) , В/Ач	80/210
Зовнішній габаритний радіус повороту, мм	1500
Вид робочого органа	Вила начіпні
Розмір робочого органа, ДхШхВ, мм	9500x100x30
Швидкість опускання з вантажем/без вантажу, мм/с	600/200
Швидкість підйому з вантажем/без вантажу, мм/с	280/350

Чотириколісні електронавантажувачі «Balkancar» є малогабаритною складською технікою незамінну для роботи в ліфтах, вагонах, контейнерах і фурах. Електронавантажувачі «Balkancar» ЕВ 687 випускаються чотирьох стандартних модифікацій: ЕВ 687.22, ЕВ 687.28, ЕВ 687.33 і ЕВ 687.45 з відповідними максимальними висотою підйому 2200, 2800, 3300 і 4500 мм при висоті навантажувачів - 1680, 1900, 2200 і 2080 мм і власної ваги з урахуванням акумуляторної батареї АКБ 2160, 2230, 2250 і 2425 кг. Електронавантажувачі ЕВ 687.28 і ЕВ 687.45 оснащені функцією вільного ходу – відповідно 1400 і 1520 мм. Ширина робочого коридору для всіх чотирьох моделей електронавантажувачів «Balkancar» становить 2850 мм. Живлення навантажувачів здійснюється від тягових акумуляторних батарей напругою 80 вольт і ємністю 200-210 А·год.

1.6 Характеристика складського господарства

Склад – це спеціальне приміщення для зберігання товару. Основними завданнями складського господарства є:

- організація належного приймання та зберігання матеріальних цінностей;

- безперебійне виконання вантажних робіт.

Функції підрозділів складського господарства:

- планування робіт;
- приймання, обробка (у тому числі сортування) вантажів;
- організація належного зберігання (створення умов для виключення пошкодження та псування; підтримка необхідної температури, вологості);
- постійний контроль і облік руху матеріальних цінностей;

- своєчасне забезпечення виробничого процесу матеріалами, комплектуючими виробами і т.д.;
- створення умов, що запобігають розкраданню матеріальних цінностей;
- строге дотримання протипожежних заходів безпеки;
- комплектування готової продукції, її консервація, упаковка підготовка відвантажувальної документації і відвантаження.

Палетний склад на підприємстві – універсальна стелажна система, яка призначена для складування різних видів продукції на піддонах стандарту EUR (800x1200 мм), а також допоміжних і спеціальних вантажних пристосуваннях.

Завдяки своїм конструктивним особливостям (широкий набір елементів, зручність монтажу і експлуатації), а також можливості створення індивідуальної конфігурації відповідно вимогам замовників, універсальна стелажна система може застосовуватися у всіх областях промисловості, складських господарствах, логістичних комплексах, торгівлі та ін.

Виробництво починається складом сировини, допоміжних матеріалів і закінчується складом готової продукції, напівфабрикатів

Маса продукції, що випускається на підприємстві і надходить ззовні, неодноразово проходить через склади, численні навантаження, вивантаження, сортування та інші необхідні операції.

Ліквідація ручної праці в складському господарстві шляхом максимального впровадження механізації та автоматизації сприяє усуненню дефіциту ресурсів.

Вдосконалення складського господарства з його навантажувально-розвантажувальними фронтами підвищує ефективність роботи транспорту, що є практично єдиним сьогодні потужним прискорювачем оборотності автомобілів, які більше чверті корисного часу простоюють під вантажними операціями або у їх очікуванні.

Витрати на складування, вантажопереробку і доставку товарів досягають часом 60% їх вартості. Тому важлива оптимізація роботи складів для скорочення витрат.

Склади є регуляторами руху сировини, матеріалів, готових виробів. Послугами складу користуються як у виробничій сфері, так і у сфері торгівлі. Сьогодні кожне підприємство незалежно від його розмірів не може обійтися без використання операцій, які дозволяють вирішити безліч різноманітних питань, пов'язаних з її діяльністю:

- планування роботи підприємства;
- ефективне використання транспортних засобів;
- при необхідності створення товарного запасу;
- ведення контролю за попитом і пропозицією товарів;
- здійснення обліку (надходження, відвантаження);

Продукція зберігається на стелажах (рисунок 1.3), відвантажується на палетах.



Рисунок 1.3 – Зберігання сиру на складі

Надалі наведено характеристики складів готової продукції Дніпрорудненського сиркомбінату.

Склад №1:

- температура від 0 до +5⁰С;
- зберігання готової продукції на піддонах 1 од. – 600 кг;
- розташування піддонів з вантажем на стелажах у 2 яруси.
- місткість складу – 250 тонн.

Склад №2:

- температура від 0 до +15⁰С (для сухих продуктів);
- зберігання готової продукції на піддонах 1 од. – 750 кг;
- розташування піддонів з вантажем на стелажах у 2 яруси.
- завантаженість складу – 300 тонн.

При аналізі роботи складів слід відмітити, що на підприємстві не повністю вирішено питання попередньої комплектації замовлень, тобто на одному піддоні може знаходитись продукція, призначена частково різним споживачам.

1.7 Організація комерційного огляду й документального оформлення перевезень

Документообіг – це безперервний процес руху документів, що об'єктивно відображає діяльність підприємства і що дозволяє оперативно управляти їм. Гори макулатури, тривалий пошук потрібного документа, втрати, дублюючі документи, затримки з відправкою і здобуттям, помилки персоналу складають не повний перелік проблем, що виникають при поганій організації документообігу.

Документ - діловий папір, письмове свідоцтво, підтверджуюче факт або право на що-небудь, розпорядження посадовій особі. Розрізняють документи внутрішні (використовувані в межах однієї організації) і зовнішні.

Залежно від призначення документи, що обробляються на складі, можна віднести до зовнішніх і внутрішніх документів. До зовнішніх відносяться такі документи, які використовуються двома або декількома компаніями. До внутрішніх відносяться такі документи, які використовуються лише складом.

Всі документи своєчасно доставляються замовнику. На вимогу клієнта надаються звіти по представлених послугах.

Основні принципи обліку продукції:

1. Оперативність і достовірність кількісного обліку на складі на основі вживання матеріально - відповідальними особами карток складського обліку.
2. Контроль працівників бухгалтерії над правильністю і своєчасності документування складських операцій по руху продукції.
3. Зіставлення залишків продукції за даними оперативного складського обліку із залишками продукції за даними бухобліку для підтвердження їх відповідності.

Для перевезення вантажу використовують наступні документи:

1. Договір перевезення є одним з договорів, регулюючих відношення по територіальному переміщенню об'єктів або людей за допомогою транспортних засобів.

За договором перевезення перевізник зобов'язується доставити наданий йому відправником вантаж в пункт призначення і видати його одержувачеві, а відправник зобов'язаний сплатити за перевезення вантажу встановлену плату.

2. Заява на перевезення вантажу повинна містити всі відомості про характер і категорію вантажу, параметри маси і габарити транспортного

засобу, передбачувані терміни перевезення, маршрут руху і іншу інформацію.

3. Рахунок – документ про вартість товарів, виконані роботи або надані послуги, що виставляється (що направляється) продавцем (підрядчиком, виконавцем) покупцеві (замовникові). Виставляється після узгодження вартості. Рахунок може бути підставою для оплати (розрахунку).

4. Витратна накладна застосовується для обліку витрати/продажі матеріальних цінностей усередині організації. Вона зберігається на складі і використовується для складського обліку. Її зручно оформляти при витраті/продажу із складу великої кількості матеріальних цінностей. За допомогою цих документів оформляються також операції по поверненню товару постачальникові.

5. Податкова накладна – основний бухгалтерський документ, на підставі якого відбувається відшкодування податку на додану вартість.

Податкова накладна є бухгалтерським бланком з твердо обумовленими параметрами заповнення, оскільки порушення в оформленні податкової накладної може привести до небажаних фінансових наслідків з боку податкових органів.

6. Накладна товарно-транспортна – документ, що засвідчує договір перевезення вантажів автомобільним транспортом.

7. Вантажна митна декларація (ВМД) — один з основних документів, що оформляються при переміщенні товарів через митний кордон держави (експорт, імпорт). ВМД оформляється розпорядником вантажу і завіряється митним інспектором, надалі служить підставою для пропуску через кордон. У декларації містяться відомості про вантаж і його митну вартість, транспортний засіб, що здійснює доставку, відправника і одержувача. Без надання вантажній митній декларації органи державного митного контролю не приймають товари і майно до митного оформлення для пропуску через держкордон.

Ефективний документообіг є обов'язковою складовою ефективного управління підприємством. Документообіг важливий для правильної організації фінансового і управлінського обліку.

1.8 Організація приймання та зберігання вантажу

Експедиційне обслуговування включає: прийом і зберігання вантажу на своєму складі, комплектацію партій вантажів, упаковку і підготовку вантажів до транспортування, доставку вантажу по заявках клієнтів (залізничним і автомобільним транспортом).

Вимоги до приймання вантажу:

1. Вантажовідправник не має права пред'являти, а автотранспортне підприємство або організація приймати вантажі до перевезення у випадках, коли:

- таке перевезення заборонене Статутом автомобільного транспорту;
- вантажі товарного характеру вантажовідправником не оформлені товарно-транспортними документами.

2. Вантажовідправник не повинен пред'являти до перевезення в одному автомобілі різні по своїх властивостях вантажі, якщо їх сумісне перевезення може привести до псування цих вантажів.

3. Вантажовідправник відповідає за всі наслідки неправильної внутрішньої упаковки вантажів (бій, поломку, деформацію, текти і т.д.), а також застосування тари і упаковки, не відповідних властивостям вантажу, його вазі або встановленим стандартам і технічним умовам.

Подорожній лист повинен містити такі обов'язкові реквізити:

- найменування і номер подорожнього листа;
- відомості про термін дії подорожнього листа;

- відомості про власника (власника) транспортного засобу;
- відомості про транспортний засіб;
- відомості про водія.

Відомості про термін дії подорожнього листа включають дату (число, місяць, рік), протягом якої подорожній лист може бути використаний, а у разі якщо подорожній лист оформляється більш ніж на один день - дати (число, місяць, рік) початку і закінчення строку, протягом якого подорожній лист може бути використаний.

Відомості про власника (власника) транспортного засобу включають:

- для юридичної особи - найменування, організаційно-правову форму, місцезнаходження, номер телефону;
- для індивідуального підприємця - прізвище, ім'я, по батькові, поштова адреса, номер телефону.

Відомості про транспортний засіб включають:

- тип транспортного засобу (легковий автомобіль, вантажний автомобіль) і модель транспортного засобу, а у разі якщо вантажний автомобіль використовується з автомобільним причепом, автомобільним напівпричепом, крім того - модель автомобільного причепа, автомобільного напівпричепа;
- державний реєстраційний знак легкового автомобіля, вантажного автомобіля, вантажного причепа, вантажного автомобіля;
- показники одометра (повні км пробігу) при виїзді транспортного засобу з гаража (депо) і його заїзді в гараж (депо);
- дату (число, місяць, рік) і час (години, хвилини) виїзду транспортного засобу з місця постійної стоянки транспортного засобу та його прибуття на зазначену стоянку.

Відомості про водія включають:

- прізвище, ім'я, по батькові водія;

- дату (число, місяць, рік) і час (години, хвилини) проведення передрейсового і післярейсового медичного огляду водія.

На дорожньому листі допускається розміщення додаткових реквізитів, що враховують особливості здійснення діяльності, пов'язаної з перевезенням вантажів, пасажирів і багажу автомобільним транспортом або міським наземним електричним транспортом.

1.9 Аналіз патентної інформації

1. 2008100106/12, 20.07.2016

Общество с ограниченной ответственностью «Малое научно-производственное предприятие «Сатурн»

Медведев Александр Сергеевич (RU), Волков Виталий Николаевич (RU)

Стеллажная конструкция многоярусного склада высокоплотного хранения поддонов с грузом, совмещенная с транспортными путями для грузоперемещающих устройств

Стеллажная конструкция многоярусного склада или его модуля высокоплотного хранения поддонов с грузом, содержащая транспортные пути для грузоперемещающих устройств, выполненных в виде транспортной тележки и грузовой платформы на колесах с возможностью размещения их на грузоподъемнике, при этом на последнем установлены транспортные пути для транспортной тележки, в стеллажной конструкции размещены транспортные пути для грузовой платформы, являющиеся одновременно основанием для установки поддонов с грузом, причем на складе определены зоны приема и отгрузки последних, отличающаяся тем, что дополнительно содержит отдельные транспортные пути для

транспортной тележки, транспортные пути для грузовой платформы, размещенные на транспортной тележке, горизонтальные стяжные элементы транспортных путей, выполненные с возможностью раскладки по ним питающего кабеля для грузоперемещающих устройств, ограничители передвижения последних, разборный узел соединения горизонтальной и вертикальной конструкции стеллажа, включающий один из транспортных путей, и зоны приема и отгрузки поддонов с грузом, выделенные в самостоятельные участки, при этом транспортные пути для передвижения транспортной тележки размещены на ярусах стеллажной конструкции вдоль ограждений склада или вдоль его модуля перпендикулярно транспортным путям в стеллажной конструкции с возможностью состыковки с транспортными путями на грузоподъемнике, транспортные пути на транспортной тележке выполнены с возможностью совмещения с транспортными путями в стеллажной конструкции, причем в зонах приема и отгрузки поддонов с грузом размещены транспортные пути для перемещения грузовой платформы, примыкающие перпендикулярно к транспортным путям для перемещения транспортной тележки на уровне нижнего яруса, в конце всех транспортных путей установлены ограничители передвижения грузоперемещающих устройств, узел соединения горизонтальной и вертикальной конструкции стеллажа включает один из транспортных путей, при этом последние имеют профиль с верхней и нижней полками, причем нижняя полка предназначена для колес грузоперемещающих устройств, а верхняя - для установки поддонов с грузом.

2. 05.03-17A.48. Многофункциональное использование вилочных погрузчиков. Winterdienst mit dem Stapler // Maschinenmarkt : (регистрируется без тома). - 2013. - № 41. - С. 75. - Нем.

Фирма Bauer GmbH (Германия) предлагает широкий выбор навесных рабочих органов для вилочных погрузчиков, что позволяет их использовать в зимнее время для выполнения разнообразных работ по очистке дорог и тротуаров от снега, посыпания автомобильных дорог песком и специальными реактивами, расчистки открытых складов от снега и др.

3. 2010146960/11, 20.10.2015

МЕТТЛЕР-ТОЛЕДО, ЛЛК (US)

**Райс Томас С. (US), Сифкер Бент Т. (US), Тобиас Митчелл А. (US),
Фоули Дарин И. (US)**

Весы вилочного погрузчика

Весы вилочного погрузчика содержат заднюю раму, выполненную с возможностью прикрепления к подъемной каретке вилочного погрузчика, переднюю раму, связанную с задней рамой, выполненную с возможностью смещения в вертикальном направлении относительно задней рамы, пару датчиков нагрузки, расположенных между задней рамой и передней рамой. Задняя рама выполнена с возможностью контактирования с подъемной кареткой только в трех точках. Обеспечивается возможность быстрого и легкого присоединения/отсоединения к/от вилочного погрузчика весов без необходимости в подготовительных операциях настройки. Вследствие единственной нижней точки приложения реакции весов вилочного погрузчика не имеет значения то, что изначально установленное положение весов вилочного погрузчика изменится во время использования в результате незатянутого регулировочного механизма, изменения положения вследствие воздействия, и так далее. Весы вилочного погрузчика предназначены для точного определения веса груза, помещенного на вилы или другие подъемные элементы вилочного погрузчика, независимо от положения груза на них. В одном из вариантов выполнения весы вилочного погрузчика включают в себя центральное смотровое окно, которое позволяет оператору

смотреть через весы вилочного погрузчика, при управлении соответствующим вилочным погрузчиком. Изобретение обеспечивают повышение удобства при использовании.

4. 05.12-17A.157. Автоматизированные системы управления с мобильными техническими средствами в логистике. Schnittstellen für fortschrittliche Logistiksysteme // DVZ: Dtsch. Logist.-Ztg. - 2013. - 58, № 38. - С. 10. - Нем.

Мобильные технические средства автоматизации (бортовые компьютеры, терминалы и др.) и средства беспроводной связи значительно расширили возможности внедрения информационных технологий и создания систем автоматизированного управления на транспорте и в логистике. На основе новейших достижений телематики фирмой PSI Logistics GmbH (Германия), работающей на рынке информационных технологий более 30 лет, создана автоматизированная система управления складами, распределительными и логистическими центрами „LFS 400“, которая обеспечивает управления заказами, запасами грузов, грузопотоками и транспортно-складскими работами. В системе учтены возможности использования новейших информационных технологий: электронное взвешивание, радиочастотная идентификация (RFID), комплектование заказов по командам голосом (Pick to Voice), управление транспортными средствами без водителей (FTS), автоматическое управление межстеллажными штабелирующими устройствами на высокостеллажных складах и др. Передача данных осуществляется по беспроводной технологии (Wireless) с возможностями построения локальных сетей WLAN.

1.10 Аналіз існуючого положення та постанова задач у магістерській роботі

При організації доставки готової продукції (сиру) ТОВ «Моліс» були виявлені наступні недоліки:

1. На складі не виконується комплектація замовлень, внаслідок чого збільшується час виконання вантажних операцій на об'єктах доставки вантажів.

2. На перевезеннях не оптимально використовується вантажопідйомність автомобілів.

3. Головним чином перевезення здійснюються за маятниковими маршрутами із порожнім зворотнім пробігом.

Для усунення вищевказаних недоліків, які збільшують витрати підприємства, в магістерській роботі пропонується вирішення наступних задач:

1. Організація завчасної комплектації замовлень на складі підприємства, що скоротить час виконання вантажних операцій із автомобілями у замовників та зменшить час руху на маршрутах перевезень.

2. Вибір найбільш економічного виду вантажних автомобілів для перевезень.

3. Розробка розвізних та маятникових маршрутів руху автомобільного транспорту.

Вирішення поставлених задач дозволить більш ефективно використовувати рухомий склад та зменшить транспортні витрати підприємства.

2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1 Визначення проектних вантажопотоків

Для діючих підприємств виходять з припущення, що проектні вантажопотоки змінюються пропорційно зміні виробничої програми випуску продукції. Річні вантажопотоки показані на аркуші 2 графічного матеріалу.

При розрахунках вантажопотоків з метою організації перевезень, навантажувально-розвантажувальних і складських робіт слід враховувати коефіцієнт їх нерівномірності K_n - відношення максимального місячного вантажообороту $Q_{\max}$ до середньомісячного вантажообороту $Q_{\text{сер}}$ за розглянутий період [2].

Більш того, K_n визначають відповідно до правил математичної статистики за такою методикою: за первинними обліковими документами попереднього року виявляють добове прибуття/відправлення на підприємство/з підприємства вагонів/автомобілів з певним вантажем. Будуємо статистичний ряд:

11,9; 11,2; 12,6; 11,6; 11,5; 11; 10,9; 10; 13,1; 10; 12,8; 10,8; 9,5; 11; 10,8; 10,4; 10,5; 12; 11,7; 11; 11; 11,5; 11,3; 9,8; 10,9; 11,8; 11,9; 9,8; 9; 11,4; 11; 11,8; 11,9; 10,4; 11,2; 10,3; 10; 10,4; 10,8; 12,2; 12,1; 11,2; 8,9; 11,3; 11,3; 9,9; 10,8; 9,3; 10,5; 12,6.

Обробляємо статистичний ряд за такою методикою [2].

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

8,9; 9; 9,3; 9,5; 9,8; 9,8; 9,9; 10; 10; 10; 10,3; 10,4; 10,4; 10,4; 10,5; 10,5;
 10,8; 10,8; 10,8; 10,8; 10,9; 10,9; 11; 11; 11; 11; 11; 11,2; 11,2; 11,2; 11,3; 11,3;
 11,3; 11,4; 11,5; 11,5; 11,6; 11,7; 11,8; 11,8; 11,9; 11,9; 11,9; 12; 12,1; 12,2; 12,6;
 12,6; 12,8; 13,1.

2. Дані варіаційного ряду розбиваємо на групи.

Визначаємо число груп за формулою [2]:

$$K = 1 + 3,2 \lg N, \quad (2.1)$$

де N – кількість значень у виборці, $N = 50$.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.1):

$$K = 1 + 3,2 \cdot 1,7 \approx 6,$$

3. Визначаємо інтервал групування [2]:

$$I_{gp} = \frac{N_{\max} - N_{\min}}{K}, \quad (2.2)$$

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

Виконаємо розрахунки за формулою (2.2):

$$I_{gp} = \frac{14 - 8}{6} = 1.$$

4. Подальша обробка ряду представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обробка варіаційного ряду

Інтер- вал зна- чень N_k	Сере- дина інтер- валу $\overline{N}_k$	Кількість спостере- жень в інтервалі n_k	Вірогід- ність $P_k = \frac{n_k}{N}$	Розрахункові дані			
				$P_k \overline{N}_k$	$\overline{N}_k - \overline{M}$	$(\overline{N}_k - \overline{M})^2$	$(\overline{N}_k - \overline{M})^2 P_k$
8...9	8,5	2	0,04	0,34	-2,36	5,57	0,22
9...10	9,5	8	0,16	1,52	-1,36	1,85	0,3
10...11	10,5	17	0,34	3,57	-0,36	0,13	0,04
11...12	11,5	17	0,34	3,91	0,64	0,41	0,14
12...13	12,5	5	0,1	1,25	1,64	2,69	0,27
13...14	13,5	1	0,02	0,27	2,64	6,97	0,14
		$N = 50$	1,00	$M =$ 10,86			$D = 1,11$

Статистичний аналіз показаний на аркуші 3 графічного матеріалу.

5. Визначаємо коефіцієнт варіації добового автомобільного потоку, що характеризує розкид випадкової величин [2]:

$$\nu = \frac{\sqrt{D}}{M}, \quad (2.3)$$

де D – дисперсія випадкової величини;

$\overline{M}$ - середньодобовий потік.

Отже за формулою (2.3) визначаємо коефіцієнт варіації добового автомобільного потоку:

$$\nu = \frac{\sqrt{1,11}}{10,86} \approx 0,1.$$

6. Коефіцієнт нерівномірності визначається за формулою [2]:

$$K_n = 1 + \nu. \quad (2.4)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (2.4):

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

Таким чином, розрахункове значення добового вантажопотоку розрахуємо за формулою [2]:

$$Q_{доб} = Q_{сер} \cdot K_n, \quad (2.5)$$

де $Q_{сер}$ – середньодобовий вантажопотік, т.

Виконаємо розрахунки за формулою:

$$Q_{доб} = 10,86 \cdot 1,1 \approx 12 \text{ т/добу.}$$

2.2 Організація підготовки вантажу до перевезення

До операцій при підготовці вантажу до перевезення можна віднести:

- формування транспортного пакету і його укладка;
- нанесення маркірування;

Пакетуванню на піддонах підлягають вантажі в транспортній тарі або без неї, що мають стабільну правильну геометричну форму, що не змінюється в процесі пакетування, складування і транспортування.

Процес формування пакетів тарно-штучних вантажів складається в основному з трьох операцій:

- підготовка вантажу до пакетування;
- укладання вантажу за заданою схемою на піддон або без нього;
- скріплення вантажів у пакеті.

Усі ці операції повинні забезпечити одержання пакетів, здатних сприймати без руйнування подовжні і вертикальні інерційні навантаження, що виникають при транспортуванні пакетів і проведенні вантажно-розвантажувальних робіт.

Перша операція необхідна, зокрема , при пакетуванні мішків із сипучими вантажами.

Друга операція повинна забезпечувати формування пакетів правильної форми з мінімальними зазорами між вантажами.

Остання операція пов'язана зі скріпленням пакетів одне або багаторазовими засобами скріплення. По економічних розуміннях використовуються одноразові засоби скріплення (сталева, поліпропіленова стрічки, термоусадочна і розтягувальна плівки і т.д.).

Для підготовки вантажу до перевезення, треба в першу чергу вибрати піддон яким буде здійснюватися перевезення цього вантажу. Сир розфасовано в окремі місця, перевезення здійснюємо на плоскому піддоні 2ПО4 (зовнішній вигляд зображено на рисунку 2.1), його технічні характеристики наведені в таблиці 2.2.

Розміри укладеного вантажу не повинні перевищувати 1200×800×1150мм.

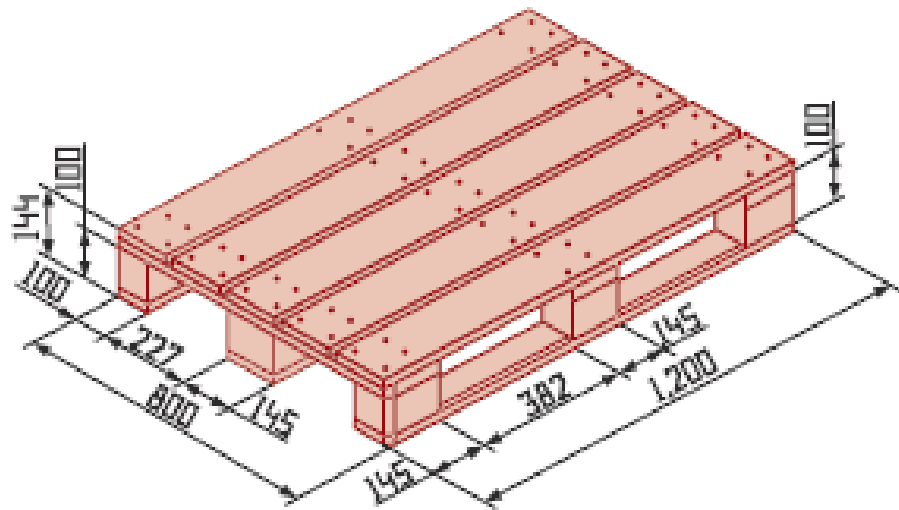


Рисунок 2.1 – Плоский піддон 2ПО4

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики піддону 2ПО4

Показник	Значення
Вантажопідйомність, кг	1000
Власна маса, кг	40
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	1200
- ширина	800
Висота ніжок піддону, мм	150

Піддон 2ПО4 виготовляється з обрізних пиломатеріалів природної або меншої вологості. Настил піддону виконаний з 5 дощок з чергуванням

широкої і вузької дошки (145 і 100 мм відповідно) і закріплений на трьох поперечних дошках. У основі піддону знаходяться 9 шашок розміром 80x100x145 мм.

Чотиристоронній захід піддону забезпечує швидкість і зручність при його транспортуванні за допомогою автотранспорту. Точні розміри і деталі виконання за ГОСТ 9557-87.

Враховуючи різноманітність продукції, яка випускається ТОВ «Моліс», в залежності від продукції на піддоні може бути розміщено 345,6 кг, 360 кг, 490 кг або 525 кг, на одному піддоні можна розмістити – 24 одиниці вантажу.

Для можливості виконання механізованих робіт й для гарної схоронності вантажу у пакетах на всьому шляху слідування будемо використовувати поліпропіленову плівку та додатково скріплюємо поліпропіленовою стрічкою.

Маркування, що наноситься на упаковку, визначається покупцем, вибирається в залежності від характеру товару й умов контракту.

Транспортне маркування повинне бути нанесене на паперові, картонні, фанерні, металеві та інші ярлики.

Не допускається застосовувати паперові, картонні ярлики і ярлики з деревоволокнистої плити при транспортуванні на відкритому рухомому складі.

На не упаковані в транспортну тару вантажі допускається наносити маркування безпосередньо на вантаж.

Допускається наносити транспортне маркування безпосередньо на тару при транспортуванні вантажів на відкритому рухомому складі, а також вантажів, що підлягають тривалому збереженню.

Транспортне маркування наносять [3, 4] на:

- ящиках – на одній з бічних сторін. Для ґратчастих ящиків і ящиків, що мають зовнішні планки, повинна бути забезпечена можливість розміщення маркування. При транспортуванні на відкритому рухомому складі малотоннажними і дрібними відправками вантажів транспортне маркування повинне бути нанесене додатково на верхній стороні упаковки;

- бочках і барабанах – на днище, вільному від маркування, що характеризує тару. Допускається наносити маркування на обичайці;

- мішках – на верхній частині біля шва;

- тюках – на одній з бічних поверхонь;

- стосах – на торцевій поверхні. Допускається наносити маркування на бічну поверхню;

- інших видах тари, на вантажах, не упакованих у транспортну тару – у найбільш зручних, місцях, що добре переглядаються.

Маніпуляційні знаки наносять на кожне вантажне місце і розташовують у верхньому куті на двох сусідніх стінках тари.

На пакети, сформовані без піддонів або на чотирьохзахідних піддонах відповідно до ГОСТ 21391-75, маркування наносять на сусідні, бічну і торцеву поверхні.

На пакети, сформовані на двохзахідних піддонах, маркування наносять на двох захватних сторонах.

Вантажовідправник має право під основними підписами розташовувати дані про упаковану продукцію, передбачені державними стандартами чи іншою нормативно-технічною документацією на цю продукцію.

Маркування наносять типографським, літографським, електролітичними способами, фарбуванням за трафаретом, штемпелюванням за трафаретом, штампуванням, випалюванням, продавлюванням, друкуванням на машинці, маркувальними машинками.

Ярлики прикріплюють до упакування (вантажу) клеєм, болтами, шурупами, дротом, шпагатом чи іншими матеріалами, що забезпечують схоронність вантажу і маркірування.

Манипуляційні знаки і написи повинні бути темного кольору на світлих поверхнях і світлого на темних поверхнях.

2.3 Розробка схем розміщення вантажу у рухомому складі

Отримані данні добового вантажопотоку необхідно перевести у кількість піддонів на добу, для більш зручного розрахунку потреби у транспортних засобах. Для цього використаємо формулу [4]:

$$N_{доб}^{під} = \frac{Q_{доб}}{m_{нетто}}, \quad (2.6)$$

де $m_{нетто}$ – середня маса однієї відправки вантажу, т. В залежності від продукції на піддоні може бути розміщено 345,6 кг, 360 кг, 490 кг або 525 кг, враховуючи обсяги постачань конкретної продукції, приймаємо $m_{нетто} = 0,5$ т.

Виконаємо розрахунки:

$$N_{доб}^{під} = \frac{12}{0,5} = 24 \text{ од.}$$

Для перевезень продукції на підприємстві можуть використовуватись автомобілі двох марок Mercedes-1517 (вантажопідйомність 7,9 тонн) та КамАЗ-53212 (вантажопідйомність 10 тонн). Технічні характеристики автомобілів наведені в таблицях 1.2 - 1.3.

Визначимо кількість піддонів, що можна перевезти одночасно на кожному з автомобілів.

Для перевезень продукції на підприємстві можуть використовуватись автомобілі двох марок Mercedes-1517 (вантажопідйомність 7,9 тонн) та КамАЗ-53212 (вантажопідйомність 10 тонн). Технічні характеристики автомобілів наведені в таблицях 1.2 - 1.3.

Розміщення піддонів з вантажем у кузові автомобіля Mercedes-1517 показано на рисунку 2.2 та на аркуші 4 графічної частини.

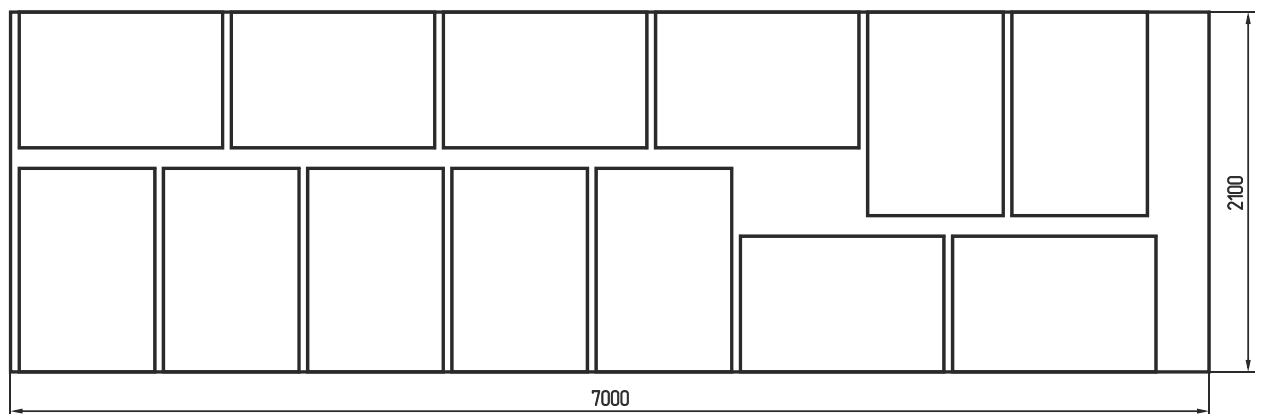


Рисунок 2.2 – Схема розміщення вантажу в автомобілі Mercedes-1517

Виконане у відповідності до вимог додатку 5 до Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні розміщення вантажу дозволяє встановити максимальне завантаження автомобіля Mercedes-1517 у кількості 13 піддонів, або 6,5 тонн.

Розміщення піддонів з вантажем у кузові автомобіля КамАЗ-53212 показано на рисунку 2.3 та на аркуші 4 графічної частини.

Відповідно до схеми розміщення вантажу в автомобілі КамАЗ-53212 може бути розміщено 14 піддонів з вантажем, або 7 тонн.

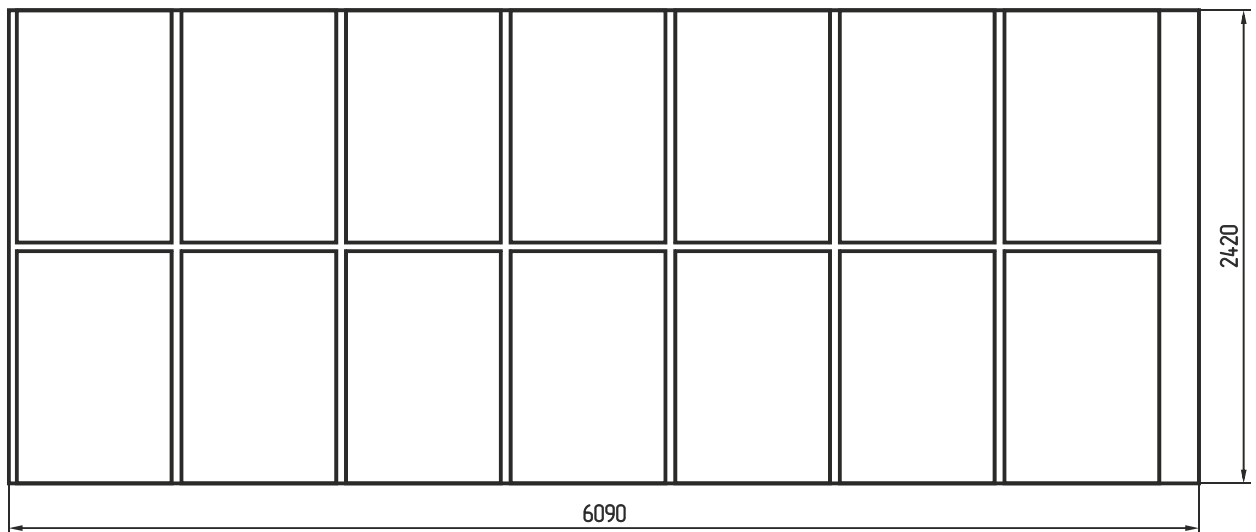


Рисунок 2.3 – Схема розміщення вантажу в автомобілі КамАЗ-53212

2.4 Нормування тривалості вантажних операцій

Для розвантаження вантажів і навантаження їх на транспорт на складах організують спеціальні технологічні ділянки, які обладнуються пристроями, спорудженнями і технічним оснащенням, найбільш придатними для навантаження чи розвантаження вантажів з відповідного виду транспорту, з рухомого складу визначеного типу.

При виборі підйомно-транспортного устаткування необхідно враховувати наступне:

1. Вантажні пристрої повинні бути надійними в роботі, мати необхідний запас міцності, високий коефіцієнт корисної дії і бути безпечними в роботі;
2. Продуктивність машини повинна відповідати умовам і заданому обсягу робіт і скорочувати простій рухомого складу під вантажними операціями;

3. Тип навантажувально-розвантажувальної машини (НРМ) обирається, виходячи з виду, габаритних розмірів, маси вантажів, значення вантажообігу, параметрів вантажних фронтів, виду засобів пакетування і технології НРТС робіт та ін.

На складах різного призначення широко використовуються універсальні навантажувачі з електричним приводом, які представляють собою три- або чотирьохколісний візок, оснащений вантажопідйомним пристроєм.

Триколісні навантажувачі є більш маневреними у порівнянні з чотирьохколісними. Робочим органом універсальних навантажувачів, у більшості випадків є виделковий захват.

Вантажно-розвантажувальні пристрої для автомобілів на складах споруджуються з урахуванням типу автомобілів, характеру вантажів, величини вантажопотоку, типу і призначення складів.

Основний параметр показника ефективності роботи НРМ – продуктивність, що забезпечує необхідну інтенсивність переробки вантажів під час надходження їх на вантажний комплекс, при їх видачі і переробці під час тимчасового збереження в період очікування відправлення з вантажного комплексу.

Продуктивність механізму встановлюється розрахунками як кількість вантажу, що може бути перероблена за одну годину безперервної роботи при раціональній її організації і найбільш ефективному використанні механізму в даних конкретних умовах.

При виборі типів машин і способів механізації необхідно враховувати відстань і напрямок переміщення вантажів, спосіб його зберігання, типи складів (закрите приміщення, криті платформи або відкриті площадки), величину та форму площі складів, рельєф місцевості, перспективи розширення робіт, а також умови безпеки для обслуговуючого персоналу та санітарні вимоги.

Для виконання необхідних НРТС робіт на складі використовують електронавантажувачі «Balkancar» (технічна характеристика приведена в таблиці 1.3). Вони призначені для переміщення і укладання вантажів на відкритих майданчиках і в закритих приміщеннях, залізничних вагонах і інших місцях, обладнаних твердим і рівним покриттям.

Експлуатаційну продуктивність навантажувачів розраховують за формулою [5]:

$$P_e = \frac{q_u \cdot 3600}{t_u}, \quad (2.7)$$

де q_u – середня маса вантажу, яка перевантажується за один цикл, т (дорівнює масі вантажу на піддоні $q_u = 0,5$ т);

t_u – тривалість одного циклу роботи, с.

Тривалість робочого циклу машини періодичної дії визначається відрізком часу від одного захоплення вантажу до наступного захоплення і встановлюється розрахунком за даними технічної характеристики машини: вантажопідйомності, швидкостей руху робочих органів, швидкості пересування для самохідних машин і т.д.

У розрахунках повинна враховуватися можливість об'єднання робочих рухів машини в часі. Швидкість потоку вантажу в розрахунках продуктивності машини безперервної дії приймається такий же, як і швидкість руху робочих елементів, що несуть вантаж. Тривалість циклу роботи електронавантажувача розраховується за формулою [6]:

$$t_u^{EH} = \varphi(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9), \quad (2.8)$$

де φ – коефіцієнт, який враховує сумісність операцій рейсу за часом;

t_1 – час нахилу рами вантажопідйомника вперед, заведення вил під вантаж, підйом вантажу на вилах і нахилення рами назад (для звичайних умов роботи – 15 с);

t_2 – час розвертання навантажувача: при розвертанні на 90° $t_2 = 6 - 8$ с; на 180° $t_2 = 10 - 15$ с;

t_3 – тривалість переміщення навантажувача з вантажем, с;

t_4 – час встановлення рами вантажопідйомника у вертикальне положення, $t_4 = 2 - 3$ с;

t_5 – час опускання та встановлення вантажу на підлогу автомобіля, с;

t_6 – час вивільнення вил з-під піддону та відхилення рами вантажопідйомника назад без вантажу, $t_7 = 2 - 3$ с;

t_7 – час розвертання навантажувача без вантажу, с (дорівнює t_2);

t_8 – час на зворотній (холостий) хід навантажувача, $t_8 = t_3$ с;

t_9 – сумарний час переключення важелів та спрацювання робочих циліндрів після включення, $t_9 = 6 - 8$ с.

Час переміщення навантажувача з вантажем або без нього визначається за формулою [5]:

$$t_{3,10} = \frac{l}{V_p} + t_{py}, \quad (2.9)$$

де l – середній шлях переміщення навантажувача, м. В умовах складу при навантаженні автотранспорту $l = 20$ м;

V_p – швидкість переміщення навантажувача, м/с. Приймаємо близько 90% від максимальної швидкості – 3,5 м/с;

t_{py} – час розгону та уповільнення навантажувача, с ($t_{py} = 3$ с).

Виконаємо розрахунки за формулою (2.9):

$$t_{3,10} = \frac{20}{3,5} + 3 = 9 \text{ с.}$$

Тривалість час опускання вил навантажувача при встановлені на підлогу автомобіля розраховується за формулою [6]:

$$t_5 = \frac{H_o}{V_o} + t_{py}, \quad (2.10)$$

де H_o – середня висота спуску вантажу, $H_o = 1$ м;

V_n – швидкість опускання вил з вантажем, м/с. За технічними характеристиками $V_n = 0,6$ м/с.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.10):

$$t_5 = \frac{1}{0,6} + 3 = 5 \text{ с.}$$

Тоді тривалість циклу при навантажуванні автотранспорту, розрахована за формулою (2.8) становитиме:

$$t_u = 0,85(15 + 10 + 9 + 3 + 5 + 3 + 10 + 9 + 7) = 61 \text{ с.}$$

Продуктивність, розрахована за формулою (2.7) складе:

$$\Pi_e = \frac{0,5 \cdot 3600}{61} = 30 \text{ т/год.}$$

Розрахуємо тривалість виконання вантажних операцій з автомобілями за формулою [6]:

$$t_n = \frac{q_v}{\Pi} + t_d, \quad (2.11)$$

де q_v – середня маса вантажу у автомобілі;

Π – продуктивність вантажно-розвантажувального механізму, од./год.;

t_d – витрати часу на виконання додаткових операцій у процесі навантаження (враховано час на подавання автомобіля до конкретного споживача у пункті вивантаження), год. $t_d = 0,4$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.11):

- для автомобіля Мерседес-1517:

$$t_{нМ} = \frac{6,5}{30} + 0,4 \approx 0,6 \text{ год.}$$

- для автомобіля КамАЗ-53212:

$$t_{нМ} = \frac{7}{30} + 0,4 \approx 0,6 \text{ год.}$$

За базовим варіантом перевезення здійснюються кожному одержувачеві одного з міст у відповідності до замовлень за маятниковим маршрутом із порожнім частково завантаженим пробігом (повернення порожніх піддонів). У магістерській роботі передбачається розробка збірно-розвізних маршрутів руху, які дозволять підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобілів.

Транспортно-технологічні схеми роботи показані на аркуші 5 та 6 графічної частини.

2.5 Розробка маршрутів руху автотранспорту

2.5.1 Аналіз маршрутів руху за базовим варіантом

За базовим варіантом перевезення виконуються за маятниковими маршрутами:

1. Маршрут м. Дніпрорудне – м. Запоріжжя – м. Дніпрорудне;
 - час руху – 140 хв.;
 - обсяг перевезень вантажу у прямому напрямку – 11 місць;
 - обсяг перевезень вантажу у зворотному напрямку – 1 місце;
 - коефіцієнт використання місткості автомобіля Мерседес-1517 у прямому напрямку $k_{BM} = 11/13 = 0,85$;
 - коефіцієнт використання місткості автомобіля КамАЗ-53212 у прямому напрямку $k_{BK} = 11/14 = 0,79$;
2. Маршрут м. Дніпрорудне – м. Дніпропетровськ;
 - час руху – 370 хв.;
 - обсяг перевезень вантажу у прямому напрямку – 7 місць;
 - обсяг перевезень вантажу у зворотному напрямку – 1 місце.
 - коефіцієнт використання місткості автомобіля Мерседес-1517 у прямому напрямку $k_{BM} = 7/13 = 0,54$;
 - коефіцієнт використання місткості автомобіля КамАЗ-53212 у прямому напрямку $k_{BK} = 7/14 = 0,5$;
3. Маршрут м. Дніпрорудне – м. Новомосковськ;
 - час руху – 330 хв.;
 - обсяг перевезень вантажу у прямому напрямку – 8 місць;
 - обсяг перевезень вантажу у зворотному напрямку – 1 місце.
 - коефіцієнт використання місткості автомобіля Мерседес-1517 у прямому напрямку $k_{BM} = 8/13 = 0,62$;

- коефіцієнт використання місткості автомобіля КамАЗ-53212 у прямому напрямку $k_{BK} = 8/14 = 0,57$;

4. Маршрут м. Дніпрорудне – м. Павлоград;

- час руху – 420 хв.;

- обсяг перевезень вантажу у прямому напрямку – 4 місця;

- обсяг перевезень вантажу у зворотному напрямку – 1 місце.

- коефіцієнт використання місткості автомобіля Мерседес-1517 у прямому напрямку $k_{BM} = 4/13 = 0,31$;

- коефіцієнт використання місткості автомобіля КамАЗ-53212 у прямому напрямку $k_{BK} = 4/14 = 0,29$.

Перевезення до міст Новомосковськ та Павлоград здійснюються раз на дві доби.

Враховуючи тривалість вантажних операцій, на маршрутах 1 та 2 на підприємстві задіяні два автомобіля, на маршрутах 3 та 4 – один автомобіль (працює на кожному з маршрутів через добу).

Недоліками існуючих маршрутів є низький коефіцієнт використання місткості автомобілів, висока собівартість перевезень у зв'язку з великою кількістю їздок та автомобілів.

2.5.2 Розробка маршрутів руху за проектними варіантами

При перевезенні вантажів дрібними партіями транспортні машини, прийнявши вантаж у одного відправника, повинні розвести його кільком одержувачам, рухаючись послідовно від одного до іншого і залишаючи певну кількість вантажу у кожного одержувача. В інших випадках транспортні машини об'їжджають кілька вантажних пунктів, збирають в кожному з них

певну кількість вантажів й завозять весь цей вантаж конкретному одержувачу. Іноді одночасно виконується розвезення й збирання вантажів.

Зі складу у м. Дніпрорудне готова продукція доставляється до сімох районів-одержувачів, з яких в свою чергу необхідно повертати тару на склад (рисунок 2.4).

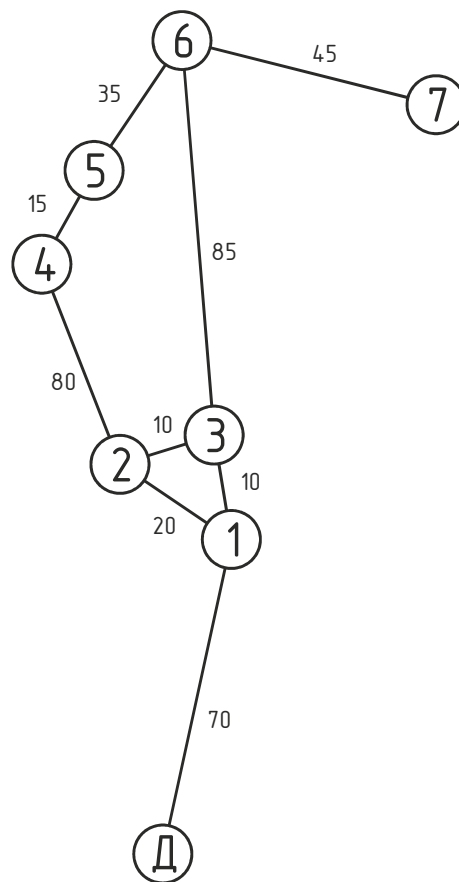


Рисунок 2.4 – Схема розміщення вантажних пунктів і часу руху між ними

Кількість вантажних місць, що доставляються зі складу кожному одержувачу й вивозяться від них, вказані в таблиці 2.3. Місткість однієї транспортної одиниці становить для автомобіля Мерседес-1517 – 13 вантажних місць, для автомобіля КамАЗ-53212 – 14 вантажних місць.

Таблиця 2.4 – Завезення й вивезення по вантажних пунктах підприємства

Вантажний пункт	Ввезення вантажних місць	Вивезення вантажних місць
1. Комунарський район м. Запоріжжя	4	1
2. Центр м. Запоріжжя	4	1
3. Шевченківський район м. Запоріжжя	3	1
4. Правобережна частина м. Дніпропетровськ	4	1
5. Лівобережна частина м. Дніпропетровськ	3	1
6. м. Новомосковськ	4	1
7. м. Павлоград	2	1

Розробимо маршрути руху транспорту методом найкоротшої зв'язуючої мережі.

Маршрути розробляються в наступній послідовності:

1. Знаходимо найкоротшу зв'язуючу мережу.
2. Набираємо вантажні пункти в маршрути згідно місткості автомобіля.
3. Вибираємо послідовність об'їзду вантажних пунктів.

4. Перевіряємо можливість одночасного розвозу та збору вантажів на вантажних пунктах.

На транспортній мережі знаходимо найкоротшу зв'язуючу мережу, яка об'єднує всі вантажні пункти. Найкоротшою зв'язуючою мережею називається незамкнутий контур, який з'єднує вершини транспортної мережі з мінімальною сумарною довжиною з'єднувальних ланок.

Спочатку знаходимо найменшу ланку. В нашому випадку – це ланки 1–3 або 2–3 (10 хв. руху), обираємо з них 1–3, до неї потім послідовно приєднуємо наступні ланки з мінімальними значеннями, але таким чином, щоб не утворювався замкнутий контур.

Спочатку розглядаємо ланки, приєднані до ланки 1–3. Це ланки 1–2, 2–3, 3–6, 1–Д. З них обираємо ланку з найменшим часом руху 2–3.

Далі розглядаємо ланки, зв'язані з вершинами отриманої лінії 1–3–2, та з них знову обираємо найменшу. Не враховуючи ланку 1–2 (утворює замкнутий контур), найменшою ланкою є 1–Д. Утворилась мережа Д–1–3–2.

Наступним кроком утворюється лінія Д–1–3–2–4 (ланка 2–4 менша за ланку 3–6).

В результаті аналогічних дій утворюється лінія Д–1–3–2–4–5–6–7.

Біля кожного вантажного пункту вказуємо кількість вантажних місць, які ввозять або вивозяться.

Кількість вантажних місць, які завозяться до вантажного пункту показано в прямокутниках, а кількість вантажних місць, які вивозяться, показано в трикутниках поруч з відповідним пунктом.

Схема найкоротшої зв'язуючої мережі представлена на рисунку 2.5.

Наступним кроком набираємо вантажні пункти в маршрути відповідно місткості автомобіля.

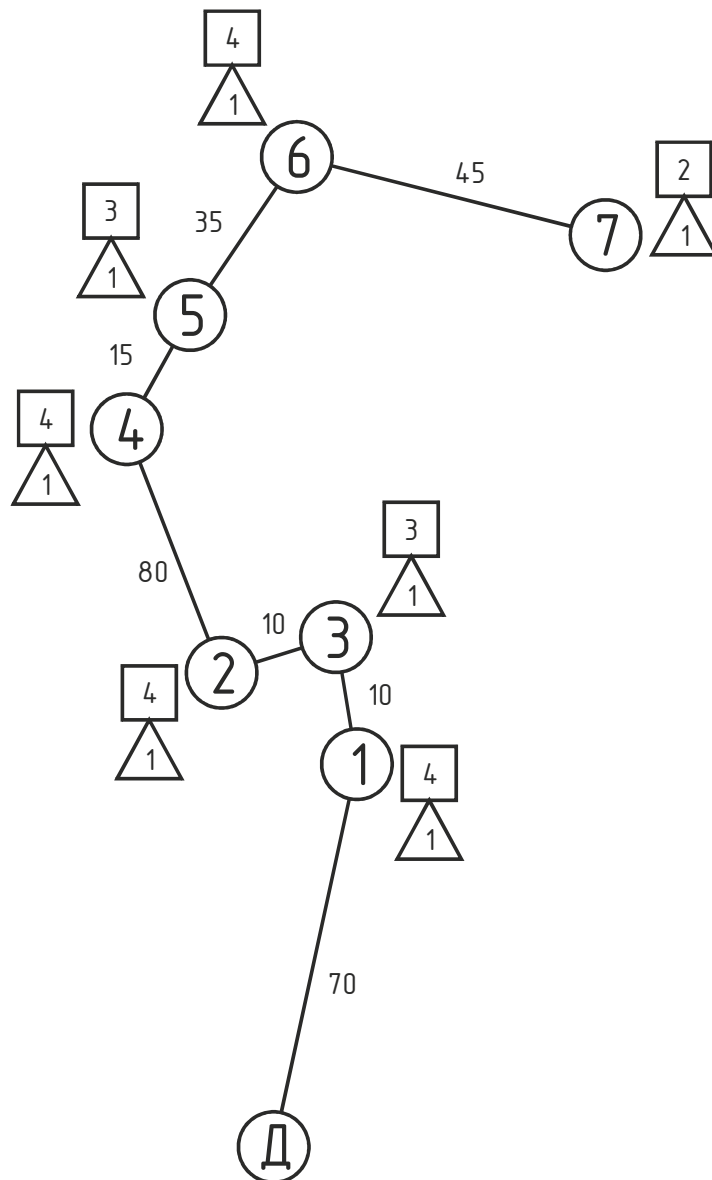


Рисунок 2.5 – Схема найкоротшої зв'язуючої мережі

2.5.3 Розробка маршрутів руху за першим проектним варіантом

Місткість автомобіля Мерседес–1517 складає 13 вантажних місць. Набираємо вантажні пункти в маршрути, починаючи з дальньої ланки гілки (в нашому випадку гілка одна).

Результати зводимо в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Групування вантажних пунктів у маршрути

Номер вантажного пункту	Ввіз, од.	Вивіз, од.
	Маршрут №1	
7	2	1
6	4	1
5	3	1
4	4	1
Усього:	13	4
	Маршрут №2	
2	4	1
3	3	1
1	4	1
Усього:	11	3

Для визначення послідовності об'їзду вантажних пунктів на маршрутах необхідно, використовуючи метод сум, скласти симетричні матриці. В матриці вказується найменший час руху між пунктами, починаючи з початкового пункту.

Симетрична матриця для маршруту №1 наведена в таблиці 2.6

Таблиця 2.6 – Симетрична матриця для маршруту №1

Дніпрорудне	170	185	220	265
170	Пункт 4	15	50	95
185	15	Пункт 5	35	80
220	50	35	Пункт 6	45
265	95	80	45	Пункт 7
840	330	315	350	485

По кожному стовпцю матриці знаходимо суму, після цього вибираємо початковий маршрут з трьох пунктів з максимальною сумою стовпців. В нашому випадку початковий маршрут буде мати вигляд:

Дніпрорудне – Пункт 6 – Пункт 7 – Дніпрорудне.

Необхідно наступний пункт з максимальною сумою (Пункт 4) включити між тією парою сусідніх пунктів, між якими приріст часу буде мінімальний.

Значення цього приросту знаходять за формулою:

$$\Delta t_{kp} = t_{ki} + t_{ip} - t_{kp} \rightarrow \min, \quad (2.12)$$

де t – час, хв.;

k, p, i – пункт відповідно перший сусідній, другий сусідній та включений.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.12):

Для сусідніх пунктів Дніпрорудне – Пункт 6:

$$\Delta t_{6-D} = 50 + 170 - 220 = 0 \text{ хв.}$$

Для сусідніх пунктів Пункт 6 – Пункт 7:

$$\Delta t_{7-6} = 95 + 50 - 45 = 100 \text{ хв.}$$

Для сусідніх пунктів Пункт 7 – Дніпрорудне:

$$\Delta t_{D-7} = 170 + 95 - 265 = 0 \text{ хв.}$$

Мінімальний час приросту Δt між пунктом Дніпрорудне та Пунктом 6 або 7. Згідно схеми мережі вантажний пункт №4 необхідно поставити між пунктами Дніпрорудне та Пунктом 6.

Отримуємо маршрут:

Дніпрорудне – Пункт 4 – Пункт 6 – Пункт 7 – Дніпрорудне.

В цей маршрут включаємо пункт 5.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.12):

Для сусідніх пунктів Дніпрорудне – Пункт 4:

$$\Delta t_{6-Д} = 15 + 185 - 170 = 30 \text{ хв.}$$

Для сусідніх пунктів Пункт 4 – Пункт 6:

$$\Delta t_{7-6} = 35 + 15 - 50 = 0 \text{ хв.}$$

Для сусідніх пунктів Пункт 6 – Пункт 7:

$$\Delta t_{7-6} = 80 + 35 - 45 = 70 \text{ хв.}$$

Для сусідніх пунктів Пункт 7 – Дніпрорудне:

$$\Delta t_{Д-7} = 185 + 80 - 265 = 0 \text{ хв.}$$

Мінімальний час приросту Δt між пунктами 6 та 4. Ставимо між ними Пункт 5.

Отримуємо маршрут:

Дніпрорудне – Пункт 4 – Пункт 5 – Пункт 6 – Пункт 7 – Дніпрорудне.

Час руху на маршруті $170 + 15 + 35 + 45 + 210 = 475 \text{ хв.} = 8 \text{ год.}$

Враховуючи тривалість вантажних операцій по пунктах прямування $6 \cdot 0,6 = 3,6$ години, час на нульовий пробіг та обідню перерву, тривалість роботи на маршруті перевищить 12 годин.

В умовах роботи підприємства бажано, щоб тривалість руху на маршруті обмежувалась 12-годинним робочим днем.

Розглянемо транспортну мережу з метою пошуку шляхів скорочення маршруту (рисунок 2.4). Існує можливість скорочення маршруту, якщо рухатись з м. Дніпрорудне відразу до пункту 6, а потім – до пункту 7.

Розрахуємо тривалість цього маршруту Дніпрорудне – Пункт 6 – Пункт 7 – Дніпрорудне: $165 + 45 + 210 = 420$ хв. = 7 год.

Враховуючи наявність на шляху прямування пунктів №1 та №3, спробуємо включити ці пункти до маршруту руху з метою підвищення коефіцієнту використання місткості транспортного засобу.

Отримуємо маршрут №1:

Дніпрорудне – Пункт 1 – Пункт 3 – Пункт 6 – Пункт 7 – Дніпрорудне.

Час руху на маршруті: $70 + 10 + 85 + 45 + 210 = 7$ год.

Тривалість вантажних операцій: $6 \cdot 0,6 = 3,6$ год.

Час роботи на маршруті без урахування нульового пробігу та обідньої перерви становить $7 + 3,6 = 10,6$ годин, що прийнятно в умовах підприємства.

Виконаємо перевірку розробленого маршруту на не перевищення місткості автомобіля (таблиця 2.7).

Як видно з таблиці 2.7, на маршруті №1 не має перевантаження (13 вантажних місць), тому маршрут залишаємо без змін.

Таблиця 2.7 – Перевірка можливості одночасного розвозу та збору вантажів на маршруті №1

Пункт	Ввіз	Вивіз	Усього:
Дніпрорудне	-	13	13
Пункт 1	4	1	10
Пункт 3	3	1	8
Пункт 6	4	1	5
Пункт 7	2	1	4
Дніпрорудне	4	-	4

Переглянемо маршрут №2. Розробляємо його з урахуванням пунктів на мережі, які залишилися не включеними до маршруту №1.

Це пункти 2, 4, 5. Складемо симетричну матрицю для маршруту №2 (дивись таблицю 2.8).

Таблиця 2.8 – Симетрична матриця для маршруту №2

Дніпрорудне	90	170	185
90	Пункт 2	80	95
170	80	Пункт 4	15
185	95	15	Пункт 5
445	265	265	295

По кожному стовпцю матриці знаходимо суму, після цього вибираємо початковий маршрут з трьох пунктів з максимальною сумою стовпців. В нашому випадку початковий маршрут буде мати вигляд:

Дніпрорудне – Пункт 2 – Пункт 5 – Дніпрорудне.

Необхідно наступний пункт з максимальною сумою (Пункт 1) включити між тією парою сусідніх пунктів, між якими приріст часу буде мінімальний.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.12), аналогічно розробці маршруту №1, та отримуємо маршрут №2:

Дніпрорудне – Пункт 2 – Пункт 4 – Пункт 5 – Дніпрорудне.

Час руху на маршруті: $90 + 80 + 15 + 185 = 370$ хв. = 6,2 год.

Тривалість вантажних операцій: $5 \cdot 0,6 = 3$ год.

Разом без урахування нульового пробігу та обідньої перерви:

$6,2 + 3 = 9,2$ год. – менше тривалості зміни.

Виконаємо перевірку маршруту на не перевищення місткості автомобіля (таблиця 2.9).

Таблиця 2.9 – Перевірка можливості одночасного розвозу та збору вантажів на маршруті №2

Пункт	Ввіз	Вивіз	Усього:
Дніпрорудне	-	11	11
Пункт 2	4	1	8
Пункт 4	4	1	5
Пункт 5	3	1	3
Дніпрорудне	3	-	

Як видно з таблиці 2.9, на маршруті №2 не має перевантаження (11 вантажних місць), тому маршрут залишаємо без змін.

2.5.4 Розробка маршрутів руху за другим проектним варіантом

Місткість автомобіля КамАЗ-53212 складає 14 вантажних місць, що більше місткості автомобіля Мерседес-1517 на одне вантажне місце, тому подальші розрахунки виконувати немає сенсу.

Використовуємо ті ж самі маршрути, що й для першого варіанту:

1. Дніпрорудне – Пункт 1 – Пункт 3 – Пункт 6 – Пункт 7 – Дніпрорудне.
2. Дніпрорудне – Пункт 2 – Пункт 4 – Пункт 5 – Дніпрорудне.

2.6 Розрахунок потреби у рухомому складі

Згідно базового варіанту, перевезення здійснюються за маятниковими маршрутами із порожнім зворотнім пробігом, використовують 3 автомобіля КамАЗ-53212, розробивши більш оптимальні збірно-розвізні маршрути руху автомобільного транспорту, ми здійснюємо зменшення кількості рухомого складу.

Розрахуємо необхідну кількість транспортних засобів на маршрутах перевезень.

Час роботи одиниці рухомого складу на маршруті визначається за формулою [4]:

$$T_m = T_n - t_n, \quad (2.13)$$

де T_n – час перебування в наряді, год.;

t_n - час на нульовий пробіг, год.

Час перебування в наряді є часом з моменту виїзду рухомого складу із гаража до повернення до нього за винятком часу на приймання їжі та відпочинок водія, та визначається за формулою [4]:

$$T_n = T_z - T_v - T_{пер}, \quad (2.14)$$

де T_z – час заїзду в гараж, год.;

T_v - час виїзду з гаража, год.;

$T_{пер}$ - час на прийняття їжі та відпочинок водія (приймається від півгодини до години за робочу зміну через 3,5...4 години роботи), $T_{пер} = 1$ год.

Виконаємо розрахунки за формулою (2.14):

$$T_n = 19 - 7 - 1 = 11 \text{ год.}$$

Час на нульовий пробіг визначається за формулою [4]:

$$t_n = \frac{l'_n + l''_n}{v_T}, \quad (2.15)$$

де l'_n – нульовий пробіг при виїзді із гаражу до пункту навантаження,

$$l'_n = 3 \text{ км.}$$

l''_n – нульовий пробіг при заїзді у гараж від пункту вивантаження,

$$l''_n = 3 \text{ км.}$$

v_T - середня технічна швидкість при русі у межах міста Дніпрорудне,

$$v_T = 30 \text{ км/год.}$$

Виконаємо розрахунки за формулами (2.15), (2.13):

$$t_n = \frac{3+3}{30} = 0,2 \text{ год.};$$

$$T_m = 11 - 0,2 = 10,8 \text{ год.}$$

Кількість їздок за добу визначається за формулою [4]:

$$E = \frac{T_m \cdot v_T \cdot e}{l_m + v_T \cdot t_{np}}, \quad (2.16)$$

де e – кількість їздок в обороті;

l_m – довжина маршруту, км;

t_{np} – час на навантаження і розвантаження за один оборот автомобіля на маршруті, розраховується за формулою:

$$t_{np} = t_{nv} + t_e, \quad (2.17)$$

де t_{nv} – час навантаження автомобілю, год.;

t_e – час вивантаження автомобілю, год.

Розрахуємо добову продуктивність автомобілів за формулою збірно-розвізних маршрутів:

$$П_{авт} = q_{авт} \cdot E, \quad (2.18)$$

де $q_{авт}$ - кількість вантажу у автомобілі (максимально до вантажного пункту доставляється 4 місця).

Необхідний робочий парк на маршруті визначається за формулою [4]:

$$N_{PM} = \frac{Q_p}{P_{авт}}, \quad (2.19)$$

Виконаємо розрахунки за формулами (2.16) – (2.19) та визначимо робочий парк автомобілів:

Маршрут №1.

Час виконання вантажних операцій за один оборот:

$$t_{np} = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ год.}$$

Кількість їздок:

$$E = \frac{10,8 \cdot 60 \cdot 4}{420 + 60 \cdot 3} = 4,32 = 4 \text{ їздки.}$$

Продуктивність транспортного засобу за добу:

$$P_{авт} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ од./добу.}$$

Необхідний робочий парк на маршруті №1:

$$N_{PM_1} = \frac{13}{16} = 0,8 = 1 \text{ автомобіль.}$$

Маршрут №2.

Час виконання вантажних операцій за один оборот:

$$t_{np} = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ год.}$$

Кількість їздок:

$$E = \frac{10,8 \cdot 60 \cdot 4}{370 + 60 \cdot 3} = 4,7 = 4 \text{ їздки.}$$

Продуктивність транспортного засобу за добу:

$$П_{авт} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ од./добу.}$$

Необхідний робочій парк на маршруті №2:

$$N_{PM-2} = \frac{11}{16} = 0,7 = 1 \text{ автомобіль.}$$

Таким чином, для забезпечення перевезень за першим або другим проектним варіантом потрібно $1 + 1 = 2$ автомобіля.

Графіки руху автомобілів за першим та другим проектними варіантами наведено на аркушах 7 та 8 роботи.

Для визначення, який варіант організації перевезень доцільний, необхідно виконати економічні розрахунки.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

У роботі розглядається удосконалення транспортно-технологічного процесу доставки готової продукції (твердих сирів) Дніпрорудненського сиркомбінату в адрес споживачів.

За базовим варіантом доставка готової продукції здійснюється за маятниковими маршрутами зі зворотним порожнім пробігом на автомобілях КАМАЗ–53212 вантажопідйомністю $q = 10$ т. На доставці вантажу працюють 3 автомобіля КАМАЗ–53212.

З метою зниження витрат на перевезення, у роботі пропонується розробити кільцеві розвізні маршрути доставки готової продукції та розглянути два проектних варіанта організації процесу перевезення рухомим складом:

Проектний варіант № 1 – двома автомобілями КАМАЗ–53212.

Проектний варіант № 2 – двома автомобілями Мерседес–1517.

Розрахунок техніко-економічних показників виконується для порівняння трьох варіантів оснащення перевезень рухомим складом: базового та двох проектних варіантів.

Використання на перевезенні готової продукції більш раціональних маршрутів руху дозволить скоротити потрібну кількість їздок автомобілів, а, відповідно, кількість самих автомобілів та знизити витрати на доставку.

Нижче наведений розрахунок основних економічних показників.

Визначення експлуатаційних витрат на перевезення виконується по наступній формулі [7]:

$$C_E = C_{AM} + C_{ЗП} + C_{ПАЛ} + C_{РЕМ} + C_{Ш} + C_{АКБ} + C_{ССВ} + C_{НАКЛ}, \quad (3.1)$$

де C_{AM} – амортизаційні відрахування, грн;

$C_{ЗП}$ – фонд заробітної платні водіїв, грн;

$C_{ПАЛ}$ – витрати на паливо та мастильні матеріали, грн;

$C_{РЕМ}$ – витрати на ремонт рухомого складу, грн;

$C_{Ш}$ – витрати на відновлення та ремонт шин, грн;

$C_{АКБ}$ – витрати на заміну акумуляторних батарей, грн;

$C_{ЕСВ}$ – єдиний соціальний внесок, грн;

$C_{НАКЛ}$ - накладні витрати, грн.

3.1 Амортизаційні відрахування

Розмір амортизаційних відрахувань визначаємо по формулі [8]:

$$C_{AM} = \frac{B_{ТЗ} \cdot 40,00}{100}, \quad (3.2)$$

де $B_{ТЗ}$ - остаточна вартість транспортного засобу, грн.

Розрахуємо розмір амортизаційних відрахувань для базового варіанта:

Залишкова вартість: КАМАЗ-53212 – 86420,50 грн.

Кількість транспортних засобів – 3 автомобіля.

$$C_{AM} = \frac{3 \cdot 86420,5 \cdot 40,00}{100} = 103704,6 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1:

Залишкова вартість: КАМАЗ-53212 – 86420,50 грн.

Кількість транспортних засобів – 2 автомобіля.

$$C_{AM} = \frac{2 \cdot 86420,5 \cdot 40,00}{100} = 69136,4 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2:

Залишкова вартість: Мерседес-1517 – 101640,25 грн.

Кількість транспортних засобів – 2 автомобіля.

$$C_{AM} = \frac{2 \cdot 101640,25 \cdot 40,00}{100} = 81312,2 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок заробітної плати водіїв

Заробітна плата водіїв автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [8]:

$$C_{ЗП} = \left(\sum_{s=1}^n N_i \cdot (C_{ГОД} + D_{ЗМ}) \cdot \Phi_{РК} + C_{ГОД} \cdot \Phi_{СВ} \right) \cdot K_{ПР}, \quad (3.3)$$

де N_i – явочна кількість працівників, чол.;

$C_{ГОД}$ - годинна тарифна ставка оплати праці водія автомобіля, приймаємо 22,55 грн./год.;

$D_{ЗМ}$ - доплата за змінний режим роботи, здійснюється в розмірі 5,41 грн./год.;

Φ_{PIK} - фонд робочого часу за рік, год.;

Φ_{CB} - річний фонд часу роботи у святкові дні, год. $\Phi_{CB} = 0$ год., оскільки робота в святкові дні не передбачається;

K_{IP} - коефіцієнт, що враховує премію (20 %) за виконання виробничого завдання по підприємству, $K_{IP} = 1,2$.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.3).

Базовий варіант:

Працюють 6 водіїв, 3 автомобіля.

$$C_{3II} = (6 \cdot (22,55 + 5,41) \cdot 1986 + 22,55 \cdot 0) \cdot 1,2 = 399805,63 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1:

Працюють 4 водія, 2 автомобіля.

$$C_{3II} = (4 \cdot (22,55 + 5,41) \cdot 1986 + 22,55 \cdot 0) \cdot 1,2 = 266537,09 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2:

Працюють 4 водія, 2 автомобіля.

$$C_{3II} = (4 \cdot (22,55 + 5,41) \cdot 1986 + 22,55 \cdot 0) \cdot 1,2 = 266537,09 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок витрат на паливо

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативним даними витрат палива на 100 км.

Потреба в паливі за рік буде становити [8]:

$$P_{ПАЛ} = \frac{L_{PIK} \cdot H_P}{100}, \quad (3.4)$$

де H_p - витрата палива на 100 км пробігу, л / 100 км [8];

L_{PK} – пробіг транспортного засобу за рік, км.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4).

Базовий варіант:

3 автомобіля КАМАЗ - 53212. Сумарний річний пробіг трьох автомобілів $L_{PK} = 373680$ км. Витрата палива КАМАЗ – 53212 26,7 л/100 км.

$$P_{ПАЛ} = \frac{373680 \cdot 26,7}{100} = 99773 \text{ л.}$$

Також необхідно враховувати витрати палива на роботу морозильного устаткування, встановленого на транспортних засобах, за наступною формулою:

$$P_{ПАЛ}^{MOP} = N_{ТЗ} \cdot H_p^{MOP} \cdot \Phi_{РГЧ}, \quad (3.5)$$

де $N_{ТЗ}$ - кількість транспортних засобів, од.;

H_p^{MOP} - нормативні витрати палива на роботу морозильного обладнання, 2,9 л/маш-год.;

$\Phi_{РГЧ}$ - річний фонд роботи морозильного обладнання, маш-год.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.5):

$$P_{ПАЛ}^{MOP} = 3 \cdot 2,9 \cdot 1986 = 17278 \text{ л.}$$

Для визначення витрат на паливо необхідно врахувати витрати на гаражні потреби й на мастильні матеріали. На гаражні потреби звичайно приймають 7 % від загальної вартості палива; витрати на мастильні матеріали

для дизельних транспортних машин - 30 % від загальної вартості палива;
витрати на експлуатаційні матеріали - 1% від витрат на паливо.

$$C_{ПАЛ} = (P_{ПАЛ} + P_{ПАЛ}^{MOP}) \cdot C_{1л}, \quad (3.6)$$

де $C_{1л}$ - вартість 1 л палива, 25 грн/л.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.6):

$$C_{ПАЛ} = (99773 + 17278) \cdot 25 = 2926275 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати на гаражні потреби й на мастильні матеріали становлять:

$$C_{ПАЛ}^{ДОД} = (0,07 + 0,3 + 0,01) \cdot C_{ПАЛ} = 0,38 \cdot C_{ПАЛ}. \quad (3.7)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.7):

$$C_{ПАЛ}^{ДОД} = 0,38 \cdot 2926275 = 1111984,5 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на паливо й мастильні матеріали по базовому варіанту за рік:

$$C_{ПАЛ}^{БАЗА} = 2926275 + 1111984,5 = 4038259,5 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо й мастильні матеріали по проектному варіанту № 1 за рік:

2 автомобіля КАМАЗ - 53212. Сумарний річний пробіг двох автомобілів $L_{\text{РІК}} = 288720$ км. Витрата палива КАМАЗ – 53212 26,7 л/ 100 км.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4):

$$P_{\text{ПАЛ}} = \frac{288720 \cdot 26,7}{100} = 77088 \text{ л.}$$

Витрати палива на роботу морозильного устаткування за формулою (3.5):

$$P_{\text{ПАЛ}}^{\text{МОР}} = 2 \cdot 2,9 \cdot 1986 = 11519 \text{ л.}$$

Витрати на паливо за рік за формулою (3.6):

$$C_{\text{ПАЛ}} = (77088 + 11519) \cdot 25 = 2215175 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати на гаражні потреби й на мастильні матеріали за формулою (3.7):

$$C_{\text{ПАЛ}}^{\text{ДОД}} = 0,38 \cdot 2215175 = 841766,5 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на паливо й мастильні матеріали по проектному варіанту № 1 за рік:

$$C_{\text{ПАЛ}}^1 = 2215175 + 841766,5 = 3056941,5 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо й мастильні матеріали по проектному варіанту № 2 за рік:

2 автомобіля Мерседес-1517. Сумарний річний пробіг двох автомобілів $L_{PIK} = 288720$ км. Витрата палива Мерседес-1517 20,6 л/100 км.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.4):

$$P_{ПАЛ} = \frac{288720 \cdot 20,6}{100} = 59476 \text{ л.}$$

Витрати палива на роботу морозильного устаткування за формулою (3.5):

$$P_{ПАЛ}^{MOP} = 2 \cdot 2,5 \cdot 1986 = 9930 \text{ л.}$$

Витрати на паливо за рік за формулою (3.6):

$$C_{ПАЛ} = (59476 + 9930) \cdot 25 = 1735150 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати на гаражні потреби й на мастильні матеріали за формулою (3.7):

$$C_{ПАЛ}^{ДОД} = 0,38 \cdot 1735150 = 659357 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на паливо й мастильні матеріали по проектному варіанту №2 за рік:

$$C_{ПАЛ}^2 = 1735150 + 659357 = 2394507 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу

Витрати на ремонт рухомого складу складають із урахуванням витрати палива на перевезення й становлять 1,8 грн на кожен витрачений літр палива [7, 8]:

$$C_{PEM} = 1,8 \cdot P_{ПАЛ}. \quad (3.8)$$

Базовий варіант. Витрати на ремонт за формулою (3.8):

$$C_{PEM} = 1,8 \cdot 99773 = 179591,4 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1. Витрати на ремонт за формулою (3.8):

$$C_{PEM} = 1,8 \cdot 77088 = 138758,4 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2. Витрати на ремонт за формулою (3.8):

$$C_{PEM} = 1,8 \cdot 59476 = 107056,8 \text{ грн.}$$

3.5 Розрахунок витрат на заміну шин

Розрахунок витрат на заміну шин проводиться виходячи з норм експлуатаційного пробігу автомобільних шин [8]:

$$n_{ш} = \frac{L_{РІК}}{H_{нр.ш}}, \quad (3.9)$$

де $n_{ш}$ – кількість замін комплектів шин;

$L_{РІК}$ – пробіг транспортного засобу за рік, км;

$H_{нрш}$ – нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км.

Для автомобілів КАМАЗ - 53212 нормативний пробіг до заміни $L^{НОРМ}_{53212} = 90\,000$ км, Мерседес-1517 $L^{НОРМ}_{1517} = 110\,000$ км.

Витрати на шини для однієї транспортної одиниці складають:

$$C_{ш} = n_{ш} \cdot c_{1ш} \cdot n, \quad (3.10)$$

де $n_{ш}$ – кількість необхідних комплектів шин, од.;

$c_{1ш}$ - вартість 1 шини, грн;

n - кількість шин, од.

Для автомобілів КАМАЗ - 53212 потрібні шини 9,00 R20, вартість 1 шини - 6100 грн. Кількість шин у комплекті - 11 шт.

Мерседес-1517 - шини 285/70 R19,5, вартість 1 шини - 6000 грн, кількість шин у комплекті - 7 шт.

Виконаємо розрахунок витрат на шини за формулами (3.9), (3.10):

Базовий варіант:

3 автомобіля КАМАЗ – 53212. Річний пробіг кожного автомобіля $L^{РІК} = 124560$ км.

$$n_{ш} = \frac{124560}{90000} = 1,384.$$

$$C_{III} = 3 \cdot 1,384 \cdot 6100 \cdot 11 = 278599,2 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1:

2 автомобіля КАМАЗ – 53212. Річний пробіг кожного автомобіля $L^{PIK} = 144360$ км.

$$n_{III} = \frac{144360}{90000} = 1,604;$$

$$C_{III} = 2 \cdot 1,604 \cdot 6100 \cdot 11 = 215257 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2:

2 автомобіля Мерседес-1517. Річний пробіг кожного автомобіля $L^{PIK} = 144360$ км.

$$n_{III} = \frac{144360}{110000} = 1,312.$$

$$C_{III} = 2 \cdot 1,312 \cdot 6000 \cdot 7 = 110208 \text{ грн.}$$

3.6 Витрати на заміну акумуляторних батарей

Визначимо витрати на акумуляторні батареї за формулою [8]:

$$C_{AB} = \frac{100 \cdot c_{AB} \cdot n_{AB}}{H_{AB} \cdot I}, \quad (3.11)$$

де c_{AB} – вартість акумуляторної батареї, грн.;

n_{AB} – кількість батарей, встановлених на транспортному засобі, од.;

H_{AB} – експлуатаційна норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, міс.;

I – фактична інтенсивність експлуатації автомобільного транспорту, км/міс.

За базовим варіантом доставки готової продукції ТОВ «Моліс» витрати на акумуляторні батареї складають:

$$C_{AB} = \frac{100 \cdot 1950 \cdot 1}{18 \cdot 10380} = 1,04 \text{ коп / км.}$$

З врахуванням річного пробігу 3-х автомобілів КАМАЗ-53212 річні витрати на акумуляторні батареї складають:

$$C_{AB} = 1,04 \cdot 3 \cdot 124560 / 100 = 3886,27 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом № 1 доставки готової продукції ТОВ «Моліс» витрати на акумуляторні батареї складають:

$$C_{AB} = \frac{100 \cdot 1950 \cdot 1}{18 \cdot 12030} = 0,9 \text{ коп / км.}$$

З врахуванням річного пробігу 2-х автомобілів КАМАЗ-53212 річні витрати на акумуляторні батареї складають:

$$C_{AB} = 0,9 \cdot 2 \cdot 144360 / 100 = 2598,48 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом № 2 доставки готової продукції ТОВ «Моліс» витрати на акумуляторні батареї складають:

$$C_{AB} = \frac{100 \cdot 1950 \cdot 1}{18 \cdot 12030} = 0,9 \text{ коп / км.}$$

З врахуванням річного пробігу 2-х автомобілів Мерседес-1517 річні витрати на акумуляторні батареї складають:

$$C_{AB} = 0,9 \cdot 2 \cdot 144360 / 100 = 2598,48 \text{ грн.}$$

3.7 Витрати на соціальне страхування та накладні витрати

Єдиний соціальний внесок складає 22 % від фонду оплати праці.

$$C_{ECB.} = 0,22 \cdot C_{ЗП.}$$

Базовий варіант:

3 автомобіля КАМАЗ-53212

$$C_{ECB.} = 0,22 \cdot 399805,63 = 87957,24 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1:

2 автомобіля КАМАЗ-53212

$$C_{ECB.} = 0,22 \cdot 266537,09 = 58638,16 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2:

2 автомобіля Мерседес-1517:

$$C_{\text{ССВ.}} = 0,22 \cdot 266537,09 = 58638,16 \text{ грн.}$$

Визначимо накладні витрати, які складають 34 % від фонду оплати праці:

$$C_{\text{НАКЛ.}} = 0,34 \cdot C_{\text{ЗП.}}$$

Базовий варіант:

3 автомобіля КАМАЗ-53212

$$C_{\text{НАКЛ.}} = 0,34 \cdot 399805,63 = 135933,91 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1:

2 автомобіля КАМАЗ-53212

$$C_{\text{НАКЛ.}} = 0,34 \cdot 266537,09 = 90622,61 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2:

2 автомобіля Мерседес-1517

$$C_{\text{НАКЛ.}} = 0,34 \cdot 266537,09 = 90622,61 \text{ грн.}$$

3.8 Визначення експлуатаційних витрат на перевезення по варіантах

Визначимо експлуатаційні витрати на перевезення з використанням формули (3.1) за варіантами:

Базовий варіант (3 автомобіля КАМАЗ – 53212):

$$C_{\text{БАЗА}} = 103704,6 + 399805,63 + 4038259,5 + 179591,4 + 278599,2 + 3886,27 + \\ + 87957,24 + 135933,91 = 5227737,75 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 1 (2 автомобіля КАМАЗ-53212):

$$C_{\text{ПР1}} = 69136,4 + 266537,09 + 3056941,5 + 138758,4 + 215257 + 2598,48 + \\ + 58638,16 + 90622,61 = 3898489,64 \text{ грн.}$$

Проектний варіант № 2 (2 автомобіля Мерседес-1517):

$$C_{\text{ПР2}} = 81312,2 + 266537,09 + 2394507 + 107056,8 + 110208 + 2598,48 + \\ + 58638,16 + 90622,61 = 3111480,34 \text{ грн.}$$

Річна економія експлуатаційних витрат від впровадження проектного варіанта доставки готової продукції складатиме:

$$E_P = C_{\text{БАЗА}} - C_{\text{ПР}}. \quad (3.12)$$

Визначимо річну економію експлуатаційних витрат від впровадження проектного варіанта № 1:

$$E_p = 5227737,75 - 3898489,64 = 1329248,11 \text{ грн.}$$

Визначимо річну економію експлуатаційних витрат від впровадження проектного варіанта № 2:

$$E_p = 5227737,75 - 3111480,34 = 2116257,41 \text{ грн.}$$

Основні економічні показники проекту зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Економічні показники проекту

Показники	Базовий варіант	Проектний варіант №1	Проектний варіант № 2
КАМАЗ-53212	3	2	-
Мерседес-1517	-	-	2
Сумарний річний пробіг, км	373680	288720	288720
Амортизаційні відрахування, грн.	103704,6	69136,4	81312,2
Витрати на заробітну плату, грн.	399805,63	266537,09	266537,09
Витрати на паливо та мастила, грн.	4038259,5	3056941,5	2394507
Витрати на ремонт, грн.	179591,4	138758,4	107056,8
Витрати на заміну шин, грн.	278599,2	215257	110208
Витрати на акумуляторні батареї, грн.	3886,27	2598,48	2598,48
Витрати на соцстрахування, грн.	87957,24	58638,16	58638,16
Накладні витрати, грн.	135933,91	90622,61	90622,61
Експлуатаційні витрати на перевезення, грн.	5227737,75	3898489,64	3111480,34
Економія експлуатаційних витрат, грн.	-	1329248,11	2116257,41

За розрахунками встановлено, що доцільно та економічно вигідно використовувати другий проектний варіант. Техніко-економічні показники магістерської роботи наведено на аркуші 9 графічної частини.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Оскільки темою магістерської роботи є «Аналіз та удосконалення системи доставки продукції Дніпрорудненського сиркомбінату», тому нижче розглянемо заходи по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці і пожежної безпеки при експлуатації транспортних засобів, підйомно-транспортних машин та механізмів, що використовуються в процесі доставки, який включає в себе процеси виконання вантажних робіт, перевезення, складування тощо.

На основі аналізу транспортної системи, яка розглядається в роботі, виявлені наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, здатні привести до травм або ушкодження здоров'я працівників та нанести збиток навколишньому середовищу.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

При дослідженні та удосконаленні системи доставки продукції Дніпрорудненського сиркомбінату можуть мати місце основні шкідливі та небезпечні виробничі фактори:

1. Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП), які призводять до травмування, а також до загибелі, як водіїв, так і інших громадян, і також до зіпсування транспортних засобів, вантажів та негативного впливу на оточуюче середовище.

2. Перевантаження транспортних засобів понад норми або нераціональна схема укладки вантажів в автомобілі, що призводить до випадання вантажу з тари та травмування вантажників.

3. Наїзд автомобілів на працівників складу при русі заднім ходом автомобілів призводить до травмування та наїзду на працівників.

4. Зниження уваги водія за кермом внаслідок нервово-емоційного напруження при керуванні транспортним засобом, що призводить до створення аварійної ситуації або аварії під час руху.

5. Коротке замикання електропроводки внаслідок скупчення на двигуні бруду і масел, що може привести до та спалаху транспортного засобу, який перевозить вантаж.

6. Застосування відкритого вогню для підігріву двигуна в холодний період року, призводить до виникнення пожеж.

7. Основними джерелами шуму є двигун з вентиляційною системою охолодження і випускними трубопроводами, ходова частина і кузов. Рівень загальної вібрації залежить від якості дорожнього покриття, швидкості руху і конструктивних особливостей сидіння, ходової частини транспорту. Це може впливати на технічний стан автомобіля, якщо рівень шуму та вібрації перевищують припустимі значення. Під впливом шуму та вібрації знижується гострота зору, порушується рівновага нервових процесів як збудження і гальмування. В зв'язку з цим виникає роздратованість, головні болі, зменшується пильність і як наслідок – ДТП.

8. Недодержання параметрів мікроклімату в теплу та холодну пору року в кабіні автомобіля, що призводить до захворювань (застуди, радикуліту), швидкої втоми, і як результат – аварія.

9. Надзвичайні ситуації, які можуть виникнути внаслідок аварії, спалаху транспортних засобів. Причина зіткнення - недотримання правил дорожнього руху водія, який перевозить вантажі. Наслідками може бути травмування людей або їх загибель.

10. Порушення технології складування внаслідок недостатнього освітлення складу піддонів, що може призвести до травм та аварій.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для попередження дорожньо-транспортних пригод необхідно:

Проведення навчання Правилам Дорожнього руху, відповідно ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на транспорті». Технічні заходи: безумовне виконання усіма працівниками Правил Дорожнього руху; забезпечення постійної технічної готовності транспортних засобів шляхом своєчасного і якісного ремонту, перевірки технічного стану при відправці транспорту на лінію з відміткою у шляховому листі; забезпечення постійного медичного контролю водіїв, які виходять в рейс; постійне забезпечення заходів щодо поліпшенню вимог праці, відпочинку і побуту робітників підприємства; участь в розслідуванні ДТП, представлення інформації і звітності про пригоди вищим організаціям;

При роботі на лінії водій повинен виконувати вимоги : НПАОП 60.2. - 1.28 - 97. «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». Водій не повинен передавати в управління транспорт особам, які не мають при собі посвідчення, яке надає право керувати даною категорією. Під час руху автомобіля треба уникати різкого гальмування та поворотів (особливо завантаженого), якщо вони не викликані ситуацією на дорозі.

2. Для запобігання падіння вантажів вантажні та транспортні операції виконуються на основі затвердженої технологічної карти здійснення робіт, що сприяє зручному та безпечному проведенню даних робіт згідно з «Правила охорони праці під час вантажувально-розвантажувальних робіт», зареєстровані Мінюстом України 03 лютого 2015 року за №124/26569.

Виконання навантажувально-розвантажувальних та транспортно-складських робіт здійснюється у відповідності з ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» та технологічних карт.

Давати задній хід водій може тільки після того, як упевнитися, що на трасі руху відсутні люди.

Не допускається знаходження людей та транспортних засобів в місцях можливого падіння вантажів.

3. Для зняття нервово-емоційного напруження при керуванні транспортним засобом обов'язково повинні бути передбачені перерви в роботі не менш 45 хв після 4-х годин поїздки у відповідності з Кодексом законів про працю України редакція від 02.12.2017, підстава 2211-19.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. Порядок шуму і вібрації повинні відповідати ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації». Для зниження шуму та вібрації насамперед необхідна шумоізоляція підлоги, дверей та капоту автомобіля. Двигун та ходова частина повинні бути у справному стані. Усі деталі добре змащені. Випускні трубопроводи добре закріплені. Двері кабін (салонів), кузов повинні бути із справними обмежувачами відкривання фіксаторами відкритого та закритого положення.

2. Для забезпечення оптимального рівня параметрів мікроклімату виробничого середовища в кабіні зазначених у ГОСТ 12.1005-88. ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» передбачено: пристрої вентиляції автомобіля для забезпечення необхідної температури повітря в теплий та холодний період року відповідно нормативним актам ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», СНиП 2.04.05-91 «Опалення, вентиляция і кондиціонування». Для цього в холодний період року передбачено устрій системи водяного опалення кабінки.

3. Освітлення фронту вивантаження автомобілів забезпечено штучним освітленням. Характеристики освітлення відповідають ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення». Розрахуємо кількість прожекторів та висоту їх встановлення на майданчику виконання вантажних робіт розмірами 95х30 м при нормованій освітленості $E_n = 10$ лк. Для освітлення використовуємо прожектори типу ПЗС-45 з газорозрядними лампами ДРЛ-700.

Необхідну кількість прожекторів визначаємо за формулою:

$$n = \frac{k_z \cdot E_{нд} \cdot S_d \cdot 0,25}{P_l}, \quad (4.1)$$

де k_z – коефіцієнт запасу, для газорозрядних ламп $k_z = 1,5$;

$E_{нд}$ - нормована освітленість, $E_n = 10$ лк;

S_d – площа, що освітлюється, $S_d = 95 \cdot 30 = 2850$ м²;

P_l – потужність лампи прожектора, $P_l = 700$ Вт;

0,25 – емпіричне значення питомої потужності прожекторів для локалізованого освітлення, Вт/м².

Виконаємо розрахунки за формулою (4.1):

$$n = \frac{1,5 \cdot 10 \cdot 2850 \cdot 0,25}{700} = 15,25.$$

Для освітлення обираємо 16 прожектор типу ПЗС-45 з газорозрядними лампами ДРЛ-700.

Висоту підвісу прожекторів визначаємо за формулою:

$$H = \sqrt{\frac{I}{300}}, \quad (4.2)$$

де I – максимальна сила світла прожектора, $I = 11$ ккд;

300 – емпіричний коефіцієнт.

Виконаємо розрахунки за формулою (4.2):

$$H = \sqrt{\frac{11000}{300}} = 6,1 \text{ м.}$$

Висота освітлення більше мінімальної $H_{min} = 6$ м, тому залишаємо розраховане значення 6,1 м.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для попередження пожежі від скупчення на двигуні бруду і масел при підготовці транспортного засобу до виїзду на лінію або при постановці автомобіля під навантаження-розвантаження, необхідно перевірити його технічний стан, в тому числі справність двигуна. Не залишати на двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали.

Підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним в безпосередній близькості від приладів системи живлення двигуна забороняється. В зимову пору року для відвгівання двигуна використовують промисловий фен.

Відповідно до діючих Правил дорожнього руху останньої редакції передбачений виїзд транспортних засобів на лінію тільки при наявності вогнегасників відповідних до 5-го класу транспорту.

Автомобілі Мерседес-1517 (вантажний автомобіль загального призначення з повною масою понад 12 тонн) обладнані елементами

пожежогасіння згідно постанови КМУ від 8.11.97 №1128 «Про забезпечення колісних транспортних засобів первинними засобами пожежогасіння»: вогнегасник порошковий ВП-9 – 1 од..

При виявленні займання або в разі пожежі водій:

- зупиняє автомобіль;
- повідомляє в пожежну охорону та адміністрацію;
- приступає до гасіння пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння відповідно до інструкції з пожежної безпеки.

4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Автомобільний транспорт є джерелом підвищеної небезпеки, а безпека учасників руху багато в чому залежить безпосередньо від них самих. Одним з правил безпеки є неухильне виконання вимог дорожніх знаків згідно нормам ДСТУ 4159-2003 – «Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах». Якщо ж всупереч прийнятим заходам не вдається уникнути дорожньо-транспортної пригоди, то необхідно керувати машиною до останньої можливості, вживаючи всіх заходів для того, щоб уникнути удару із зустрічним автомобілем, тобто згорнути в кювет, чагарник або паркан.

Аварійна ситуація може виникнути в основному при дорожньо-транспортній пригоді. У разі причетності до аварії водій запов'язаний:

- негайно зупинити автомобіль і залишитись на місці пригоди;
- увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки;
- вжити можливих заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати швидку, а якщо це неможливо, звернутися за

допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу;

- вжити всі необхідні заходи щодо збереження вантажу;
- повідомити про дорожньо-транспортну пригоду органи міліції, записати прізвища і адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції.

При виникненні пожежі в машині негайно зупинити машину, перекрити паливопровід та від'єднати акумулятор. Пожежу гасити вогнегасником, піском, землею, повстю.

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

1. Для запобігання ДТП:

- проведення навчання Правилам Дорожнього руху, і відповідно ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті»; перевірки технічного стану при відправці транспорту на лінію.

2. Для попередження шуму та вібрації в салоні автомобіля:

- відповідно ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» необхідна шумоізоляція підлоги, дверей автомобіля. Двигун та ходова частина повинні бути у справному стані. Усі деталі добре змащені.

3. Для забезпечення мікроклімату:

- передбачено: пристрої вентиляції в кабіні автомобіля для забезпечення необхідної температури повітря в теплий та холодний період року відповідно нормативним актам ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», СНиП 2.04.05-91 «Опалення, вентиляція і кондиціонування».

4. Для запобігання займання або пожежі: заборона підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем; згідно ДСТУ 3675-98 – «Пожежна техніка. Вогнегасники переносні» оснащення автомобілів – вогнегасниками ВП-2 та ВВК-5.

5. Для запобігання аварій на дорозі: виконання вимог дорожніх знаків згідно нормам ДСТУ 4159-2003 – «Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах»; проведення інструктажів стосовно дій водія при виникненні дорожньо-транспортної пригоди.

6. Виконання навантажувально-розвантажувальних та транспортно-складських робіт здійснюється у відповідності з «Правила охорони праці під час вантажувально-розвантажувальних робіт», зареєстровані Мінюстом України 03 лютого 2015 року за №124/26569.

7. Безпечне транспортування вантажу на піддоні здійснюється без перевищення вантажопідйомності навантажувача відповідно до «Правила охорони праці під час вантажувально-розвантажувальних робіт», зареєстровані Мінюстом України 03 лютого 2015 року за №124/26569.

8. Автомобільний транспорт, який поставлений під завантаження або розвантаження має бути надійно загальмований ручним гальмом із включенням нижчої передачі або заднього ходу відповідно ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на транспорті».

9. Транспортування вантажів по території складу здійснюється згідно нормам та правилам переміщення навантажувача на території приміщення відповідно до «Правил будови і безпечної евакуації навантажувачів» НПАОП 0.00-1.22-08.

10. Періодичне проходження спеціального навчання, а також інструктажу з охорони праці відповідно ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на транспорті».

ВИСНОВКИ

В аналітичній частині роботи були виявлені наступні недоліки організації доставки готової продукції (сиру) Дніпрорудненського сиркомбінату:

- відсутність комплектації замовлень, внаслідок чого збільшується час виконання вантажних операцій на об'єктах доставки вантажів;
- не оптимально використовується вантажопідйомність автомобілів;
- перевезення здійснюються лише за маятниковими маршрутами із порожнім зворотнім пробігом.

В проектній частині магістерської роботи розроблено заходи для вирішення поставлених задач. Розроблено транспортно-технологічну схему роботи та схеми розміщення вантажу в транспортних засобах.

Методом найкоротшої зв'язуючої сітки розроблено більш ефективні збірно-розвізні маршрути перевезень

Виконано розрахунок потрібної кількості автомобілів для двох проектних варіантів. За рахунок впровадження проектних рішень скорочено один автомобільна маршрутах перевезень.

За розрахунками встановлено, що доцільно та економічно вигідно використовувати другий проектний варіант з використанням автомобілів марки Мерседес-1517, ніж автомобілів КАМАЗ-53212.

Економія експлуатаційних витрат за першим варіантом складає 1329248,11 грн, а за другим - 2116257,41 грн.

Таким чином, в магістерській роботі удосконалено транспортно-технологічний процес доставки готової продукції Дніпрорудненського сиркомбінату.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Голубков, В.В. Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ/ В.В. Голубков, В.С. Киреев - Л.: Машиностроение, 1979. – 352 с.
2. Бабушкін, Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті / Г.Ф. Бабушкін. – К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
3. Афанасьев, Л.Л. и др. Единая транспортная система и автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев.- М.: Транспорт, 1984. – 335 с.
4. Телегин, А.И. Транспортная тара: Справочник/ А.И. Телегин и др. – М.: Транспорт, 1989. – 216 с.
5. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Організація та технологія вантажних робіт на транспорті» для студентів денної і заочної форми навчання напряму 6.070101 «Транспортні технології» / Укл. доц., к.т.н. Турпак С.М., ст. викл. Падченко О.О. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2014 – 66 с.
6. Смехов, А.А. Автоматизация управления транспортно-складскими процессами: Учеб. пособие для вузов /А.А. Смехов.- М.: Транспорт, 1985. – 239 с.
7. Голованенко, С.Л. Экономика автомобильного транспорта / С.Л. Голованенко.– М.: ВШ., 1993. – 256 с.
8. Бойчик, І.М. Економіка підприємства : Навч. посібник /І.М. Бойчик, П.С. Харів, М.І. Хопчан. – Львів.: СПОЛОМ, 1999. – 212 с.
9. Демиденко, Г.П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения / Г.П. Демиденко и др. – К.: Вища школа, 1987. – 256 с.