

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

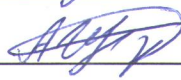
на тему

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ ТМ «BUDMAJSTER»

Виконав: студент(ка) ІІ курсу, групи T-310м

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

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

		<u>Ігор ГОЛИК</u> (ім'я та прізвище)
Керівник		<u>Олена ОСТРОГЛЯД</u> (ім'я та прізвище)
Рецензент		<u>Андрій ЩЕРБИНА</u> (ім'я та прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Інститут, факультет машинобудівний, транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
«Транспортні технології»

проф. Сергій ТУРПАК

« 01 » 10 2021 року

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

Голику Ігорю Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Підвищення ефективності транспортно-технологічного процесу доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER»

керівник проєкту (роботи) Острогляд Олена Олександрівна, к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 05 » листопада 2021 року № 426

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2021 р.

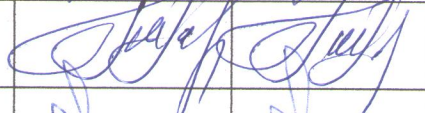
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1. Вантажопотоки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER». 2. Існуюча транспортно-технологічна схема доставки сухих будівельних сумішей в дилерську і торговельну мережу регіону. 4. Техніко-економічні показники існуючого технологічного процесу перевезень.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Розробка проєктної технології вантажопереробки й доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER». 2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків. 2.3 Вибір рухомого складу для доставки. 2.4 Розрахунок площ регіональних складів по проєктному варіанті. 2.5 Організація вантажопереробки сухих будівельних сумішей. 2.6 Організація доставки продукції на регіональні склади. 2.7 Організація транспортного обслуговування споживачів. 2.8 Розробка графіків руху автотранспортних засобів. 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

1. Діаграма вантажопотоків. 2. Існуюча ТТС. 3. Пропонована ТТС доставки продукції на регіональні склади. 4. Пропонована ТТС доставки споживачам. 5. Транспортна мережа та проєктні маршрути перевезень. 6. Графік роботи автотранспорту за існуючим варіантом. 7. Проєктний графік завезення продукції ТМ «BUDMAJSTER» на регіональний склад. 8. Проєктний графік завезення продукції ТМ «BUDMAJSTER» в торговельну мережу. 9. Техніко-економічні показники магістерської роботи.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання « 15 » вересня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)

(підпис)

Ігор ГОЛИК

(ім'я та прізвище)

Керівник проєкту

(підпис)

Олена ОСТРОГЛЯД

(ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 110 с., 34 табл., 11 рис., 23 джерела посилань, 1 додаток.

ВАНТАЖНИЙ ФРОНТ, ВАНТАЖОПОТОКИ, ГРАФІК, ДИЛЕРСЬКА МЕРЕЖА, ДОСТАВКА, МАРШРУТ, ОХОРОНА ПРАЦІ, СКЛАД, СУХІ БУДІВЕЛЬНІ СУМІШІ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

Об'єктом дослідження є існуючий технологічний процес транспортного обслуговування фабрики по виробництву сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».

Мета дослідження – удосконалення технологічного процесу доставки споживачам сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» з метою зниження загальних логістичних витрат.

Методи дослідження – графічний, аналітичний, математичної статистики, розрахунки на ЕОМ.

Завданням дослідження є вдосконалення технології й організації доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» у дилерську мережу різних регіонів України.

В роботі виконані основні технологічні розрахунки з організації технологічного процесу доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» у дилерську мережу через опорні регіональні склади. Виконано економічне обґрунтування проєктних рішень, а також запропоновані заходи щодо охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при організації технологічного процесу доставки й вантажопереробки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».

ЗМІСТ

	с.
Завдання на проектування.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	8
1 Аналітична частина.....	10
1.1 Загальна характеристика об'єкта дослідження «BUDMAJSTER».....	10
1.2 Характеристика продукції фабрики сухих будівельних сумішей «BUDMAJSTER».....	13
1.3 Вимоги до зберігання й транспортування сухих будівельних сумішей.....	17
1.4 Організація поставок на підприємство сировини й матеріалів.....	18
1.5 Організація збуту продукції ТМ «BUDMAJSTER» споживачам.....	19
1.6 Існуюча технологія й організація доставки сухих будівельних сумі- шей ТМ «BUDMAJSTER» у торговельну мережу.....	22
1.7 Вантажопотоки продукції підприємства «BUDMAJSTER».....	25
1.8 Недоліки існуючого технологічного процесу доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER» й постановка задач у магістерській роботі.....	27
2 Основна частина.....	29
2.1 Розробка проєктної технології вантажопереробки й доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».....	29
2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків продукції ТМ «BUDMAJSTER».....	32
2.3 Вибір рухомого складу для доставки сухих будівельних сумішей і розрахунок завантаження транспортних засобів.....	38
2.4 Розрахунок площ регіональних складів по проєктному варіанті.....	42
2.4.1 Визначення інтервалу часу між поставками сухих будівельних сумішей на регіональний склад.....	42
2.4.2 Розрахунок потрібної площі регіональних складів по	

проектному варіанту.....	44
2.5 Організація вантажопереробки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» на регіональних складах.....	48
2.5.1 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів.....	48
2.5.2 Розрахунок часу на вантажні операції.....	52
2.6 Організація доставки продукції фабрики сухих будівельних сумішей «BUDMAJSTER» на регіональні склади.....	55
2.6.1 Розробка маршрутів завезення сухих будівельних сумішей з фабрики на регіональні склади.....	55
2.6.2 Розрахунок маршрутів завезення продукції фабрики «BUDMAJSTER» на регіональні склади.....	57
2.7 Організація транспортного обслуговування споживачів сухих буді- вельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».....	59
2.7.1 Розробка маршрутів доставки сухих будівельних сумішей з регіональних складів у торговельну мережу.....	59
2.7.2 Розрахунок маршрутів руху й кількості транспортних засобів для доставки сухих будівельних сумішей у торгові центри.....	72
2.8 Розробка графіків руху автотransпортних засобів.....	74
3 Економічна частина.....	80
3.1 Вихідні дані для розрахунку.....	80
3.2 Розрахунок додаткових витрат на реалізацію проектних пропозицій..	81
3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	83
3.3.1 Розрахунок річних експлуатаційних витрат на організацію переробки сухих будівельних сумішей на регіональних складах	83
3.3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат на транспортне обслуговування дилерської торговельної мережі.....	89
3.4 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат.....	96
3.5 Розрахунок дисконтованого доходу й строку окупності додаткових витрат.....	97
4 Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.....	99

4.1	Аналіз потенційних небезпек.....	99
4.2	Заходи по забезпеченню безпеки.....	100
4.3	Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці.....	101
4.4	Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	103
4.4.1	Заходи з пожежної безпеки.....	103
4.4.2	Заходи з цивільного захисту.....	103
	Висновки.....	105
	Перелік джерел посилань.....	107
	Додаток А Результати обробки статистичних даних вантажопотоку сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».....	110

ВСТУП

З розвитком економічних зв'язків особливу актуальність одержала проблема вдосконалювання організації руху вантажопотоків. Це викликано тим, що транспорту в економіці країни відведена важлива роль. Від його роботи залежить якість, ефективність і розвиток економічних зв'язків. У сучасних умовах господарювання до транспортного забезпечення торгівлі висуваються всі нові й нові вимоги. Ритмічність, регулярність, безперебійність, надійність, висока швидкість доставки продукції з пунктів виробництва в пункти споживання в обумовлений термін і без втрат, псування й ушкодження товару з мінімальними витратами – найважливіші умови ефективності і якості транспортного забезпечення економічних зв'язків.

Резервами для підвищення ефективності сучасного виробництва є такі складові:

- скорочення запасів і прискорення обігу матеріальних цінностей;
- підвищення ритмічності й організованості основного виробництва й роботи транспорту;
- збереження якості продукції, матеріалів, сировини;
- зниження капітальних витрат;
- зниження загальної трудомісткості виробництва й вартості продукції;
- зниження простоїв транспортних засобів у складів і транспортних витрат по доставці продукції.

Складування матеріалів об'єктивно необхідно у зв'язку з наявними нерівномірностями виробництва, транспортування й споживання продукції. Склади різних типів організовуються для нагромадження вантажів і своєчасного забезпечення виробництва матеріалами в необхідній кількості. Тимчасове зберігання вантажів обумовлене характером виробництва й транспорту. Воно дозволяє перебороти тимчасову, просторову, кількісну і якісну невідповідність між наявністю й потребою в матеріалах у процесі виробництва й споживання.

На цей час перевезення вантажів автомобільним транспортом є найбільш оптимальними за часом, безпекою та збереженням товару. На сучасному ринку вантажні автомобільні перевезення забезпечують ефективність товарного руху, оскільки перевезення здійснюється у різних напрямках та на будь-які відстані.

Регіональні перевезення різних товарів автотранспортом мають багато переваг перед іншими видами транспорту: вантажовласник має можливість слідкувати за просуванням вантажу завдяки сучасним інформаційним системам та мати уяву про час прибуття в кінцевий пункт призначення. Крім того, саме автомобільний транспорт майже завжди забезпечує доставку вантажу без перевалки, «від дверей до дверей» та «точно в строк», завдяки чому забезпечується виконання основних принципів логістики.

У магістерській роботі вирішуються питання вдосконалення транспортного обслуговування регіональних каналів розподілу продукції підприємства з виробництва сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика об'єкта дослідження «BUDMAJSTER»

Фабрика будівельних сумішей «BUDMAJSTER» (м. Павлоград) є виробником якісних сухих сумішей для будівництва. На сьогоднішній день «BUDMAJSTER» є найбільшим і самим потужним національним виробником будівельних сумішей [1].

Асортимент продукції складається з більш 100 позицій і містить у собі будівельні суміші, затребувані на будь-якому етапі будівництва або ремонту. Найважливіший принцип діяльності підприємства – випуск продукції європейської якості. Підприємство «BUDMAJSTER» – це не тільки створення виробництва, торговельної мережі, але також іміджевої системи, що містить у собі європейські цінності, засновані на національному менталітеті, на національній традиції, на українському дусі.

Фабрику будівельних сумішей засновано в 1999 році. На сьогоднішній день виробничий комплекс складається із двох ліній по виготовленню сухих сумішей і лінії по виготовленню дисперсійних матеріалів.

Перша лінія, відкрита в 2000 р. за проектом й на встаткуванні фірми RAFIZ, має потужність 50000 тонн у рік. Друга лінія, відкрита в 2005 р., повністю автоматизована й дає можливість додатково виробляти 60000 тонн у рік.

Процес виробництва сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» досить складний і має потребу в ефективній організації всіх технологічних етапів.

Перший етап: доставка сировини на підприємство автомобільним або залізничним транспортом.

Другий етап: вхідний контроль сировини на відповідність діючим нормативним документам. На цьому етапі перевіряють такі складові, як цемент, гіпс, вапно, заповнювачі й наповнювачі, функціональні хімічні добавки. Ця процедура є обов'язковою й необхідною для виробництва, тому що дозволяє відстежити й не дозволити неякісній сировині потрапити в суміш.

Третій етап: процес підготовки сировини до виробництва, що складається із сушіння піску в сушильному барабані при температурі 170°C, розсіювання його на фракції й подачі в силосу. Паралельно, після відповідної підготовки, за допомогою пневмотранспорту в силосні ємності подають цемент, гіпси, вапно, наповнювачі, а також хімічні добавки.

Четвертий етап є дуже важливим, адже він передбачає зважування компонентів майбутньої суміші. Точність дозування в межах 0,1-0,5%, залежно від виду матеріалу.

П'ятий етап: змішування по спеціально заданому режимі дозованих компонентів.

На шостому етапі зразки готової продукції відбирають зі змішувача й перевіряють у лабораторії на відповідність нормативним вимогам.

На сьомому етапі суху впаковують у спеціальні клапанні мішки, які не пропускають вологу. Мішки проходять через спеціальний устрій, що наносить на нього дату, час і номер партії. Далі сформований піддон з готовою продукцією відправляють на склад.

Оновлений BUDMAJSTER вибрав шлях європейської якості й стрімкого зростання. Підприємство вийшло на міжнародний рівень в реалізації своєї продукції.

Визначальним фактором політики в сфері якості є розробка, постійне вдосконалювання й випуск високоякісної продукції, надання послуг, які б максимально задовольняли вимоги й очікування замовників і забезпечували одержання прибутку, достатнього для процвітання підприємства й гідного рівня життя кожного працівника.

Основні цілі:

- підвищення кваліфікації аудиторів системи керування якістю;
- збільшення обсягів виробництва продукції;
- поліпшення якості продукції;
- підвищення якості надання логістичних послуг;

- застосування методів лабораторного контролю відповідно до нових нормативних документів;
- удосконалення методів закупівлі товарно-матеріальних цінностей, сировини й матеріалів.

Основні принципи:

- доведення до персоналу суті політики в сфері якості й залучення його до досягнення поставлених цілей;
- керування ресурсами й діяльністю як системою взаємозалежних процесів;
- прийняття рішень на підставі логічного аналізу даних і на фактичній інформації;
- забезпечення взаємовигідних відносин з партнерами.

Керівництво підприємства бере на себе відповідальність по створенню необхідних умов для реалізації Політики підприємства в сфері якості. Дослідницька лабораторія плідно співробітничала із провідними науково-дослідними інститутами України, Німеччини, Швейцарії, Франції та інших країн.

Продукція підприємства відповідає вимогам системи менеджменту якості ISO 9001:2015. Вся продукція підприємства сертифікована й має такі сертифікати [1]:

- сертифікат на систему управління якістю;
- свідоцтво про атестацію випробувальної лабораторії;
- гігієнічний висновок санітарно-епідеміологічної експертизи на сухі будівельні суміші ТМ «BUDMAJSTER»;
- гігієнічний висновок санітарно-епідеміологічної експертизи на суміші будівельні рідкі модифіковані ТМ «BUDMAJSTER»;
- гігієнічний висновок санітарно-епідеміологічної експертизи на суміші будівельні ТМ «BUDMAJSTER»;
- гігієнічний висновок санітарно-епідеміологічної експертизи на добавки для бетонів і будівельних розчинів ТМ «BUDMAJSTER»;
- паспорт радіаційної якості сировини й будівельних матеріалів ТМ «BUDMAJSTER».

1.2 Характеристика продукції фабрики сухих будівельних сумішей «BUDMAJSTER»

Сухі будівельні суміші (СБС) – це оптимізовані по складу суміші в'язких речовин, заповнювачів, наповнювачів і функціональних добавок.

Основні переваги сухих будівельних сумішей у порівнянні із традиційними складами й технологіями наступні [2]:

- сухі суміші забезпечують широку номенклатуру науково-обґрунтованих основаних складів (для кожного виду будівельних робіт);
- заводське виготовлення сумішей при ваговому дозуванні компонентів забезпечує стабільність їхніх складів;
- спрощується доставка, забезпечуються всесезонність і тривалі строки зберігання, спрощується утилізація тари;
- забезпечується негорючість, низька категорія хімічної шкідливості.

За вмістом основних компонентів (в'язких речовин, заповнювачів, наповнювачів) і добавок, залежно від проектного рівня властивостей і цільового призначення, концентрація кожного з компонентів у складі суміші може значно мінятися.

Основу більшості сухих будівельних сумішей становлять мінеральні в'язкі речовини й будівельний пісок (переважно кварцового складу). Найбільш поширені суміші на основі портландцементу, у багатьох випадках вони містять також гідратне вапно, а іноді готуються на суміші портландського й глиноземистих цементів. В окремі групи виділяють суміші на основі гіпсових в'язких речовин, вапняні суміші та суміші на основі органічних в'язких речовин без застосування цементу.

Крім будівельного (кварцового) піску, заповнювачами для сухих будівельних сумішей можуть бути піски із дроблених гірських порід або відсівань дроблення (мармуру, вапняків, доломітів, гранітів й ін.), а також техногенні продукти (промислові відходи) відповідного складу й гранулометрії.

У табл. 1.1 наведена загальна інформація про діапазон складів сухих будівельних сумішей.

Таблиця 1.1 – Вміст компонентів у сухих будівельних сумішах

Компоненти суміші	Склад компонента	Вміст, %
В'язкі речовини (мінеральні)	- силікатні цементи	5-50
	- алюмінатні цементи	3-30
	- суміш цементів	20-40
	- гідратне вапно	3-15
	- будівельний гіпс	5-90
	- гідросилікати натрію й калію	5-15
	- глина мелена	15-40
В'язкі речовини (органічні)	- полімерні порошки	2-12
	- ефіри целюлози	2-5
В'язкі речовини (органомінеральні)	- цементні композиції	15-40
	- силікатні композиції	
Заповнювачі	- будівельні піски	10-80
	- кварцові піски	
	- мармурова крихта	
	- вапнякова крихта	
	- доломітова, гранітна крихта	
Наповнювачі	- кальцит (вапняк)	5-80
	- доломит (мелений доломіт)	
	- мелений кварц (кварцове борошно)	
	- зола, шлаки	
	- відходи каменепереробки	

В основу класифікації сухих будівельних сумішей, з урахуванням класифікації, запропонованої в ДСТУ Б В.2.7-126:2011, покладені різні принципи: склад сумішей, умови й область їхнього застосування. Найпоширенішою є класифікація по

виду в'язкої речовини й по дисперсності наповнювача, відповідно до якої сухі суміші можуть бути віднесені до однієї із трьох груп:

- на мінеральних сполучних;
- на органічних сполучних;
- на полімер-цементному сполучному.

По області застосування сухі будівельні суміші також можна розподілити по трьох групах [2]:

Перша група – загально-будівельні (конструкційні, оздоблювальні):

- немодифіковані розчинні й бетонні сухі суміші;
- кладочні розчинні суміші, у тому числі декоративні, для газобетонних блоків й ін.;
- штукатурні суміші, у тому числі декоративні, теплоізоляційні;
- для стін, у тому числі фасадні та інші.

Друга група – спеціальні будівельні:

- гідроізоляційні суміші;
- штукатурки, що санують;
- клеї для систем зовнішньої теплоізоляції; клеї й затірки для керамічних і кам'яних настінних і підлогових плит;
- ін'єкційні склади;
- ремонтні склади, у тому числі безусадочні й що розширюються;
- сухі ґрунтовки й сухі фарби, у тому числі фасадні.

Третя група – небудівельні (загально-технічні):

- жаростійкі й вогнетривкі склади (для теплових агрегатів);
- вогнезахисні склади (захист будівельних конструкцій);
- кислототривкі суміші;
- бурові розчинні суміші; тампонажні суміші;
- електродні маси;
- ливарні формувальні суміші.

Сухі будівельні суміші можуть бути також класифіковані за умовами застосування:

- для внутрішніх робіт;
- для зовнішніх робіт, виконуваних у реальних атмосферних умовах (для фасадних робіт);
- для застосування в умовах низьких ($< 5^{\circ}\text{C}$) і негативних температур або, навпаки, підвищених і високих температур;
- в умовах водоприпливу, а також для проведення робіт з будівельними конструкціями, що характеризуються високою вологістю й високим змістом водорозчинних солей й ін.

Основними видами сухих будівельних сумішей є штукатурні (цементні, гіпсові), клеї (адгезиви) для приклеювання керамічних плиток або натурального каменю, кладочні, системи для устрою підлоги, шпаклівки й заповнювачі (затірки) для швів.

При проектуванні складів сухих будівельних сумішей основними умовами забезпечення необхідного рівня властивостей, як розчинних сумішей, так і затверділих розчинів, є: вибір в'язкої системи (в'язких речовин заданих характеристик, сумішей в'язких речовин), вибір виду й гранулометрії заповнювачів і наповнювачів й обґрунтування застосування функціональних добавок. Ці три умови є рівноцінними для гарантії одержання заданого рівня властивостей.

Гіпсові в'язкі речовини перспективні для великої номенклатури сухих будівельних сумішей: штукатурок, шпаклівок, затірок, клеїв для гіпсобетонних блоків, сумішей для устрою статей й ін.

Властивості гіпсових сухих сумішей додатково регулюються за допомогою функціональних добавок, при цьому враховуються строки схоплювання (уповільнення), пластичні властивості, підвищення тріщиностійкості, міцності зчеплення з підставою, властивості втримувати вологу й ін.

Обов'язковими компонентами практично всіх сухих будівельних сумішей є заповнювачі й наповнювачі – мінеральні природні або штучно приготовлені матеріали певного зернового складу. Вони становлять до 70-80 % усього обсягу будівельних розчинних сумішей.

1.3 Вимоги до зберігання й транспортування сухих будівельних сумішей

Всі сухі будівельні суміші мають подібні фізико-хімічні властивості:

- висока гігроскопічність (здатність сипучих матеріалів поглинати вологу);
- здатність до швидкого злежування й утворення грудочок;
- різка зміна об'ємної маси залежно від вологості й стану, що ускладнює облік кількості;
- абразивні властивості пилу, які створюють шкідливі умови роботи для обслуговуючого персоналу;
- здатність до легкого розпилення, що приводить до більших втрат під час транспортування у відкритих кузовах і при перевантаженні.

Суміші для відвантаження споживачам повинні пакуватись у споживчу тару, яка здатна забезпечувати зберігання продуктів без змін їх властивостей протягом терміну гарантійного зберігання в умовах, зазначених на упаковці, і під час транспортування, та захист довкілля від забруднення.

Для пакування сумішей використовують:

- мішки паперові;
- мішки-вкладиші плівкові;
- пакети;
- пакети з полімерних та комбінованих матеріалів.

При транспортуванні й зберіганні сухі будівельні суміші повинні бути захищені від зволоження й забруднення.

Зберігають сухі будівельні суміші у закритих сухих складських приміщеннях на піддонах при температурі повітря від -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

При зберіганні мішки (пакети) укладають на піддони в ряди щільно, один біля одного по висоті не більше 1,8 м із забезпеченням вільного підходу до них.

Сухі будівельні суміші в м'яких контейнерах і пакетах, виготовлених з водонепроникних матеріалів, допускається зберігати в складах амбарного типу і на відкритих майданчиках за умови цілісності водонепроникної упаковки.

Суміші, що містять цемент, викликають лужну реакцію в момент гідратації, тому при роботі необхідно берегти очі й шкіру. При роботі з гіпсовими будівельними сумішами також необхідно берегти очі й шкіру. У випадку влучення суміші в очі треба негайно їх промити проточною водою й звернутися до лікаря.

Перевозять сухі будівельні суміші в універсальних транспортних засобах транспортними пакетами.

Виробник гарантує відповідність продукції вимогам нормативних документів протягом гарантійного строку при дотриманні правил транспортування й зберігання. Гарантійний строк установлюється окремо для кожного виду сумішей.

1.4 Організація поставок на підприємство сировини й матеріалів

За поставки сировини й матеріалів на підприємстві відповідає Управління матеріально-технічного забезпечення. Закупівлі сировини проводяться, в основному, із заводів виробників, що гарантує якість, стабільність, ритмічність поставок і зниження ціни.

Всі пропозиції на поставку сировини розглядаються з урахуванням альтернатив, з метою забезпечення виробництва високоякісної продукцією на найбільш вигідних умовах поставок.

При поставках сировини на фабрику сухих будівельних сумішей, проводять 100% вхідний контроль. При недотриманні постачальником умов договору по якості й кількості, дія вищевказаних договорів припиняється або компенсується за рахунок постачальника.

Основними видами технологічної сировини для виробничого процесу є [1]:

1. Мінеральні сировинні компоненти, до яких ставляться:

- в'язкі компоненти: портландцемент; білий портландцемент; алюмінатні високоалюмінатні цементи; гіпсові в'язкі; вапно гідратне сухе;

- наповнювачі: борошно доломітове, мармурове, вапняне, кварцове; крейда; тальк; слюда;

- активні мінеральні добавки.

2. Органічні сировинні компоненти, які включають:

- порошкоподібні компоненти: полімерні порошки; добавки, що втримують вологу; волокна; ефіри крохмалю; піногасники; пластифікатори; пороутворювачі; прискорювачі й сповільнювачі твердіння;

- рідкі компоненти: водні полімерні дисперсії; піногасники; диспергатори; згущувачі; консерванти.

3. Пігменти органічні й мінеральні у вигляді порошків і паст.

Постачальниками перерахованих компонентів є як вітчизняні, так і закордонні виробники. Основна сировина – цемент і гіпсові в'язкі матеріали поставляються на основі довгострокових договорів.

Доставляються сировинні матеріали на підприємство двома видами транспорту: залізничним й автомобільним.

Основні постачальники цементу є: «Кривбас цемент» (Кривий Ріг); «Євроцемент Україна» (Краматорськ); «Дніпров-цемент» (Дніпро).

Гіпсові в'язкі постачають Мамалигівський гіпсовий завод (Чернівецька область) та «Сумхімпром».

1.5 Організація збуту продукції ТМ «BUDMAJSTER» споживачам

Маркетингова робота, що здійснюється відносно збуту продукції підприємства, є обмеженою й зосереджена на побудові довгострокових безпосередніх взаємин з оптовими споживачами й укладання договорів на збут і поставки з торговельними посередниками.

На фабриці існує маркетингова служба, що займається проведенням маркетингових досліджень і рекламою продукції ТМ «BUDMAJSTER».

Функції керівництва продажами продукції на підприємстві здійснюється одним структурним підрозділом – Управлінням збуту, що відповідає за продаж продукції фабрики сухих будівельних сумішей.

Відділ виконує такі функції:

- одержання й обробка заявок і пропозицій від споживачів;
- координація всіх поставок;
- розробка виробничих планів на підставі існуючих угод на продаж продукції;
- підготовка товарно-транспортної документації й зв'язку з компаніями по перевезеннях;
- ведення реєстру поставок;
- підготовка щомісячних і щорічних звітів для керівництва, бухгалтерії підприємства про виконання зобов'язань по всіх контрактах, укладеними фабрикою сухих будівельних сумішей.

Реалізація продукції підприємства здійснюється через офіційних дилерів, розташованих по всій території України. Основними дилерами є великі торговельні мережі будівельних матеріалів.

В роботі будемо розглядати питання вдосконалення транспортного обслуговування регіональних каналів розподілу підприємства в південному і південно-східному регіонах України. Перелік підприємств офіційних дилерів даних регіонів представлений у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Дилерська мережа підприємства «BUDMAJSTER» південно-східного й південного регіонів України

Місто	Найменування дилера	Адреса дилера
1	2	3
Дніпро	Budmaks	вул. Мандриківська, 47
	Олді	вул. Нижньодніпровська, 17
	Епіцентр 1	шосе Запорізьке, 62-д
	Епіцентр 2	пгт. Ювілейне, вул. Бабенка, 25
	Нова лінія	вул. Стартова, 9-а

Кінець таблиці 1.2

1	2	3
Кривий Ріг	Budmaks	пер. Галахівський, 3
	Епіцентр К	вул. Бикова, 33
	33 квадратних метра	вул. Віталія Матусевича, 4-а
Нікополь	33 квадратних метра	вул. Першотравнева, 3
Кам'янське	РудіБуд	вул. Слов'янська, 7-а
	Епіцентр	бул. Будівельників, 12
Одеса	Budmaks	шосе Київське, 2
	Епіцентр 1	шосе Овідіопольське, 1
	Епіцентр 2	вул. Маршала Жукова, 99
	Нова лінія 1	шосе Старокиївське, 21 км
	Нова лінія 2	шосе Київське, 8
Чорноморськ	33 квадратних метра	вул. Віталія Шума, 19
Південний	33 квадратних метра	вул. Новобілярна, 24
Коблево	33 квадратних метра	вул. Суворова, 61-а
Миколаїв	Budmaks	вул. 3 Слободська, 198
	Епіцентр	пр. Богоявленський, 3
	33 квадратних метра	вул. Космонавтів, 81/2
Херсон	Budmaks	вул. Кільцева, 67
	Нова лінія	вул. Нафтовиків, 37
	Епіцентр	шосе Бериславське, 17
	33 квадратних метра	вул. Стритенська, 21-а
Запоріжжя	Budmaks	вул. Матросова, 13
	Епіцентр	вул. Запорізька, 3
	Нова лінія	шосе Нікопольське, 1-І
Бердянськ	Квадратний метр	вул. Волі, 27-д
	Budmaks	вул. Гагаріна, 1
Василівка	33 квадратних метра	вул. 40 років Перемоги, 5-а
Токмак	33 квадратних метра	вул. Вишнева, 24
Мелітополь	Новий двір	вул. Інтеркультурна, 16
	Budmaks	вул. Гетьмана Сагайдачного, 16

1.6 Існуюча технологія й організація доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» у торговельну мережу

Доставка продукції ТМ «BUDMAJSTER» в торговельну мережу здійснюється власними транспортними засобами – автопоїздами в складі тягача й напівпричепа.

На підставі отриманих заявок формується замовлення для кожного окремого торговельного підприємства. Залежно від обсягу замовленої продукції кожним дилером, формується маршрут на конкретний напрямок. Продукція відвантажується піддонами. На кожному піддоні покладена продукція одного найменування. Відповідно до оброблених заявок і складених маршрутів, продукцію завантажують у напівпричіп для розвозу по торговельних підприємствах дилерів. На кожен маршрут оформляється спільна заявка з розбивкою по торговельних крапках.

Перевезення продукції здійснюється по кільцевим розвізним маршрутам. У кожного одержувача вивантажують із усього обсягу продукції ту її частину, що призначена для кожної торговельної точки. Разом з водієм розвезення продукції здійснює експедитор.

Розвантаження автотранспортного засобу відбувається послідовно в декількох торговельних точках дилерської мережі регіону. Здача продукції в кожного клієнта відбувається по зовнішньому огляду. При цьому перевіряється відповідність даних, зазначених у накладній, і фактичних даних, зовнішній стан вантажу і його впакування, стан транспортної тари.

Після вивантаження продукції, призначеної для кожного конкретного торгового центра або оптового складу, у напівпричіп завантажуються порожні піддони. По закінченні вивантаження продукції у всіх торговельних точках маршруту, автопоїзд із порожніми піддонами повертається в Павлоград – на фабрику сухих будівельних сумішей.

Всі вантажні операції із продукцією підприємства за час обороту транспортного засобу виконується механізованим способом навантажувачами або із застосуванням ручних гідравлічних візків.

Для доставки сухих будівельних сумішей у цей час використовуються, залежно від обсягу замовленої продукції й напрямку перевезення, автопоїзда в складі тягача МАЗ-543203 і напівпричепа МАЗ-930820, а також автомобілі МАЗ-5340 й автопоїзда в складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781.

Технічна характеристика транспортних засобів наведена в таблицях 1.3, 1.4, 1.5 [3].

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика тягача МАЗ-543203

Найменування характеристики	Значення
Повна маса автопоїзда, кг	36000
Повна маса автомобіля, кг	16200
Споряджена маса автомобіля, кг	7300
Контрольна витрата палива, л/100км	27,3
Ємність паливного бака, л	520,0
Шини	11,00R20
Кількість коліс	6+1
Габаритні розміри, мм	5950×2500×3900

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика напівпричепа МАЗ-930820-012

Найменування характеристики	Значення
Повна маса напівпричепа, кг	19600
Споряджена маса напівпричепа, кг	5600
Вантажопідйомність, кг	18000
Площа платформи, м ²	29,3
Обсяг кузова, м ³	55,0
Габаритні розміри, мм	10100×2500×2550
Внутрішні розміри кузова, мм	9840×2420×2330
Шини	11,00R20
Кількість коліс	8+1

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика автомобіля МАЗ-5340

Найменування характеристики	Значення
Повна маса автопоїзда, кг	40000
Повна маса автомобіля, кг	18950
Споряджена маса автомобіля, кг	9800
Вантажопідйомність, кг	9000
Контрольна витрата палива, л/100км	28,0
Розмір шин	315/80R22,5
Кількість коліс	6+1
Габаритні розміри кузова, мм	6000×2420×2450

Таблиця 1.6 – Технічна характеристика причепа МАЗ-83781

Найменування характеристики	Значення
Повна маса причепа, кг	20000
Споряджена маса причепа, кг	5650
Вантажопідйомність, кг	14350
Розмір шин	11,00R20
Кількість коліс	8+1
Габаритні розміри кузова, мм	7715×2420×2330

Транспортно-технологічна схема доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER» споживачам за існуючим варіантом показана на рисунку 1.1.

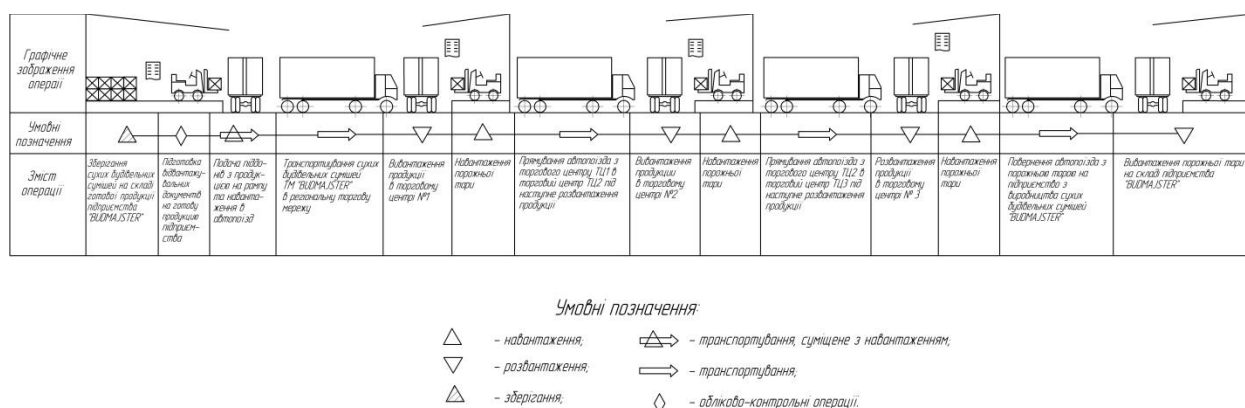


Рисунок 1.1 – Існуюча транспортно-технологічна схема

1.7 Вантажопотоки продукції підприємства «BUDMAJSTER»

Річний обсяг випуску сухих будівельних сумішей фабрикою «BUDMAJSTER» становить 60000 т/рік. Регіональним дилерам південно-східного й південного регіонів щорічно відвантажується близько 15000 т/рік (приблизно 25 %). У табл. 1.6 наведені вантажопотоки сухих будівельних сумішей, що відвантажують у дилерську мережу південно-східного й південного регіонів України.

Таблиця 1.6 – Вантажопотоки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER»

Найменування одержувача	Значення вантажопотоку	
	$Q_{річн}$, т/рік	$Q_{міс}$, т/місяць
1	2	3
Одеський регіон		
Budmaks (Одеса)	662,0	55,17
Епіцентр 1 (Одеса)	595,0	49,58
Епіцентр 2 (Одеса)	553,0	46,08
Нова лінія 1 (Одеса)	615,0	51,25
Нова лінія 2 (Одеса)	575,0	47,92
33 квадратних метра (Чорноморськ)	378,0	31,50
33 квадратних метра (Південний)	302,0	25,17
33 квадратних метра (Коблево)	320,0	26,67
Разом по регіоні	4000	333,33
Херсонський регіон		
Budmaks (Миколаїв)	482,0	40,17
Епіцентр (Миколаїв)	517,0	43,08
33 квадратних метра (Миколаїв)	380,0	31,67
Budmaks (Херсон)	470,0	39,17
Нова лінія (Херсон)	520,0	43,33
Епіцентр (Херсон)	490,0	40,83
33 квадратних метра (Херсон)	311,0	25,92

Кінець таблиці 1.6

1	2	3
33 квадратних метра (Нова Каховка)	350,0	29,17
Разом по регіону	3500	291,67
Дніпровський регіон		
Budmaks (Дніпро)	512,0	42,67
Олди (Дніпро)	395,0	32,92
Епіцентр 1 (Дніпро)	575,0	47,92
Епіцентр 2 (Дніпро)	595,0	49,58
Нова лінія (Дніпро)	575,0	47,92
Budmaks (Кривий Ріг)	418,0	34,83
Епіцентр (Кривий Ріг)	472,0	39,33
33 квадратних метра (Кривий Ріг)	323,0	26,92
33 квадратних метра (Нікополь)	290,0	24,17
РудіБуд (Кам'янське)	345,0	28,75
Епіцентр (Кам'янське)	500,0	41,67
Разом по регіону	5000	416,67
Запорізький регіон		
Budmaks (Запоріжжя)	380,0	31,67
Епіцентр (Запоріжжя)	420,0	35,00
Нова лінія (Запоріжжя)	480,0	40,00
Квадратний метр (Бердянськ)	310,0	25,83
Budmaks (Бердянськ)	290,0	24,17
33 квадратних метра (Василівка)	280,0	23,33
33 квадратних метра (Токмак)	230,0	19,17
Новий двір (Мелітополь)	300,0	25,00
Budmaks (Мелітополь)	310,0	25,83
Разом по регіону	3000	250,0
Загальна кількість	15500	1250

1.8 Недоліки існуючого технологічного процесу доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER» й постановка задач у магістерській роботі

При аналізі існуючого технологічного процесу доставки продукції фабрики сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» були виявлені наступні недоліки:

- значний час знаходження автопоїздів у рейсі, тому що вони здійснюють доставку продукції по кільцевим розвізним маршрутам, об'їжджаючи послідовно кілька торговельних центрів регіону;
- відсутність попереднього підбора продукції для кожного торгового центра, що приводить до великих простоїв автомобіля під вивантаженням в торговельній мережі одержувачів;
- тривалий простій транспортних засобів у великих торгових центрах в очікуванні початку вивантаження продукції;
- нерегулярність і неритмічність перевезень при доставці продукції в дилерську мережу;
- відсутність постійних маршрутів перевезень.

Для усунення недоліків в роботі пропонується:

- провести аналіз вантажопотоків різних напрямків перевезення для розробки стабільних маршрутів перевезення сухих будівельних сумішей;
- змінити систему доставки продукції в дилерську мережу: завозити продукцію не по кільцевих маршрутах, об'їжджаючи послідовно кілька торговельних центрів у регіоні, а організувати опорний регіональний склад у кожному розглянутому регіоні. В якості опорних регіональних складів можна прийняти дилерську мережу «Budmaks», склади якої представлені в кожному з розглянутих регіонів;
- для завезення сухих будівельних сумішей з підприємства на опорні склади використати автопоїзди з напівпричепами більшої вантажопідйомності й місткості;

- для доставки з опорних регіональних складів «Budmaks» у торгові центри певного регіону використати автомобілі середньої вантажопідйомності;
- на опорних регіональних складах передбачити попереднє формування замовлення для кожного торгового центра із сухих будівельних сумішей різних асортиментів.

Дані пропозиції дозволять скоротити загальні витрати на перевезення сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» й організувати транспортне обслуговування торговельних підприємств дилерської мережі по заздалегідь розроблених графіках завезення на основі попереднього планування перевезень, що дозволить скоротити загальні логістичні витрати на доставку.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка проектної технології вантажопереробки й доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER»

У цей час на підприємстві для організації доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER» в дилерську мережу використовується власний й орендований транспорт. Наразі відсутній попередній підбір продукції для кожного торгового центра, що приводить до великих простоїв автомобіля під вивантаженням в торговельній мережі одержувачів. Доставляється продукція ТМ «BUDMAJSTER» по кільцевих розвізних маршрутах. У кожного одержувача вивантажують із усього обсягу продукції ту її частину, що призначена для кожної торговельної точки.

У роботі для підвищення ефективності технологічного процесу розглядаються питання доставки сухих будівельних сумішей власними транспортними засобами.

За пропонованим варіантом пропонується змінити систему доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER» в дилерську мережу: завозити продукцію не по кільцевих маршрутах, об'їжджаючи послідовно кілька торговельних центрів у регіоні, а організувати опорний регіональний склад у кожному розглянутому регіоні.

Як опорні склади можна прийняти склади дилерської мережі «Budmaks», які розташовані в таких пунктах:

- Одеса: регіональний склад для споживачів Одеси й Одеської області;
- Херсон: регіональний склад для споживачів Миколаєва й Херсона та цих областей;
- Запоріжжя: регіональний склад для споживачів Запоріжжя й Запорізької області;
- Дніпро: регіональний склад для споживачів Дніпра й Дніпропетровської області.

2.2 Розрахунок проєктних вантажопотоків продукції ТМ «BUDMAJSTER»

Для визначення технологічних й економічних показників проєкту основним вихідними даними для розрахунку є вантажопотоки відвантаження сухих будівельних сумішей з фабрики «Будмайстер» у дилерську мережу.

При розрахунку вантажопотоків необхідно враховувати коефіцієнт їхньої нерівномірності K_n , який являє відхилення максимального місячного вантажообігу $Q_{\max}$ до середньомісячного вантажообігу $Q_{\text{сер}}$ за розглянутий період.

Добові вантажопотоки розраховуються по формулі, т/рік [5]:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{річн}} \cdot K_n}{T_p}, \quad (2.1)$$

де $Q_{\text{річн}}$ - річний вантажопотік будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER», т/рік;

K_n - коефіцієнт нерівномірності по прибуттю (відправленню) продукції підприємства;

T_p - кількість днів відправлення продукції ТМ «BUDMAJSTER» автомобільним транспортом; у розрахунках приймаємо $T_p = 300$ днів.

Обробка статистичних даних з обсягів відвантаження сухих будівельних сумішей в торговельну мережу проводиться у програмному середовищі Statistics.

Для визначення коефіцієнту нерівномірності по первинних облікових документах визначаємо щодобове відвантаження сухих будівельних сумішей з підприємства в дилерську мережу. Потім будуємо статистичні ряди обсягів відправлення вантажу та за отриманим даними складаємо варіаційний ряд і виконуємо обробку даних.

Дані для розрахунку наведені в додатку А.

Число груп визначається по формулі [5]:

$$K = 1 + 3,2 \lg N, \quad (2.2)$$

де N - кількість значень у вибірці; $N = 100$.

$$K = 1 + 3,2 \lg 100 = 1 + 3,2 \cdot 2,0 = 8.$$

Визначаємо інтервал групування по формулі [5]:

$$I_{gp} = \frac{N_{\max} - N_{\min}}{K}, \quad (2.3)$$

де $N_{\max}$, $N_{\min}$ - відповідно максимальне й мінімальне значення випадкової величини, що було взято у варіаційному ряді.

$$I_{gp} = \frac{22,0 - 0}{8} = 2,75.$$

Результати обробки варіаційного ряду представлені в табл. 2.1.

Середньоквадратичне відхилення обсягів відвантаження продукції розраховуємо по формулі [5]:

$$\sigma = \sqrt{D}, \quad (2.4)$$

де $\sqrt{D}$ - дисперсія випадкової величини.

$$\sigma = \sqrt{50,929} = 7,136.$$

Таблиця 2.1 – Обробка варіаційного ряду по відвантаженню сухих будівельних сумішей у дилерську мережу

N_k	$\bar{N}_k$	N	P_k	Розрахункові дані			
				$P_k \bar{N}_k$	$\bar{N}_c - \bar{M}$	$(\bar{N}_k - \bar{M})^2$	$(\bar{N}_k - \bar{M})P_k$
0 - 2,75	1,375	15	0,15	0,2063	- 12,445	154,878	23,232
2,76-5,51	4,135	4	0,04	0,1654	- 9,685	93,799	3,752
5,52-8,27	6,895	5	0,05	0,3448	- 6,925	47,955	2,398
8,28-11,03	9,650	10	0,10	0,9650	- 4,170	17,389	1,739
11,04-13,79	12,415	3	0,03	0,3724	- 1,405	1,974	0,059
13,80-16,55	15,175	13	0,13	1,9728	1,355	1,836	0,237
16,56-19,31	17,935	13	0,13	2,3316	4,115	16,933	2,201
19,32-22,00	20,660	37	0,37	7,6442	6,840	46,785	17,311
		100	1,0	$\bar{M} = 13,82$			$D = 50,929$

Знаходимо коефіцієнт варіації добового вантажопотоку сухих будівельних сумішей по формулі [5]:

$$V = \frac{\sqrt{D}}{\bar{M}}, \quad (2.5)$$

де $\bar{M}$ - середньодобовий вантажопотік (математичне очікування).

$$V = \frac{\sqrt{50,929}}{13,82} = 0,516.$$

Коефіцієнт нерівномірності вантажопотоку складе:

$$K_H = 1 + 0,516 = 1,516.$$

При виконанні всіх технологічних розрахунків урахується значення добового вантажопотоку, величина якого розраховується по формулі (2.1).

Значення проєктних вантажопотоків відвантаження сухих будівельних сумішей з підприємства на регіональні склади дилерської мережі «Budmax» представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Проєктні вантажопотоки відвантаження продукції ТМ «BUDMAJSTER»

Найменування одержувача	Значення вантажопотоку		
	$Q_{річн}$, т/рік	$Q_{міс}^{сер}$, т/місяць	$Q_{міс}^{розр}$, т/місяць
Budmax, Одеса	4000	333,33	505,33
Budmax, Херсон	3500	291,67	442,17
Budmax, Дніпро	5000	416,67	631,67
Budmax, Запоріжжя	3000	250,00	390,00
Загальна кількість	15000	1250,00	1895,00

На підставі даних таблиць 1.6 й 2.2 складаємо відомість вантажопотоків по кожному регіональному складі.

Таблиця 2.3 – Відомість проєктних вантажопотоків

Найменування одержувача	Значення вантажопотоку	
	$Q_{річн}$, т/рік	$Q_{міс}^{розр}$, т/міс.
1	2	3
Одеський регіональний склад		
Budmax, Одеса	662,0	83,63
Торговельна мережа Одеси	2338,0	294,99
Чорноморськ	378,0	47,75
Південний	302,0	38,15
Коблево	320,0	40,43
Разом для Одеського регіонального складу	4000	505,33
Херсонський регіональний склад		
Budmax, Миколаїв	482,0	60,89
Торговельна мережа Миколаєва	897,0	113,32

Кінець таблиці 2.3

1	2	3
Budmax, Херсон	470,0	59,38
Торговельна мережа Херсона	1321,0	166,89
Нова Каховка	350,0	44,22
Разом для Херсонського регіонального складу	3500,0	442,17
Дніпровський регіональний склад		
Budmax, Дніпро	512,0	64,68
Торговельна мережа Дніпра	2140,0	270,35
Торговельна мережа Кривого Рогу	1213,0	153,24
Торговельна мережа Кам'янського	845,0	1096,75
Нікополь	290,0	36,63
Разом для Дніпровського регіонального складу	3500,0	442,17
Запорізький регіональний склад		
Budmax, Запоріжжя	380,0	48,01
Торговельна мережа Запоріжжя	900,0	113,70
Мелітополь	610,0	77,06
Васильівка	280,0	36,37
Токмак	230,0	29,06
Бердянськ	600,0	75,80
Разом для Запорізького регіонального складу	3000,0	379,00

На підставі розрахованих даних проєктних вантажопотоків сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» будуємо діаграму вантажопотоків, яку представлено на рис. 2.3. На діаграмі показано надходження продукції з підприємства-виробника на регіональні склади та відправлення зі складів у торговельну мережу регіонів.

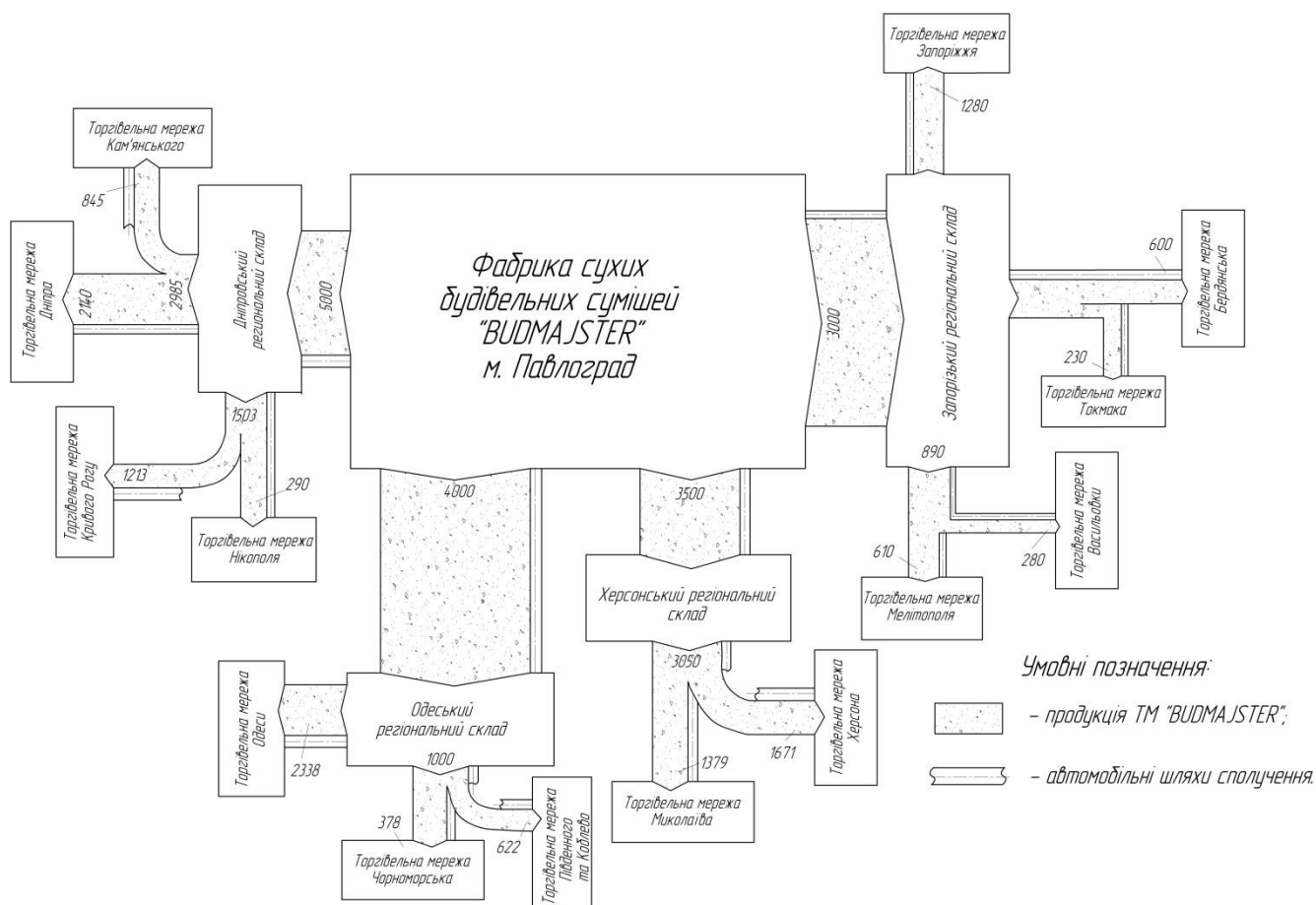


Рисунок 2.3 – Діаграма проєктних вантажопотоків сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER»

Отримані дані розрахованих вантажопотоків будемо використовувати в подальшому для виконання технологічних розрахунків з визначення кількості транспортних засобів для забезпечення перевезень продукції ТМ «BUDMAJSTER» та механізмів для їх переробки на регіональних складах.

2.3 Вибір рухомого складу для доставки сухих будівельних сумішей і розрахунок завантаження транспортних засобів

При виборі рухомого складу необхідно вирішити два взаємозалежні завдання – визначають спеціалізацію та обирають необхідні технічні параметри.

Існуючий варіант

У цей час для організації доставки сухих будівельних сумішей у дилерську мережу використовуються автопоїзди в складі тягача МАЗ-543203 і напівпричепа МАЗ-930820, а також автомобілі МАЗ-5340 й автопоїзда в складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781.

Максимальна місткість кузова напівпричепа МАЗ-930820 становить 20 піддонів, але з урахуванням номінальної вантажопідйомності ($q_{ном}^{am} = 18,0$ т) у кузові можна перевозити тільки 18 піддонів масою брутто 1,0 т. Кількість вантажу в напівпричепі МАЗ-930820: $0,95 \cdot 18 = 17,1$ т.

Максимальна місткість кузова автомобілі МАЗ-5340 становить 11 піддонів, але з урахуванням номінальної вантажопідйомності ($q_{ном}^{am} = 9,0$ т) у кузові можна перевозити тільки 9 піддонів масою брутто 1,0 т. Кількість вантажу в автомобілі МАЗ-5340: $0,95 \cdot 9 = 8,55$ т.

Максимальна місткість кузова причепа МАЗ-83781 становить 15 піддонів, але з урахуванням номінальної вантажопідйомності ($q_{ном}^{am} = 14,35$ т) у кузові можна перевозити тільки 14 піддонів масою брутто 1,0 т. Кількість вантажу в автопоїзді (автомобіль + причіп): $0,95 \cdot 23 = 21,85$ т.

Таким чином, автопоїздом у складі тягача й напівпричепа МАЗ-930820 перевозиться 18 піддонів, а автопоїздом у складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781 – 23 піддона.

Проектний варіант

Для подальших розрахунків при визначенні необхідної кількості транспортних засобів для виконання перевезень продукції сухих будівельних сумішей ТМ

«BUDMAJSTER», необхідно враховувати кількість вантажу, що перевозиться за один рейс.

Для доставки сухих будівельних сумішей з підприємства на регіональні склади в роботі пропонується використати автопоїзд у складі тягача МАЗ-643028 і напівпричепа МАЗ-9758, характеристика якого наведена в табл. 2.4 [3].

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика автопоїзда для доставки сухих будівельних сумішей у регіональні склади

Найменування параметра	Величина параметра
Тягач МАЗ-643028	
Екологічний клас	Євро-5
Технічно допустима повна маса автопоїзда, кг	65000
Маса спорядженого тягача, кг	9800
Колісна формула	6×4
Навантаження на задній міст, кг	23000 (11500+11500)
Навантаження на передню вісь, кг	7050
Навантаження на сидільно-зчепний пристрій, кг	19450
Витрата палива на 100 км пробігу, л	31,0
Тип шин	315/80R22.5
Кількість коліс	10 + 1
Напівпричіп МАЗ-975800	
Номінальна вантажопідйомність напівпричепа, кг	32350
Споряджена маса, кг	6700
Габаритні розміри напівпричепа, мм	13900×2550×4000
Внутрішні розміри кузова, мм	13680×2480×2750
Кількість осей	3
Тип шин	315/65R22.5
Кількість коліс	6 + 1

Для наведеної технічної характеристики напівпричепа необхідно розробити схему розміщення піддонів з продукцією ТМ «BUDMAJSTER» в кузові.

При таких внутрішніх розмірах кузова для транспортних пакетів габаритними розмірами в плані 1200×800 мм максимальна місткість складе:

- при розміщенні піддонів стороною 1200 мм по ширині кузова: 2 од.;
- при розміщенні піддонів короткою стороною 800 мм по довжині: 16 од.;
- загальна максимальна кількість піддонів з вантажів у кузові: 32 од.

При такій місткості кузова й максимальній масі брутто транспортного пакета 1200×800 мм 1000 кг умова, за якої не перевищується номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, виконується:

$$q_{\text{вант}}^{\text{брутто}} = 1000 \cdot 32 = 32000 \text{ кг} < q_{\text{ном}}^{\text{ат}} = 32350 \text{ кг}.$$

Кількість вантажу в напівпричепі МАЗ-975800 складе:

$$q_{\text{вант}}^{\text{МАЗ}} = 950 \cdot 32 = 30400 \text{ кг}.$$

Для організації завезення сухих будівельних сумішей з регіональних складів у торговельні підприємства дилерської мережі регіону в роботі пропонується використати вантажні автомобілі середньої вантажопідйомності сімейства Foton. Продукція «Foton Motors» націлена на принцип відповідності ціни і якості в інтересах споживача.

Вантажні автомобілі Foton розроблені з використанням передових технологій японських автомобілебудівників, вони оснащуються ліцензійними двигунами «Isuzu» й «Perkins» Широкий модельний ряд «Foton» дозволяє використати їх у будь-яких сферах діяльності, пов'язаних з вантажоперевезеннями.

Технічна характеристика автомобіля Foton Auman BJ 1258 MJE наведена в табл. 2.5 [6]:

Таблиця 2.5 - Технічна характеристика автомобіля Foton Auman BJ 1258

Найменування параметра	Величина параметра
Колісна формула	6×2
Повна маса, кг	36000
Номінальна вантажопідйомність, кг	25000
Споряджена маса, кг	10915
Габаритні розміри, мм	12000×2500×4000
Внутрішні розміри кузова, мм	9800×2470×2500
Тип шин	12.00R20
Кількість осей	3
Кількість коліс	10 + 1
Витрата палива на 100 км пробігу, л	23,50

Максимальна місткість автомобіля Foton при перевезенні сухих будівельних сумішей складе:

- при розміщенні піддонів стороною 1200 мм по ширині: 2 од.;
- при розміщенні піддонів короткою стороною 800 мм по довжині: 12 од.;
- загальна максимальна кількість піддонів з вантажів у кузові: 24 од.

При такій місткості кузова й максимальній масі бруutto транспортного пакета 1200×800 мм 1000 кг умова, при якій не перевищується номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, виконується:

$$q_{zp}^{am} = 1000 \cdot 24 = 24000 \text{ кг} < q_{ном}^{am} = 25000 \text{ кг}.$$

Таким чином, дане транспортний засіб можна використати для транспортування сухих будівельних сумішей регіональним споживачам.

Кількість вантажу в автомобілі Foton складе:

$$q_{вант}^{Foton} = 950 \cdot 24 = 22800 \text{ т}.$$

Дані про завантаження транспортних засобів по існуючому й проектному варіантам будемо використати в подальших розрахунках для визначення норм часу на вантажні операції.

2.4 Розрахунок площ регіональних складів по проектному варіанті

2.4.1 Визначення інтервалу часу між поставками сухих будівельних сумішей на регіональний склад

Визначити інтервал часу між поставками можна з урахуванням оптимального розміру поставки по формулі [8]:

$$I = T / (Q_{номр} : q_{номс}), \quad (2.6)$$

де T - кількість робочих днів у році, дні;

$Q_{номр}$ - річна потреба кожного регіону в продукції, т;

$q_{номс}$ - розмір поставки продукції, т.

Тривалість доставки продукції залежить від відстані перевезення й прийнятої схеми доставки. Очікуване денне споживання продукції відповідає середньодобовому вантажопотоку. Очікуване споживання за час поставки розраховується по формулі [7]:

$$Q_{номс}^{номр} = T_{дост} \cdot Q_{доб}, \quad (2.7)$$

де $T_{дост}$ - строк доставки партії продукції, діб;

$Q_{доб}$ - очікуване денне споживання, т/добу.

Максимальне споживання сухих будівельних сумішей за час поставки розраховуємо по формулі [7]:

$$Q_{\max}^{nomp} = (T_{\text{дост}} + t_3) \cdot Q_{\text{пост}}^{nomp}, \quad (2.8)$$

де t_3 - затримка в доставці, діб. За даними підприємства максимальна затримка в поставці продукції регіональним дилерам за розглянутий період склала 5 діб.

Гарантійний запас вантажу на регіональному складі розраховуємо по формулі [7]:

$$E_3 = Q_{\max}^{nomp} - Q_{\text{пост}}^{nomp}, \quad (2.9)$$

де E_3 - гарантійний запас продукції на регіональному складі, т.

Розрахунок запасу продукції на опорних складах наведений у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Максимальний запас сухих вантажу на регіональних складах

Регіональний склад	$Q_{\text{річн}}^{nomp}$, т	I , діб	$Q_{\text{пост}}^{nomp}$, т	$Q_{\max}^{nomp}$, т	E_3 , т
Budmax, Одеса	4000	2	13,33	66,67	53,34
Budmax, Херсон	3500	2,5	11,67	70,00	58,33
Budmax, Дніпропетровськ	5000	2	16,67	100,00	83,33
Budmax, Запоріжжя	3000	3	10,00	60,00	50,00

Дані розрахунків максимального й гарантованого запасу зберігання сухих будівельних сумішей на опорних складах будемо використати при розрахунку складських площ.

2.4.2 Розрахунок потрібної площі регіональних складів по проєктному варіанту

На підставі розрахункових даних про гарантійний запас сухих будівельних сумішей на регіональних складах розрахуємо потребу складських площ для зберігання й переробки продукції.

Загальна площа опорного складу визначається по формулі [8]:

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{кор}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{пв}} + S_{\text{комп}} + S_{\text{сл}}, \quad (2.10)$$

де $S_{\text{кор}}$ - корисна площа складу (площа для зберігання вантажів), м^2 ;

$S_{\text{пр}}$ - площа для проходів і проїзду машин, що штабелюють, м^2 ;

$S_{\text{пв}}$ - площа приймально-сортувальних і відпускних площадок, м^2 ;

$S_{\text{комп}}$ - площа ділянки комплектації замовлень, м^2 ;

$S_{\text{сл}}$ - площа службових приміщень, м^2 .

Площу службових приміщень для працівників складу розраховувати не будемо, тому що на кожному складі ці приміщення вже є.

Необхідна площа складу для зберігання сухих будівельних сумішей визначається методом елементарних площадок.

Площа елементарної площадки визначається по формулі [8]:

$$\Delta F = L_{\text{шт}} \cdot B_{\text{шт}}, \quad (2.11)$$

де $L_{\text{шт}}$ - довжина штабеля, м;

$B_{\text{шт}}$ - ширина штабеля, м.

Габаритні розміри площадки розраховуються по формулі [8]:

$$L_{ум} = l_{вант} + a, \quad B_{ум} = b_{вант} + a', \quad (2.12)$$

де $l_{вант}$, $b_{вант}$ - габаритні розміри вантажної одиниці, у нашому випадку вантажною одиницею є піддон габаритними розмірами 1200×800 мм;

a , a' - величина поздовжнього й поперечного зазору між вантажними одиницями; $a = a' = 0,2$ м.

$$\Delta F = (1,2 + 0,2) \cdot (0,8 + 0,2) = 1,4 \text{ м}^2.$$

Піддони із сухими будівельними сумішами зберігаються в штабелі в 2 ряди по висоті. Кількість елементарних площадок залежить від загальної ємності складу й визначається по формулі [8]:

$$Z_{пл} = \frac{E_{скл}}{\Delta F \cdot q}, \quad (2.13)$$

де $Z_{пл}$ - загальна ємність складу, т;

q - кількість вантажу в одному штабелі, т.

Корисна площа складу, використовувана для зберігання вантажів, визначається по формулі [8]:

$$S_{кор} = \Delta F \cdot Z. \quad (2.14)$$

Площа проходів і проїздів для складської техніки розраховується по формулі [8]:

$$S_{np} = S_{кор} \cdot k_{np}, \quad (2.15)$$

де k_{np} - коефіцієнт площі проходів і проїздів площі зберігання; залежить від виду застосовуваного складського встаткування.

Місткість ділянки сортування визначається по формулі [8]:

$$E_{сорт} = \frac{Q_{річн} \cdot K_n \cdot \tau_c}{T_p}, \quad (2.16)$$

де τ_c - час знаходження вантажів на ділянці прийому й сортування, діб. У розрахунках приймаємо 1 добу.

Площа для тимчасового зберігання прибулих вантажів визначається по формулі [8]:

$$S_{сорт} = \frac{E_c}{a \cdot b \cdot c \cdot f_m \cdot \rho \cdot f}, \quad (2.17)$$

де a, b, c - габаритні розміри тари, у якій надходять вантажі, м;

f_m - коефіцієнт заповнення тари;

ρ - середня величина об'ємної маси вантажів в укладанні;

f - середнє число піддонів з вантажів на 1 м^2 площі ділянки сортування при використанні навантажувача.

Для виконання комплектації замовлень для клієнтів дилерської мережі додаткова площа для роботи комплектувальників визначається по формулі [8]:

$$S_{\text{комп}} = \frac{N_{\text{комп}}}{R_{\text{комп}}} \cdot f_{\text{комп}}, \quad (2.18)$$

де $N_{\text{комп}}$ - загальна кількість піддонів, яку потрібно скомплектувати за добу виходячи зі значення розрахункового добового вантажопотоку, од.;

$R_{\text{комп}}$ - кількість піддонів, що може бути укомплектовано одним комплектувальником за добу, од.;

$f_{\text{комп}}$ - площа, необхідна для розміщення одного робочого місця на ділянці комплектації, м².

У цей час склади «Budmax», розташовані в регіональних центрах, мають такі параметри:

- Одеса: габаритні розміри складу 36×18 м; площа $S = 648 \text{ м}^2$;
- Херсон: габаритні розміри складу 36×18 м; площа $S = 480 \text{ м}^2$;
- Дніпропетровськ: склад розмірами 36×18 м; площа $S = 648 \text{ м}^2$;
- Запоріжжя: габаритні розміри складу 30×18 м; площа $S = 480 \text{ м}^2$.

У нашому випадку розрахунок складських площ міститься в перевірці можливості зберігання всього необхідного обсягу сухих будівельних сумішей на наявних складах, а також забезпечення їхньої необхідної переробки.

Розрахунок потреби складських площ для кожного регіонального складу наведений у табл. 2.7.

Розрахункові потрібні площі всіх регіональних складів відповідають значенням існуючих складських площ. Отже, дані склади здатні прийняти всю кількість сухих будівельних сумішей, що надходять з підприємства-виробника, на тимчасове зберігання й складську переробку, яка включає формування партій для відправлення в торговельну мережу дилерів регіону, що обслуговується.

Таблиця 2.7 – Розрахунок потрібних площ регіональних складів

Регіональний склад	$Z_{пл}$	Розрахункова площа, m^2					
		$S_{кор}$	$S_{пр}$	$S_{сорт}$	$S_{комп}$	$S_{служ}$	$S_{заг}$
Одеса	84	118	178	139	29	24	572
		$S_{заг} = 572 \text{ м}^2 < S_{існ} = 648 \text{ м}^2$					
Херсон	70	98	138	115	26	24	471
		$S_{заг} = 471 \text{ м}^2 < S_{існ} = 480 \text{ м}^2$					
Дніпро	95	133	200	156	32	30	646
		$S_{заг} = 646 \text{ м}^2 < S_{існ} = 648 \text{ м}^2$					
Запоріжжя	62	87	131	102	24	24	430
		$S_{заг} = 430 \text{ м}^2 < S_{існ} = 480 \text{ м}^2$					

Для кожного складу необхідно придбати автоматичний палетообмотувач з функцією відрізки, захоплення й запаювання плівки для комплектації замовлень для кожної торговельної точки з продукції ТМ «BUDMAJSTER» різного асортименту.

Всі зазначені опорні регіональні склади обладнані вантажно-розвантажувальною рампою для організації навантаження й розвантаження авто-транспортних засобів, мають всі необхідні комунікації – водопостачання, каналізацію, освітлення, опалення, устрої охоронної сигналізації, які задовольняють діючим санітарним нормам і вимогам до проектування й експлуатації складів.

2.5 Організація вантажопереробки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» на регіональних складах

2.5.1 Розрахунок технічної оснащеності вантажних фронтів

Всі роботи з навантаження транспортних засобів і переміщенню піддонів із продукцією в складі повинні виконуватися з використанням навантажувачів з

електричним або газовим приводом, які допущені до роботи в критичних приміщеннях і транспортних засобах.

У цей час всі роботи на зазначених складах виконуються із застосуванням найпростіших пристосувань – ручних гідравлічних візків типу Toyota BT. З урахуванням того, що обсяг надходження вантажів на регіональних складах значно збільшується, виникає необхідність у використанні для вантажних операцій із транспортними засобами й при роботі в складі навантажувачів. У роботі пропонується використати навантажувачі компанії Shanghai Gather CPD 10, технічна характеристика якого наведена в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Технічна характеристика навантажувача CPD 10

Найменування характеристики	Значення
Тип привода	електричний
Вантажопідйомність, кг	1000
Висота підйому, мм	3000 - 6000
Нахил щогли, град.	6 - 12
Габаритні розміри, мм	2915×1086×2100
Швидкість підйому вил, м/с: з вантажем / без вантажу	0,44/0,32
Швидкість пересування, км/ч	13,5

Продуктивність навантажувача розраховується по формулі [9]:

$$P_m = \frac{q_u \cdot 3600}{t_u}, \quad (2.19)$$

де q_u - середня маса продукції ТМ «BUDMAJSTER», що перевантажується за один цикл, т;

t_u - час одного циклу роботи навантажувача, с.

Експлуатаційна продуктивність навантажувача визначається по формулі [9]:

$$П_{експл} = П_{тех} \cdot K_{вч}, \quad (2.20)$$

де $K_{вч}$ - коефіцієнт використання механізму за часом.

Тривалість циклу навантажувача визначається по формулі (14) [9] і містить різні складові технологічні операції із захвату, піднімання, переміщенню, розвитку навантажувача тощо. Тривалість операцій приймається за нормами виконання технологічних процесів роботи навантажувачів або розраховується за формулами (15)-(16) [9] (час на переміщення навантажувача з вантажем або без вантажу, час піднімання або спуску робочого органу).

Розрахуємо елементи циклу навантажувача при виконанні вантажно-розвантажувальних і складських робіт при вантажопереробці сухих будівельних сумішей:

- час руху навантажувача

$$t_3 = t_{10} = \frac{15}{1,38} + 3 = 14 \text{ с};$$

- час на піднімання та опускання робочого органу навантажувача

$$t_5 = \frac{0,8}{0,37} + 3 = 5,1 \text{ с}; \quad t_8 = \frac{0,8}{0,13} + 3 = 9,1 \text{ с}.$$

Тривалість циклу навантажувача при виконанні транспортно-складських та вантажних робіт на регіональних складах:

$$t_{ц}^{ен} = 0,85 \cdot (10 + 8 + 14 + 3 + 5,1 + 8 + 3 + 9,1 + 8 + 14 + 8) = 77 \text{ с}.$$

Кількість навантажувачів, необхідних для виконання транспортно-складських та вантажних робіт на регіональних складах визначається по формулі [9]:

$$Z_H = \frac{Q_{річн} \cdot K_H \cdot m}{n_{зм} \cdot \Pi_{експ} \cdot T_p \cdot t_{зм}}, \quad (2.21)$$

де m - кількість перевалочних операцій, виконуваних на регіональних складах з вантажем; у розрахунках це значення дорівнює трьом: розвантаження прибулих транспортних засобів із заводу-виробника, навантаження на регіональні транспортні засоби й переробка в складі;

$n_{зм}$ - кількість робочих змін роботи регіональних складів;

$t_{зм}$ - тривалість однієї зміни, год.

Розрахуємо продуктивність навантажувача при виконанні робіт на регіональних складах і при навантаженні-розвантаженні транспортних засобів:

$$\Pi_{експ} = \frac{0,95 \cdot 3600}{77} \cdot 0,85 = 37,7 \text{ т/год.}$$

Розрахуємо необхідну кількість навантажувачів для забезпечення ритмічної роботи при обслуговуванні транспортних засобів на визначених регіональних складах:

- регіональний склад в Одесі

$$Z_{ен} = \frac{4000 \cdot 1,516 \cdot 3}{37,7 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 12} = 0,13; \text{ приймаємо 1 навантажувач;}$$

- регіональний склад у Запоріжжя

$$Z_{en} = \frac{3000 \cdot 1,516 \cdot 3}{37,7 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 12} = 0,10; \text{ приймаємо 1 навантажувач};$$

- регіональний склад у Дніпрі

$$Z_{en} = \frac{5000 \cdot 1,516 \cdot 3}{37,7 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 12} = 0,17; \text{ приймаємо 1 навантажувач};$$

- регіональний склад у Херсоні

$$Z_{en} = \frac{3000 \cdot 1,516 \cdot 3}{37,7 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 12} = 0,10; \text{ приймаємо 1 навантажувач};$$

Таким чином, загальна кількість навантажувачів, який необхідно придбати для організації складських робіт на опорних проміжних регіональних складах, становить 4 одиниці.

2.5.2 Розрахунок часу на вантажні операції

Час виконання вантажних операцій з автотранспортними засобами визначається по формулі [9]:

$$T_{заг} = t_{підг} + \frac{q_{вант}^{атз} \cdot 60}{П_{експ}} + t_{закл}, \quad (2.22)$$

де $t_{підг}$, $t_{закл}$ - тривалість виконання підготовчих і заключних операцій, хв.;

$q_{вант}^{атз}$ - кількість вантажу в автотранспортному засобі, т.

Розрахуємо час простою під вантажними операціями для різних автотранспортних засобів за варіантами виконання транспортно-технологічного процесу доставки сухих будівельних сумішей.

Існуючий варіант.

По існуючому варіанті доставка сухих будівельних сумішей на підприємства офіційних дилерів здійснюється автопоїздами в складі тягача МАЗ-543203 і напівпричепа МАЗ-930820, а також автомобілями МАЗ-5340 й автопоїздами в складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781.

Навантаження на фабриці сухих будівельних сумішей виконуються навантажувачами. Розвантаження в точках реалізації в цей час здійснюються ручними гідравлічними візками. Середня продуктивність візка при виконанні робіт з розвантаження становить 15 т/год. Після розвантаження продукції в клієнтів у напівпричіп завантажуються порожні піддони. Залежно від кількості піддонів час завантаження становить 10...15 хвилин.

Розрахуємо час на обробку автотранспорту на вантажних фронтах по *існуючому варіанті*.

Автопоїзд у складі тягача МАЗ-543203 і напівпричепа МАЗ-930820:

- при навантаженні продукції на виробництві «BUDMAJSTER»

$$T_{нав}^{ap} = 15 + \frac{17,1 \cdot 60}{37,7} + 15 = 57 \text{ хв.} = 1 \text{ година};$$

- при розвантаженні сухих будівельних сумішей у торговому центрі

$$T_{розв}^{ap} = 15 + \frac{17,1 \cdot 60}{15,0} + 30 = 115 \text{ хв.} = 2,0 \text{ години.}$$

Автомобіль МАЗ-5340:

- при навантаженні продукції на підприємстві «BUDMAJSTER»

$$T_{нав}^{авт} = 15 + \frac{8,55 \cdot 60}{37,7} + 15 = 44 \text{ хв.} = 0,75 \text{ години};$$

- при розвантаженні сухих будівельних сумішей у торговому центрі

$$T_{розв}^{авт} = 15 + \frac{8,55 \cdot 60}{15,0} + 25 = 75 \text{ хв.} = 1,25 \text{ години.}$$

Автопоїзд у складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781:

- при навантаженні продукції на підприємстві «BUDMAJSTER»

$$T_{нав}^{анр} = 25 + \frac{21,85 \cdot 60}{37,7} + 25 = 85 \text{ хв.} = 1,45 \text{ години};$$

- при розвантаженні сухих будівельних сумішей у торговому центрі

$$T_{розв}^{анр} = 25 + \frac{21,85 \cdot 60}{15,0} + 45 = 160 \text{ хв.} = 2,65 \text{ години.}$$

Проектний варіант.

Тривалість простою автопоїзда в складі тягача МАЗ-643028 і напівпричепа МАЗ-975008:

- при навантаженні продукції на підприємстві «BUDMAJSTER»

$$T_{нав}^{ан} = 15 + \frac{30,4 \cdot 60}{37,7} + 15 = 78 \text{ хв.} = 1,3 \text{ години};$$

- при вивантаженні сухих будівельних сумішей на регіональному складі

$$T_{розв}^{ан} = 15 + \frac{30,4 \cdot 60}{37,7} + 30 = 93 \text{ хв.} = 1,55 \text{ години.}$$

Тривалість простою автомобіля Foton Autman BJ1258:

- при навантаженні сухих будівельних сумішей на регіональному складі

$$T_{нав}^{Foton} = 10 + \frac{22,8 \cdot 60}{37,7} + 10 = 56 \text{ хв.} = 1,0 \text{ година};$$

- при вивантаженні сухих будівельних сумішей у торговельній мережі

$$T_{розв}^{Foton} = 10 + \frac{22,8 \cdot 60}{25,0} + 20 = 84 \text{ хв.} = 1,4 \text{ години.}$$

Розрахований час простою автотransпортних засобів на вантажних фронтах будемо використати надалі при розрахунку елементів перевізного процесу.

2.6 Організація доставки продукції фабрики сухих будівельних сумішей «BUDMAJSTER» на регіональні склади

2.6.1 Розробка маршрутів завезення сухих будівельних сумішей з фабрики на регіональні склади

За існуючим варіантом завезення продукції фабрики «BUDMAJSTER» на підприємства офіційних дилерів здійснюється різними транспортними засобами (залежно від обсягу відвантажувальної партії продукції):

- автопоїздами в складі тягача MA3-5432 і напівпричепа MA3-930820;
- автомобілями MA3-5340;
- автопоїздами в складі автомобіля MA3-5340 і причепа MA3-83781.

Аналіз первинної звітності (товарно-транспортних накладних) показав, що при виконанні перевезень існує значний пробіг автотранспорту й великий час прос-

тою під вантажними операціями за час рейсу, а значить і витрати на транспортування значні.

По даним подорожніх листів пробіг транспортних засобів і тривалість роботи водіїв при роботі за існуючим варіантом за минулий рік становлять:

- автопоїзд в складі тягача МАЗ-543203 і напівпричепи МАЗ-930820: річний пробіг $L_{річн} = 238044$ км; тривалість роботи водіїв $T_{річн} = 11142$ години; кількість автопоїздів – 3 од.;
- автомобілі МАЗ-5340: річний пробіг $L_{річн} = 122980$ км; тривалість роботи водіїв $T_{річн} = 8328$ годин; кількість автомобілів – 4 од.;
- автопоїзда в складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781: річний пробіг $L_{річн} = 263446$ км; тривалість роботи водіїв $T_{річн} = 11980$ годин; кількість автопоїздів – 3 од.

За *проектним варіантом* пропонується організувати доставку продукції в торговельну мережу офіційних дилерів через опорні регіональні склади.

Для завезення продукції з фабрики «BUDMAJSTER» на регіональні склади пропонується використовувати автопоїзди більш високої вантажопідйомності й місткості: тягач МАЗ-643028 і напівпричіп МАЗ-975800. За один оберт автопоїздом можна перевезти 32 піддона із продукцією ($m_{нетто} = 0,95$ т) або 30,4 т.

Завезення продукції на регіональні склади буде здійснюватися по таких маятникових маршрутах зі зворотним порожнім пробігом:

Маршрут 1:

Павлоград – Одеса – Павлоград: річна кількість обертів $N_{об} = 132$ об.

Маршрут 2:

Павлоград – Херсон – Павлоград: річна кількість обертів $N_{об} = 115$ об.

Маршрут 3:

Павлоград – Дніпро – Павлоград: річна кількість обертів $N_{об} = 165$ об.

Маршрут 4:

Павлоград – Запоріжжя – Павлоград: річна кількість обертів $N_{об} = 99$ об.

2.6.2 Розрахунок маршрутів завезення продукції фабрики «BUDMAJSTER» на регіональні склади

Щоб визначити потребу автопоїздів для організації перевезення сухих будівельних сумішей з підприємства-виробника на регіональні склади, необхідно розрахувати основні елементи перевізного процесу.

Час оборту рухомого складу при наскрізному методі руху складається з таких елементів:

- час на рух;
- час на навантаження-вивантаження;
- час на технічне обслуговування рухомого складу;
- час, пов'язаний з відпочинком водія.

Час, затрачуваний на рух, залежить від технічної швидкості й довжини маршруту й розраховується по формулі [10]:

$$t_{\text{рух}} = \frac{2 \cdot L_m}{v_m}, \quad (2.23)$$

де L_m - довжина маршруту, км;

v_m - середня технічна швидкість руху автомобілів при міжміських перевезеннях, км/год.

Час, пов'язаний з не враховуємо, оскільки технічне обслуговування відбувається безпосередньо в автотранспортному підприємстві до виїзду автотранспортного засобу в рейс.

Час, пов'язаний з відпочинком водіїв, складається із часу, затрачуваного на малі (протягом процесу керування) та нічні періоди відпочинків, і розраховується по формулі [10]:

$$t_{\text{вiд}} = \Sigma t'_{\text{вiд}} + \Sigma t''_{\text{вiд}}, \quad (2.24)$$

де $\Sigma t'_{\text{вiд}}, \Sigma t''_{\text{вiд}}$ - тривалість малого й нічного відпочинку, год.

Таким чином, час оберту складе [10]:

$$t_{\text{об}} = t_{\text{пyx}} + t_{\text{вiд}}. \quad (2.25)$$

Розрахунок виконуємо для організації роботи водіїв по системі одиночної їзди, коли автомобіль протягом усього оберту обслуговується одним водієм.

Кількість транспортних засобів, необхідних для забезпечення перевізного процесу, розраховуємо по формулах:

- при виконанні одного оберту протягом одного робочого дня [8]

$$N_{\text{ам}} = \frac{\Sigma T_{\text{факт}}^{\text{річн}}}{T_{\text{норм}}^{\text{річн}}}, \quad (2.26)$$

- при виконанні оберту із тривалим (нічним відпочинком) [10]

$$N_{\text{ам}} = \frac{\Sigma T_{\text{факт}}^{\text{річн}}}{24 \cdot T_{\text{р}}^{\text{річн}}}, \quad (2.27)$$

де $\Sigma T_{\text{факт}}^{\text{річн}}$ - сумарний річний фактично відпрацьований час водіями при виконанні перевезень сухих будівельних сумішей, год.;

$T_{\text{норм}}^{\text{річн}}$ - нормативний річний час роботи одного водія, год.;

$T_{\text{р}}^{\text{річн}}$ - річна кількість днів роботи автотранспорту, діб.

Результати розрахунку маршрутів завезення сухих будівельних сумішей з фабрики «BUDMAJSTER» на опорні регіональні склади по проєктному варіанті наведені в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Розрахунок маршрутів завезення сухих будівельних сумішей на опорні регіональні склади по проєктному варіанті

Марш- рут	$n_{об}^{річн}$	Відстань, км		Час виконання операції, год.					N_{am}
		$\Sigma L_{м}^{рейс}$	$L_{м}^{річн}$	$\Sigma t_{пух}$	$\Sigma t_{нр}$	$\Sigma t_{від}$	$\Sigma t_{об}$	$T_{річн}$	
1	132	1056	139392	21,1	2,6	14,0	37,7	4976	0,69
2	115	804	92460	16,0	2,6	14,0	32,6	3749	0,52
3	165	150	24750	3,0	2,6	1,0	6,6	1089	0,54
4	99	236	23364	4,7	2,6	1,0	8,3	822	0,41
Усього		$\Sigma L_{річн} = 279966$ км			$\Sigma T_{річн} = 10636$ год.				2

Остаточну кількість автопоїздів буде визначено після розрахунку потреби в транспортних засобах для завезення продукції в дилерську торговельну мережу.

2.7 Організація транспортного обслуговування споживачів сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER»

2.7.1 Розробка маршрутів доставки сухих будівельних сумішей з регіональних складів у торговельну мережу

Маршрути будемо розробляти для кожного регіону індивідуально, тому що вантаж завозиться на опорний склад, а потім доставляється на підприємства регіональних дилерів, що тяжіють до розглянутого опорного складу.

Розглядаємо Дніпровський регіональний склад.

Транспортна мережа, на якій показані вантажні пункти розглянутого регіону та відстані між ними, показана на рис. 2.4.

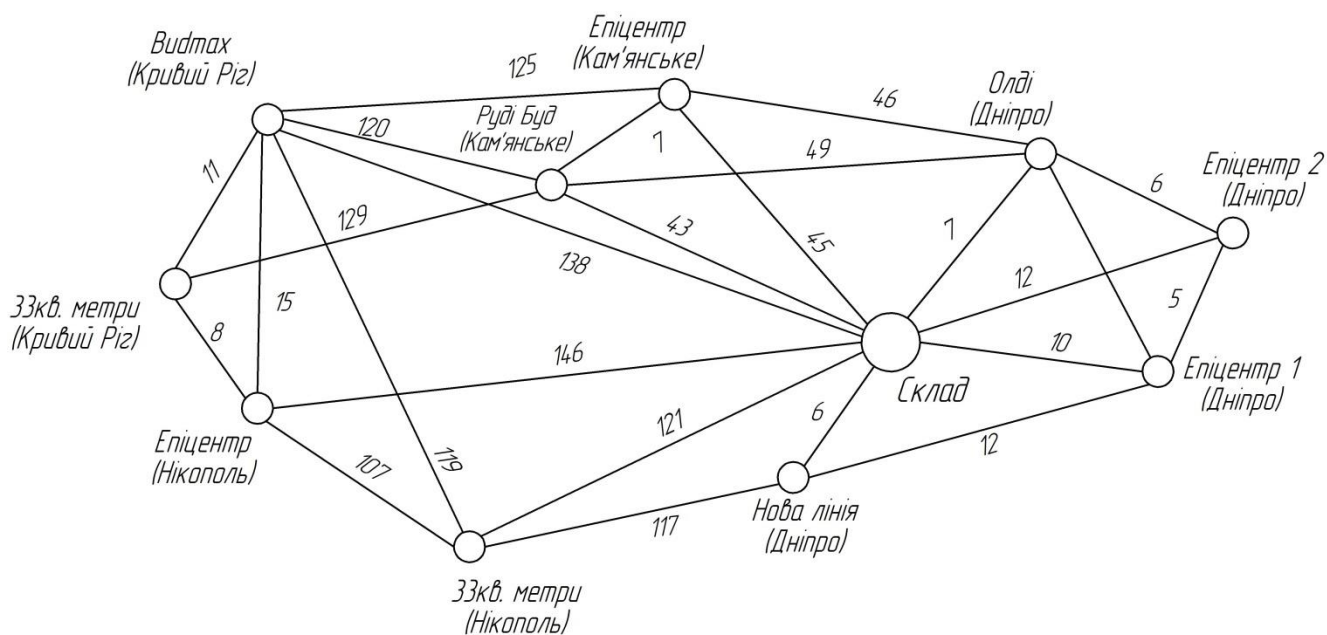


Рисунок 2.4 – Транспортна мережа Дніпровського регіону

За методикою, наведеною в [11], розробляємо найкоротшу єднальну мережу, що поєднує всі вантажні пункти Дніпра й області, між якими здійснюється перевезення. Це незамкнута мережа, що зв'язує дві й більше вершини транспортної мережі з мінімальною сумарною довжиною всіх її ланок.

На схемі найкоротшої єднальної мережі проставляємо біля кожного вантажного пункту кількість ввезених вантажних місць.

Для набору вантажних пунктів у маршрути, виділяють гілку в мережі, у якій найбільша кількість ланок й, починаючи від далекої ланки, групують пункти в маршрут з урахуванням кількості завезених і вивезених вантажних місць і місткості одиниці транспортного засобу.

Найкоротша єднальна мережа для вантажних пунктів Дніпровського регіону представлена на рис. 2.5.

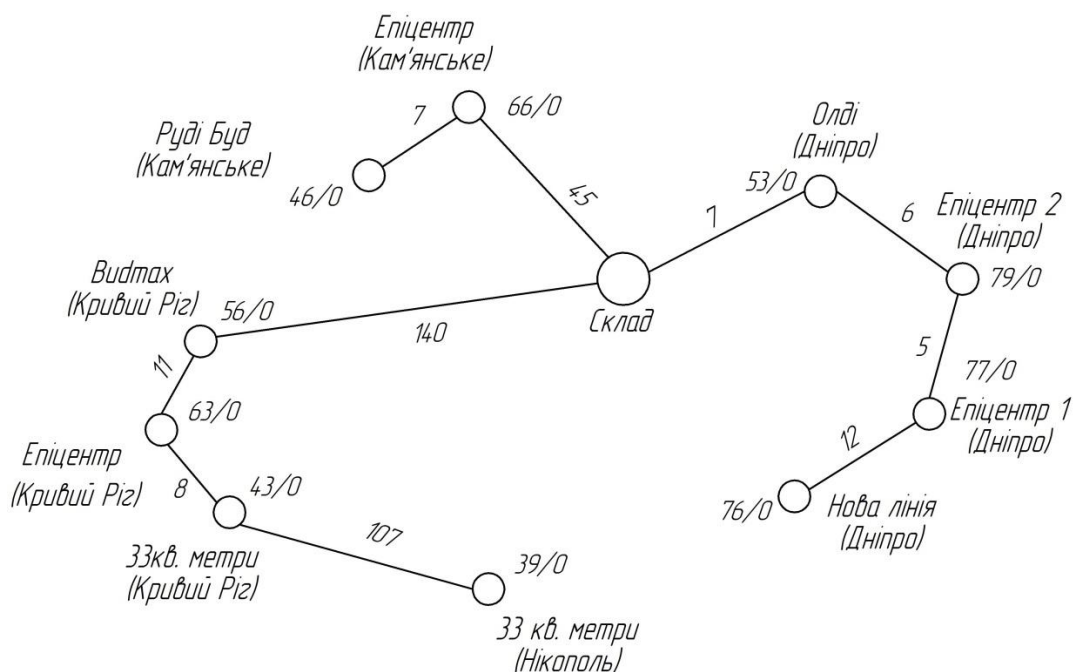


Рисунок 2.5 – Найкоротша єднальна мережа для вантажних пунктів Дніпровського регіону

Місячні вантажопотоки й таропотоки сухих будівельних сумішей для Дніпровського регіону наведені в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Вантажопотоки сухих будівельних сумішей Дніпровського регіонального складу

Найменування одержувача	Ввезення продукції		Вивезення продукції	
	$Q_{міс}, \text{т}$	$N_{міс}^{нід}, \text{од.}$	$Q_{міс}, \text{т}$	$N_{міс}^{нід}, \text{од.}$
1	2	3	4	5
Будмах (Дніпро)	631,67	665	-	-
Олди (Дніпро)	-	-	49,91	53
Епіцентр 1 (Дніпро)	-	-	72,65	77
Епіцентр 2 (Дніпро)	-	-	75,16	79
Нова лінія (Дніпро)	-	-	72,65	76
Разом Дніпро	631,67	665	270,37	285
РудсБуд (Кам'янське)	-	-	43,52	46
Епіцентр Кам'янське)	-	-	63,17	66
Разом Кам'янське	-	-	106,69	112

Кінець таблиці 2.10

1	2	3	4	5
Budmax (Кривий Ріг)	-	-	52,80	56
Епіцентр (Кривий Ріг)	-	-	59,62	63
33 квадратних метра (Кривий Ріг)	-	-	40,81	43
Разом Кривий Ріг	-	-	153,23	162
33 квадратних метра (Нікополь)	-	-	36,64	39
Усього	631,67	665	566,93	598

Аналіз таропотоків показує, що на регіональний склад надходить протягом місяця 665 піддонів із продукцією, а в дилерську мережу доставляється 598 піддонів. 67 піддонів із сухими будівельними сумішами реалізується роздрібним клієнтам через опорний регіональний склад Budmax у Дніпрі.

Для завезення сухих будівельних сумішей у торговельну мережу Дніпра будемо використати автомобілі Foton, місткістю 24 піддона.

Набір вантажних пунктів у маршрути для Дніпровського регіону наведений у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Групування пунктів Дніпровського регіону в маршрути

Найменування вантажних пунктів	Кількість вантажних місць	
	ввезення	вивезення
1	2	3
Маршрут 1 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Budmax (Дніпро)	285	-
Олді (Дніпро)	-	53
Епіцентр 1 (Дніпро)	-	77
Епіцентр 2 (Дніпро)	-	79
Нова лінія (Дніпро)	-	76
Разом	285	285
Маршрут 2 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Budmax (Дніпро)	201	-
Budmax (Кривий Ріг)	-	56

Кінець таблиці 2.11

1	2	3
Епіцентр (Кривий Ріг)	-	63
33 квадратних метра (Кривий Ріг)	-	43
33 квадратних метра (Нікополь)	-	39
Разом	201	201
Маршрут 3 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Budmax (Дніпро)	112	
РудіБуд (Кам'янське)	-	46
Епіцентр (Кам'янське)	-	66
Разом	112	112

На маршруті 1 виконується 11,8 оборотів за місяць (143 оборотів за рік). На маршруті 2 виконується 8,4 обороти за місяць (101 оборот за рік). На маршруті 3 виконується 4,7 обороти за місяць (56 оборотів за рік).

Визначаємо послідовність об'їзду вантажних пунктів маршрутів. На цьому етапі зв'язують всі пункти маршруту, починаючи з підприємства-виробника, замкнутою лінією, якій відповідає найкоротша відстань об'їзду цих пунктів.

Для розрахунку використаємо метод сум: спочатку будуємо таблицю, що називається симетричною матрицею. Для маршруту 1 симетрична матриця показана в табл. 2.12. По головній діагоналі розставляємо пункти, включені в маршрут (табл. 2.11), числа в таблиці показують найменшу відстань між пунктами. У підсумковому рядку визначаємо суму відстаней по кожному стовпці.

Таблиця 2.12 – Симетрична матриця для маршруту 1

Budmax	7	10	12	6
7	Олді	8	6	13
10	8	Епіцентр 1	5	12
12	6	5	Епіцентр 2	15
6	13	12	15	Нова лінія
35	27	25	26	40

Визначаємо послідовність об'їзду пунктів маршруту. На підставі матриці будуємо початковий маршрут з трьох пунктів, що мають максимальну суму по своїх стовпцях.

Отже, первісний маршрут буде:

Budmax – Олді – Нова Лінія – Budmax.

Потім у цей маршрут включаємо наступний пункт із максимальною сумою – Епіцентр 2. Цей пункт варто вставити між тією парою сусідніх пунктів початкового маршруту, де збільшення відстані буде мінімальним. Величину цього збільшення ΔS знаходимо по формулі [11]:

$$\Delta S_{kp} = S_{ki} + S_{pi} - S_{pk}, \quad (2.28)$$

де S - відстань, км;

k - первинний сусідній пункт;

p - другий сусідній пункт;

i - пункт, що включається в маршрут.

У результаті одержуємо 3 маршрути для Дніпровського регіону:

Маршрут 1: Budmax (Дніпро) – Нова Лінія (Дніпро) – Епіцентр 1 (Дніпро) – Олди (Дніпро) – Епіцентр 2 (Дніпро) – Budmax (Дніпро).

Відстань перевезення по маршруті 1 за оборот складе:

$$S_{об}^1 = 12 + 5 + 10 + 8 + 11 = 46 \text{ км.}$$

Маршрут 2: Budmax (Дніпро) – Епіцентр (Кривий Ріг) – Budmax (Кривий Ріг) – 33 м² (Кривий Ріг) – Budmax (Дніпро).

Відстань перевезення по маршруті 2 за оборот складе:

$$S_{об}^2 = 138 + 10 + 5 + 107 + 122 = 389 \text{ км.}$$

Маршрут 3: Будмах (Дніпро) – РудіБуд (Кам'янське) – Епіцентр (Кам'янське) – Будмах (Дніпро).

Відстань перевезення по маршруті 3 за оборот складе:

$$S_{об}^3 = 44 + 8 + 48 = 100 \text{ км.}$$

Проектні маршрути для Дніпровського регіону представлені на рис. 2.6.

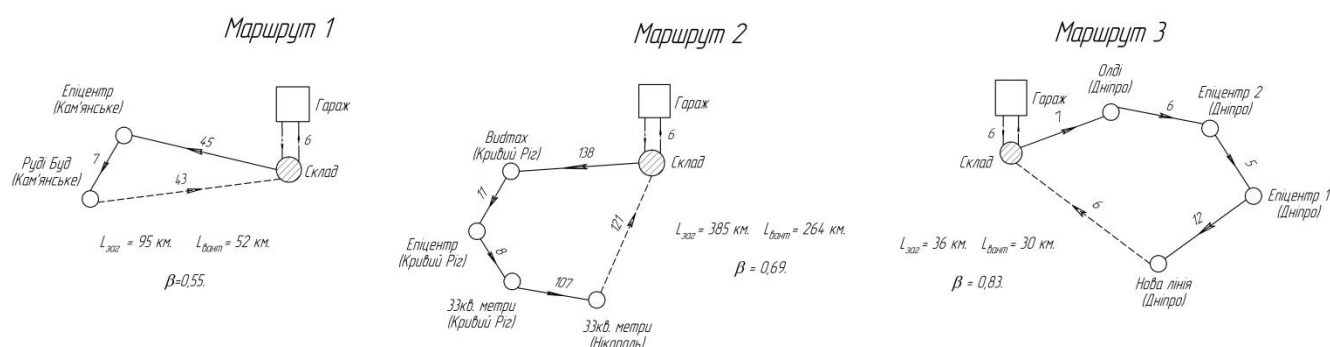


Рисунок 2.6 – Проектні маршрути для Дніпровського регіону

Одеський регіон.

Місячні вантажопотоки й таропотоки сухих будівельних сумішей, що надходять на регіональний склад в Одесі та відвантажують у торговельну мережу, наведені в табл. 2.13.

Таблиця 2.13 – Вантажопотоки сухих будівельних сумішей Одеського регіонального складу

Найменування одержувача	Ввезення продукції		Вивезення продукції	
	$Q_{міс}, \text{т}$	$N_{міс}^{нід}, \text{од.}$	$Q_{міс}, \text{т}$	$N_{міс}^{нід}, \text{од.}$
1	2	3	4	5
Будмах (Одеса)	505,33	532	-	-
Епіцентр 1 (Одеса)	-	-	75,16	79
Епіцентр 2 (Одеса)	-	-	69,86	74

Кінець таблиці 2.13

Нова лінія 1 (Одеса)	-	-	77,70	82
Нова лінія 2 (Одеса)	-	-	72,65	76
Разом Одеса	505,33	532	295,37	311
33 кв. метри (Чорноморськ)	-	-	47,75	50
33 кв. метри (Південний)	-	-	38,16	40
33 кв. метри (Коблево)	-	-	40,43	43
Разом Одеська область	-	-	126,34	133
Усього	505,33	532	421,71	444

Аналіз таропотоків показує, що на регіональний склад надходить протягом місяця 532 піддона із продукцією, а в торговельну мережу доставляється 444 піддона. 88 піддонів із сухими будівельними сумішами реалізується роздрібним клієнтам через опорний регіональний склад Budmax.

Для завезення сухих будівельних сумішей у торговельну мережу Одеси й Одеської області будемо використати автомобілі Foton, місткістю 24 піддона.

Набір вантажних пунктів у маршрути для Одеського регіону наведений у табл. 2.14. У чисельнику зазначена кількість піддонів за місяць, а в знаменнику - за оборот.

Таблиця 2.14 – Групування пунктів Одеського регіону в маршрути

Найменування вантажних пунктів	Кількість вантажних місць	
	ввезення	вивезення
1	2	3
Маршрут 4 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Budmax (Одеса)	238/24	-
Нова Лінія 2 (Одеса)	-	76/7
Епіцентр 1 (Одеса)	-	79/8
33 квадратних метра (Південний)	-	40/4
33 квадратних метра (Коблево)		43/5
Разом	238/24	238/24

Кінець таблиці 2.13

1	2	3
Маршрут 5 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Вудмак (Одеса)	206/24	-
Епіцентр 2 (Одеса)	-	74/8
Нова Лінія 1 (Одеса)	-	82/10
33 кв. метри (Чорноморськ)	-	50/6
Разом	206/24	206/24

По маршруті 4 виконується 10 оборотів за місяць (120 оборотів за рік). По маршруті 5 виконується 8,5 оборотів за місяць (103 обороти за рік).

Маршрут 4:

Вудмак (Одеса) – Нова Лінія 2 (Одеса) – Епіцентр 1 (Одеса) – 33 кв. метри (Південний) – 33 кв. метри (Коблево) – Вудмак (Одеса).

Відстань руху по маршруті 4 за оборот складе:

$$S_{об}^4 = 9 + 5 + 29 + 15 + 52 = 110 \text{ км.}$$

Маршрут 5:

Вудмак (Одеса) – Епіцентр 2 (Одеса) – Нова Лінія 1 (Одеса) – 33 кв. метри (Чорноморськ) – Вудмак (Одеса).

Відстань руху по маршруті 5 за оборот складе:

$$S_{об}^5 = 12 + 6 + 14 + 25 = 57 \text{ км.}$$

Розглянемо Херсонський регіональний склад і пункти, які будуть обслуговуватися.

Вантажопотоки сухих будівельних сумішей для Херсонського регіонального складу наведені в табл. 2.14.

Таблиця 2.14 – Вантажопотоки сухих будівельних сумішей Херсонського регіонального складу

Найменування одержувача	Ввезення продукції		Вивезення продукції	
	$Q_{mic}, \text{т}$	$N_{mic}^{nid}, \text{од.}$	$Q_{mic}, \text{т}$	$N_{mic}^{nid}, \text{од.}$
Budmax (Херсон)	442,17	466	-	-
Епіцентр (Херсон)	-	-	61,90	65
Нова лінія (Херсон)	-	-	65,68	69
33 кв. метри (Херсон)	-	-	39,29	41
Разом Херсон	442,17	466	295,37	175
Budmax (Миколаїв)	-	-	60,90	64
Епіцентр (Миколаїв)	-	-	65,31	69
33 кв. метри (Миколаїв)	-	-	48,01	51
Разом Миколаїв	-	-	174,22	184
33 кв. метри (Нова Каховка)	-	-	44,22	47
Усього	442,17	466	421,71	408

Аналіз таропотоків показує, що на регіональний склад надходить протягом місяця 466 піддонів із продукцією, а в торговельну мережу доставляється 408 піддонів. 58 піддонів із сухими будівельними сумішами реалізується роздрібним клієнтам через опорний регіональний склад Budmax у Херсоні.

Для перевезення сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» також будемо використати автомобілі Foton, місткістю 24 піддона. Набір вантажних пунктів у маршрути для Херсонського регіону наведений у табл. 2.15. У чисельнику зазначена кількість піддонів, перевезених за місяць, а в знаменнику – за один оборот.

По маршруті 6 виконується 4,5 обороти за місяць (53 оборотів за рік). По маршруті 7 виконується 10,5 оборотів за місяць (127 оборотів за рік).

Таблиця 2.15 – Групування пунктів Херсонського регіону в маршрути

Найменування вантажних пунктів	Кількість вантажних місць	
	ввезення	вивезення
Маршрут 6 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Вудмах (Херсон)	106/24	-
Епіцентр (Херсон)	-	65/15
33 кв. метри (Нова Каховка)	-	4/9
Разом	106/24	106/24
Маршрут 6 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Вудмах (Херсон)	253/24	-
Нова Лінія (Херсон)	-	69
Вудмах (Миколаїв)	-	64
33 кв. метри (Миколаїв)	-	51
Епіцентр (Миколаїв)	-	69
Разом	253/24	253

Визначаємо послідовність об'їзду пунктів маршруту по вище наведеній методиці. У результаті одержуємо 2 маршрути для Херсонського регіону:

Маршрут 6:

Вудмах (Херсон) – Епіцентр (Херсон) – 33 кв. метри (Херсон) – 33 кв. метри (Нова Каховка) – Вудмах (Херсон).

Відстань перевезення по маршруті 6 за оборот складе:

$$S_{об}^6 = 10 + 8 + 68 + 64 = 150 \text{ км.}$$

Маршрут 7:

Вудмах (Херсон) – Нова Лінія (Херсон) – Вудмах (Миколаїв) – 33 кв. метри (Миколаїв) – Епіцентр (Миколаїв) – Вудмах (Херсон).

Відстань перевезення по маршруті 4 за оборот складе:

$$S_{об}^7 = 11 + 48 + 9 + 10 + 45 = 123 \text{ км.}$$

Далі розглядаємо Запорізький регіон.

Місячні вантажопотоки й таропотоки сухих будівельних сумішей, що надходять на опорний склад у Запоріжжя, і регіональних дилерів, що відвантажують у торговельну мережу, наведені в табл. 2.16.

Таблиця 2.16 – Вантажопотоки сухих будівельних сумішей Запорізького регіонального складу

Найменування одержувача	Ввезення продукції		Вивезення продукції	
	$Q_{міс}, \text{т}$	$N_{міс}^{нід}, \text{од.}$	$Q_{міс}, \text{т}$	$N_{міс}^{нід}, \text{од.}$
Вудмак (Запоріжжя)	379,00	399	-	-
Нова Лінія (Запоріжжя)	-	-	60,64	64
Епіцентр (Запоріжжя)	-	-	53,06	56
Разом Запоріжжя	379,00	399	113,70	120
Квадратний метр (Бердянськ)	-	-	39,16	41
Будмаркет (Бердянськ)	-	-	36,64	39
Разом Бердянськ	-	-	75,80	80
Новий Двір (Мелітополь)	-	-	37,90	40
Вудмак (Мелітополь)	-	-	39,16	61
Разом Мелітополь	-	-	77,06	101
33 кв. метри (Токмак)	-	-	29,06	31
33 кв. метри (Василівка)	-	-	35,37	37
Усього	379,00	399	330,99	349

Аналіз таропотоків показує, що на регіональний склад надходить протягом місяця 399 піддонів із продукцією, а в торговельну мережу доставляється 349 піддона. 50 піддонів із сухими будівельними сумішами реалізується роздрібним клієнтам через регіональний склад Вудмак. Для завезення сухих будівельних сумішей у торговельну мережу Запорізького регіону будемо використати автомобілі Foton місткістю 24 піддона.

Набір вантажних пунктів у маршрути для Запорізького регіону наведений у табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Групування пунктів Запорізького регіону в маршрути

Найменування вантажних пунктів	Кількість вантажних місць	
	ввіз	вивіз
Маршрут 8 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Вудмах (Запоріжжя)	120	-
Нова Лінія (Запоріжжя)	-	64
Епіцентр (Запоріжжя)	-	56
Разом	120	120
Маршрут 9 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Вудмах (Запоріжжя)	111	-
33 кв. метри (Токмак)	-	31
Квадратний метр (Бердянськ)	-	41
Будмаркет (Бердянськ)	-	39
Разом	-	111
Маршрут 10 (автомобіль Foton Auman BJ1258)		
Вудмах (Запоріжжя)	118	-
33 кв. метри (Васильєвка)	-	37
Новий двір (Мелітополь)	-	40
Вудмах (Мелітополь)	-	41
Разом	118	118

По маршруті 8 виконується 5 оборотів за місяць (60 оборотів за рік). По маршруті 9 виконується 4,6 обороти за місяць (56 оборотів за рік). По маршруті 10 виконується 5 оборотів за місяць (60 оборотів за рік).

Визначаємо послідовність об'їзду пунктів маршруту по вище наведеній методиці. У результаті одержуємо 3 маршрути для Запорізького регіону:

Маршрут 8:

Вудмах (Запоріжжя) – Нова Лінія (Запоріжжя) – Епіцентр (Запоріжжя) – Вудмах (Запоріжжя).

Відстань перевезення по маршруті 8 за оборот складе:

$$S_{об}^8 = 18 + 15 + 6 = 39 \text{ км.}$$

Маршрут 9:

Budmax (Запоріжжя) – 33 кв. метри (Токмак) – Квадратний метр (Бердянськ) – Будмаркет (Бердянськ) – Budmax (Запоріжжя).

Відстань перевезення по маршруті 9 за оборот складе:

$$S_{об}^9 = 97 + 104 + 12 + 198 = 411 \text{ км.}$$

Маршрут 10:

Budmax (Запоріжжя) – 33 кв. метри (Василівка) – Новий двір (Мелітополь) – Budmax (Мелітополь) – Budmax (Запоріжжя).

Відстань перевезення по маршруті 10 за оборот складе:

$$S_{об}^{10} = 58 + 76 + 9 + 126 = 269 \text{ км.}$$

2.7.2 Розрахунок маршрутів руху й кількості транспортних засобів для доставки сухих будівельних сумішей у торгові центри

Після розробки маршрутів доставки сухих будівельних сумішей, необхідно розрахувати елементи перевізного процесу й кількість транспортних засобів. Розрахунок виконуємо по формулах (2.23) - (2.27).

При визначенні часу виконання вантажних операцій урахуємо всі вантажні пункти вивантаження на маршруті, тому що автотранспорт завантажується на регіональному складі, а вивантажується послідовно в декількох клієнтів торговельної мережі.

При розрахунку маршрутів урахуємо також зупинку в шляху для обідніх перерв і для коротких перерв відповідно до законодавства України про режим праці й відпочинку водіїв, що виконують міжміські перевезення. При роботі воді-

їв на маршрутах, які пропонуються в проєкті, нічний відпочинок водія під час рейсу не передбачаємо, тому що на кожному з розроблених маршрутів транспортний засіб після розвозення продукції повертається в пункт відправлення.

Розрахунок маршрутів представлений у табл. 2.18.

При розрахунку часу руху транспортних засобів приймали такі норми пробігу: при роботі в межах населеного пункту – 24 км/год.; за межами населеного пункту – 60 км/год.

Час виконання вантажних операцій приймаємо по нормах, які розраховані в підрозділі 2.6.2. Час завантаження автомобілів Foton Auman BJ1258 становить 1,0 год., а час розвантаження в кожному торговому центрі залежить від кількості піддонів, що вивантажують, і часу виконання комерційних операцій по передачі вантажу.

Довжина маршрутів і кількість пунктів, які включені в кожен маршрут, розраховані в підрозділі 2.7.1.

Таблиця 2.18 – Розрахунок маршрутів доставки сухих будівельних сумішей по проєкту

Маршрут	$n_{об}^{річн}$	Відстань, км		Час виконання операції, год.					$N_{ам}$
		$\Sigma L_{м}^{рейс}$	$L_{м}^{річн}$	$\Sigma t_{рух}$	$\Sigma t_{нр}$	$\Sigma t_{від}$	$\Sigma T_{об}$	$T_{річн}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дніпровський регіон									
1	143	36	5148	2,00	2,20	1,00	5,20	744	0,37
2	101	387	39087	8,00	2,20	1,25	11,45	1157	0,58
3	56	101	5656	2,20	1,60	1,00	4,80	269	0,13
Разом		$\Sigma L = 49892$ км		$\Sigma T = 2170$ год.					1,08
Одеський регіон									
4	120	110	13200	2,85	2,20	1,00	6,05	726	0,36
5	103	57	5871	1,55	2,20	1,00	4,75	490	0,24
Разом		$\Sigma L = 19071$ км		$\Sigma T = 1216$ ч.					0,60

Кінець таблиці 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Херсонський регіон									
3	53	150	7950	3,40	2,20	1,00	6,60	350	0,17
4	127	123	15621	3,15	2,35	1,00	6,50	826	0,41
Разом		$\Sigma L = 23571$ км		$\Sigma T = 1176$ год.					0,58
Запорізький регіон									
8	60	39	2340	1,70	2,00	1,00	4,70	282	0,14
9	56	411	23016	8,50	2,20	1,50	12,20	683	0,34
10	60	269	16140	5,60	2,20	1,25	8,75	525	0,26
Разом		$\Sigma L = 41496$ км		$\Sigma T = 1490$ год.					0,74
Усього		$\Sigma L = 134029$ км		$\Sigma T = 6052$ год.					4

Таким чином, загальна кількість автомобілів Foton Auman BJ1258 становить 4 од. (по одному для кожного із пропонованих регіональних складів).

2.8 Розробка графіків руху автотранспортних засобів

Для підтвердження виконаних розрахунків розробляємо графіки руху транспортних засобів при організації перевезень сухих будівельних сумішей.

Побудову починають із показу часу виїзду машини з автотранспортного підприємства. Далі графік будують на підставі розрахункових вихідних даних послідовним показом елементів обороту з урахуванням часу на відпочинок водіїв.

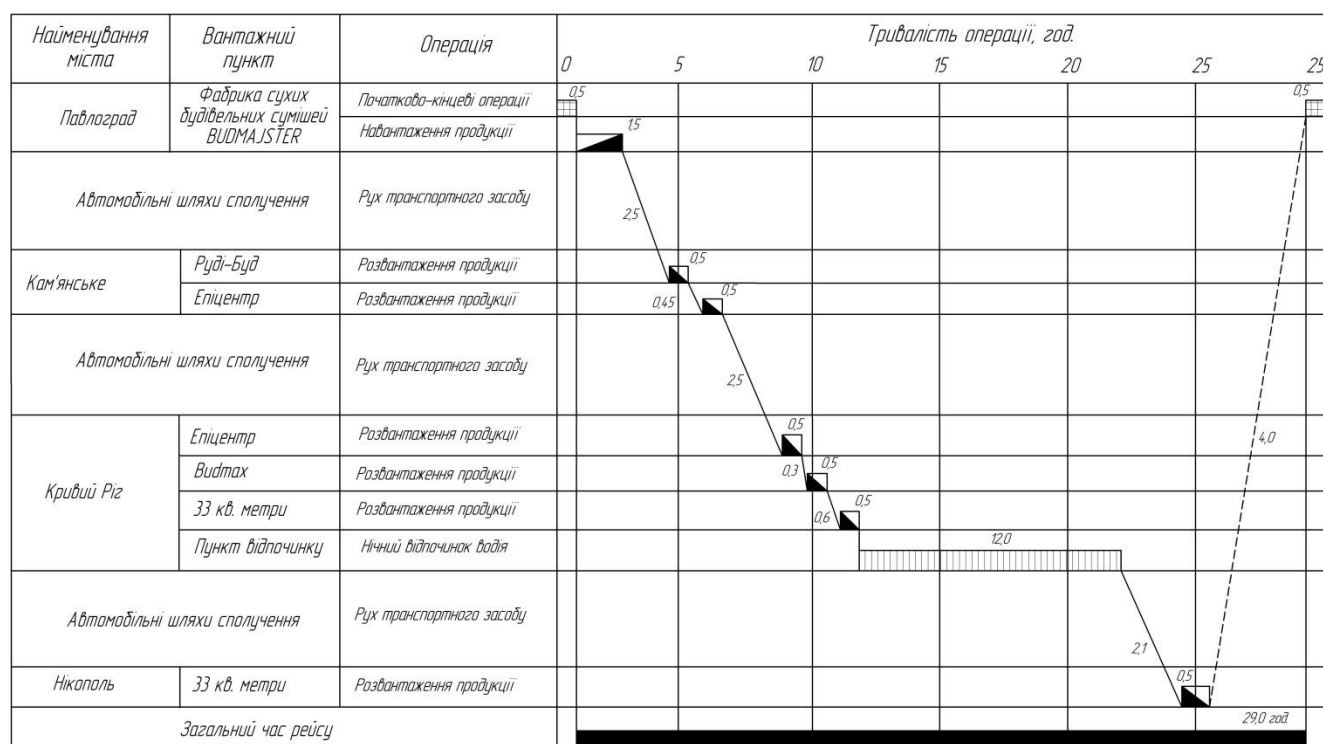
Вихідними даними для розробки графіка руху є:

- схеми маршрутів;
- час роботи транспортних машин на маршруті;
- простій рухомого складу під вантажними операціями ;
- тривалість періодів відпочинку.

В роботі пропонується здійснювати доставку сухих будівельних сумішей з фабрики в торговельну мережу через опорні регіональні склади, які організовуються на базі оптових складів мережі «Budmax» в Одесі, Херсоні, Дніпрі та Запоріжжі.

В роботі для прикладу розроблені графіки роботи автотранспорту при обслуговуванні торговельної мережі Дніпровського регіону по варіантах.

На рис. 2.7 і 2.8 показано графіки роботи автотранспортних засобів при заведенні продукції ТМ «BUDMAJSTER» з підприємства в торговельну мережу за існуючим варіантом.



Умовні позначення:

- ▀ – навантаження ТЗ; ▣ – початково-кінцеві операції;
- ▴ – розвантаження ТЗ; — – завантажений пробіг ТЗ;
- ▢ – простій ТЗ; ---- – порожній пробіг ТЗ.

Рисунок 2.7 – Графік роботи автопоїздів при заведенні продукції ТМ «BUDMAJSTER» з підприємства в торговельну мережу за існуючим варіантом

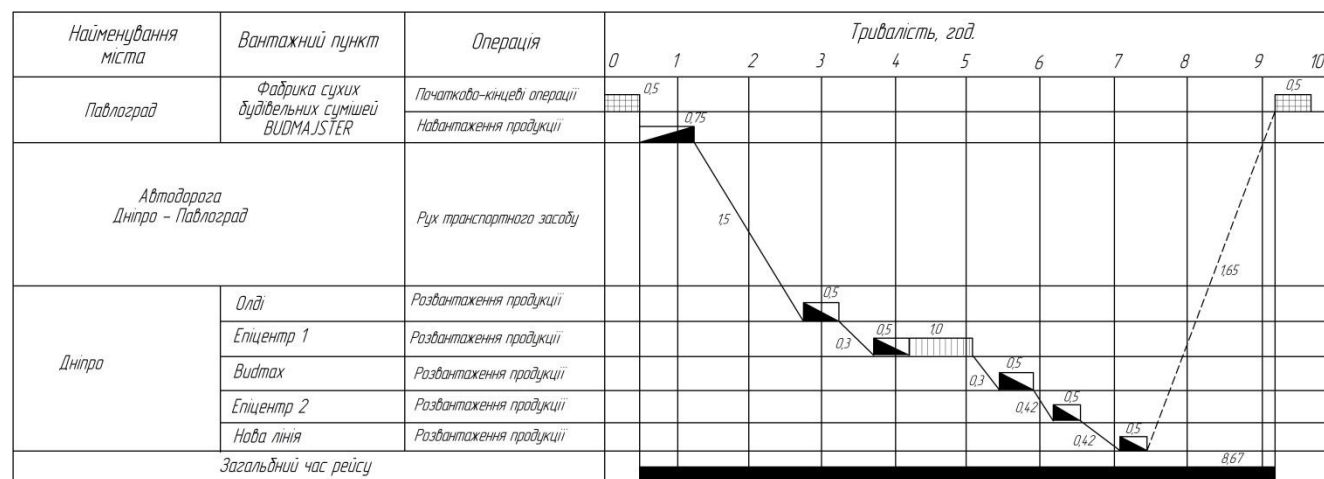
На рис. 2.7 представлений графік роботи автопоїздів у складі тягача МАЗ-53203 і напівпричепа МАЗ-930820 при доставці сухих будівельних сумішей у тор-

говельну мережу Дніпропетровської області: Кам'янське, Кривий Ріг і Нікополь. Автопоїзд завантажується на фабриці готовою продукцією й послідовно об'їжджає торгові центри, де вивантажує ту частину продукції, що призначена для кожного конкретного клієнта. Обороти виконуються з нічним тривалим відпочинком, тому що тривалість рейсу (без обліку нічлігу) становить 17 годин.

Тривалість обороту автотранспорту з урахуванням нічного відпочинку склала 29 годин. Нічний відпочинок передбачений у Кривому Розі після вивантаження останньої партії сухих будівельних сумішей для торговельної мережі цього міста.

По даному маршруті за рік виконується 209 оборотів. Річний пробіг автопоїздів у складі тягача МАЗ-53203 і напівпричепа МАЗ-930820 склав 122474 км, а час роботи водіїв на маршруті – 6061 год.

На рис. 2.8 наведений графік роботи автомобілів МАЗ-5340 при завезенні сухих будівельних сумішей з фабрики в торговельну мережу Дніпра.



Умовні позначення:

- навантаження ТЗ;
 – початково-кінцеві операції;
- розвантаження ТЗ;
 – завантажений пробіг ТЗ;
- простій ТЗ;
 – порожній пробіг ТЗ.

Рисунок 2.8 – Графік роботи автомобілів МАЗ-5340 при завезенні сухих будівельних сумішей з фабрики в торговельну мережу Дніпра за існуючим варіантом

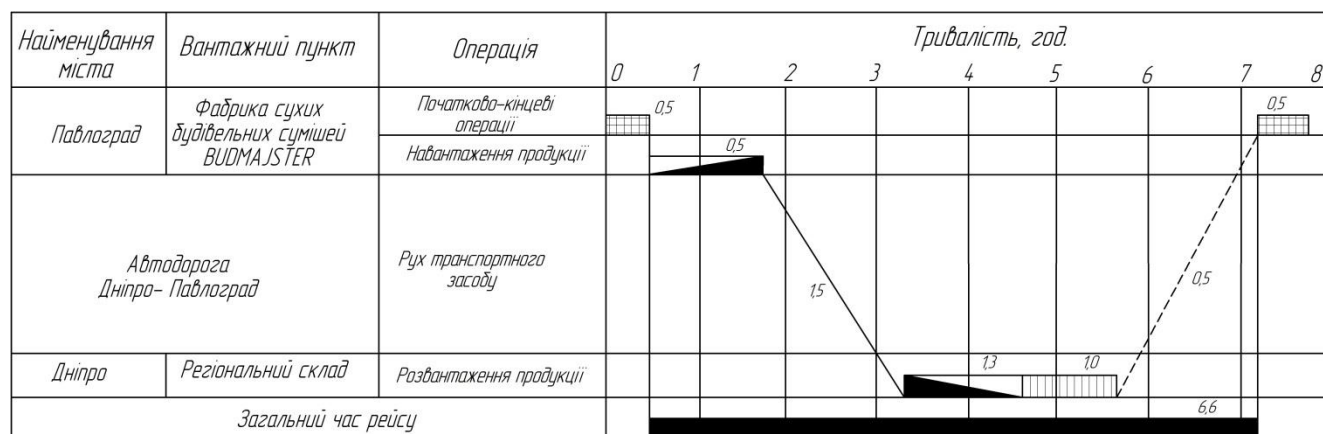
Тривалість одного обороту склала 8,7 год.

По даному маршруті за рік виконується 470 оборотів. Річний пробіг автомобілів МАЗ-5340 склав 88360 км, а час роботи водіїв на маршруті – 4089 год.

На рисунках 2.9 та 2.10 показані графіки роботи автотранспорту при доставці сухих будівельних сумішей по проектному варіанті.

Завезення продукції з підприємства на регіональний склад у Дніпрі здійснюється автопоїздами в складі тягача МАЗ-643028 і напівпричепа МАЗ-975800. Завезення сухих будівельних сумішей з регіонального складу в торговельну мережу Дніпра й Дніпропетровської області виконується автомобілями Foton Auman BJ1258.

На рис. 2.9 показаний графік роботи автопоїздів у складі тягача МАЗ-643028 і напівпричепа МАЗ-975800 по доставці сухих будівельних сумішей з Павлограда на опорний регіональний склад у Дніпрі.



Умовні позначення:

- ▬ - навантаження ТЗ;
- ▬ - початково-кінцеві операції;
- ▬ - розвантаження ТЗ;
- - завантажений пробіг ТЗ;
- ▬ - простій ТЗ;
- - порожній пробіг ТЗ.

Рисунок 2.9 – Графік роботи автопоїздів по доставці сухих будівельних сумішей з Павлограда на регіональний склад у Дніпрі за проектним варіантом

За рік на маршруті виконується 165 оборотів. Річний пробіг склав 24750 км, а час роботи водіїв – 1089 год.

На рис. 2.10 показаний графік роботи автомобілів Foton Auman BJ1258 при завезенні продукції з регіонального складу в торговельну мережу Дніпровського регіону.

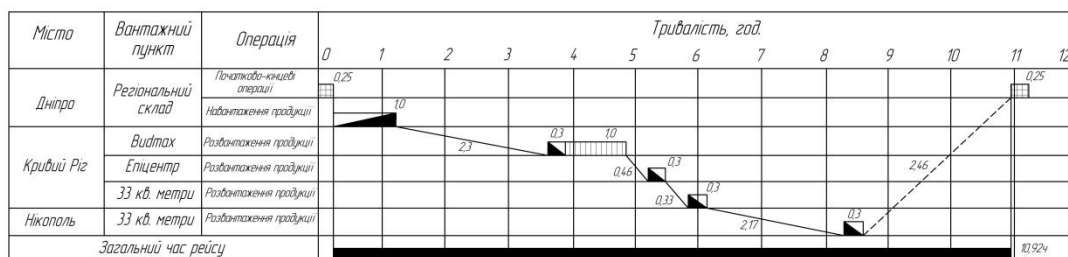
Графік роботи автомобілів Foton BJ 1258
при завезенні продукції в торговельну мережу Дніпра



Графік роботи автомобілів Foton BJ 1258
при завезенні продукції в торговельну мережу Кам'янського



Графік роботи автомобілів Foton BJ 1258
при завезенні продукції в торговельну мережу Кривого Рогу та Нікополя



Умовні позначення:

- навантаження ТЗ; - початково-кінцеві операції;
- розвантаження ТЗ; - забантажений пробіг ТЗ;
- простій ТЗ; - порожній пробіг ТЗ.

Рисунок 2.10 – Графік роботи автомобілів Foton Auman BJ1258 при завезенні продукції з регіонального складу в торговельну мережу Дніпровського регіону

На рис. 2.10 показана робота автомобілів на трьох маршрутах:

1. Доставка в торговельну мережу Дніпра. За рік на маршруті виконується 143 обороти. Річний пробіг склав 5148 км, а час роботи водіїв – 744 год.
2. Доставка в торговельну мережу Кам'янського. За рік на маршруті виконується 56 оборотів. Річний пробіг склав 5656 км, а час роботи водіїв – 269 год.
3. Доставка в торговельну мережу Кривого Рогу й Нікополя. За рік на маршруті виконується 101 оборот. Річний пробіг склав 39087 км, а час роботи водіїв – 1157 год.

Загальний час роботи автомобілів Foton Auman BJ1258 склав 2170 год., а сумарний річний пробіг – 49892 км.

Розрахунок і побудова графіків показали, що організація перевезень сухих будівельних сумішей по проєктному варіанті дає скорочення загального річного пробігу на 136192 км, а скорочення часу роботи водіїв – на 6921 год.

У всіх випадках організації транспортного обслуговування по проєктному варіанті повний оборот виконується протягом одного робочого дня, без нічного відпочинку.

Розробка графіків показала, що всі запропоновані в проєкті заходи дозволяють зменшити кількість транспортних засобів для перевезення, а, отже, і знизити загальні логістичні витрати на доставку продукції.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вихідні дані для розрахунку

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності проєктних розробок обумовлюються впровадженням наступних заходів.

В роботі розглядаються питання вдосконалювання транспортного обслуговування регіональних каналів розподілу при доставці продукції фабрики сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» (Павлоград).

Пропонується здійснювати доставку продукції в дилерську торговельну мережу через опорні регіональні склади. Як такі склади були визначені оптові склади дилерської мережі «Budmax», які є практично в кожному обласному центрі. В роботі розглянуто транспортну обслуговування 4 регіонів:

- Одеський, об'єднуючий ТЦ дилерів Одеси й Одеської області;
- Херсонський, об'єднуючий ТЦ дилерів Херсона й Миколаєва;
- Дніпровський, об'єднуючий ТЦ дилерів Дніпра, Кам'янського, Кривого Рогу й Нікополя;
- Запорізький, об'єднуючий ТЦ дилерів Запоріжжя й Запорізької області.

Розрахунок складських площ, необхідних для прийому, зберігання й відвантаження всього обсягу продукції, що надходить для всіх торговельних підприємств регіону, показав, що існуючі склади можуть забезпечити складську переробку проєктного вантажопотоку сухих будівельних сумішей. Для технічного оснащення складів буде потрібно придбання електронавантажувачів і палетообмотувачів для кожного складу.

Для підвищення ефективності роботи транспорту й зниження логістичних витрат при доставці вантажів підприємства в роботі розглянуті заходи щодо вдосконалення перевізного процесу.

У цей час для організації транспортного обслуговування розглянутих регіонів для перевезення сухих будівельних сумішей використовуються такі транспортні засоби:

- 3 автопоїзда в складі тягача МАЗ-543203 і напівпричепа МАЗ-930820;
- 4 автомобілі МАЗ-5340;
- 3 автопоїзда в складі автомобіля МАЗ-5340 і причепа МАЗ-83781.

Для організації доставки сухих будівельних сумішей на опорні регіональні склади в проєкті пропонується використати автопоїзди в складі тягача МАЗ-643028 і напівпричепа МАЗ-975800.

Завезення продукції з опорних регіональних складів у дилерську торговельну мережу за пропонованим варіантом здійснюється автомобілями Foton Auman BJ1258.

Загальна кількість транспортних засобів по розрахунках, виконаним в основній частині проєкта, склала:

- 2 автопоїзда в складі тягача МАЗ-643028 і напівпричепа МАЗ-975800;
- 4 автомобілі Foton Auman BJ1258: по одному автомобілі для обслуговування кожного з розглянутих регіонів.

У даному розділі необхідно виконати економічне порівняння існуючих і проєктного варіантів і довести ефективність запропонованих заходів.

3.2 Розрахунок додаткових витрат на реалізацію проєктних пропозицій

Для реалізації проєктних пропозицій будуть потрібні додаткові витрати на придбання рухомого складу автотранспорту й устаткування для опорних регіональних складів, розмір яких наведений у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок додаткових витрат по проектному варіанті

Найменування встаткування	Кількість	Вартість, грн.	
		одиниці	загальна
Тягач МАЗ-643028	2	2360000	4720000
Напівпричіп МАЗ-975800	2	670000	1340000
Автомобіль Foton Auman BJ1258	4	950000	3800000
Разом по транспортних засобах			9860000
Електронавантажувач	4	450700	1802800
Палетообмотувач	4	205000	820000
Загальна сума			12482800

Таким чином, загальна сума вкладень на придбання рухомого складу й устаткування для регіональних складів для забезпечення технологічного процесу доставки сухих будівельних сумішей становить 12482800 грн.

Для подальших розрахунків необхідно знати балансову вартість всіх транспортних засобів, що беруть участь у перевезеннях у цей час. Ці дані наведені в табл. 3.2 (для існуючого варіанта).

Таблиця 3.2 – Вартість експлуатованих транспортних засобів

Найменування транспортного засобу	Кількість	Вартість, грн.	
		одиниці	загальна
Тягач МАЗ-543302	3	650000	1950000
Напівпричіп МАЗ-930820	3	269000	807000
Автомобіль МАЗ-5340	4 + 3	443500	3104500
Причіп МАЗ-83781	3	241600	724800
Сумарна вартість			6586300

Дані, наведені в табл. 3.2 будемо використати при розрахунку витрат на амортизацію й відрахувань на ремонт транспортних засобів.

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

3.3.1 Розрахунок річних експлуатаційних витрат на організацію переробки сухих будівельних сумішей на регіональних складах

Річні експлуатаційні витрати на складську переробку визначаються по формулі (4.1) [12] і включають в себе наступні витрати:

- на виплату заробітної плати з нарахуваннями, грн.;
- амортизаційні відрахування на встаткування регіональних складів, грн.;
- витрати на поточний ремонт та утримання обладнання регіональних складів, грн.;
- витрати на оплату спожитої електроенергії, грн.;
- витрати на мастильні й обтиральні матеріали, грн.;
- оплата інших витрат, грн.;
- загальновиробничі витрати, грн..

Розрахунок виконуємо для розглянутих регіональних складів мережі «Budmax» в Одесі, Херсоні, Дніпрі й Запоріжжі.

Фонд заробітної плати робітників, праця яких оплачується по тарифних окладах, визначається по формулі [13]:

$$\Phi_{з.пл.} = n \cdot 12 \cdot C \cdot K_{доd}, \quad (3.1)$$

де n - кількість робітників певної професії, осіб;

C - посадовий оклад робітника, грн.;

$K_{доd}$ - коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату (премії), $K_{доd} = 1,4$.

Фонд заробітної плати робітників, праця яких оплачується по годинній тарифній ставці, визначається по формулі [12]:

$$\Phi_{з.пл.} = T_{річн} \cdot C_{з.пл.}^{год}, \quad (3.2)$$

де $T_{річн}$ - річний фонд робочого часу одного працюючого, год.;

$C_{з.пл.}^{год}$ - годинна заробітна плата працівника, грн./год.

Годинна заробітна плата розраховується по формулі [12]:

$$C_{з.пл.}^{год} = (C_{год} + C_{год} \cdot K_1 + C_{год} \cdot K_2) \cdot K_3, \quad (3.4)$$

де $C_{год}$ - годинна тарифна ставка, грн.;

K_1 - доплата за роботу у вихідні й святкові дні; $K_1 = 15 \%$;

K_2 - доплата за класність, грн.; для водіїв навантажувачів – 25 % від годинної тарифної ставки; для вантажників, зайнятих ручною роботою – 15 %;

K_3 - преміальні виплати, грн.; 40 % від годинної тарифної ставки з доплатами для всіх категорій робітників.

Розрахуємо годинну заробітну плату працівників, праця яких оплачується по годинній тарифній ставці:

- водій навантажувача

$$C_{год}^{вод} = (49,1 + 49,1 \cdot 0,15 + 49,1 \cdot 0,25) \cdot 1,4 = 96,24 \text{ грн.};$$

- вантажник

$$C_{річн}^{вант} = (46,0 + 46,0 \cdot 0,15 + 46,0 \cdot 0,15) \cdot 1,4 = 83,72 \text{ грн.}$$

Розрахунок фонду заробітної плати приводимо тільки для тих працівників, кількість яких по варіантах різна.

У табл. 3.3 наведений розрахунок фонду заробітної плати працівників, праця яких оплачується по годинній ставці.

Таблиця 3.3 – Розрахунок річного фонду заробітної плати працівників складів, праця яких оплачується по годинній ставці

Професія працівника	$C_{год}$, грн.	$T_{річн}$, год.	n , осіб	Річна зарплата, грн.	
				одного робітника	сумарна
Існуючий варіант					
Вантажник	83,72	1994	16	166938	2671003
Сума заробітної плати по існуючому варіанті					2671003
Проектний варіант					
Вантажник	83,72	1994	4	166938	667751
Водій навантажувача	96,24	1994	4	191903	767610
Сума заробітної плати по проектному варіанті					1435361

У табл. 3.4 наведений розрахунок фонду заробітної плати тих категорій працівників, праця яких оплачується по тарифних окладах.

Таблиця 3.4 – Розрахунок річного фонду заробітної плати працівників, праця яких оплачується по тарифних окладах

Професія працівника	Оклад, грн.	n, осіб	Зарплата, грн.		Сума, грн.
			основна	додаткова	
Існуючий варіант					
Комірник	7000,0	12	1008000	403200	1411200
Різноробочий	6500,0	12	936000	374400	1310400
Сума заробітної плати по існуючому варіанті					2721600
Проектний варіант					
Комірник	7000,0	8	672000	260800	940800
Комплектувальник	6800,0	8	652800	261120	913920
Оператор-логіст	7500,0	4	360000	14400	504000
Сума заробітної плати по проектному варіанті					2358720

Розрахуємо фонд заробітної плати працівників, зайнятих переробкою вантажів на регіональних складах, по варіантах:

$$\Phi_{3,пл}^{icn} = 2671003 + 2721600 = 5392603 \text{ грн.};$$

$$\Phi_{3,пл}^{np} = 1435361 + 2358720 = 3794081 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок становить 22 % від фонду заробітної плати:

$$B_{ECB}^{icn} = 5392603 \cdot 0,22 = 1186373 \text{ грн.};$$

$$B_{ECB}^{np} = 3794081 \cdot 0,22 = 834698 \text{ грн.}$$

Подальші розрахунки по визначенню витрат на амортизацію, ремонт, електроенергію й мастильні матеріали виконуємо тільки для проєктного варіанта, тому що на регіональних складах впроваджується нове обладнання.

Амортизаційні відрахування розраховуються залежно від вартості встаткування й норм відрахувань по кожному виді встаткування й визначаються по формулі (4.5) [12].

При виконанні розрахунків прийнятий такий відсоток амортизаційних відрахувань: для навантажувача й палетообмотувача – 24% на рік або 6 % на квартал.

Балансова вартість обладнання регіональних складів:

- навантажувачі: 1802800 грн.;
- палетообмотувачі: 820000 грн.;
- загальна сума: 2622800 грн.

Розрахуємо витрати на амортизацію складського обладнання по кварталах:

$$B_I = 2622800 \text{ грн.}; \quad A_I = \frac{2622800 \cdot 6}{100} = 157368 \text{ грн.};$$

$$B_{II} = (2622800 - 157368) = 2465433 \text{ грн.}; \quad A_{II} = \frac{2465432 \cdot 6}{100} = 147926 \text{ грн.};$$

$$B_{III} = (2465433 - 147926) = 2317507 \text{ грн.}; \quad A_{III} = \frac{2317507 \cdot 6}{100} = 139050 \text{ грн.};$$

$$B_{IV} = (2317507 - 139050) = 2178457 \text{ грн.}; \quad A_{IV} = \frac{2178457 \cdot 6}{100} = 130707 \text{ грн.}$$

Річні відрахування на амортизацію складського обладнання за пропонованим варіантом:

$$\Sigma A^{np} = 157368 + 147926 + 139050 + 130707 = 575051 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт та утримання складського обладнання визначаються по формулі (4.36) [12].

Норма відрахувань на поточний ремонт становить 5 % від балансової вартості обладнання:

$$B_{рем}^{np} = 2622800 \cdot 0,05 = 131140 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію, споживану навантажувачами, визначаються по формулі (4.33) [12].

Значення для розрахунків:

- сила електричного струму $I = 70 \text{ A}$;
- напруга акумуляторних батарей $U = 50 \text{ В}$;
- час зарядки акумуляторної батареї T визначається множенням фактичного часу однієї зарядки на кількість робочих днів у році: $T = 8 \cdot 300 = 2400 \text{ годин}$;
- кількість навантажувачів $n = 4 \text{ од.}$;
- ціна 1 кВт·год. електроенергії: $C_{ел} = 2,56 \text{ грн.}$

$$B_{ел}^{ен} = \frac{70 \cdot 50}{1000} \cdot 2400 \cdot 4 \cdot 2,56 = 86016 \text{ грн.}$$

Витрати на силову електроенергію для палетообмотувачів визначаються по формулі (4.32) [12]. Значення для розрахунків:

- потужність двигуна $W_i = 0,55$ кВт · год.;
- фонд робочого часу обладнання $T = 1994$ год.;
- коригувальні коефіцієнти: $\eta_n = 1,15$; $K_n = 0,95$; $K_{ep} = 0,85$.

$$B_{ел}^{сил} = (0,55 \cdot 4) \cdot 1994 \cdot 1,15 \cdot 0,95 \cdot 0,85 \cdot 2,56 = 10429 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на електроенергію по проєктному варіанті складуть:

$$\Sigma B_{ел}^{np} = 86016 + 10429 = 96445 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильно-обтиральні матеріали для складського встаткування приймаються в розмірі 10 % від витрат на електроенергію:

$$B_{мас}^{np} = 96445 \cdot 0,1 = 9645 \text{ грн.}$$

Інші витрати становлять 10 % від суми попередніх витрат (крім витрат на сплату ЄСВ):

$$B_{ін}^{існ} = 5392603 \cdot 0,1 = 539261 \text{ грн.}$$

$$B_{ін}^{np} = (3794081 + 575051 + 131140 + 96445 + 9645) \cdot 0,1 = 460636 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати становлять 80 % від річного фонду заробітної плати:

$$B_{вир}^{исн} = 5392603 \cdot 0,8 = 4314082 \text{ грн.};$$

$$B_{вир}^{инр} = 3794081 \cdot 0,8 = 3035265 \text{ грн.}$$

Загальні річні витрати на складську переробку вантажів на регіональних опорних складах наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Річні витрати на вантажопереробку сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER»

Найменування витрат	Величина витрат по варіантах, грн.	
	існуючий	проектний
1. Заробітна плата	5392603	3794081
2. Єдиний соціальний внесок	1186373	834698
3. Витрати на амортизацію	-	575051
4. Витрати на поточний ремонт	-	131140
5. Витрати на електроенергію	-	96445
6. Витрати на мастильні матеріали	-	9645
7. Інші витрати	539261	460636
8. Загальновиробничі витрати	4314082	3035265
Загальна сума	11432319	8936960

3.3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат на транспортне обслуговування дилерської торговельної мережі

Витрати на доставку сухих будівельних сумішей споживачам розраховуються по формулі (4.1) [12].

Заробітну плату водіїв розраховуємо по формулі (4.2) [12], а годинну ставку – по формулі (4.3) [12].

Годинну тарифну ставку $C_{год}$ в розрахунках приймаємо:

- для водіїв автомобілів: 43,5 грн./год.;
- для водіїв автопоїздів: 46,5 грн./год.

Значення коефіцієнтів доплат до годинної ставки в розрахунках приймаємо наступні:

- для водіїв автомобілів $K_1 = 0,15$; $K_2 = 0,25$;
- для водіїв автопоїздів: $K_1 = 0,15$; $K_2 = 0,35$;
- преміальні виплати для всіх категорій водіїв $K_3 = 1,4$ (40 %).

Годинна заробітна плата водіїв:

$$C_{год}^{авт} = (43,5 + 43,5 \cdot 0,2 + 43,5 \cdot 0,2) \cdot 1,4 = 85,26 \text{ грн./год.};$$

$$C_{год}^{a/n} = (46,5 + 46,5 \cdot 0,2 + 46,5 \cdot 0,25) \cdot 1,4 = 94,40 \text{ грн./год.}$$

Виконаємо розрахунок річної заробітної плати водіїв по існуючому варіанті.

Відпрацьований робочий час водіями по існуючому варіанті склав:

- для водіїв автомобілів МАЗ-5340: 8328 год./рік;
- для водіїв автопоїздів у складі тягача й напівпричепа: 11142 год./рік;
- для водіїв автопоїздів у складі автомобіля й причепа: 11980 год./рік;
- загальний річний час роботи водіїв автопоїздів: 23122 год./рік.

Заробітна плата водіїв при перевезенні сухих будівельних сумішей за існуючим варіантом складе:

$$\Phi_{з.пл.авт}^{існ} = 85,26 \cdot 8328 = 710045 \text{ грн.};$$

$$\Phi_{з.пл.a/n}^{існ} = 94,40 \cdot 23122 = 2182717 \text{ грн.};$$

$$\Sigma \Phi_{з.пл.}^{існ} = 710045 + 2182717 = 2892762 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунок річної заробітної плати водіїв по *проектному варіанті*.

Відпрацьований робочий час водіями по проектному варіанті визначали по розрахунках, виконаним в основній частині пояснювальної записки; він склав:

- для водіїв автомобіля Foton Auman BJ1258: 6052 год./рік;
- для водіїв автопоїздів: 10636 год./рік.

Заробітна плата водіїв при перевезенні сухих будівельних сумішей за проектним варіантом складе:

$$\Phi_{з.пл.авт}^{np} = 85,26 \cdot 6052 = 515994 \text{ грн.};$$

$$\Phi_{з.пл.а/п}^{np} = 94,40 \cdot 10636 = 1004038 \text{ грн.};$$

$$\Sigma \Phi_{з.пл.}^{np} = 515994 + 1004038 = 1520032 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок на заробітну плату водіїв:

$$B_{ЄСВ}^{існ} = 2892762 \cdot 0,22 = 636408 \text{ грн.};$$

$$B_{ЄСВ}^{np} = 1520032 \cdot 0,22 = 334407 \text{ грн.}$$

Розрахуємо амортизацію рухомого складу за варіантами.

Норма амортизаційних відрахувань для транспортних засобів – 10 % на квартал.

Балансова вартість рухомого складу:

- існуючий варіант: 6586300 грн.;

- проектний варіант: 9860000 грн.

Розрахуємо витрати на амортизацію автотранспортних засобів по кварталах.

Існуючий варіант

$$B_I^{ich} = 6586300 \text{ грн.}; \quad A_I^{ich} = \frac{6586300 \cdot 10}{100} = 658630 \text{ грн.};$$

$$B_{II}^{ich} = (6586300 - 658630) = 5927670 \text{ грн.}; \quad A_{II}^{ich} = \frac{5927670 \cdot 10}{100} = 592767 \text{ грн.};$$

$$B_{III}^{ich} = (5927670 - 592767) = 5334903 \text{ грн.}; \quad A_{III}^{ich} = \frac{5334903 \cdot 10}{100} = 533490 \text{ грн.};$$

$$B_{IV}^{ich} = (5334903 - 533490) = 4801413 \text{ грн.}; \quad A_{IV}^{ich} = \frac{4801413 \cdot 10}{100} = 480141 \text{ грн.}$$

Річні відрахування на амортизацію транспортних засобів за існуючим варіантом транспортного обслуговування:

$$\Sigma A^{ich} = 658630 + 592767 + 533490 + 480141 = 2265029 \text{ грн.}$$

Пропонований варіант

$$B_I^{np} = 9860000 \text{ грн.}; \quad A_I^{np} = \frac{9860000 \cdot 10}{100} = 986000 \text{ грн.};$$

$$B_{II}^{np} = (9860000 - 986000) = 8874000 \text{ грн.}; \quad A_{II}^{np} = \frac{8874000 \cdot 10}{100} = 887400 \text{ грн.};$$

$$B_{III}^{np} = (8874000 - 887400) = 7986600 \text{ грн.}; \quad A_{III}^{np} = \frac{7986600 \cdot 10}{100} = 798660 \text{ грн.};$$

$$B_{IV}^{np} = (7986600 - 798660) = 7187940 \text{ грн.}; \quad A_{IV}^{np} = \frac{7187940 \cdot 10}{100} = 718794 \text{ грн.}$$

Річні відрахування на амортизацію рухомого складу за пропонованим варіантом транспортного обслуговування:

$$\Sigma A^{np} = 986000 + 887400 + 798660 + 718794 = 3390854 \text{ грн.}$$

Потреба в паливі для автотранспорту розраховується по формулі (4.7) [12] в залежності від загального пробігу та базової норми витрати палива для певного рухомого складу.

Розрахунки потреби в паливі для транспортних засобів по варіантах наведені у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок потреби в паливі для автотранспорту

Транспортний засіб	n_p , л/100 км	$\Sigma L_{річн}$, км	$P_{пал}$, л
Існуючий варіант			
Тягач МАЗ-543203	33,1	238044	78793
Автомобіль МАЗ-5340	28,0	122980	34434
Авт. МАЗ-5340 у складі а/п	32,5	263446	85620
Сумарна витрата палива			198847
Проектний варіант			
Тягач МАЗ-6422	34,5	279960	96586
Автомобіль Foton Auman	23,5	134029	31497
Сумарна витрата палива			128083

Витрати на паливо для автотранспортних засобів визначаються по формулі (4.6) [12] в залежності від потреби в паливі та ціни за 1 л.

Витрати на паливо по варіантах:

$$B_{нал}^{исн} = 28,0 \cdot 198847 = 5567714 \text{ грн.};$$

$$B_{нал}^{np} = 28,0 \cdot 128083 = 3586324 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали визначаються у відсотках від витрат на паливо – 30 %:

$$B_{мас}^{исн} = 5567716 \cdot 0,3 = 1670314 \text{ грн.};$$

$$З_{см}^{np} = 3586324 \cdot 0,3 = 1075897 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на ремонт автотранспортних засобів:

$$B_{рем}^{исн} = 6586300 \cdot 0,05 = 329315 \text{ грн.};$$

$$B_{рем}^{np} = 9860000 \cdot 0,05 = 493000 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на зміну шин проводиться з урахуванням коефіцієнтом заміни комплектів шин та кількості коліс транспортного засобу по формулі (4.10) [12].

Коефіцієнт змінності шин визначається, виходячи з норм пробігу шин та річного пробігу автомобілів по формулі (4.11) [12].

Розрахунки витрат на шини для транспортних засобів зводимо в табл. 3.7.

Для автомобілів МАЗ-5430 сумарний пробіг при одиночному русі й русі в складі автопоїзда складе: $263446 + 122980 = 386426 \text{ км.}$

Таблиця 3.7 – Розрахунок витрат на зміну шин

Транспортний засіб	$L_{нор}$, км	$\Sigma L_{річн}$, км	$K_{шин}$	m , од.	C_k , грн.	$B_{шин}$, грн.
Існуючий варіант						
Тягач МАЗ-543203	80000	238044	2,976	6 + 1	9350	194779
П/причіп МАЗ-930820	80000	238044	2,976	8 + 1	9350	250430
Автомобіль МАЗ-5340	80000	386426	4,830	6 + 1	9350	316124
Причіп МАЗ-83781	80000	263446	3,293	8 + 1	8700	257848
Сумарні витрати на заміну шин						1019135
Проектний варіант						
Тягач МАЗ-643028	80000	279960	3,499	10 + 1	10500	404135
П/причіп МАЗ-975800	80000	279960	3,499	6 + 1	10500	257177
Автомобіль Foton	100000	134029	1,340	10 + 1	9800	144452
Сумарні витрати на заміну шин						805763

Інші витрати на автотранспортне обслуговування:

$$B_{np}^{icn} = (2892762 + 2265029 + 329315 + 5567714 + 1670314 + 1019135) \cdot 0,1 = 1374427 \text{ грн.}$$

$$B_{np}^{np} = (1520032 + 3390854 + 493000 + 3586324 + 1075897 + 805763) \cdot 0,1 = 1087187 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати:

$$B_{вир}^{icn} = 2892762 \cdot 0,8 = 2314210 \text{ грн.};$$

$$B_{вир}^{np} = 1520032 \cdot 0,8 = 1216026 \text{ грн.}$$

Річні витрати на організацію перевізного процесу сухих будівельних сумішей по варіантах наведені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Річні витрати на організацію перевізного процесу сухих будівельних сумішей

Найменування витрат	Величина витрат по варіантах, грн.	
	існуючий	проектний
1. Заробітна плата	2892762	1520032
2. Нарахування на заробітну плату	636408	334407
3. Витрати на амортизацію	2265029	3390854
4. Витрати на поточний ремонт	329315	493000
5. Витрати на паливо	5567714	3586324
6. Витрати на мастильні матеріали	1670314	1075897
7. Витрати на зміну шин	1019135	805763
8. Інші витрати	1374427	1087187
9. Загальновиробничі витрати	2314210	1216026
Загальна сума	18069312	13509490

3.4 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат

Для порівняння варіантів технологічного процесу доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» визначимо економію річних витрат, що розраховується по формулі (4.38) [12].

Сумарні річні витрати на вантажопереробку сухих будівельних сумішей на опорних регіональних складах і на їхню доставку з підприємства-виробника споживачам:

$$\Sigma B_{icn} = 11432318 + 18069312 = 29501630 \text{ грн.};$$

$$\Sigma B_{np} = 8936960 + 13509490 = 22446451 \text{ грн.}$$

Річна економія витрат складе:

$$E_{\text{експл}} = 29501630 - 22446451 = 7055180 \text{ грн.}$$

3.5 Розрахунок дисконтованого доходу й строку окупності додаткових витрат

На реалізацію пропозицій потрібні додаткові витрати в розмірі 12482800 грн.

Для визначення ефективності впровадження пропозицій необхідно розрахувати чистий дисконтований дохід, який являє поточну вартість доходів або вигід від зроблених інвестицій. Він визначається різницею між майбутньою вартістю потоку очікуваних вигід і поточною вартістю нинішніх і наступних витрат проєкту протягом циклу його існування.

Коефіцієнт дисконтування розраховується по формулі (4.40) [12], дисконтований дохід – по формулі (4.39) [12]. Розрахунок наведений у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Розрахунок чистого дисконтированого доходу

Рік	Інвестиції, грн.	Вигоди від проєкту, грн.	Коефіцієнт дисконтування	Дисконтований дохід, грн.
1	12482800	7055180	1	– 5427620
2	–	7055180	0,806	5689661
3	–	7055180	0,650	4588437
Загальний ефект від впровадження проєкту				4850478

Строк окупності знаходимо по формулі (4.41) [12]:

$$T_{\text{ок}} = \frac{12482800}{7055180} = 1,77 ; \text{ приймаємо } 1,8 \text{ роки.}$$

Розрахунок показав, що пропозиції економічно доцільні і можуть бути впроваджені для організації процесу доставки сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER».

Зведені техніко-економічні показники наведені в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Техніко-економічні показники

Найменування показника	Величина показника	
	існуючий	проектний
1. Додаткові капітальні витрати, грн.	-	12482800
2. Річні експлуатаційні витрати, грн.	29501630	22446451
2.1 Заробітна плата, грн.	8285365	5314113
2.2 Єдиний соціальний внесок, грн.	1822780	1169105
2.3 Витрати на амортизацію, грн.	2265029	3965906
2.4 Витрати на електроенергію, грн.	-	96445
2.5 Витрати на поточний ремонт, грн.	329315	624140
2.6 Витрати на паливо, грн.	5567714	3586324
2.7 Витрати на мастильні матеріали, грн.	1670314	1085542
2.8 Витрати на зміну шин, грн.	1019135	805763
2.9 Інші витрати, грн.	1913687	1547823
2.10 Загальновиробничі витрати, грн.	6628292	4251290
3. Економія річних витрат, грн.	-	7055180
4. Дисконтований дохід від проекту, грн.	-	4850478
5. Строк окупності додаткових витрат, років	-	1,8

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В розділі з охорони праці проєкту «Підвищення ефективності транспортно-технологічного процесу доставки продукції ТМ «BUDMAJSTER» при організації вантажопереробки та доставки будівельних матеріалів розглянуто аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника та робітників під час доставки продукції. Розглянуто заходи по їх усуненню.

Будівельні суміші, а їх випускають більш 100 найменувань, за допомогою дозатор-фасувальної машини упаковують в спеціальні клапанні мішки, які не пропускають вологу. Далі сформований піддони з готовою продукцією відправляються на склад, а потім після підготовки відвантажувальних документів відправляються споживачам.

4.1.Аналіз потенційних небезпек

- при перевезенні вантажу споживачам автотранспортом можлива статися дорожньо-транспортна пригода (ДТП). Це може відбутися з-за несправного автомобіля, невиконання водієм правил дорожнього руху, неадекватної поведінки водія під час керування;

- зі складу йде навантаження будівельних сумішей навантажувачами в автомобілі. На майданчиках для завантаження піддонів, може відбутися падіння вантажу з причини різних висот рампи та рівня кузова автомобіля. Це може призвести до травмування як робітників так і дослідника;

- при подачі автомобіля до рампи заднім ходом для навантаження можливі наїзди на робітників, що призведе до травмування;

- перекидання та падіння вантажу з навантажувачів із-за невірної розташування вантажу на вилах, пошкодження мішків вантажу, що призведе до розсипан-

ня суміші. Сухі будівельні суміші при потраплянні в легені людини негативно впливають на стан його здоров'я;

- при незадовільному освітлені на складі можливо порушення технологічного процесу навантаження, що призведе до травмування робітників;

- під час пересування електронавантажувачів із-за малого простору складу, можливі наїзди на робітників;

- на складах можливо виникнення пожежі. Причиною виникнення може стати незадовільний нагляд за електроустаткуванням і проводами, опалювальними пристроями, що призводить до перевантажень, утворення іскор та загорання;

- зібрані статистичні данні, обробляються на комп'ютері. Можливо виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру такі як незадовільне освітлення, порушення норм мікроклімату, підвищений шум та інше, що може викликати важкість та напруженість праці;

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

Задній хід автомобіля в зоні робіт повинен виконуватися водієм тільки за сигналом одного з працівників, зайнятих на цих роботах та з обов'язковою подачею сигналу згідно з «Правилами охорони праці під час навантажувальних-розвантажувальних робіт» [13].

На майданчиках для навантаження вантажу, що зберігаються на складах, повинні бути споруджені платформи, естакади, рампи висотою, що дорівнює висоті підлоги кузова автомобіля або платформи, відповідно ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [14].

Для запобігання наїздів на робітників необхідно, щоб електронавантажувачі та інші засоби механізації їздили тільки по розміченому шляху. Повинні бути визначені переходи для робітників підприємства, встановлена швидкість пересування транспорту на складі – не більше 10 км/год.

Для попередження падіння вантажу з навантажувача необхідно піддони розміщувати по центру вил, витримувати центр ваги, не перевантажувати засіб механізації. Необхідно слідкувати за станом вантажу на предмет пошкодження упаковки згідно вимог [13].

Для запобігання дорожньо-транспортних пригод перед виїздом водій повинен пройти інструктаж, де його ознайомлять з маршрутом перевезення, особливостями руху на цьому маршруті тощо. Автомобіль повинен пройти технічний огляд з відміткою в подорожньому листі головним механіком. Перед виїздом водій повинен пройти медичний огляд з відміткою в листі доктора згідно вимог НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» [15].

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

При навантаженні вантажу на складах необхідно забезпечити нормативне освітлення відповідно ДБН В.2.5-28-2018 «Природне та штучне освітлення» [16]. Для освітлення застосовуємо лампи типу ДРЛ-400, які мають високу світлову віддачу, тривалий термін служби та стійкість до коливань мережевої напруги, міцністю 80 кВт. Висота підвісу буде більш 6 м. Робоча освітленість становить 50 лк.

При розсіпці будівельних сумішей та для запобігання потрапляння пилу будівельного до легенів вантажників, необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту, до яких відноситься респіратор Пелюсток за ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту» [17].

При обробці статистичних даних на комп'ютері можливе виникнення напруженості праці та інших шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру, таких як вплив недостатньої освітленості, підвищений шум, невідповідність мікроклімату нормативам та інше.

За методикою, яка викладена в [18], було виконано оцінювання наявних факторів умов праці та виробничого середовища, що впливають на працівника в

процесі трудової діяльності, їх фактичне значення та час дії для дослідницької лабораторії, обладнаної ПК.

Загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності завжди встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників. За результатами, отриманими в ході проведення розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії з ПК належать до 3 класу, 3 ступеню.

При гігієнічній оцінці умов праці було виявлено наявність шкідливих та важких умов праці:

- умови праці належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»;

- відповідно до класифікації умови праці на робочому місці дослідника належать до категорії 1а, тому їх необхідно у відповідність до значень, що відповідають оптимальним параметрам для категорії 1а, а саме:

- а) мікрокліматичні умови – 21,0-23,4°C;
- б) освітленість приміщення для роботи з дисплеями відповідає розряду зорових робіт Б-1, нормована загальна освітленість якого $E = 300$ лк;
- в) рівень шуму в робочій зоні дослідника – 80 дБА;
- г) загальні енергозатрати організму – до 140 Вт;
- д) стереотипні робочі рухи при локальному навантаженні – до 20000;
- ж) тривалість зосередження уваги – до 50% за робочу зміну;
- з) тривалість робочого дня 6 год., при необхідності не більше 7 год.

Для приведення умов праці до нормованих показників необхідно передбачаємо відповідні заходи згідно вимог [16,19,20].

В разі неможливості виконання нормативних вимог з об'єктивних причин необхідно забезпечити доплати працівнику до заробітної плати у розмірі 20% за шкідливі умови праці.

4.4 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

4.4.1 Заходи з пожежної безпеки

Для попередження займання ізоляції на складі необхідно захистити електропроводку від пошкодження, розмістивши її в товстостінні труби, відповідно вимогам ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека» [21]. На складі є наявність дерев'яних піддонів, тому клас можливої пожежі буде визначений як «А», а категорія приміщення складу по пожежній безпеці – «Д». Визначена площа регіональних складів не перевищує 650 кв. м. Згідно НАПБ 03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» [22] обираємо 6 порошкових вогнегасників ВП-8, які розміщені при вході до складу на пожежному щиті та із внутрішньої сторони на стінах складу.

Для приміщення дослідницької лабораторії обладнаної ПК для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачено вуглекислотні вогнегасники з розрахунку один вогнегасник з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг і більше, на 20 м² площі приміщення. Площа службового приміщення, де працюють ПК, не перевищує 20 м², тому використовуємо 1 вогнегасник типу ВВК-3,5.

4.4.2 Заходи з цивільного захисту

Основними завданнями органів та підрозділів, які експлуатують транспортні засоби є:

- своєчасне забезпечення підрозділів пожежно-рятувальною, аварійно-рятувальною технікою та іншими транспортними засобами згідно із встановленими нормами;
- забезпечення готовності транспортних засобів до дій за призначенням;

- керівництво технічною підготовкою водіїв та інших спеціалістів, які здійснюють експлуатацію транспортних засобів;

- організація належної експлуатації і ремонту транспортних засобів.

Готовність транспортного засобу до дій за призначенням визначається належним технічним станом, надійністю, наявністю підготовленого особового складу (водіїв, механіків-водіїв, операторів установок та інших спеціалістів (далі – водії) та повним спорядженням транспортного засобу.

Основними обліковими документами транспортного засобу при його експлуатації в структурах ДСНС України є:

- технічний талон (свідectво про реєстрацію, технічний паспорт) ТЗ;
- журнал обліку технічного огляду ТЗ;
- журнал обліку наявності і переміщення ТЗ;
- експлуатаційна картка;
- картка обліку пробігу (наробітку) пневматичної шини;
- експлуатаційна картка акумуляторної батареї;
- журнал видачі, повернення подорожніх листів та обліку роботи ТЗ;
- журнал виїзду та повернення ТЗ;
- журнал обліку щозмінного передрейсового та післярейсового медичних оглядів водіїв ;
- подорожній лист ТЗ;
- журнал обліку заявок та нарядів на використання ТЗ .

Парки транспортних засобів

Парком називається територія, яка обладнана для зберігання, обслуговування та ремонту транспортних засобів. Залежно від умов розташування парки можуть бути постійними та польовими.

Устрій, планування і обладнання парків повинні забезпечувати зручність розміщення і зберігання ТЗ, їх технічного обслуговування і ремонту відповідно до технологічного процесу, а також зберігання ТЗ і технічного майна, швидкий і зручний вихід ТЗ з парку, надійну охорону і пожежну безпеку.

ВИСНОВКИ

В роботі були досліджені питання транспортного обслуговування при доставці продукції фабрики сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER» й організації її переробки на опорних регіональних складах.

У цей час вся продукція фабрики сухих будівельних сумішей реалізується через офіційну дилерську мережу, торгові центри якої розміщені по території всієї України. В роботі були розглянуті питання вдосконалення транспортного обслуговування в регіонах, що тяжіють територіально до підприємства-виробника: Одеський, Херсонський, Дніпровський і Запорізький.

При аналізі існуючого технологічного процесу доставки продукції фабрики сухих будівельних сумішей «BUDMAJSTER» були виявлені наступні недоліки:

- значний час знаходження автопоїздів у рейсі, тому що вони здійснюють доставку продукції підприємства по розвізних маршрутах, об'їжджаючи послідовно кілька торговельних центрів усього регіону;
- відсутність попереднього підбору продукції для кожного торгового центра, що приводить до більших простоїв автомобіля під вивантаженням в одержувачів;
- тривалий простій транспортних засобів у великих торгових центрах в очікуванні початку вивантаження продукції;
- нерегулярність і неритмічність перевезень при доставці продукції в дилерську мережу;
- відсутність постійних маршрутів перевезень.

При виконанні роботи були зібрані статистичні дані по відвантаженню продукції в дилерську торговельну мережу для подальшої її реалізації. У проекті був зроблений аналіз вантажопотоків різних напрямків перевезення для розробки стабільних маршрутів доставки сухих будівельних сумішей.

Запропоновано організувати доставку продукції в торговельну мережу не прямо з фабрики, а через опорні регіональні склади. Такі склади пропонується ор-

ганізувати на базі оптових складів дилерської мережі «Budmax», розташованих в Одесі, Херсоні, Дніпрі й Запоріжжі.

По проєктних пропозиціях продукція фабрики спочатку завозиться на регіональний склад. Потім на складі формуються індивідуальні замовлення із сухих будівельних сумішей різних найменувань для кожного торгового центра. Після цього здійснюється доставка в дилерську торговельну мережу власними або орендованими транспортними засобами. Вибір транспорту залежить від частоти й обсягів поставок продукції по регіону.

У проєкті виконаний розрахунок потрібних складських площ із урахуванням частоти й обсягу поставок сухих будівельних сумішей на кожен регіональний склад. Розрахунок показав, що всі існуючі склади можуть прийняти й забезпечити зберігання нормативного запасу сухих будівельних сумішей для всього регіону, що обслуговується.

У проєкті обрані транспортні засоби для забезпечення транспортного обслуговування регіональних і місцевих перевезень сухих будівельних сумішей, а також розроблені й розраховані маршрути доставки продукції.

Запропоновані заходи потребують додаткових вкладень на придбання встаткування для регіональних складів та нового рухомого складу автотранспорту для перевезень в сумі 12482800 грн.

Економічний розрахунок показав, що запропоновані заходи дають річну економію експлуатаційних витрат 7055180 грн. Сумарний дисконтований дохід від проєкту склав 4850478 грн., а додаткові витрати окупляться менше, ніж за 2 роки.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. BUDMAJSTER : Фабрика сухих будівельних сумішей. – URL: <https://budmajster.com/>
2. ДСТУ Б В.2.7-126:2011 Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови. – Введ. 2011-01-06. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=27120.
3. МАЗ. Минский автомобильный завод : Офіційний сайт. – URL: <http://maz.by>.
4. Пашков А. К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А. К. Пашков, Ю. Н. Полярин – М. : Транспорт, 2000. – 254 с.
5. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. – К. : ИСДО, 1993. – 192 с.
6. Автосистема / Супермаркет грузовиков : Технические характеристики грузовиков Foton : веб-сайт. – URL: <http://avtosystem.su>.
7. Неруш Ю. М. Логистика / Ю. М. Неруш. – М. : ЮНИТИ, 2000. – 389 с.
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» спеціалізації 275.03 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті) / Укл.: ст. викл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 57 с.
9. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / В. С. Киреев. – М. : Транспорт, 1991. – 352 с.
10. Ходош А.В. Грузовые автомобильные перевозки / А.В.Ходош. – М.: Транспорт, 1986. – 284 с.
11. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності

- 275.3 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / Укл. Г. Ф. Бабушкін, Г. О. Лебідь – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 66 с.
12. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Кузькін О.Ф., Харченко Т.В., Васильєва Л.О., Лебідь Г.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 34 с.
 13. НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. – Введ. 2015-02-03. Офіційний сайт. – URL: <https://www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15#Text>.
 14. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Введ. 2015-02-03. Офіційний сайт. – URL: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/32_2_2009.pdf.
 15. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті– Введ. 2011-04-06. Офіційний сайт. – URL: https://dnaop.com/html/32-443/doc-НПАОП_0.00-1.62-12.
 16. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення – Введ. 2019-03-01. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885.
 17. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. – Введ. 2011-02-02 . Офіційний сайт. – URL: http://budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=51051.
 18. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 44 с.
 19. ДБН В.2.5-67-2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання». – Введ. 2014-01-01. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=50154.

20. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень – Введ. 1999-12-01. Офіційний сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>.
21. ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. – Введ. 2011-08-01. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=30045.
22. НАПБ Б.01.008-2018 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників. – Введ. 2018-03-30. Офіційний сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.
23. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах (проектах) : зі спеціальності 275.02 «Транспортні технології на залізничному транспорті» за освітньою програмою «Транспортні технології на залізничному транспорті»; 275.03 «Транспортні технології на автомобільному транспорті» за освітньою програмою «Транспортні технології на автомобільному транспорті» / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 35 с.

Додаток А

Результати обробки статистичних даних вантажопотоку сухих будівельних сумішей ТМ «BUDMAJSTER»

Таблиця А.1 – Дані з відвантаження продукції фабрики сухих будівельних сумішей в торговельну мережу

Файл: Fabrika. 18 - 10 - 2021 Saturday

Вариационный ряд

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.5	5.5	6.0
6.0	7.0	7.0	7.0	8.5	8.5	8.5	8.5	9.0	9.0
9.0	9.0	10.0	11.0	13.5	13.5	13.5	14.0	14.0	14.0
14.0	14.0	14.0	14.0	16.0	16.0	16.5	16.5	16.5	16.5
18.0	18.0	18.0	18.0	18.5	18.5	18.5	19.0	19.0	19.0
19.0	19.0	19.0	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	20.0	20.0
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.5	20.5
20.5	20.5	21.0	21.0	21.0	20.5	21.5	21.5	21.5	21.5
21.5	21.5	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0

РАССЧИТАНО

Объем выборки	:	100
Математическое ожидание	:	13,82
Дисперсия	:	50,929
Среднеквадратичное отклонение	:	7,136
Коэффициент вариации	:	0,516
Коэффициент неравномерности	:	1,516

RKWL - версия 2.1