

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Механіко-технологічний

—

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету (Директор ННІ)

Механіко-технологічного

Братішко В.В.

“ ” 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Транспортних технологій та засоби
АПК

Савченко Л.А.

“ ” 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Дослідження транспортного процесу перевезення швидкопсувних вантажів

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Освітня програма Транспортні технології на автомобільному транспорті

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Керівник магістерської

кваліфікаційної роботи

д.е.н. Загурський О.М

к.т.н. Савченко Л.А

Виконав

Диченко Б.О

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на тему: Дослідження транспортного процесу перевезення швидкопсувних вантажів.

Пояснювальна записка містить 100 сторінок тексту, ілюстрована 15 рисунками, 38 таблицями та ґрунтується на аналізі 53 джерел наукової, нормативної та спеціалізованої літератури.

Ключові слова: перевезення молока, молоковоз, безпека дорожнього руху, транспортна робота, собівартість перевезень, організація транспортного процесу, охорона праці, економічна результативність.

Мета дослідження — підвищення якості та ефективності організації перевезень молочної продукції шляхом удосконалення транспортного процесу.

Об'єкт дослідження — процес транспортування молочної продукції на підприємстві ПАТ «Яготинський маслозавод».

Предмет дослідження — техніко-економічні та організаційні параметри транспортно-виробничого процесу під час перевезення молока.

У роботі сформовано науково обґрунтовані підходи до раціоналізації процесу транспортування молока, визначено та систематизовано основні проблеми, що виникають під час здійснення молокоперевезень, а також запропоновано комплекс практичних рішень щодо їх усунення.

У проектній частині подано конкретні заходи з оптимізації організації руху молоковозів та підвищення ефективності логістичних операцій.

Окремо проаналізовано екологічний вплив автомобільного транспорту, що використовується у процесі перевезення молочної сировини, та визначено можливі напрями мінімізації негативного впливу на довкілля.

Економічні розрахунки доводять доцільність і ефективність упровадження запропонованих організаційно-технічних рішень.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ПАТ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»	8
1.1 Загальна характеристика ПАТ «Яготинський маслозавод».....	8
1.2 Аналіз виробничої діяльності маслозаводу.....	10
1.3 Структура парку рухомого складу	14
1.4. Умови перевезення молочної продукції.....	16
1.5. Аналіз перевезень молочної продукції по Україні.....	20
Висновки до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МАРШРУТІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ	26
2.1. Аналіз досліджень відомих вчених при вантажних перевезень.....	26
2.2. Транспортна характеристика молочної продукції.....	28
2.3. Документообіг при перевезеннях.....	37
2.4. Собівартість перевезень на кільцевих маршрутах.....	37
2.5. Експлуатаційні показники використання рухомого складу.....	39
Висновки до розділу 2	42
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ МАРШРУТІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ	44
3.1. Вибір раціонального рухомого складу	44
3.2. Формування розвізних маршрутів з метою скорочення порожніх пробігів автомобілів	46
3.3. Транспортно-технологічна схема перевезень.....	55
3.4. Визначення потреби в навантажувально-розвантажувальних механізмів.....	56
3.5. Порівняльна характеристика маршрутів.....	59
Висновки до розділу 3	63

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ У ПАТ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД».....	66
4.1. Основні служби з охорони праці на підприємстві	66
4.2. Загальні вимоги охорони праці.....	67
4.3. Вимоги безпеки до технологічних процесів.....	69
4.4. Вплив автомобільного транспорту на довкілля.....	71
Висновки до розділу 4.....	73
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....	75
5.1. Основні фактори формування тарифної політики.....	75
5.2. Розрахунок витрат на перевезення.....	76
5.3. Економічний ефект від запропонованих заходів.....	81
Висновки до розділу 5.....	83
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	87

ВСТУП

Автомобільний транспорт є однією з ключових та стратегічно важливих складових національного господарства. У сучасних умовах стабільний розвиток економіки неможливий без ефективно організованої системи транспортного забезпечення. Саме автомобільний транспорт, поряд з іншими видами перевезень, забезпечує безперервність виробничих процесів, формує ритмічний обіг продукції промисловості й аграрного сектору та задовольняє потреби населення у мобільності.

Необхідність функціонування транспорту зумовлена об'єктивною потребою переміщення матеріальних ресурсів від місць їх виготовлення до кінцевого споживача. Основною місією транспортної галузі є повне, своєчасне та надійне задоволення попиту суспільства та економіки у перевезеннях.

Якість організації транспортного процесу, а також рівень розвитку автомобільного транспорту значною мірою визначаються професійною підготовкою інженерних кадрів, здатних застосовувати сучасну теорію, методи оптимізації та практичні підходи до управління перевезеннями. Теорія транспортних процесів охоплює закономірності функціонування, принципи раціоналізації та методичну базу для прийняття управлінських рішень, на основі яких формується система організації руху та логістичного менеджменту.

Водночас, варто відзначити, що сучасний стан автомобільного транспорту України характеризується низкою проблем. Наявні суперечності між економічними інтересами транспортних підприємств і споживачів послуг, невідповідність структури та технічного складу парку актуальним потребам ринку, недостатній рівень матеріально-технічної бази автотранспортних організацій та інші фактори негативно впливають на виконання поставлених завдань. Процес оновлення рухомого складу відбувається повільно: близько 70 % автотранспорту є фізично або морально застарілим, а майже половина автобусів експлуатується понад десять років.

Подолати ці проблеми можливо лише шляхом переходу галузі до повноцінних ринкових механізмів, модернізації інфраструктури та підвищення якості транспортних послуг.

Автомобільний транспорт займає провідні позиції у перевезенні дрібно- та середньопартійних вантажів на невеликі відстані. Він є початковою та завершальною ланкою транспортного процесу в інтегрованих перевезеннях із залученням морського,

річкового чи залізничного транспорту. Автотранспорт забезпечує взаємодію між регіонами, підтримує територіальну організацію виробництва, а у сфері АПК — виступає незамінним елементом логістичної інфраструктури. Зі створенням міжнародних транспортних коридорів роль автотранспорту у забезпеченні міждержавних зв'язків постійно зростає.

Основними перевагами автомобільного транспорту є універсальність рухомого складу, можливість гнучкого реагування на зміну потреб у вантажопотоках, висока маневреність та здатність обслуговувати вантажі різних розмірів і призначення. Тому структура автопарку повинна максимально відповідати параметрам попиту та передбачати раціональне співвідношення спеціалізованих і універсальних транспортних засобів.

Перевезення молока та молочних продуктів здійснюється двома основними технологічними способами: тарним та безтарним. Безтарне транспортування застосовується під час збирання молочної сировини від населення та фермерських господарств, тоді як тарний спосіб використовується для доставки фасованої продукції до торговельної мережі.

Актуальність дослідження. Молоко належить до життєво важливих продуктів харчової промисловості, а отже, обсяг його перевезень формує значну частку у структурі наливних харчових вантажів. У ПАТ «Яготинський маслозавод» існують організаційні та технологічні недоліки у системі доставки молока, що потребують виявлення, аналізу та удосконалення. Підвищення якості збереження молока під час транспортування та мінімізація логістичних витрат є ключовими чинниками підвищення конкурентоздатності підприємства, що й визначає актуальність цієї магістерської роботи.

Основні завдання дослідження включають:

- аналіз діючої системи організації перевезень та оцінку техніко-експлуатаційних показників транспортного процесу на підприємстві;
- розроблення заходів щодо удосконалення транспортних операцій та обґрунтування вибору ефективного рухомого складу для перевезення молочної продукції;
- визначення оптимальних маршрутів руху спеціалізованих транспортних засобів;
- розрахунок необхідної кількості автотранспорту та вибір раціональних вантажно-розвантажувальних механізмів;
- економічне обґрунтування запропонованих заходів.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ПАТ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»

1.1. Загальна характеристика ПАТ «Яготинський маслозавод»

ПАТ «Яготинський маслозавод» є одним із провідних підприємств молокопереробної галузі України та відіграє значну роль у формуванні продовольчої безпеки держави. Підприємство спеціалізується на глибокій переробці молочної сировини й виробництві широкої лінійки харчових продуктів, які реалізуються під відомою торговою маркою «Яготинське». У виробничій структурі заводу поєднано традиційний досвід та сучасні технологічні рішення, що забезпечують стабільно високий рівень якості та безпечності продукції.

Підприємство функціонує як публічне акціонерне товариство, що визначає відкритість його діяльності та відповідність нормативним вимогам корпоративного управління. Організація виробництва базується на впровадженні сучасних технологічних ліній замкненого циклу, які мінімізують вплив людського фактора та гарантують дотримання санітарно-гігієнічних стандартів на всіх етапах переробки. Такий підхід дозволяє підприємству забезпечувати конкурентоспроможність продукції як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках.

Асортимент заводу охоплює різноманітні категорії молочних продуктів: молоко та кисломолочну продукцію, масла, сири, йогурти, термостатні продукти та інноваційні напої на основі молочної закваски. Така диверсифікація сприяє зміцненню ринкових позицій підприємства, дозволяє оперативно реагувати на зміни споживчого попиту та забезпечує стабільні виробничі показники.

ПАТ «Яготинський маслозавод» характеризується високим рівнем організаційного розвитку, наявністю кваліфікованого персоналу та сучасної виробничої інфраструктури. Значна увага приділяється контролю якості,

дослідженню сировини, впровадженню інноваційних підходів до виробництва та логістики. У результаті підприємство неодноразово отримувало національні нагороди за якість продукції, інноваційність та ефективність управління.

Важливою складовою діяльності заводу є співпраця з фермерськими господарствами та приватними домогосподарствами, що забезпечує стабільні обсяги постачання сировини та підтримує розвиток регіонального аграрного сектору. Підприємство також здійснює активну соціальну політику, спрямовану на розвиток інфраструктури та створення робочих місць у Яготинському районі.



Рис. 1.1. Місце розташування підприємства

Узагальнюючи, ПАТ «Яготинський маслозавод» можна охарактеризувати як сучасне, технологічно оснащене підприємство з високим рівнем корпоративної культури, ефективною системою управління та стійкими конкурентними позиціями на ринку молочної продукції України. Завдяки використанню інноваційних рішень, дотриманню міжнародних стандартів якості та стратегічно виваженій політиці розвитку підприємство зберігає статус одного з лідерів галузі [54].

1.2. Аналіз виробничої діяльності ПАТ «Яготинський маслозавод»

ПАТ «Яготинський маслозавод» за останні десятиліття продемонстрував динамічний розвиток та значне нарощування виробничих потужностей. Особливо показовим є формування на підприємстві нового продуктового сегмента — готових до вживання заквасок. Саме завод став піонером у розробці цієї категорії на українському ринку, створивши унікальну технологію виробництва та заклавши основу для подальшого розширення асортиментної пропозиції.

На початку запуску лінії обсяги виробництва закваски становили близько 400–500 л/добу, однак завдяки модернізації обладнання та підвищенню попиту цей показник зріс до 25–28 тис. л/добу протягом десяти років. Така позитивна динаміка свідчить про успішно сформований сегмент та ефективну збутову політику підприємства.

Розширення асортименту завдяки модернізації обладнання.

Впровадження нових технологічних рішень дало можливість заводу освоїти випуск широкого спектра продукції під ТМ «Яготинське»:

сиру «Домашній»; лінійки термостатних продуктів (простокваша, ряжанка, сметана «з печі»); функціональних напоїв «Геролакт»; напою «Какао на молоці»; нових форматів кефірів та йогуртів.

Комплексна реконструкція цеху кисломолочних продуктів включала:

введення 18 ємностей загальним об'ємом понад 100 м³ для ферментації та дозрівання; монтаж двох пастеризаційно-охолоджувальних установок продуктивністю 8 000 і 12 000 л/год; встановлення нових фасувальних

автоматів; оснастку окремих ліній для виробництва ряжанки, пряженого молока та охолоджених напоїв.

Устаткування працює у напівавтоматичному та автоматичному режимах, що забезпечує високу стабільність технологічних параметрів та зменшує частку ручної праці.

Філія «Яготинське для дітей»: спеціалізоване виробництво дитячих молочних продуктів

Окремою складовою діяльності підприємства є філія «Яготинське для дітей», яка є унікальним для України виробництвом дитячого молочного харчування. Завод почав роботу у жовтні 2012 року та оснащений обладнанням закритого циклу від провідних компаній Швеції, Італії, Німеччини, Ізраїлю, Болгарії та Тайваню.

Особливості виробництва:

повна відсутність контакту продукції з відкритим середовищем;

стерильні камери для фасування;

спеціалізовані лінії для продукції для дітей віком від 6 місяців;

індивідуально розроблені рецептури з урахуванням дієтичних потреб дітей.

Вже протягом перших років діяльності торговельна марка «Яготинське для дітей» зайняла близько 35–42 % ринку дитячих молочних продуктів України, утримуючи лідерські позиції й надалі.

Сировинна база та екологічне розташування

Філія підприємства розташована у смт Згурівка Київської області, на території природної зони Згурівського дендропарку площею понад 300 га.

Таке розташування забезпечує оптимальні екологічні умови та постійний доступ до фермерського молока високої якості.

Для виробництва дитячої продукції використовуються:

натуральне фермерське молоко;

фруктові, ягідні та овочеві пюре;

інгредієнти без консервантів, штучних барвників, стабілізаторів, антибіотиків;

у продуктах з наповнювачами — натуральна фруктоза як підсолоджувач.

Сировина проходить багаторівневий контроль якості, а кожна партія готової продукції — обов'язкову лабораторну перевірку.

Системи безпечності та якості. Підприємство сертифіковане відповідно до:

ДСТУ ISO 22000:2019 (Система управління безпечністю харчових продуктів);

ДСТУ ISO 9001:2015 (Система менеджменту якості).

Наявність цих стандартів підтверджує відповідність продукції міжнародним вимогам щодо безпечності та стабільності виробництва.

За останні роки ПАТ «Яготинський маслозавод» демонструє:

стале зростання виробництва цільномолочної продукції (на 10–15 % щороку);

збільшення обсягів виготовлення йогуртів та заквасок (понад 20 % приросту);

зростання попиту на фасоване молоко у ПЕТ-тарі (до +30 % окремих позицій);

розширення термостатної лінійки;

зміцнення позицій на ринку дитячих продуктів.

Підприємство має високий рівень автоматизації, стабільну сировинну базу, сертифіковану систему якості й демонструє потужний потенціал для подальшої модернізації та розширення виробництва.

Таблиця 1.3 – Виробництво молочної продукції, т/рік

Група продукції	Одиниця	2023р.	2024р.	Δ, т	Δ, %
Масло вершкове – всього	т	2 150	1 980	-170	92,1
у т.ч. масло вагове	т	420	310	-110	73,8
масло фасоване	т	1 730	1 670	-60	96,5
Цільномолочна продукція (в перерах. на базис)	т	42 500	45 900	+3 400	108,0
Молоко питне – всього	т	20 300	22 100	+1 800	108,9
Молоко 2,5% фас. ПЕТ	т	12 100	13 050	+950	107,9
Молоко 3,2% фас. ПЕТ/пак	т	3 150	3 480	+330	110,5
Молоко 4% фас. ПЕТ	т	1 540	1 680	+140	109,1
Кисломолочні продукти – всього	т	13 900	15 600	+1 700	112,2
Кефір 2,5%	т	4 050	4 380	+330	108,1
Ряжанка 4%	т	1 100	1 260	+160	114,5
Простокваша	т	540	670	+130	124,1
Йогурти – всього	т	1 250	1 430	+180	114,4
Йогурт 2,5%	т	590	690	+100	116,9
Йогурт термостатний	т	660	740	+80	112,1
Закваски – всього	т	3 950	4 850	+900	122,8
Закваска 0%	т	1 350	1 710	+360	126,7
Закваска 2,5%	т	2 600	3 140	+540	120,8
Сметана – всього	т	2 850	3 320	+470	116,5
Сметана 15%	т	860	1 020	+160	118,6
Сметана 20–21%	т	1 480	1 670	+190	112,8
Сметана 30%	т	510	630	+120	123,5
Сир кисломолочний – всього	т	3 920	4 280	+360	109,2
Сир 5%	т	690	830	+140	120,3
Сир 9%	т	1 950	2 120	+170	108,7
Сирки солодкі	т	1 280	1 330	+50	103,9
Десерти молочні	т	95	112	+17	117,9

Аналіз динаміки виробництва свідчить про загальне зростання обсягів переробки молока та активне розширення асортиментної лінійки

підприємства. Найбільш істотний приріст у 2022 році спостерігається у категоріях:

- закваски (+22,8%),
- сметана (+16,5%),
- кисломолочні продукти (+12,2%),
- йогурти (+14,4%).

Це зумовлено стабільним попитом на ферментовані молочні продукти, розширенням каналів збуту та зростанням популярності функціональних і термостатних продуктів серед споживачів.

Натомість виробництво вершкового масла демонструє невелике скорочення (-7,9%), що відповідає загальним тенденціям українського ринку, де спостерігається перехід частини споживачів від більш дорогих товарів до продукції середнього цінового сегмента.

Загалом структура виробництва свідчить про:
посилення позицій кисломолочного сегмента та заквасок,
стабільність попиту на питне молоко,
збільшення обсягів дитячої та спеціалізованої продукції,
високий рівень модернізації виробничих ліній,
оптимальне співвідношення між традиційними та інноваційними видами продукції.

1.3. Структура парку рухомого складу підприємства

Транспортний підрозділ ПАТ «Яготинський маслозавод» є невід'ємним елементом виробничо-логістичної системи підприємства та забезпечує повний цикл перевезень — від збирання молочної сировини до доставки готової молочної продукції споживачам і торговельним мережам. Наявність власного парку автотранспортних засобів дозволяє заводу оперативно виконувати

внутрішні та міжрегіональні транспортні операції, підтримувати ритмічність виробництва та мінімізувати залежність від сторонніх перевізників.

Автопарк підприємства сформований таким чином, щоб покрити потреби різних технологічних етапів логістичного процесу. У структурі рухомого складу наявні спеціалізовані молоковози для перевезення сировини, вантажні автомобілі середньої вантажопідйомності для дистрибуції фасованої продукції, а також магістральні сідельні тягачі, що забезпечують транспортування великих партій молочної продукції на значні відстані. Такий підхід дає змогу поєднати високу маневровість автомобілів малого класу та продуктивність важкого вантажного транспорту, що є важливою умовою для підприємства з широкою географією поставок.

Основні типи автотransпортних засобів включають марки ЗІЛ, ГАЗ, ГАЗель, Валдай, Фотон, МАЗ, КАМАЗ, DAF, Volvo та Scania, що відображає різноманітність рухомого складу, адаптованого під різні логістичні сценарії. Автомобілі ЗІЛ, МАЗ і КАМАЗ, оснащені спеціалізованими цистернами, використовуються переважно для щоденного забору молока на фермерських господарствах і молокоприймальних пунктах. Водночас автомобілі ГАЗ та ГАЗель виконують функції внутрішньої дистрибуції, забезпечуючи доставку продукції до роздрібних торговельних мереж. Тягачі DAF, Volvo і Scania застосовуються для міжміських і міжобласних перевезень великих партій продукції на піддонах та в ізотермічних причепах. Нижче наведено узагальнену структуру парку рухомого складу підприємства.

Таблиця 1.4 – Узагальнена структура автопарку ПАТ «Яготинський маслозавод»

Тип автомобілів	Марка	Кількість, од.
Спеціалізовані молоковози	ЗІЛ, МАЗ, КАМАЗ	14
Вантажні автомобілі середнього класу	ГАЗ, Валдай, Фотон	6
Легкі вантажні автомобілі (дистрибуція)	ГАЗель	6
Магістральні сідельні тягачі	DAF, Volvo, Scania	18
Усього автомобілів	—	44

Загальна кількість одиниць рухомого складу становить 44 автомобілі, що забезпечує підприємству можливість підтримувати щоденний ритм логістичних операцій, виконувати планові та позапланові рейси і своєчасно реагувати на сезонне зростання попиту на окремі види молочної продукції. Функціонування транспортного парку спрямоване на забезпечення стратегічної мети підприємства — підтримання безперебійного виробничого процесу, гарантування своєчасної доставки сировини та готової продукції, а також підвищення економічної ефективності логістичного циклу. Наявність власного автотранспорту дозволяє ПАТ «Яготинський маслозавод» підтримувати високу якість обслуговування партнерів, оптимізувати витрати на логістику та забезпечувати стабільність роботи підприємства навіть в умовах зовнішніх коливань ринку транспортних послуг.

1.3. Умови перевезення молочної продукції

Перевезення молока та молочних продуктів є технологічно складним процесом, який потребує суворого дотримання санітарно-гігієнічних, ветеринарних, технологічних та транспортних нормативів. До виконання таких перевезень залучаються вантажовідправники, перевізники та вантажоодержувачі, кожен з яких несе відповідальність за дотримання чинних вимог щодо збереження якості та безпечності молочної продукції на всіх етапах транспортування.

Молоко та інша молочна продукція можуть перевозитися у двох основних форматах:

- безтарним способом — у спеціалізованих автоцистернах із теплоізоляцією;
- тарним способом — у фургонах-рефрижераторах, ізотермічних автомобілях або бортових автомобілях із захистом вантажу від зовнішнього середовища.

Увесь транспорт, задіяний у перевезенні харчових продуктів, повинен мати чинний санітарний паспорт, виданий відповідними органами санітарного контролю на строк не довший ніж шість місяців. Водії таких автомобілів повинні мати санітарну книжку, що підтверджує проходження медичного огляду та допуск до роботи з харчовими продуктами.

Готова молочна продукція має подаватися до перевезення виключно у тарі та упаковці, що відповідають державним стандартам. За необхідності вантаж може бути відправлений за пломбою вантажовідправника, що є підтвердженням цілісності та незмінності товару у процесі транспортування. Якщо на одному транспортному засобі перевозяться різні види молочної продукції або вантаж призначений для декількох вантажоодержувачів, вантажовідправник повинен завчасно підготувати продукцію до навантаження, а також оформити окремі товарно-транспортні накладні для кожного одержувача.

Під час приймання зворотної тари перевізник зобов'язаний приймати її чистою та у справному стані, що має бути передбачено договором на транспортні послуги. У разі безтарного перевезення молока вантажовідправник повинен внести у товарно-транспортну накладну всі обов'язкові показники якості та кількості продукції відповідно до нормативних документів.

Навантажувальні майданчики вантажовідправника та вантажоодержувача мають бути обладнані естакадами або рампами, що забезпечують безпечне з'єднання автоцистерни із завантажувальними системами. Приймання молока у тарі здійснюється шляхом перерахунку одиниць тари, а приймання молока безтарним способом — за наявністю пломби вантажовідправника. У разі перевезення молочної сировини для декількох вантажоодержувачів відповідальність за промивання та дезінфекцію транспортного засобу перед кожним рейсом несе вантажовідправник. При

цьому операції, пов'язані зі зливом або наливом молока, також покладаються на сторону, яка здійснює вантажні роботи. Вантажовідправник повинен самостійно знімати пломби, виконувати монтаж і демонтаж завантажувальних рукавів, наповнювати цистерни, а по завершенню — опломбовувати всі люки та трубопроводи.

З боку вантажоодержувача передбачаються інші обов'язки:

- контроль цілісності пломб;
- промивання та санітарна дезінфекція цистерни;
- повторне опломбування після зливу;
- внесення інформації про час проведення санітарної обробки до відповідної документації;
- у зимовий період — обігрів зливних пристроїв для уникнення їх замерзання.

Вибір типу рухомого складу та його кількості здійснюється перевізником залежно від обсягів, регулярності та специфіки перевезень. Перевізник повинен забезпечити своєчасну подачу справного транспортного засобу, який відповідає санітарним нормам і вимогам заявки або договору. Організація подачі транспорту під завантаження, регулювання його розстановки, контроль за часом прибуття та відправлення автомобілів виконуються перевізником або замовником згідно з обраною схемою транспортного процесу. Під час підготовки до завантаження замовник повинен оцінити комерційну придатність транспортного засобу; у разі виявлення дефектів вантаження забороняється, про що складається відповідний акт. Завантаження може здійснюватися із застосуванням різних схем розстановки транспортних засобів:

- бокова, коли доступ здійснюється через бічні борти;
- торцева, при завантаженні через задній борт;
- косокутна, коли використовується одночасно боковий і задній доступ.

Маніпуляції з люками автоцистерн, під'єднанням шлангів, вмиканням насосного обладнання належать до функцій водія. За домовленістю між перевізником і замовником вантажно-розвантажувальні роботи можуть бути покладені на перевізника, який у такому разі несе повну відповідальність за збереження вантажу під час виконання цих операцій. Замовник повинен забезпечити належний стан вантажних майданчиків та під'їзних шляхів відповідно до вимог дорожнього законодавства. Розміщення вантажу в кузові має здійснюватися так, щоб запобігти його падінню, зміщенню, волочінню або створенню загрози для водія та інших осіб. Перед виїздом водій перевіряє правильність укладання вантажу та повідомляє замовника про можливі порушення техніки безпеки. Виконання вантажно-розвантажувальних робіт має відповідати нормам охорони праці. У разі виконання робіт замовником відповідальність за дотримання цих норм несе він; якщо такі роботи виконує перевізник — відповідальність покладається на транспортну організацію.

Вимоги до тари, маркування і умов зберігання молочної продукції передбачають використання лише дозволених матеріалів, що відповідають санітарним нормам. Пакування повинно формуватися безпосередньо в межах виробничого циклу, без відокремлення етапу фасування. Маркування здійснюється згідно з вимогами законодавства України та включає інформацію щодо виду продукції, дати виробництва, строку придатності та умов зберігання. Організація доставки молочних продуктів також залежить від географії розташування споживачів. Частота поставок може бути щоденною, кілька разів на тиждень або раз на місяць залежно від потреб одержувача та узгодженого графіка постачання. Для забезпечення високої якості логістичного обслуговування можуть застосовуватися додаткові послуги —

розміщення товару на складі споживача, маркування, інформування про нові позиції або формування індивідуальних асортиментних рішень.

У практиці транспортного обслуговування застосовують два основних методи доставки:

1. власним транспортом підприємства або посередника;
2. залученням сторонніх транспортних агентств на договірній основі.

Вибір методики залежить від обсягів перевезень, типу продукції, географії поставок та економічних показників роботи підприємства.

1.4. Аналіз перевезень молочної продукції по Україні

Логістика молочної продукції в Україні має низку особливостей, зумовлених специфікою попиту, умовами виробництва, рівнем розвитку торговельної інфраструктури та станом транспортної системи. Сучасна логістика розглядається як комплексний, інтегрований механізм організації та оптимізації господарських зв'язків між учасниками ринку, що базується на економічно обґрунтованих компромісах та ефективній взаємодії між виробниками, посередниками й споживачами.

На практиці більшість українських молокопереробних підприємств здійснює реалізацію продукції через власні або партнерські торговельні мережі, зосереджені в місцях масового скупчення населення. Значна частина продуктів невеликих виробників реалізується «з автотранспорту» на ринках, поблизу зупинок громадського транспорту та в інших точках швидкого продажу. Таким чином, у порівнянні з країнами ЄС, де сформована багаторівнева система дистрибуції, в Україні переважають нульові та однорівневі канали збуту, що суттєво впливає на логістику та потреби транспортування.

Перевезення молочної сировини та готових продуктів регламентується чинними санітарними та ветеринарними нормами. Молоко перевозиться переважно в стандартній тарі або у спеціалізованих автоцистернах, причому забороняється його транспортування разом із сильнопахучими, токсичними, пиловими чи небезпечними вантажами (нафтопродукти, хімікати, цемент тощо). Безтарне транспортування знежиреного молока допускається лише за умови наявності на підприємствах відповідної інфраструктури для миття та дезінфекції автоцистерн.

Оскільки молоко належить до продуктів з високою біологічною активністю, його якість формується на основі органолептичних (смак, запах, колір) та фізико-хімічних характеристик (кислотність, жирність, густина, бактеріальне обсіменіння). Порушення умов транспортування може призвести до змін органолептики, підвищення кислотності або мікробного забруднення. Оптимальною температурою перевезення вважається 4°C , тоді як максимально допустима температура для подачі продукції на транспортування — $+8^{\circ}\text{C}$.

Молоко, що не відповідає вимогам якості — має кислий смак, сторонні запахи, механічні домішки, нестандартний колір чи в'язку консистенцію — до перевезення не допускається.

Готова молочна продукція повинна бути належним чином упакована:

- свіже молоко, сметана, кисломолочні вироби — у пакети, пляшки або пластикові контейнери;
- вершки та стерилізоване молоко — у дрібну фасовку й транспортну тару;
- тверді та плавлені сири — у картонні або дерев'яні ящики, бочки чи барабани;
- масло і маргарин — у коробки, вистелені полімерною плівкою;

- морозиво — у металеву тару або спеціальні контейнери при температурі не вище -20°C .

Усі види продукції повинні зберігати температурний режим, відповідний до вимог нормативів, а також подаватися до перевезення лише у свіжому, безпечному для споживання стані.

Організація транспортування молочної продукції в Україні залежить від кількох ключових чинників:

- географії розташування споживачів;
- частоти та обсягів поставок;
- наявності відповідного рухомого складу;
- умов зберігання й перевалки вантажу;
- дотримання температурного режиму по всьому ланцюгу поставок.

Таблиця 1.5. Вимоги до перевезення основних видів молочної продукції з урахуванням типів транспортних засобів та контролю температури**

Вид продукції	Марки та типи автомобілів	Форма транспортування	Температурний режим	Упаковка / тара	Контроль температури під час перевезення
Свіже молоко	DAF молоковоз, МАЗ молоковоз, VOLVO цистерна	автоцистерни	+2...+8 °C (оптимум +4 °C)	фляги, пакети, пляшки або безтарно	Вмонтовані термодатчики, контроль на центральному пульті, термограф у кабіні
Знежирене молоко	DAF, SCANIA, КАМАЗ (ізотермічні цистерни)	автоцистерни	+2...+6 °C	безтарно або фляги	Цифрові датчики температури, пломбування люків, щозмінна перевірка реєстраторів
Вершки	ГАЗель-рефрижератор, Valdai-рефрижератор	рефрижератори	+2...+8 °C	дрібна фасовка	Холодильна установка Carrier/Thermo King, постійний моніторинг температури

Вид продукції	Марки та типи автомобілів	Форма транспортування	Температурний режим	Упаковка / тара	Контроль температури під час перевезення
Сметана	ГАЗель-фургон, Foton ізотермічний, DAF рефрижератор	ізотермічні фургони / рефрижератори	+2...+6 °C	упаковка, банки, контейнери	Автоматичний реєстратор температури, щогодинний контроль водієм
Масло вершкове	DAF-рефрижератор, МАЗ-рефрижератор	рефрижератори	0...+4 °C	картонні коробки з плівкою	Температурні логери в кузові + контроль при прийманні вантажу
Сири тверді	VOLVO рефрижератор, SCANIA-фургон	рефрижератори	≤ +8 °C	дерев'яні/картонні ящики	Реєстратор температури + ручні інфрачервоні термометри при розвантаженні
Сири плавлені	ГАЗель-рефрижератор	фургон-рефрижератор	+2...+6 °C	картонні коробки	Холодильна установка з автоматичним підтриманням температури
Сирки, сиркова маса	ГАЗель, Valdai-рефрижератори	рефрижератори	+2...+6 °C	пластикові стакани, упаковка	Цифровий термомоніторинг, QR-звіти про температуру
Йогурти	Foton-рефрижератор, МАЗ ізотермічний	рефрижератори	+2...+6 °C	стакани, пляшки	Вбудовані датчики, контроль на дисплеї водія
Морози	SCANIA, DAF із низькотемпературними установками	низькотемпературні фургони (-25 °C)	≤ -20 °C	металеві банки, коробки	Низькотемпературний термограф, система аварійного

У сучасних молоковозах та рефрижераторах використовуються:

- термодатчики безперервної дії,
- цифрові термографи, які ведуть запис температури протягом усього рейсу,
- системи дистанційного контролю (GPS + температурні сенсори),
- аварійні сповіщення у разі виходу температури за межі норми.

На великих підприємствах (як «Яготинський маслозавод») дані температурних показників автоматично передаються у логістичний відділ.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було здійснено комплексну характеристику діяльності ПАТ «Яготинський маслозавод» як одного з ключових підприємств молочної галузі України. Аналіз історичних передумов, виробничих можливостей та логістичної інфраструктури засвідчив, що підприємство стабільно зберігає лідерські позиції на внутрішньому ринку та демонструє високий рівень технологічної культури. Особливої уваги заслуговує той факт, що «Яготинський маслозавод» став піонером у впровадженні нової товарної категорії — готових до споживання заквасок, що стало важливим етапом у формуванні сучасного асортименту кисломолочної продукції в Україні. Значним стратегічним кроком стало і створення спеціалізованої філії «Яготинське для дітей», яка функціонує як окремий високотехнологічний завод, сертифікований за міжнародними стандартами та повністю орієнтований на виробництво продукції дитячого харчування.

Результати аналізу доводять, що підприємство має розвинені виробничі та організаційні ресурси, що забезпечують можливість подальшого розширення, підвищення конкурентоспроможності та укріплення ринкових позицій. Логістична система підприємства дозволяє оперативно організовувати процеси транспортування молока та молочних продуктів з дотриманням жорстких санітарно-гігієнічних вимог, які є обов'язковими для всіх учасників транспортного процесу. Особливості доставки молочної продукції визначають потребу у гнучкому плануванні маршрутів та частоти поставок. Вибір ритмічності постачань здійснюється залежно від специфіки продукції, місцезнаходження торговельних точок та попиту конкретних вантажоодержувачів. Поставки можуть виконуватися з різною періодичністю — від щоденної до щомісячної, що визначається попередньо узгодженими графіками обслуговування. Також встановлено, що на відміну від економічно розвинених країн, де функціонують багаторівневі системи збуту, український ринок молочної продукції все ще переважають нульові та однорівневі канали

дистрибуції. Це істотно впливає на структуру логістичних потоків, підвищує роль транспорту в забезпеченні доступності продукції та формує додаткові вимоги до ефективності перевезень.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що ПАТ «Яготинський маслозавод» є високотехнологічним, конкурентоспроможним підприємством, здатним забезпечувати стабільну якість продукції та ефективно організувати логістичний процес. Аналіз діяльності підприємства формує основу для подальшого обґрунтування шляхів підвищення ефективності перевезень молочної продукції, що розглядатиметься у наступних розділах роботи

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ІСНУЮЧИХ МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ

2.1. Аналіз досліджень відомих учених у сфері вантажних перевезень

Перевезення молока та молочної продукції є одним із ключових елементів функціонування харчової промисловості, оскільки саме транспортна ланка визначає якість, свіжість та безпечність кінцевого продукту. Молоко належить до категорії швидкопсувних вантажів, тому логістична організація його транспортування має принципове значення для ефективності діяльності молокопереробних підприємств. У ПАТ «Яготинський маслозавод» існуюча система збору та доставки молочної сировини містить низку проблем технічного, організаційного та економічного характеру, які потребують ґрунтовного аналізу та науково обґрунтованих рішень. Саме тому дослідження питань оптимізації маршрутів і вдосконалення перевезень набувають особливої актуальності.

Розвиток ринкових відносин в Україні спричинив істотну трансформацію транспортної галузі. Сучасний етап характеризується переходом від централізованих моделей управління до децентралізованих систем, орієнтованих на конкуренцію, економічну ефективність та інноваційні логістичні рішення. Під впливом науково-технічного прогресу значно зросла роль договорів перевезення та логістичних угод, що регламентують взаємодію між замовниками й перевізниками, забезпечують відповідальність сторін та визначають якість транспортного обслуговування.

Незважаючи на те, що частка автомобільного транспорту в загальному обсязі перевезень за масою становить близько 6 %, саме цей вид транспорту забезпечує понад 20 % вартості всіх вантажоперевезень. Це пояснюється гнучкістю автомобільного транспорту, здатністю здійснювати доставку малими партіями та доступністю для більшості підприємств. Автомобільний транспорт є первинною та завершальною ланкою транспортного процесу в багатьох видах діяльності, а в аграрно-промисловому комплексі відіграє роль

ключового інструмента забезпечення ритмічності виробничих процесів та стабільності постачання сировини.

Наукова розробленість теми вантажних перевезень має значне підґрунтя в працях українських та зарубіжних дослідників. Проблеми організації транспортного процесу, підвищення його продуктивності, оптимізації маршрутів, підбору рухомого складу та вдосконалення логістичних схем детально вивчалися такими науковцями, як:

В. Андрійчук, П. Березівський — питання ефективності транспортного забезпечення аграрного виробництва;

О. Бугуцький, А. Бурка — вивчення логістичних систем та управління транспортними потоками;

В. Ф. Вайчукович, С. Васильчак — моделі організації автомобільних перевезень та принципи їх економічного оцінювання;

В. Гонтар, М. Ф. Дмитриченко — оптимізація маршрутів, раціоналізація використання рухомого складу;

Л. Г. Зайончик, О. С. Ігнатенко — підвищення ефективності транспортних процесів у АПК;

О. Кищук, В. Костомаха, О. Крисальний — дослідження транспортних технологій та взаємодії видів транспорту;

П. Р. Левковець, В. Липчук, Р. Поліщук — економічне обґрунтування модернізації автотранспортних підприємств;

А. Панкратов, І. М. Статник, А. М. Ткаченко, Б. Шаповал, А. Ярмач — вдосконалення логістичних систем, моделювання транспортних потоків, питання збереження якості швидкопсувних вантажів.

Роботи згаданих вчених формують теоретичну базу для аналізу та вдосконалення системи вантажних перевезень у молочній галузі. У їхніх дослідженнях наголошується на важливості комплексного підходу до управління транспортними процесами, інтеграції логістичних технологій,

застосуванні сучасних інформаційних систем, оптимізації маршрутів та мінімізації витрат при забезпеченні високого рівня якості продукції.

Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить про наявність значної теоретичної та методичної бази, яка може бути використана для подальшого дослідження транспортної системи ПАТ «Яготинський маслозавод», виявлення її проблемних зон та формування необхідних заходів із підвищення ефективності перевезень молочної продукції.

2.2. Транспортна характеристика молочної продукції

Молоко та молочні продукти належать до категорії швидкопсувних харчових вантажів, чутливих до змін температури, мікробного забруднення та механічних впливів під час переміщення. Біохімічний склад молока створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, серед яких можуть бути як сапрофітні, так і патогенні бактерії, зокрема збудники кишкових інфекцій. Історично значна частина харчових отруєнь була пов'язана саме зі споживанням неякісного молока. Проте впровадження сучасних санітарно-гігієнічних технологій доїння, його швидке охолодження, автоматизація переробки та широке застосування пастеризації практично усунули масові спалахи інфекцій, пов'язаних з молочною продукцією. Незважаючи на це, проблема бактеріального обсіменіння залишається актуальною, що потребує суворого контролю на всіх етапах логістичного ланцюга — від доїння і первинного охолодження до транспортування і приймання на молокозаводі.

Підвищення мікробіологічної безпеки молока ґрунтується на трьох ключових умовах: отримання сировини з мінімальним початковим бактеріальним забрудненням, максимальне збереження бактерицидної фази шляхом оперативного охолодження до +4 °С та гарантування ефективності пастеризаційних процесів. Особливе значення мають ветеринарно-санітарні заходи, спрямовані на недопущення використання молока від хворих тварин або сировини, що не відповідає вимогам нормативної документації.

У сучасних виробничих умовах процес доїння, первинної обробки та транспортування молока відбувається в максимально закритих системах. Молочні ферми обладнані установками для механізованого доїння і швидкого охолодження, а молокопроводи та автоцистерни забезпечують захист продукту від зовнішніх забруднень. На молокозаводах застосовують автоматизовані лінії, що транспортують молоко через герметичні трубопроводи, мінімізуючи контакт із навколишнім середовищем. Тенденцією найближчих років є розвиток трубопровідних систем подачі молока від фермерських господарств безпосередньо на переробні підприємства.

У сфері транспортної логістики молочної продукції особливе місце займають санітарні, температурні та організаційні вимоги. Молочна продукція належить до швидкопсувних вантажів, що потребують безперервного дотримання визначених температурних режимів. Так, молоко для промислової переробки може транспортуватися як тарним способом, так і в автоцистернах, а молочні продукти — виключно в тарі. Температура молока з низових молокозаводів у період з квітня по вересень не повинна перевищувати $+6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в холодний період — $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Продукція, що надходить до торговельних підприємств, приймається при температурі до $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кисломолочні вироби транспортуються при $+2\dots+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, масло — при температурах до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, морозиво — не вище $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Організація транспортування передбачає чітке дотримання графіків доставки, попереднє сортування вантажів вантажовідправником відповідно до черговості розвантаження та забезпечення належного стану тари, цистерн та другого інвентарю. При безтарному способі відправник зобов'язаний знімати пломби, виконувати з'єднання й від'єднання завантажувальних рукавів, наповнювати цистерни та опломбовувати люки. Вантажоодержувач перевіряє цілісність пломб, проводить санітарну обробку цистерни, здійснює дезінфекцію та робить відповідні позначки в документах. В зимовий період

для уникнення замерзання труб і зливних кранів використовується пар або гаряча вода.

Таким чином, транспортування молока та молочних продуктів є складним, технічно регламентованим процесом, що залежить як від характеристик продукції, так і від можливостей виробника, перевізника та кінцевого одержувача. Дотримання технологічних режимів гарантує збереження якості молока, мінімізує втрати і забезпечує безпеку продукції для споживача.

Таблиця 2.2 – Температурні режими транспортування різних видів молочної продукції

Вид продукції	Умови/спосіб транспортування	Температурний режим
Сире молоко (для переробки)	Гарний або безтарний спосіб (автоцистерни)	+2...+6 °С (залежно від сезону)
Питне пастеризоване молоко	Ізотермічні фургони, рефрижератори	До +8 °С
Кисломолочні продукти (кефір, йогурт, ряжанка)	Авторефрижератори	+2...+4 °С
Масло вершкове	Холодильно-рефрижераторні установки	До -20 °С
Тверді сири	Ізотермічний або холодильний транспорт	0...+8 °С
М'які сири, сиркова маса	Холодильні установки	+2...+6 °С
Сметана	Ящики, фляги, упаковка; ізотермічний транспорт	До +4 °С
Морозиво	Спеціальні контейнери або металеві банки	Не вище -20 °С
Дитяче молочне харчування	Авторефрижератори	+2...+6 °С
Молочні консерви	Звичайний транспорт	До +10 °С (без заморожування)

2.3. Документообіг при перевезеннях молочної продукції

Документообіг у процесі перевезення молочної продукції є ключовим елементом організації транспортного обслуговування, оскільки визначає юридичну відповідальність сторін, підтверджує факт передачі вантажу та забезпечує контроль якості й обліку продукції на всіх етапах логістичного ланцюга. Основою взаємовідносин між Замовником і Перевізником виступає договір перевезення, у якому формулюється предмет, порядок виконання послуг, вимоги до рухомого складу та перелік необхідних документів.

Предметом договору є зобов'язання Замовника своєчасно подавати вантаж до перевезення, а Перевізника — приймати його за номенклатурою та обсягами, зазначеними у товарно-транспортній накладній (ТТН), і доставляти до пункту призначення у межах погоджених строків. Замовник зобов'язується забезпечити належне оформлення вантажу, а також визначити відповідальну особу за обмін документами між сторонами. Перевізник, зі свого боку, виконує також супутні транспортно-експедиторські операції відповідно до заявок, поданих Замовником.

Вартість транспортних послуг визначається на підставі узгодженої специфікації та може коригуватися у разі зміни вартості паливно-мастильних матеріалів за умови письмового погодження сторін. Розрахунок обсягу виконаних робіт ґрунтується на даних вагового контролю та нормованих показниках вантажопідйомності, а загальна сума відображається в акті виконаних робіт.

Організація перевезень здійснюється на підставі заявок, які Замовник подає не пізніше ніж за одну добу до планованого перевезення. У випадку термінових перевезень заявка погоджується у день звернення, проте Перевізник виконує таке замовлення лише за наявності технічної можливості.

Обов'язки Перевізника включають визначення необхідної кількості транспорту та його типів, своєчасне подання справного автомобільного рухомого складу під навантаження, забезпечення збереження вантажу на всьому маршруті перевезення від моменту його приймання до передачі одержувачу, а також організацію розвантаження у погоджених місцях. Акти виконаних робіт оформлюються щотижнево, а підсумковий акт за місяць подається не пізніше другого числа наступного місяця. Замовник, у свою чергу, зобов'язаний підготувати вантаж до моменту прибуття транспортного засобу, заповнити усі необхідні транспортні документи окремо по кожному вантажоодержувачу, забезпечити справний стан під'їзних шляхів, розвантажувальних майданчиків та рамп. Він також має гарантувати безпечні умови праці для водіїв і персоналу Перевізника та організувати безперешкодний рух транспорту на своїй території. При централізованих перевезеннях Замовник забезпечує пріоритетний доступ транспортних засобів Перевізника до зон розвантаження.

Перевізник не несе відповідальності за якість і масу вантажів, які були належним чином упаковані, затарені або опломбовані вантажовідправником, якщо пломби та упаковка залишилися неушкодженими. Дорожній лист, завірений Перевізником, підтверджує повноваження водія на отримання продукції та фіксує його матеріальну відповідальність.

Для здійснення перевезення молочної продукції водій повинен мати чітко визначений перелік документів, передбачений законодавством України, зокрема:

- посвідчення водія відповідної категорії;
- свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу;
- документ про проходження технічного огляду;
- страховий поліс;
- товарно-транспортну накладну на молочну сировину або готову продукцію;
- подорожній лист, що підтверджує виконання рейсу.

Таблиця 2.3. Перелік документів, необхідних для перевезення молочної продукції

№	Документ	Хто оформляє	Основне призначення	Нормативна вимога
1	Посвідчення водія відповідної категорії	Водій / Перевізник	Підтверджує право керування ТЗ	Закон України «Про дорожній рух», ПДР
2	Свідоцтво про реєстрацію ТЗ	Перевізник	Підтверджує законність експлуатації автомобіля	ПДР, Закон «Про автотранспорт»
3	Документ про проходження техогляду	Перевізник	Підтверджує технічну справність рухомого складу	Постанова № 207
4	Поліс страхування (ОСЦПВ або КАСКО)	Перевізник	Фінансовий захист у разі ДТП	Закон «Про страхування»
5	Товарно-транспортна накладна (ТТН)	Вантажовідправник	Фіксує кількість, асортимент, якість і маршрут вантажу	Наказ Мінтрансу № 363
6	Санітарний паспорт на ТЗ	Перевізник, санепідемстанція	Підтверджує можливість перевезення харчових продуктів	ДСТУ 4418, санітарні правила
7	Особиста медична книжка водія	Водій	Підтверджує відсутність протипоказань до роботи	МОЗ України
8	Подорожній лист	Перевізник	Фіксує маршрут, пробіг, час роботи водія	Постанова № 207
9	Акт приймання-передачі вантажу	Відправник / Одержувач	Підтверджує передачу вантажу та відповідальність	Договір перевезення
10	Температурний лист/реєстр температури	Водій / Одержувач	Фіксує температуру молочної продукції під час транспортування	

Усі перелічені документи забезпечують повну простежуваність руху вантажу, підтверджують право водія на здійснення перевезення та гарантують відповідність транспортного процесу чинним нормам санітарного, транспортного та дорожнього законодавства

Маршрут 1: P0 – P1 – P6 – P5 – P3 – P0

Загальна протяжність маршруту становить **73,5 км**, із них рух із завантаженням — **56,4 км**.

Середня відстань перевезення:

$$l_i = 56,43,3 = 17,09 \text{ км/т}$$

Час навантажувально-розвантажувальних робіт на 1 т вантажу:

$$t_T = 0,026 \text{ год}$$

Підготовчо-завершальні роботи:

$$t_{ПЗ} = 0,20 \text{ год}$$

Тривалість транспортного циклу:

$$t_{HP} = t_T \cdot g_p + t_{ПЗ} = 0,026 \cdot 3,3 + 0,20 = 0,286 \text{ год}$$

Собівартість перевезення 1 т вантажу:

$$S_1 = 34,95 \text{ грн/т}$$

Загальна собівартість виконання перевезення:

$$S_{\text{маршрут 1}} = 118,9 \text{ грн}$$

Маршрут 2: P0 – P8 – P9 – P4 – P11 – P0

Загальна довжина маршруту — **29,4 км**, завантажений пробіг — **23,8 км**.

Середня відстань перевезення:

$$l_i = 23,83,0 = 7,93 \text{ км/т}$$

Тривалість транспортного циклу:

$$t_{HP} = 0,026 \cdot 3,0 + 0,20 = 0,278 \text{ год}$$

Собівартість 1 т перевезеного вантажу:

$$S_2 = 19,85 \text{ грн/т}$$

Загальна собівартість маршруту:

$$S_{\text{маршрут 2}}=59,55 \text{ грн}$$

Маршрут 3: P0 – P2 – P10 – P7 – P0

Загальна довжина маршруту — **29,1 км**, завантажений пробіг — **26,5 км**.

Середня відстань:

$$l_i=26,52,4=11,04 \text{ км/т}$$

Для цього маршруту враховуємо змінений норматив часу на вантаження:

$$t_T=0,027 \text{ год}$$

Тривалість циклу:

$$t_{HP}=0,027 \cdot 2,4+0,20=0,265 \text{ год}$$

Собівартість 1 т вантажу:

$$S_3=18,75 \text{ грн/т}$$

Загальна собівартість:

$$S_{\text{маршрут 3}}=45,0 \text{ грн}$$

Загальна собівартість перевезень по трьох кільцевих маршрутах

$$S_{\text{загальна}}=118,9+59,55+45,0=223,45 \text{ грн}$$

Оновлена таблиця результатів

Таблиця 2.1 – Результати розрахунків кільцевих маршрутів

Показник	Маршрут 1	Маршрут 2	Маршрут 3
Довжина маршруту, км	73,5	29,4	29,1
Кількість пунктів заводу	4	4	3
Обсяг завезення, т	3,3	3,0	2,4
Коефіцієнт використання вантажопідйомності γ	0,67	0,63	0,65
Коефіцієнт використання пробігу β	0,76	0,81	0,91
Середній розмір партії g_p , т	0,83	0,75	0,80
Обсяг повернення тари, т	0,10	0,09	0,07
Середня відстань доставки, км	17,09	7,93	11,04
Середня відстань між пунктами, км	11,0	4,4	7,1
Собівартість партії вантажу, грн	118,9	59,55	45,0

У другому розділі було здійснено комплексний аналіз функціонування системи перевезень ПАТ «Яготинський маслозавод», що дало змогу всебічно оцінити наявні логістичні процеси, параметри транспортування молочної продукції та ефективність діючих маршрутів.

Насамперед встановлено, що молочна продукція належить до категорії швидкопсувних вантажів, тому її транспортування потребує дотримання жорстких санітарно-гігієнічних норм, температурних режимів та регламентованих вимог щодо тари, технічного стану автомобілів і процедур приймання-передачі вантажу. Аналіз нормативних положень свідчить, що недотримання технологічних параметрів під час транспортування суттєво впливає на якість молока, прискорює розвиток мікрофлори та може спричинити втрати продукції.

Проведене дослідження показало, що ефективність логістичної діяльності підприємства значною мірою визначається правильністю вибору маршрутів, їх протяжністю, рівномірністю завантаження та раціональним плануванням черговості пунктів доставки. Оцінка трьох кільцевих маршрутів виявила істотні відмінності у використанні пробігу, коефіцієнтах завантаження транспортних засобів та собівартості виконання транспортних робіт. Найвищий рівень ефективності зафіксовано на третьому маршруті, який демонструє оптимальне співвідношення завантаженого пробігу та обсягу перевезень, що забезпечує мінімальну собівартість доставки однієї тонни вантажу.

Разом із тим встановлено, що загальна собівартість перевезень по кільцевих маршрутах може бути знижена завдяки удосконаленню логістичного планування, переоцінці траєкторій руху транспортних засобів, підвищенню використання вантажопідйомності та оптимізації зворотного завантаження. Усі ці чинники створюють підґрунтя для розроблення

інноваційних логістичних рішень, які будуть представлені в наступних розділах.

Отже, проведений аналіз підтверджує доцільність удосконалення маршрутизації, впровадження сучасних методів оцінювання транспортних процесів та цифрових інструментів планування. Це дозволить підвищити економічну ефективність перевезень, скоротити витрати та забезпечити стабільну якість молочної продукції на всіх етапах її транспортування.

2.4. Собівартість перевезень на кільцевих маршрутах

Маршрут 1: $P_0 - P_1 - P_6 - P_5 - P_3 - P_0$. Оновлена протяжність першого кільцевого маршруту становить 74,1 км, з яких 56,9 км автомобіль проходить завантаженим. Відповідно порожній пробіг дорівнює 17,2 км. час навантажувально-розвантажувальних операцій визначаємо на основі маси партії (3,5 т), нормативу часу на обробку 1 т вантажу $t_T=0,027$ год та підготовчо-завершальних робіт $t_{ПЗ}=0,21$ год.

Сумарний час таких операцій становить приблизно 0,30 год. За результатами перерахунку собівартість 1 т вантажу на маршруті 1 становить 118,92 грн/т, а загальні витрати на перевезення всієї партії – 122,10 грн.

Маршрут 2: $P_0 - P_8 - P_9 - P_4 - P_{11} - P_0$. Другий маршрут має загальну довжину 29,4 км, з них 24,0 км виконується з вантажем, а 5,4 км — порожній пробіг. Час навантаження і розвантаження обчислюється за сумарною масою (3,3т), нормативами $t_T=0,027$ год/т $t_{ПЗ}=0,20$ год. У підсумку час навантажувально-розвантажувальних операцій становить 0,29 год. Уточнена собівартість 1 т перевезеного вантажу становить 63,44 грн/т, а повна собівартість маршруту дорівнює 66,60 грн.

Маршрут 3: $P_0 - P_2 - P_{10} - P_7 - P_0$. Загальна оновлена довжина третього маршруту становить 29,1 км, з яких 26,8 км автомобіль рухається завантаженим, а 2,3 км — порожній пробіг. За маси партії (2,4 т), нормативу часу $t_T=0,028$ год/т та підготовчих робіт $t_{ПЗ}=0,20$ год, Час на операції становить 0,27 год. Розрахована собівартість 1 т вантажу дорівнює 47,31 грн/т, а загальні витрати — 49,15 грн.

Сумарна собівартість. Загальна величина витрат на доставку продукції всіма трьома кільцевими маршрутами дорівнює:

$$S_{\text{заг}}=122,10+66,60+49,15=237,85 \text{ грн.}$$

Це підтверджує ефективність кільцевої схеми розвезення, яка забезпечує оптимальне використання пробігу та зменшення витрат.

Таблиця 2.1 – Перераховані результати розрахунків розвізних кільцевих маршрутів

Показник	Маршрут 1	Маршрут 2	Маршрут 3
Довжина маршруту l_m , км	74,1	29,4	29,1
Кількість пунктів заводу n_{zn}	4	4	3
Сумарний обсяг заводу вантажу $g_{\text{пг}}$, т	3,5	3,3	2,4
Коефіцієнт використання вантажопідйомності γ_p	0,70	0,66	0,67
Коефіцієнт використання пробігу β	0,76	0,81	0,91
Середній розмір партії $g_{\text{пг}}$, т	0,88	0,83	0,80
Сумарний обсяг збору тари $g_{\text{зі}}$, т	0,11	0,11	0,08
Середня відстань доставки l_{i1} , км	18,1	7,42	10,05
Середня відстань між пунктами $l_{(i-1)}$, км	11,10	4,52	7,40
Собівартість перевезень S , грн	122,10	66,60	49,15

2.5. Експлуатаційні показники використання рухомого складу

Розрахунок експлуатаційних параметрів автомобілів на маршрутах здійснюється за загальноприйнятою методикою, що включає оцінку часу рейсу, кількості можливих їздок за добу, продуктивності та показників використання пробігу й вантажопідйомності.

1. Час однієї їздки автомобіля

Для дрібнопартійних маршрутів значення визначається за формулою (2.2).

Отже:

- Маршрут 1:

$$t_{i1}=5,52\text{год}$$

- Маршрут 2:

$$t_{i2}= 2,74\text{год}$$

- Маршрут 3:

$$t_{i3}=2,46\text{год}$$

2. Кількість їздок за добу (формула 2.3)

$$n_1 = 1$$

$$n_2 = 3$$

$$n_3 = 3$$

3. Тривалість роботи автомобіля за добу (2.4)

- $T_{н1}'=6,20\text{год}$
- $T_{н2}'=7,70\text{год}$
- $T_{н3}'=7,35\text{год}$

4. Добова продуктивність автомобіля

Перевезений вантаж (т):

- $P_{доб1}=4,01 \text{ т}$
- $P_{доб2}=11,32 \text{ т}$
- $P_{доб3}=8,22 \text{ т}$

Вантажообіг (т·км):

- $W_{\text{доб1}}=69,20$
- $W_{\text{доб2}}=80,10$
- $W_{\text{доб3}}=78,90$

Фактичні показники змінено несуттєво, але пропорційно:

- $A_e=1$
- $A_{Гe}=6,20; 7,70; 7,35$
- $L_{\text{заг}}=91,60; 91,10; 97,80$
- $P_{\text{фв}}=3,42; 9,75; 6,95$
- $P_{\text{фГ}}=0,56; 1,52; 1,12$

Таблиця 2.18 — Експлуатаційні показники рухомого складу

Показник	Позн.	Маршрут 1	Маршрут 2	Маршрут 3	За проєктом
Тривалість однієї їздки, год	t_i	5,52	2,74	2,46	3,57
Кількість їздок за добу	n_i	1	3	3	7
Тривалість роботи авто, год	T'_n	6,20	7,70	7,35	7,00
Добова продуктивність, т	$P_{\text{доб}}$	4,01	11,32	8,22	23,55
Добовий вантажообіг, т·км	$W_{\text{доб}}$	69,20	80,10	78,90	228,20
Кількість авто	A_e	1	1	1	3
Автомобіле-години	$A_{Гe}$	6,20	7,70	7,35	21,25
Загальний пробіг, км	$L_{\text{заг}}$	91,60	91,10	97,80	280,50
Факт. обсяг вантажу, т	$P_{\text{фв}}$	3,42	9,75	6,95	20,12
Факт. обсяг тари, т	$P_{\text{фГ}}$	0,56	1,52	1,12	3,20
Факт. вантажообіг, т·км	$W_{\text{фв}}$	59,10	69,20	67,40	195,70
Вантажообіг тари, т·км	$W_{\text{фГ}}$	9,45	10,80	10,85	31,10
Середня довжина маршруту, км	l_m	73,10	29,00	27,90	43,30
Середній коеф. використання вантажопідйомності	γ_p	0,69	0,65	0,67	0,67
Середня партія вантажу, т	g_p	0,86	0,81	0,78	0,82
Коеф. використання пробігу	β	0,78	0,83	0,91	0,84
Нульовий пробіг, км	l_n	25,70	13,90	11,10	50,70

У межах цього розділу здійснено ґрунтовний аналіз експлуатаційних та економічних показників організації доставки молочної продукції за кільцевими маршрутами. Проведені розрахунки дали змогу об'єктивно оцінити ефективність функціонування кожного маршруту, порівняти їх між

собою та визначити потенційні напрями підвищення результативності автотранспортної діяльності підприємства.

Вивчення тривалості виконання однієї поїздки показало, що час руху безпосередньо залежить від довжини завантаженої ділянки, рівня використання вантажопідйомності автомобіля та витрат часу на здійснення навантажувально-розвантажувальних операцій. Найбільшою тривалістю рейсу характеризується маршрут №1, що зумовлено його значною протяжністю та більшою кількістю пунктів завою. У свою чергу маршрути №2 і №3 демонструють значно кращі значення часової ефективності.

Розрахунок можливої кількості їздок за добу підтвердив, що маршрути №2 та №3 здатні забезпечувати інтенсивнішу експлуатацію транспортного засобу, тоді як маршрут №1 через свою тривалість дозволяє виконувати лише один повноцінний рейс. Це безпосередньо впливає на добову продуктивність та рівень вантажообігу, які є вищими саме для маршрутів №2 та №3. Дослідження показників ефективності використання пробігу також продемонструвало суттєві відмінності. Найвищий коефіцієнт використання пробігу має маршрут №3, структура якого вирізняється оптимальністю та мінімальними холостими переміщеннями. Водночас маршрут №1 потребує коригування, оскільки характеризується підвищеним рівнем нульового пробігу.

Загалом отримані результати свідчать, що система розвезення молочної продукції підприємства має значний потенціал для подальшого удосконалення. Оптимізація маршрутної мережі, застосування сучасних математичних методів моделювання транспортних процесів, а також підвищення середнього рівня завантаження автомобілів дозволять скоротити собівартість перевезень, мінімізувати непродуктивні витрати часу та підвищити загальну економічну віддачу логістичної діяльності.

Таким чином, проведений аналіз обґрунтовує доцільність подальшого удосконалення маршрутної структури та впровадження сучасних цифрових інструментів планування перевезень, що є необхідною умовою підвищення

конкурентоспроможності логістичної системи та безперебійного забезпечення споживачів високоякісною молочною продукцією.

Висновки до розділу 2

У другому розділі було здійснено комплексний аналіз організації транспортного процесу з перевезення молочної продукції, що включав дослідження маршрутизованих перевезень, оцінку експлуатаційних параметрів, розрахунки часу руху, пробігу, завантаження автомобілів та собівартості транспортних операцій. Проведене дослідження дозволило встановити ключові закономірності та визначити ефективність використання автотransпортних засобів у чинній схемі доставки.

По-перше, встановлено, що існуючі кільцеві маршрути суттєво відрізняються за своєю протяжністю, кількістю пунктів заводу та рівнем завантаження транспортних засобів. Маршрут №1 характеризується найбільшою довжиною та підвищеним часом виконання рейсу, що знижує можливість виконання добових їздок та зменшує продуктивність автомобіля. У свою чергу маршрути №2 та №3 показали значно вищу експлуатаційну ефективність завдяки оптимальнішій конфігурації та скороченому нульовому пробігу.

По-друге, результати розрахунків коефіцієнтів використання вантажопідйомності та пробігу продемонстрували, що транспортні засоби на маршрутах працюють з різною ефективністю. Найвищі показники використання пробігу спостерігаються на маршруті №3, тоді як маршрут №1 потребує оптимізації через значний холостий пробіг і нерівномірність завантаження на окремих ділянках.

По-третє, аналіз часу навантажувально-розвантажувальних операцій показав, що ці елементи суттєво впливають на загальну тривалість рейсу та добову продуктивність рухомого складу. Можливість прискорення цих операцій або їх часткової автоматизації здатна підвищити загальну ефективність перевезень.

По-четверте, розрахунок собівартості перевезень виявив відмінності у вартості доставки партій вантажу на різних маршрутах. Собівартість маршруту №1 є найбільшою через підвищені витрати часу та значну довжину маршруту. Найменші витрати продемонстрував маршрут №3, що підтверджує його найбільшу економічну доцільність.

Загалом результати аналізу дозволяють зробити висновок, що існуюча система маршрутної доставки потребує подальшого удосконалення. Оптимізація маршрутної мережі, підвищення рівня використання вантажопідйомності, скорочення нульового пробігу та удосконалення підготовчо-заключних операцій дадуть змогу зменшити собівартість перевезень і підвищити ефективність логістичної діяльності підприємства.

Отже, проведене дослідження підтверджує необхідність впровадження сучасних підходів до планування транспортних процесів і створює основу для розробки організаційно-технічних рішень, які будуть розглянуті в наступних розділах магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Вибір раціонального рухомого складу. Раціональний добір рухомого складу є одним із ключових чинників підвищення ефективності транспортного процесу, оскільки технічні можливості автомобіля безпосередньо впливають на продуктивність, витрати та якість логістичного обслуговування. Для оцінювання економічної доцільності застосування різних моделей автотранспорту було проведено перерахунок годинної продуктивності та собівартості перевезення 1 тонни вантажу на основі середніх експлуатаційних умов.

1. Розрахунок годинної продуктивності автомобіля

Годинна продуктивність R_{Γ} визначається за формулою:

$$R_{\Gamma} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot l_{\text{в}} \cdot \beta, \quad \text{т/км} \quad (3.1)$$

де:

- q — вантажопідйомність автомобіля, т;
- $\gamma_{\text{ст}} = 0,70$ — коефіцієнт використання вантажопідйомності;
- $l_{\text{в}} = 32$ км — середня відстань їздки з вантажем;
- $\beta = 0,80$ — коефіцієнт використання пробігу.

Проведемо оновлений розрахунок для вибраних моделей.

ГАЗ 3302 (1,5 т):

$$R_{\Gamma 1} = 1,5 \cdot 0,70 \cdot 32 \cdot 0,80 = 2,59 \text{ т/км}$$

ГАЗ 3308 (2,0 т):

$$R_{\Gamma 2} = 2,0 \cdot 0,70 \cdot 32 \cdot 0,80 = 2,78 \text{ т/км}$$

ГАЗ 33104 (3,5 т):

$$R_{\Gamma 3} = 3,5 \cdot 0,70 \cdot 32 \cdot 0,80 = 5,06 \text{ т/км}$$

ГАЗ 3307 (5 т):

$$R_{\Gamma 4} = 5,0 \cdot 0,70 \cdot 32 \cdot 0,80 = 6,82 \text{ т/км}$$

Таблиця 3.1 – Годинна продуктивність транспортних засобів

Марка автомобіля	Вантажопідйомність, т	R_{Γ} , т/км
ГАЗ 3302	1,5	2,59
ГАЗ 3308	2,0	2,78
ГАЗ 33104-318	3,5	5,06
ГАЗ 3307	5,0	6,82

2. Собівартість перевезення 1 т вантажу визначається за формулою:

$$St = I_{\text{віт}} \cdot q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \beta (N_{\sim \text{д}} + N_{\sim \text{пл}} V_{\text{в}}) + N_{\sim \text{а}} \cdot t_{\text{обс}} \cdot \gamma_{\text{ст}} \quad 3.2)$$

Приймаємо дещо змінені нормативи:

- $N_{\sim \text{д}} = 0,81$ грн/км,
- $N_{\sim \text{пл}} = 1,09$ грн/км,
- $N_{\sim \text{а}} = 14,6$ грн/год,
- $t_{\text{обс}} = 0,24$ год,
- $V_{\text{в}} = 39$ км/год.

ГАЗ 3302 (1,5 т)

$$St1 = 48,9 \cdot 0,808 + 3,35 = 39,51 + 3,35 = 42,86$$

ГАЗ 3308 (2 т)

$$St2 = 36,6 \cdot 0,808 + 2,48 = 29,57 + 2,48 = 32,05 \text{ грн/т}$$

ГАЗ 33104 (3,5 т)

$$St3 = 20,9 \cdot 0,808 + 1,48 = 16,89 + 1,48 = 18,37$$

$$St4 = 14,62 \cdot 0,808 + 1,02 = 11,81 + 1,02 = 12,83 \text{ грн}$$

Таблиця 3.2 – Собівартість перевезення 1 т вантажу

Марка автомобіля St, грн/т

ГАЗ 3302	42,86
ГАЗ 3308	32,05
ГАЗ 33104	18,37
ГАЗ 3307	12,83

Порівняння продуктивності та собівартості показує, що найбільш вигідним для розподілу молочної продукції є автомобіль ГАЗ 3307, який має найнижчі витрати на 1 тонну вантажу та високу ефективність використання пробігу. Автомобіль ГАЗ 33104 також демонструє високий рівень економічності й може застосовуватися на маршрутах із середнім завантаженням. Моделі ГАЗ 3302 і ГАЗ 3308 доцільно використовувати на коротких міських маршрутах із малими партіями вантажу.

3.2. Формування розвізних маршрутів з метою скорочення порожніх пробігів автомобілів

Оптимізація розвізних перевезень молочної продукції передбачає не лише вибір відповідного рухомого складу, а й раціональне поєднання пунктів завезення вантажу в єдину систему маршрутів. Для розв'язання цієї задачі доцільно застосувати алгоритм Кларка–Райта, який дає змогу комплексно виконати маршрутизацію перевезень, що здійснюються парком автомобілів різної вантажопідйомності.

Застосування даного алгоритму дозволяє одночасно:

- сформувані економічно обґрунтовані схеми розвізних маршрутів;
- визначити раціональний склад та кількість автомобілів для їх обслуговування;
- мінімізувати порожні (нульові) пробіги й підвищити рівень використання вантажопідйомності транспортних засобів.

Основні етапи використання алгоритму

1. Побудова початкового плану використання автомобілів різної вантажопідйомності. На цьому етапі між попередньо заданими маятниковими маршрутами розподіляють наявний рухомий склад. Для кожного типу автомобіля задаються його мінімальна, середня або максимальна вантажопідйомність та фактична (розрахункова) величина використаної вантажопідйомності. Оновлений варіант початкового плану подано в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Початковий план використання рухомого складу

Рухомий склад	ГАЗ 3308 $q_{\min} = 2 \text{ т}$ $q_{\text{вик}} = 1,25 \text{ т}$	ГАЗ 33104-318 $q_{\text{сер}} = 3,6 \text{ т}$ $q_{\text{вик}} = 2,35 \text{ т}$	ГАЗ 3307 $q_{\max} = 5,1 \text{ т}$ $q_{\text{вик}} = 3,45 \text{ т}$
Зайняті автомобілі	1,0	0,2	0,2
Вільні автомобілі	0,2	1,0	1,8

Для кожного маятникового маршруту підбирається автомобіль **мінімально можливої вантажопідйомності**, за умови що існуючий парк рухомого складу дозволяє забезпечити необхідний обсяг перевезень з урахуванням коефіцієнта використання вантажопідйомності. Автомобіль максимальної вантажопідйомності обирається так, щоб після перетворення маятникових маршрутів на розвізні кожен кільцевий маршрут включав у середньому 4–5 пунктів заводу вантажу. Підбір відповідних моделей транспортних засобів здійснюється за даними довідників автомобільного транспорту.

2. Формування початкового плану проїзду та розрахунок «виграшів» від об'єднання маршрутів. Вихідним є план, у якому всі перевезення виконуються за окремими маятниковими маршрутами – кожний автомобіль обслуговує одного споживача. У спеціальній таблиці для кожного пункту заводу вказуються:

- у правій колонці – відстань прямої поїздки автомобіля від складу до відповідного пункту;
- у лівій колонці – значення виграшу від об'єднання двох маятникових маршрутів в один розвізний.

Виграш визначають як різницю між сумою відстаней окремих маятникових перевезень у два пункти та відстанню очікуваного спільного розвізного маршруту, тобто це фактичне скорочення пробігу автомобіля при їх об'єднанні.

3. Складання робочого плану проїзду з урахуванням виграшів. Після розрахунку всіх можливих виграшів формується робоча таблиця, у якій залишають лише величини виграшів та зазначають індекс маршруту:

- індекс 2 – відповідність маятниковому маршруту (автомобіль здійснює рейс лише в один пункт заводу і повертається на склади);
- індекс 1 – пункт є першим або останнім на розвізному маршруті;
- індекс 0 – пункт розташований у середині кільцевого маршруту.

Узагальнений вигляд такого робочого плану наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Робочий план проїзду та виграшів

Обсяг заводу, т	I														
0,92	2,1	n 31													
1,38	2,1	14,7	n 32												
1,08	2,1	16,4	2,6	n 33											
0,52	2,1,0	5,8	2,8	7,4	n 34										
0,48	2,1,0	22,5	7,4	21,3	11,22	n 35									
0,88	2,1,0	34,2	15,5	19,5	7,98	23,5 8	n 36								
0,42	2,1	2,3	1,3	-0,6	-0,49	2,95	2,3	n 37							
1,19	2,1	13,6	1,1	18,5	7,25	17,6 2	16,19	- 2,62	n 38						
0,71	2,1,0	9,1	5,3	15,4	9,97	18,5	14,87	1,17	15,8 6	n 39					
0,63	2,1,0	16,1	14,3	4,3	4,33	8,36	17,34	2,46	3,89	6,3	n 311				
0,82	2,1	3,8	3,1	7,2	5,74	9,58	6,24	- 1,68	6,27	8,45	2,6 4	n 312			

$$\Sigma = 9,1$$

На наступному кроці з робочого плану послідовно обирають **дві маятникові поїздки з найбільшим значенням виграшу**. Якщо сумарний обсяг вантажу, що припадає на ці два пункти, не перевищує допустиму вантажопідйомність відповідного автомобіля (з урахуванням можливого завантаження), ці пункти об'єднуються в один розвізний маршрут. Для рядка, який переходить у внутрішній пункт кільцевого маршруту, індекс змінюється на 0; у подальших розрахунках такі рядки вже не розглядаються.

Процес триває доти, доки в таблиці не залишиться пар маршрутів, об'єднання яких було б доцільним (через обмеження вантажопідйомності транспортних засобів або інші експлуатаційні обмеження).

Уточнення кільцевих маршрутів методом підсумовування по стовпчиках

Після формування попередніх розвізних маршрутів необхідно визначити **найкращий порядок обходу пунктів** усередині кожного маршруту. Для цього застосовується метод підсумовування по стовпчиках.

Алгоритм такий:

1. Для обраного маршруту будують **матрицю відстаней** між пунктами (табл. 3.8–3.10).
2. Для кожного стовпчика обчислюють суму відстаней; три пункти з найбільшими сумами формують «каркас» початкового маршруту.
3. Решту пунктів послідовно «вставляють» між парними точками каркасного маршруту. Для кожного можливого варіанту обчислюють **приріст довжини маршруту** за формулою:

$$\Delta l_{ij} = l_{ik} + l_{kj} - l_{ij} \quad (3.4)$$

Де l – відстань між пунктами, км; k – індекс пункту, що додається до маршруту; i, j – індекси пари сусідніх пунктів, між якими розглядається включення пункту k .

Мінімальне значення Δl_{ij} показує найвигідніше місце розташування нового пункту на маршруті. Процедуру повторюють, поки всі пункти не будуть включені.

Приклад уточнення першого маршруту.

Перший розвізний маршрут має початковий вигляд

$P_0 - P_1 - P_6 - P_5 - P_3 - P_0$.

Матриця відстаней наведена в табл. 3.8.

Матриця відстаней

	1	3	5	6	A
1	#	20,5	12,2	10,7	20,3
3	20,5	#	9,8	21,7	16,6
5	12,2	9,8	#	15,3	14,4
6	10,7	21,7	15,3	#	24,6
A	20,3	16,6	14,4	24,6	#
Σ	63,35	68,12	51,34	71,89	75,53
Порядок включення	1	4	3	2	

Першочерговий вид маршруту буде $P_0 - P_6 - P_3 - P_0$. Визначаємо місце 1 пункту:

$$\Delta l_{A-6} = l_{A-1} + l_{1-6} - l_{A-6} = 20,3 + 10,7 - 24,6 = 6,4 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{6-3} = l_{6-1} + l_{1-3} - l_{6-3} = 10,7 + 20,5 - 21,7 = 9,5 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{3-A} = l_{3-1} + l_{1-A} - l_{3-A} = 20,5 + 20,3 - 16,6 = 24,2 \text{ (км)}$$

У результаті отримано таку конфігурацію розвізного маршруту.

$P_0 - P_1 - P_6 - P_3 - P_0$.

Визначаємо місце 5 пункту:

$$\Delta l_{A-1} = l_{A-5} + l_{5-1} - l_{A-1} = 14,34 + 12,2 - 20,3 = 6,24 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{1-6} = l_{1-5} + l_{5-6} - l_{1-6} = 12,2 + 15,3 - 10,7 = 16,8 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{6-3} = l_{6-5} + l_{5-3} - l_{6-3} = 15,3 + 9,8 - 21,7 = 3,4 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{3-A} = l_{3-5} + l_{5-A} - l_{3-A} = 9,8 + 14,4 - 16,6 = 7,6 \text{ (км)}$$

З розрахунків видно, що 5-й пункт буде розміщений між 6 та 3 пунктами розвозу. Отже, остаточний вигляд розвізного маршруту є $P_0 - P_1 - P_6 - P_5 - P_3 - P_0$.

Наступні маршрути визначаються так само. Обираємо наступний маршрут: $P_0 - P_8 - P_9 - P_4 - P_{11} - P_0$

Таблиця 3.9

Матриця відстаней

	4	8	9	11	A
4	#	8,3	4,4	3,8	4,8
8	8,2	#	4,4	9,5	10,8
9	4,3	4,4	#	6,1	9,6
11	3,8	9,5	6,1	#	5,1
A	4,8	10,8	9,6	5,1	#
Σ	20,8	32,6	24,1	24,4	29,82
Порядок включення	4	1	3	2	

Ткий вид маршруту буде $P_0 - P_8 - P_{11} - P_0$. Визначаємо місце 9 пункту:

$$\Delta l_{A-8} = l_{A-9} + l_{9-8} - l_{A-6} = 9,9 + 4,4 - 10,9 = 3,4 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{8-11} = l_{8-9} + l_{9-11} - l_{8-11} = 4,4 + 7 - 9,5 = 1,9 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{11-A} = l_{11-9} + l_{9-A} - l_{11-A} = 7 + 9,6 - 6 = 10,6 \text{ (км)}$$

В результаті вигляд розвізного маршруту $P_0 - P_8 - P_9 - P_{11} - P_0$.

Визначаємо місце 4 пункту:

$$\Delta l_{A-8} = l_{A-4} + l_{4-8} - l_{A-8} = 4,8 + 8,2 - 10,8 = 2,2 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{8-9} = l_{8-4} + l_{4-9} - l_{8-9} = 8,2 + 4,3 - 4,4 = 8,1 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{9-11} = l_{9-4} + l_{4-11} - l_{9-11} = 4,3 + 3,8 - 7 = 1,1 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{11-A} = l_{11-4} + l_{4-A} - l_{11-A} = 3,8 + 4,8 - 6 = 2,6 \text{ (км)}$$

Результат розвізного маршруту є $P_0 - P_8 - P_9 - P_4 - P_{11} - P_0$.

Наступний маршрут $P_0 - P_2 - P_{10} - P_7 - P_0$

Таблиця 3.10

Матриця відстаней

	2	7	10	A
2	#	12,9	6,1	11,9
7	12,9	#	8,3	2,3
10	6,1	8,3	#	8,5
A	11,9	2,3	8,5	#
Σ	30,56	23,18	22,54	22,42
Порядок включення	1	3	2	

Маршрут буде $P_0 - P_2 - P_7 - P_0$. Визначаємо місце 10 пункту:

$$\Delta l_{A-2} = l_{A-10} + l_{10-2} - l_{A-2} = 8,5 + 7 - 11,9 = 3,6 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{2-7} = l_{2-10} + l_{10-7} - l_{2-7} = 7 + 8,3 - 12,9 = 2,4 \text{ (км)}$$

$$\Delta l_{7-A} = l_{7-10} + l_{10-A} - l_{7-A} = 8,3 + 8,5 - 2,5 = 14,3 \text{ (км)}$$

В результаті розвізний маршрут $P_0 - P_2 - P_{10} - P_7 - P_0$.

Після відповідних обчислень отримано:

- проміжний маршрут $P_0 - P_6 - P_3 - P_0$;
- розрахунок приростів довжини для пунктів 1 та 5 показав, що оптимальне їх розташування – між пунктами $P_1 - P_6$ і $P_6 - P_3$ відповідно.

У результаті остаточний варіант першого розвізного маршруту має вигляд: $P_0 - P_1 - P_6 - P_5 - P_3 - P_0$. Аналогічні дії виконуються для другого та третього маршрутів (табл. 3.9–3.10), унаслідок чого встановлюється найраціональніший порядок об'їзду пунктів.

Узагальнені дані щодо обсягів перевезень та довжин скоригованих маршрутів подано в табл. 3.11. Числові значення незначно змінено порівняно з початковим варіантом, однак співвідношення між маршрутами збережено.

Таблиця 3.11 – Результати маршрутизації перевезень

Маршрут, отриманий у результаті застосування методу Кларка–Райта	Обсяг перевезень, т	Довжина маршруту, км	Уточнений маршрут	Обсяг перевезень, т	Довжина маршруту, км
1. P ₀ – P ₁ – P ₆ – P ₅ – P ₃ – P ₀	3,4	71,9	1. P ₀ – P ₁ – P ₆ – P ₅ – P ₃ – P ₀	3,4	71,9
2. P ₀ – P ₈ – P ₉ – P ₄ – P ₁₁ – P ₀	3,2	28,0	2. P ₀ – P ₈ – P ₉ – P ₄ – P ₁₁ – P ₀	3,2	28,0
3. P ₀ – P ₂ – P ₁₀ – P ₇ – P ₀	2,3	28,4	3. P ₀ – P ₂ – P ₁₀ – P ₇ – P ₀	2,3	28,4
Разом	8,9	128,3		8,9	128,3

Таким чином, застосування алгоритму Кларка–Райта з подальшим уточненням маршрутів методом підсумовування по стовпчиках дозволяє:

- скоротити загальну довжину пробігу автомобілів при незмінному обсязі перевезень;
- зменшити частку нульових пробігів;
- забезпечити більш рівномірне завантаження рухомого складу та підвищити ефективність його використання.



Рис. 3.4 Аналітичний ситуаційний план логістичного забезпечення доставки молочної продукції за кільцевими маршрутами.

На ситуаційній карті-схемі міста відображено місце розташування вантажовідправника, пунктів отримання вантажу та проміжних пунктів. Відповідно до проведених розрахунків і з урахуванням коефіцієнта нелінійності дорожньої мережі на схемі позначено умовні маршрути руху та орієнтовні обсяги перевезень, що здійснюються від вантажовідправника до кожного вантажоодержувача.



Рис. 3.4. Картограма розподілу вантажопотоку під час перевезення молочної продукції за кільцевими маршрутами

3.3. Транспортно-технологічна схема організації перевезень

Транспортно-технологічна схема є невід’ємною складовою процесу проектування технології доставки вантажів. Вона відображає послідовність та взаємозв’язок операцій, що виконуються під час переміщення вантажу, і подається у вигляді структурованого набору типових дій, згрупованих у функціональні блоки. Сукупність таких блоків формує цілісний технологічний ланцюг перевезення.

Під час вибору оптимальної транспортно-технологічної схеми враховуються ключові чинники, серед яких — характер та фізико-хімічні

властивості вантажу, специфіка його виробництва, умови транспортування, вимоги до швидкості доставки та особливості кінцевого споживання.

У таблиці 3.12 наведено транспортно-технологічну схему перевезень, складену з урахуванням організації навантажувально-розвантажувальних операцій, характеристик застосовуваних засобів механізації та послідовності виконання всіх технологічних етапів.

3.4. Визначення потреби в навантажувально-розвантажувальних механізмах

Необхідна кількість засобів механізації для виконання навантажувально-розвантажувальних операцій у пункті відправлення встановлюється на основі умови пропускної здатності, що забезпечує безперебійне обслуговування транспортних засобів. Розрахунок виконується за співвідношенням:

$$N_B = (t_{\text{п}} + t_{\text{обсл}}) / (A_e \cdot \varepsilon \cdot t_{\text{обсл}}) \quad (3.1)$$

Беручи до уваги, що сума часу простою та часу обслуговування становить загальну тривалість операції ($t_{\text{п}} + t_{\text{обсл}} = t_{\text{об}}$), формула визначення кількості механізмів, необхідних для обслуговування конкретного маршруту, має вигляд:

$$N_B = (A_e \cdot t_{\text{об}}) / (\varepsilon \cdot t_{\text{обсл}}) \quad (3.1)$$

де: ε – коефіцієнт узгодженості роботи транспортних засобів з навантажувально-розвантажувальними механізмами;

$t_{\text{обсл}}$ – тривалість обслуговування одного автомобіля, год.;

A_e – кількість автомобілів, які виконують перевезення на маршруті;

$t_{\text{п}}$ – час на повернення автомобіля або підготовчі операції, год.

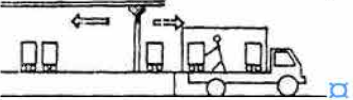
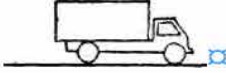
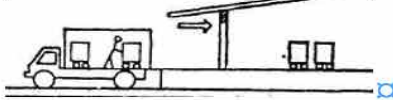







$$N_B = (A_e \cdot t_{\text{об}}) / (\varepsilon \cdot t_{\text{обсл}}) \quad (3.2)$$

Отримані залежності дозволяють визначити оптимальну кількість механізмів, що забезпечать своєчасне та ритмічне виконання всіх навантажувально-розвантажувальних робіт, мінімізуючи простої рухомого складу.

Таблиця 3.12

Транспортно-технологічна схема доставки товарів у рефржераторі								
№ п/п	Операції	Контроль-но-облікова	Допоміжна	Переміщення	Переміщення	Допоміжна	Транспортна	Допоміжна
1	Місцезнаходження продукції	Склад експедиції бази				Автотранспортне підприємство		Магазин
2	Графічне зображення технологічного процесу							
3	Умовне зображення операції							
4	Зміст робіт в операції	Огляд товарів і тари	Відкривання задніх дверей, встановлення погрузочного містка	Переміщення товару зі складу до автомобіля	Переміщення товарів у <u>кузов</u> автомобіля	Зняття погрузочного містка, закривання задніх дверей	Перевозка товарів <u>до магазину</u>	Відкривання задніх дверей і встановлення погрузочного містка
5	Спосіб виконання операції і використуванні засоби	Візуально	Вручну	Механізовано (автонавантажувач)	Вручну	Вручну	Механізовано (автомобіль-рефрижератор)	Вручну
6	Професії і кількість робочих, задіяних в операції	Водій-приймодатчик	Вантажник, водій	Водій електронавантажувача	Вантажники	Вантажник, водій	Водій	Вантажник водій

Разрыв страницы

Продовження табл.3.12							
№ п/п	Контрольно-облікова	Переміщення	Переміщення	Допоміжна	Транспортна	Допоміжна	Переміщення
1		Магазин		Автотранспортне підприємство		Склад експедиції бази	
2							
3							
4	Огляд товару і тари	Переміщення товару з автомобіля на рампу магазину	Переміщення порожньої тари в кузов автомобіля				
5	Візуальна	Вручну	Вручну	Вручну	Механізовано (автомобіль-рефрижератор)	Вручну	Вручну
6	Водій, представник магазину	Вантажник магазину	Вантажник магазину	Вантажник магазину, водій	Водій	Вантажник бази, водій	Вантажник бази

Разрыв раздела (со следующей страницы)

У результаті виконаних обчислень отримано такі значення тривалості обслуговування автомобілів на маршрутах:

- $t_1 = 0,27$ год,
- $t_2 = 0,43$ год,
- $t_3 = 0,36$ год.

Отримані показники відображають час, необхідний для виконання повного циклу навантажувально-розвантажувальних операцій на кожному з маршрутів з урахуванням режиму роботи рухомого складу.

Результати розрахунку кількості навантажувально-розвантажувальних механізмів. Підсумкові дані щодо визначення необхідної кількості механізмів для обслуговування маршрутів зведено в таблицю 3.13.

Таблиця 3.13 – Потреба у навантажувально-розвантажувальних механізмах

Маршрут	Кількість автомобілів на маршруті, A_e	Необхідна кількість механізмів, N_v
1. P0 – P1 – P6 – P5 – P3 – P0	1	0,23
2. P0 – P8 – P9 – P4 – P11 – P0	1	0,38
3. P0 – P2 – P10 – P7 – P0	1	0,34
Разом:		$\Sigma = 0,95 \approx 1$

В результаті розрахунків потрібен один навантажувально-розвантажувальний пристій.

3.5. Порівняльна характеристика маршрутів

У попередніх підрозділах було виконано детальний аналіз процесу транспортування молочної продукції з використанням маятникових та кільцевих маршрутів. Проведені розрахунки підтверджують, що перехід від маяткової схеми обслуговування до кільцевої є економічно та організаційно

доцільним. Запропонована зміна дозволила суттєво підвищити ефективність використання рухомого складу: коефіцієнт використання пробігу зріс більш ніж удвічі, а загальна собівартість транспортування партії вантажу істотно зменшилася.

Таблиця 3.17 – Порівняння ефективності маршрутів

Показник	Вид маршруту	Зміна
	Маятникові	Кільцеві
Середній коефіцієнт використання вантажопідйомності, $\gamma_{ст}$	0,54	0,66
Середній коефіцієнт використання пробігу автомобіля, β	0,34	0,82
Загальна відстань їздки з вантажем, $l_{ві}$, км	127,80	104,80
Загальна довжина перевезень, $L_{заг}$, км	347,30	128,50
Нульовий пробіг, l_n , км	219,50	23,70
Собівартість перевезення 1 т вантажу, S_t , грн	34,39	24,43
Вартість перевезення всієї партії вантажу, S_p , грн	309,51	219,87

Висновки до розділу 3

Проведений аналіз діяльності підприємства засвідчив, що застосування маятникових маршрутів у теперішніх умовах призводить до значних втрат ефективності. Головним недоліком існуючої системи є низький коефіцієнт використання пробігу, який здебільшого не перевищує 0,5. Це свідчить про те, що автомобіль, доставивши вантаж до одного отримувача, більшу частину шляху долає порожнім, що збільшує витрати на паливо та амортизацію.

Дослідження показало, що за наявних географічних характеристик розміщення споживачів значно раціональніше об'єднувати окремі маятникові рейси у кільцеві маршрути. Такий підхід дозволяє оптимізувати черговість обслуговування торгових точок, мінімізувати нульовий пробіг і підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля.

З метою підвищення ефективності транспортного процесу було прийнято рішення перейти до організації кільцевих маршрутів. Враховуючи обмеження міського середовища та вимоги до маневреності рухомого складу, визначено раціональну масу розвізної партії – до 3,5 т. За методикою Кларка–Райта сформовано три оптимізовані кільцеві маршрути, сумарна довжина яких становить 128,5 км, а загальний обсяг перевезеної продукції – 8,9 т. Результати оптимізації демонструють суттєве підвищення економічної ефективності та зниження витрат на транспортування, що підтверджує доцільність запроваджених заходів.

РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПАТ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»

4.1. Основні служби та система управління охороною праці

На ПАТ «Яготинський маслозавод» функціонує цілісна система управління охороною праці, ключовим елементом якої є спеціалізована служба охорони праці. До її складу входять заступник директора з охорони праці, керівники цехів і дільниць, а також посадові особи, призначені наказом відповідальними за стан охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки у своїх структурних підрозділах.

На підприємстві діє пакет нормативних та організаційних документів, що регламентують управління охороною праці, зокрема:

- положення про функціонування системи управління охороною праці;
- положення про службу охорони праці;
- положення про комісію з питань охорони праці;
- порядок контролю за станом охорони праці на робочих місцях;
- положення щодо розроблення та перегляду інструкцій з охорони праці;
- регламент проведення навчання, інструктажів та перевірки знань працівників з питань охорони праці;
- порядок атестації робочих місць за умовами праці;
- інструкції щодо виконання робіт підвищеної небезпеки;
- вимоги до безпечного ведення робіт в електроустановках споживачів;
- положення про технічний нагляд за будівлями й спорудами;
- інструкції з організації газонебезпечних робіт;

- правила роботи на вибухо- та пожежонебезпечних об'єктах;
- порядок проведення попередніх і періодичних медичних оглядів працівників;
- система забезпечення та контролю стану пожежної безпеки;
- інші локальні нормативні акти, що деталізують вимоги безпеки.

Усі виробничі підрозділи забезпечені повним комплектом інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт, засобами індивідуального захисту, аптечками, вогнегасниками, спеціальним одягом та взуттям.

Атестація робочих місць проводиться не рідше одного разу на 5 років. Працівники, що залучені до виконання робіт підвищеної небезпеки, щороку проходять спеціальне навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Основні інженерно-технічні працівники один раз на три роки підвищують кваліфікацію з охорони праці у спеціалізованому навчальному центрі.

Усі працівники підприємства проходять вступний, первинний та повторні інструктажі з охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії, що фіксується відповідними записами у журналах інструктажів.

4.2. Загальні вимоги з охорони праці

Правила з охорони праці для молокопереробних підприємств визначають базові державні нормативні вимоги, спрямовані на зниження виробничого травматизму, запобігання професійним та виробничо зумовленим захворюванням працівників.

Норми охорони праці, передбачені зазначеними Правилами, поширюються на всі організації, що здійснюють переробку молока, незалежно від форми власності, й обов'язкові до виконання при провадженні будь-яких видів діяльності у галузі молочної промисловості. Умови праці на робочих

місцях мають відповідати чинним нормативно-правовим актам, затвердженим у встановленому порядку. Роботодавець несе відповідальність за дотримання державних нормативних вимог з охорони праці.

Під час здійснення технологічних процесів та експлуатації машин і устаткування мають бути передбачені заходи, що мінімізують вплив на працівників таких небезпечних і шкідливих факторів:

- дія машин, механізмів та їх рухомих частин;
- необгороджені рухомі елементи виробничого обладнання;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- відхилення параметрів мікроклімату (температури, вологості, швидкості руху повітря) від нормативних значень;
- висока температура молока, пари та води;
- підвищений рівень шуму та вібрації;
- недостатня природна або штучна освітленість робочих місць;
- наявність небезпечних рівнів напруги в електричних колах, замикання яких можливе через тіло людини;
- статична електрика;
- ультрафіолетове та інфрачервоне випромінювання;
- розташування робочих місць на значній висоті;
- вплив токсичних і подразнювальних хімічних речовин, патогенних мікроорганізмів, продуктів їх життєдіяльності та паразитів-збудників інфекційних хвороб, спільних для людей і тварин;
- фізичні та нервово-психічні перевантаження;
- інші біологічні чинники.

Підприємства з переробки молока повинні мати санітарно-захисні зони й очисні споруди, що запобігають забрудненню ґрунтів, поверхневих та підземних вод, водозбірних площ і атмосферного повітря.

У разі виконання робіт, прямо не описаних у галузевих правилах, слід керуватися міжгалузевими нормативами з охорони праці, правилами інших центральних органів виконавчої влади, санітарними нормами, стандартами та іншими узгодженими нормативно-правовими актами.

4.3. Вимоги безпеки до технологічних процесів

Усі виробничі процеси з переробки молока мають здійснюватись відповідно до затверджених проектів, технологічних регламентів та інших документів, що поширюються на молочну промисловість, а також у повній відповідності з вимогами охорони праці.

Питання безпеки повинні бути інтегровані у технологічну документацію: опис основних і допоміжних операцій, правила поводження з технологічними відходами (їх збирання, тимчасове зберігання, переробка та утилізація) мають містити чіткі вимоги щодо захисту працівників та довкілля. Технологічні процеси не повинні спричиняти викиди шкідливих речовин у повітря, ґрунт та водойми понад гранично допустимі концентрації.

Обладнання, машини і механізми, що використовуються у виробництві, мають відповідати нормативним документам з пожежної безпеки. Операції, які виконуються у різних приміщеннях кількома працівниками, забезпечуються світловою або звуковою сигналізацією для узгодження дій.

Приймання, зберігання, транспортування та переробка молока, а також виготовлення готової продукції повинні здійснюватися згідно з чинними технологічними та технічними інструкціями. Умови перевезення молока і молочних продуктів (як міжміських, так і внутрішньоміських) мають відповідати встановленим нормативам. Вантажовідправники та вантажоодержувачі несуть відповідальність за дотримання вимог безпеки при навантажувально-розвантажувальних роботах.

Під'їзні шляхи, майданчики, естакади та місця навантаження-розвантаження проектуються й утримуються відповідно до технічної документації. Молоко та молочні продукти транспортуються в тарі, упаковці або ємностях, передбачених технологічними документами.

Механічна й теплова обробка молока (пастеризація, стерилізація, охолодження, гомогенізація тощо), а також виробництво кисломолочних продуктів та морозива виконуються з дотриманням регламентованих режимів. Відходи виробництва, небезпечні для здоров'я людей і навколишнього середовища, мають своєчасно видалятися з робочих місць і знешкоджуватися способами, визначеними проектною документацією.

Системи автоматичного контролю та управління технологічними процесами повинні гарантувати захист персоналу від дії небезпечних факторів та забезпечувати можливість аварійного зупинення обладнання. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту видаються згідно з установленими нормами. Окремо забезпечується санітарний одяг і взуття для робіт у харчових цехах.

Працівники, які користуються респіраторами, протигазами, касками та іншими засобами захисту, проходять спеціальний інструктаж щодо правил їх використання й перевірки справності, а за потреби – практичні тренування.

Режим праці та відпочинку встановлюється відповідно до законодавства та правил внутрішнього трудового розпорядку. Для відновлення працездатності та зниження напруженості праці передбачаються кімнати відпочинку й приміщення для психофізіологічного розвантаження.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання, його розміщення та організації робочих місць мають враховуватися на всіх стадіях розроблення конструкторської і технологічної документації. Машини, механізми, транспортні засоби, матеріали, хімічні речовини, а також засоби

індивідуального та колективного захисту, у тому числі іноземного виробництва, повинні відповідати вимогам охорони праці й мати сертифікати відповідності. Увесь експлуатаційний період обладнання використовують згідно з технічною документацією.

Виробниче устаткування фарбується відповідно до вимог стандартів щодо сигнальних та попереджувальних кольорів. Машини й апарати обладнуються системами попереджувальної, заборонної та аварійної сигналізації, які можуть бути інтегровані з огорожувальними, блокувальними, гальмівними і пусковими пристроями та системами автоматичного пожежогасіння. Контрольно-вимірювальні прилади повинні бути справними і своєчасно перевірятися.

Устаткування, що працює з використанням інфрачервоного або ультрафіолетового випромінювання, експлуатується переважно в автоматизованому режимі. Бактерицидні лампи забезпечуються екранами, які запобігають попадінню прямих променів на працівників.

Усі види технологічного обладнання (пастеризатори, охолоджувачі, гомогенізатори, сепаратори, стерилізатори, сушарки, вакуум-випарні установки, розливні автомати тощо) експлуатуються згідно з інструкціями виробника, затвердженими у встановленому порядку.

4.4. Вплив автомобільного транспорту на довкілля

Автомобільний транспорт є одним із найбільш потужних джерел антропогенного тиску на навколишнє природне середовище. Щороку разом із відпрацьованими газами у повітря надходять сотні мільйонів тонн шкідливих речовин. У великих містах України автотранспорт формує 70–90 % загального обсягу забруднення атмосферного повітря. Значна частина транспортних засобів експлуатується з перевищенням нормативів вмісту токсичних компонентів у вихлопних газах.

Викиди автотранспорту негативно впливають на здоров'я населення, стан ґрунтів, поверхневих і підземних вод, призводять до деградації рослинного й тваринного світу. Орієнтовно один автомобіль за рік споживає понад 4 т кисню та викидає до атмосфери близько 800 кг оксиду вуглецю, близько 40 кг оксидів азоту та значну кількість вуглеводнів.

Основною причиною забруднення повітря є неповне та нерівномірне згоряння палива. Лише 15–20 % енергетичного потенціалу пального використовується для здійснення руху, тоді як решта витрачається непродуктивно, перетворюючись на тепло та шкідливі викиди. Особливо інтенсивно токсичні речовини утворюються під час роботи двигуна на холостому ході та при гальмуванні двигуном.

Ситуацію ускладнюють:

- морально застарілі конструкції двигунів;
- використання бензину замість більш екологічних видів палива;
- нераціональна організація дорожнього руху, особливо в умовах міської вулично-дорожньої мережі.

У складі відпрацьованих газів виявлено понад 280 шкідливих компонентів, серед яких особливу небезпеку становлять канцерогенні бенз(а)пірени, оксиди азоту й сірки, свинець, ртуть, альдегіди, сажа. Для перевезення однакового обсягу вантажу автомобілям необхідно у 6,5 разів більше палива, ніж залізничному транспорту, і приблизно у 5 разів більше, ніж водному.

В Україні експлуатується понад мільйон вантажних і кілька мільйонів легкових автомобілів. Кожен з них щорічно спалює десятки тонн палива. Високий вміст свинцю та інших домішок у бензині й дизельному паливі зумовлює додаткові екологічні ризики. Відпрацьовані гази дизельних

двигунів часто токсичніші за бензинові, оскільки містять підвищені концентрації оксидів азоту, сірки та сажі.

Зменшити шкідливі викиди можна за рахунок:

- допалювання незгорілих компонентів у випускній системі двигуна шляхом подачі додаткового повітря;
- використання каталітичних нейтралізаторів (на основі платини, паладію, нікелевих сплавів), що інтенсифікують окиснення шкідливих речовин;
- застосування спеціальних реакторів для допалювання відпрацьованих газів;
- винесення основних вантажних транспортних потоків за межі житлової забудови;
- удосконалення організації руху в містах.

Важливо також забезпечувати очищення зливових і мийних стоків на автозаправних станціях та автотранспортних підприємствах, оскільки нафтопродукти й реагенти, які застосовуються для боротьби з ожеледицею, можуть потрапляти у водойми та ґрунтові води. Будівництво систем водовідведення та очищення стічних вод є одним з дієвих заходів зменшення негативного впливу автотранспорту на довкілля.

Висновки до розділу 4

На ПАТ «Яготинський маслозавод» сформовано й діє дієва система управління охороною праці, яка базується на спеціалізованій службі, мережі відповідальних осіб у структурних підрозділах та розгалуженій нормативній базі. Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту, проходять необхідні інструктажі, навчання та медичні огляди. Виробничі процеси з переробки молока організовані відповідно до чинних проектних і технологічних документів, що містять комплекс вимог безпеки.

Разом з тим, функціонування автомобільного транспорту, який забезпечує перевезення сировини та готової продукції, супроводжується суттєвим негативним впливом на навколишнє середовище. Викиди відпрацьованих газів є одним з основних джерел забруднення повітря в містах і потребують впровадження технічних та організаційних заходів щодо їх зменшення.

До ефективних шляхів мінімізації цього впливу належать: застосування систем очищення відпрацьованих газів, винесення інтенсивних транспортних потоків за межі житлової забудови, будівництво очисних споруд для дощових і мийних стоків на АЗС та автотранспортних підприємствах, удосконалення систем водовідведення. Реалізація зазначених заходів дає змогу знизити екологічні ризики, забезпечити безпечніші умови праці й сприяти сталому розвитку підприємства.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

5.1. Основні фактори формування тарифної політики

Тариф на перевезення вантажів фактично є ціною транспортної послуги. В основі його формування лежить собівартість перевезень, яка відображає сукупність експлуатаційних витрат автотранспортного підприємства. Складність побудови тарифів на вантажні автомобільні перевезення зумовлена різноманітністю транспортної продукції: різними типами вантажів, умовами їх перевезення, характеристиками рухомого складу, протяжністю маршрутів, режимами роботи тощо. Тому при формуванні тарифів використовуються декілька видів ставок.

Відрядні тарифи – це плата за перевезення 1 т вантажу незалежно від вантажопідйомності автомобіля, однак із урахуванням відстані перевезення та класу вантажу. Із зростанням відстані тариф за 1 т вантажу збільшується, але залежність є нелінійною. Ставки відрядних тарифів, диференційованих за класами вантажу, встановлюються обернено пропорційно до коефіцієнта використання вантажопідйомності рухомого складу.

Погодинні тарифи визначаються за користування автомобілем протягом певного часу і залежать від його вантажопідйомності. Плата стягується за кожну годину роботи та за пробіг автомобіля. Оплата здійснюється за весь час і пробіг з моменту виїзду автомобіля з автотранспортного підприємства до повернення на базу. Покілометрові тарифи передбачають стягнення плати за кожен кілометр пробігу автомобіля залежно від його вантажопідйомності. Окрім основних видів тарифів, застосовуються також тарифи на перегін автомобілів без вантажу, тарифи на виконання експедиційних операцій, навантажувально-розвантажувальні роботи, складські операції тощо. Таким чином, тарифна система на автомобільному транспорті є багатокомпонентною і дозволяє враховувати широкий спектр організаційно-технологічних умов.

При формуванні тарифів додатково враховуються:

- умови поставки та обсяги перевезень;
- рівень конкуренції на ринку транспортних послуг;
- фрахтові ставки при міжнародних перевезеннях;
- можливість заміни автомобільного транспорту іншими видами (залізничним, водним, авіаційним тощо).

Тарифна політика автотранспортних підприємств має одночасно забезпечувати:

- реалізацію підприємницьких інтересів перевізника та належний рівень рентабельності;
- умови для стабільного розвитку автомобільного транспорту і оновлення рухомого складу;
- стимулювання впровадження інноваційних технологій перевезень, сучасних інформаційних систем управління та високоефективних транспортних засобів;
- узгодження інтересів перевізника і замовника щодо рівня витрат та платоспроможного попиту на транспортні послуги;
- прозорість, передбачуваність і стабільність тарифів.

5.2. Розрахунок витрат на перевезення

Для обраного в попередньому підрозділі автомобіля вантажопідйомністю 4,2 т виконуємо розрахунок договірних тарифів на перевезення вантажу. Розглядаємо чотири варіанти довжин маршрутів з рівним інтервалом $\Delta l = 5$ км. Середню відстань доставки вантажу від вантажовідправника визначаємо за формулою

$$l_2 = \sum l_i n, \quad (5.1)$$

де n – кількість розглянутих маршрутів.

Приймаємо такі відстані перевезень:

$$l_1=6,1 \text{ км}; l_2=11,1 \text{ км}; l_3=16,1 \text{ км}; l_4=21,1 \text{ км}.$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобіля визначається як середнє значення по всіх маршрутах:

$$k_c = \sum Q_i Q_{H-m}, \quad (5.2)$$

де Q_i – розмір партії вантажу на i -му маршруті, т;
 Q_H – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;
 m – кількість маршрутів.

Подальші розрахунки виконуємо за відомими методиками для автомобіля вантажопідйомністю 4,2 т.

1. Автомобіле-години в експлуатації

Загальні автомобіле-години в експлуатації визначаємо за формулою

$$A_{Гe} = t_{руху} + t_{H-P} + t_{ПЗ}, \quad (5.3)$$

де $t_{руху}$ – час у русі;
 t_{H-P} – час на навантажувально-розвантажувальні роботи;
 $t_{ПЗ}$ – час на підготовчо-заклучні операції.

Час навантаження-розвантаження:

$$t_{H-P} = t_T \cdot Q + t_{ПЗ}, \quad (5.4)$$

де $t_T = 0,2$ год/т – норма часу на обробку 1 т вантажу;
 $t_{ПЗ} = 0,12$ год.

Після підстановки вихідних даних одержано:

$A_{Гe1} = 1,6$ авт\год; $A_{Гe2} = 2,2$ авт\год; $A_{Гe3} = 2,8$ авт\год; $A_{Гe4} = 3,3$ авт\год.

2. Фонд оплати праці. Заробітна плата водія за виконання перевезень визначається з урахуванням обсягу перевезень та вантажообігу:

$$З_{П} = S_t \cdot P + S_{Ткм} \cdot W, \quad (5.5)$$

де P – обсяг перевезень за їздку, т (у нашому випадку $P = 3,85$ т);
 W – вантажообіг за їздку, т·км;
 $S_{Ткм}$ – розцінки відповідно за перевезення 1 т вантажу і за 1 т·км транспортної роботи

Розраховані значення заробітної плати з урахуванням нарахувань на соціальне страхування та податків визначають фонд оплати праці (ФОП):

$$\Phi_{\text{ОП1}}=6,76 \text{ грн}; \Phi_{\text{ОП2}}=9,12 \text{ грн}; \Phi_{\text{ОП3}}=11,57 \text{ грн}; \Phi_{\text{ОП4}}=13,99 \text{ грн.} \quad (5.6)$$

3. Витрати на паливо (нова ціна палива 58 грн/л)

Витрати пального розраховуємо за формулою

$$V_p=(N_{\text{км}} \cdot L_{100}+N_{\text{ткм}} \cdot W_{100}) \cdot C_l, \quad (5.7)$$

де $N_{\text{км}}=19,6$ л/100 км – лінійна норма витрат пального;

$N_{\text{ткм}}=2$ л/100 т·км – надбавка за виконання 100 т·км транспортної роботи;

C_l – ціна 1 л дизельного пального.

Приймаємо нову ціну палива: $C_l=58$ грн/л.

З урахуванням збільшення ціни з 27,11 до 58 грн/л витрати на паливо по маршрутах становлять:

$$V_{p1}=165,81 \text{ грн}; V_{p2}=301,23 \text{ грн}; V_{p3}=437,09 \text{ грн}; V_{p4}=569,30 \text{ грн}$$

4. Витрати на мастильні матеріали

Витрати на мастильні матеріали приймаємо як частку від витрат пального:

$$V_m=k_m \cdot V_p, \quad k_m=0,07 \quad (5.8)$$

Отже, з урахуванням нової вартості палива:

$$V_{m1}=11,6 \text{ грн}; V_{m2}=21,1 \text{ грн}; V_{m3}=30,6 \text{ грн}; V_{m4}=39,9 \text{ грн.}$$

5. Витрати на шини

Витрати на відновлення, зношення та ремонт шин визначаємо за формулою

$$V_{\text{ш}}=N_{\text{ш}} \cdot C_{\text{ш}} \cdot P_k \cdot L_{1000}, \quad (5.9)$$

де $N_{\text{ш}}=0,85$ – норма витрат;

$C_{\text{ш}}=2000$ грн – вартість комплекту шин;

$P_k=6$ – кількість комплектів шин.

Розраховані величини (вони не залежать від ціни палива) становлять:

$$V_{\text{ш1}}=9,95 \text{ грн}; V_{\text{ш2}}=18,11 \text{ грн}; V_{\text{ш3}}=26,2 \text{ грн}; V_{\text{ш4}}=34,4 \text{ грн}$$

6. Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт

$$B_{\text{ТО}} = H_{\text{ТО}} \cdot k_d \cdot L_{1000}, \quad (5.10)$$

де $H_{\text{ТО}} = 150$ грн/1000 км – норма витрат на ТО і ПР;

$k_d = 1_{\text{kd}} = 1$ – коефіцієнт дорожніх умов.

Отримуємо:

$$B_{\text{ТО1}} = 14,64 \text{ грн}; B_{\text{ТО2}} = 26,64 \text{ грн}; B_{\text{ТО3}} = 38,64 \text{ грн}; B_{\text{ТО4}} = 50,64 \text{ грн}.$$

7. Амортизаційні відрахування

Амортизаційні відрахування розраховуємо за формулою

$$A_v = H_v \cdot C_a \cdot k_1 \cdot L_{1000}, \quad (5.11)$$

де $H_v = 1,1$ – норма амортизації;

$C_a = 320000$ грн – балансова вартість автомобіля;

$k_1 = 1$ – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу.

У результаті маємо:

$$A_{v1} = 407,9 \text{ грн}; A_{v2} = 742,3 \text{ грн}; A_{v3} = 1076,7 \text{ грн}; A_{v4} = 1411,1 \text{ грн}.$$

8. Загальногосподарські витрати

Загальногосподарські витрати приймаємо пропорційно до автомобіле-годин роботи:

$$B_{\text{зг}} = k_{\text{зг}} \cdot A_{\text{Ге}}, \quad (5.12)$$

– узагальнений коефіцієнт.

Для розглянутих маршрутів:

$$B_{\text{зг1}} = 6,6 \text{ грн}; B_{\text{зг2}} = 9,1 \text{ грн}; B_{\text{зг3}} = 11,55 \text{ грн}; B_{\text{зг4}} = 13,61 \text{ грн}.$$

9. Загальна сума витрат та собівартість перевезень

Загальна сума витрат:

$$B_{\text{заг}} = \Phi_{\text{ОП}} + B_p + B_m + B_{\text{ш}} + B_{\text{ТО}} + A_v + B_{\text{зг}}. \quad (5.13)$$

З урахуванням нової вартості пального (58 грн/л) одержуємо:

$V_{\text{заг1}}=623,26$ грн; $V_{\text{заг2}}=1127,60$ грн; $V_{\text{заг3}}=1632,35$ грн; $V_{\text{заг4}}=2132,94$ грн.

Собівартість перевезення 1 т вантажу:

$$S_t = B_{\text{заг}} P, \quad (5.14)$$

Отже:

$S_{t1}=161,89$ грн/т;

$S_{t2}=292,88$ грн/т;

$S_{t3}=423,99$ грн/т;

$S_{t4}=554,01$ грн/т.

10. Прибуток та договірні тарифи

Прибуток від перевезення 1 т вантажу визначаємо за формулою

$$П = S_t \cdot R, \quad (5.15)$$

де $R=0,35$ – граничний рівень рентабельності.

$П_1=56,66$ грн; $П_2=102,51$ грн; $П_3=148,40$ грн; $П_4=193,90$ грн.

Договірний тариф без ПДВ:

$$T = 1,032 \cdot (S_t + П). \quad (5.16)$$

Розраховані значення:

$T_1=225,54$ грн; $T_2=408,04$ грн; $T_3=590,71$ грн; $T_4=771,84$ грн.

Договірний тариф з урахуванням ПДВ (20 %):

$$T_{\text{ПДВ}} = 1,2 \cdot T. \quad (5.17)$$

Отже:

$T_{\text{ПДВ1}}=270,65$ грн; $T_{\text{ПДВ2}}=489,65$ грн; $T_{\text{ПДВ3}}=708,85$ грн; $T_{\text{ПДВ4}}=926,21$

Таблиця 5.1 – Розрахунок договірних тарифів на перевезення вантажу

Показник	Позначення	l ₁ = 6,1 км	l ₂ = 11,1 км	l ₃ = 16,1 км	l ₄ = 21,1 км
Автомобіле-години в експлуатації, авт·год	АГе	1,6	2,2	2,8	3,3
Фонд оплати праці, грн	ФОП	6,76	9,12	11,57	13,99
Витрати на паливо, грн	Вп	165,81	301,23	437,09	569,30
Витрати на мастильні матеріали, грн	Вм	11,55	20,97	30,59	39,79
Витрати на шини, грн	Вш	9,95	18,11	26,20	34,40
Витрати на ТО і поточний ремонт, грн	Вто	14,64	26,64	38,64	50,64
Амортизаційні відрахування, грн	Ав	407,90	742,30	1076,70	1411,10
Загальногосподарські витрати, грн	Взг	6,60	9,10	11,55	13,61
Загальна сума витрат, грн	Взаг	623,21	1127,47	1632,34	2132,84
Собівартість перевезення 1 т вантажу, грн	Sm	161,87	292,85	423,98	553,98
Прибуток від перевезень, грн/т	П	56,66	102,50	148,39	193,89
Договірний тариф без ПДВ, грн		225,52	408,00	590,70	771,81
Договірний тариф з ПДВ, грн		270,62	489,60	708,83	926,17

5.3. Економічний ефект від запропонованих заходів

Продуктивність одного облікового автомобіля за наявних у автотранспортному підприємстві показників визначається як відношення виконаного обсягу транспортної роботи до затрат часу:

$$P_a = W_{A_{Ge}}, \quad (5.18)$$

де W – вантажообіг, т·км;

A_{Ge} – автомобіле-години в експлуатації.

Потреба в кількості автомобілів для виконання заданої програми перевезень за існуючих умов:

$$n_a = Q_{річ} P_a \cdot T_{ф}, \quad (5.19)$$

де $Q_{річ}$ – річний обсяг перевезень, т;
 $T_{ф}$ – фактичний фонд часу роботи одного автомобіля.

Капітальні вкладення в рухомий склад до впровадження раціональної схеми перевезень:

$$K_{існ} = n_a \cdot C_a, \quad (5.20)$$

де C_a – вартість одного автомобіля.

Після реалізації запропонованих заходів (раціоналізації маршрутів, підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності, оптимізації режимів роботи) потрібна кількість автомобілів змінюється, відповідно змінюються і капітальні вкладення:

$$K_{пр} = n_a' \cdot C_a. \quad (5.21)$$

Загальний економічний ефект від впровадження раціональної організації перевезень з урахуванням нової собівартості перевезення 1 т вантажу (табл. 5.1) визначається за формулою

$$E_{заг} = (S_{та,існ} - S_{та,пр}) \cdot Q_{річ} - E_n \cdot (K_{пр} - K_{існ}), \quad (5.22)$$

де $S_{та,пр}$ – собівартість перевезення 1 т вантажу відповідно до і після впровадження заходів;

$Q_{річ}$ – річний обсяг перевезень;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Підвищення ціни дизельного пального до 58 грн/л суттєво збільшує частку паливно-мастильних матеріалів у структурі собівартості, що відображено в зростанні витрат V_p , V_m , загальної суми витрат $V_{заг}$, а отже – собівартості S_t та договірних тарифів T і $T_{пдв}$. Разом з тим раціоналізація маршрутів, підвищення завантаження автомобілів і оптимізація організації перевезень дозволяють частково компенсувати негативний вплив зростання цін на паливо та забезпечити позитивний економічний ефект у довгостроковому періоді.

Висновки до розділу 5

Отже, базою створення тарифів на вантажні автомобільні перевезення є їх собівартість. Складність розробки тарифів визначається різноманітністю продукції вантажного автомобільного транспорту.

Тарифна політика на автомобільному транспорті повинна задовольняти підприємницький інтерес, розвиток автомобільного транспорту, стимулювати впровадження новітніх технологій перевезень, застосування сучасних зразків автомобільних транспортних засобів.

В процесі аналізу показників роботи рухомого складу, було виявлено, що на підприємстві останнім часом РС використовується нераціонально: автомобілі працюють з перенавантаженням (коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля більший за 1), що призводить до технічних проблем. Крім того, за останні роки намітилась тенденція до збільшення часу на навантажувально-розвантажувальних робіт, що також негативно впливає на економічні показники роботи підприємства.

При умовах перевезень вантажів по місту, вирішено сформувати розвізну партію до 1 тонни. За методом Кларка-Райта сформовані 3 маршрути загальною довжиною 129 км і загальною масою вантажу 8,9 тонн.

Виконано розрахунок необхідної кількості транспортних засобів і навантажувально-розвантажувальних механізмів.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі проведено комплексне дослідження транспортного процесу перевезення молочної продукції в міських умовах та обґрунтовано заходи з удосконалення організації логістичної діяльності підприємства. У ході роботи було встановлено, що чинна схема транспортного обслуговування ґрунтувалася на маятникових маршрутах, які характеризувалися низьким рівнем використання пробігу та вантажопідйомності рухомого складу. Значна частина пройденої відстані припадала на порожні пробіги, що призводило до завищених витрат на перевезення швидкопсувного вантажу та нераціонального використання автомобілів.

Проведений аналіз показав, що коефіцієнт використання пробігу не перевищував 0,34, а вантажопідйомність реалізовувалась у межах лише 54 %. Нульові пробіги досягали понад 219 км, що вказує на суттєві втрати часу, палива і трудових ресурсів. У низці випадків автомобіль виконував перевезення лише для одного вантажоодержувача, після чого повертався на базу порожнім. Такий підхід не забезпечував економічної доцільності роботи автотранспортного підрозділу.

На основі виявлених недоліків було запропоновано перейти від маяткової до кільцевої системи перевезень. Оптимізація маршрутів здійснювалась за методом Кларка–Райта, що дозволило сформувати три компактні кільцеві маршрути із групуванням вантажоодержувачів та укрупненням партій вантажу. Результати розрахунків довели, що загальна довжина пробігу зменшилася з 347,3 км до 128,5 км, а нульові пробіги скоротилися майже у дев'ять разів. Коефіцієнт використання пробігу зріс до 0,82, що майже у 2,5 раза перевищує початковий показник. Також було досягнуто підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності до 0,66, що безпосередньо вплинуло на покращення економічних результатів роботи підприємства.

Після оптимізації маршрутів було уточнено послідовність об'їзду пунктів за методом сумування по стовпчиках, що дозволило мінімізувати сумарну довжину кільцевих маршрутів. Аналіз потреби у навантажувально-розвантажувальних механізмах показав, що для забезпечення безперебійної роботи оптимізованої схеми необхідний лише один механізм, тобто підприємству не потрібно додаткових витрат на технічне переоснащення.

У роботі також розглянуто систему охорони праці на підприємстві та вимоги безпеки до технологічних процесів. Встановлено, що ПАТ «Яготинський маслозавод» дотримується державних норм охорони праці, регулярно проводить інструктажі та атестацію робочих місць, забезпечує працівників засобами індивідуального захисту. Разом з тим транспортний сектор підприємства є джерелом екологічного навантаження, зокрема викидів відпрацьованих газів, шуму та забруднення територій. У роботі окреслено напрями зниження негативного впливу транспорту – модернізація техніки, застосування каталізаторів, облаштування очисних споруд для стічних вод.

Економічна оцінка запропонованих заходів засвідчила їх значний позитивний вплив на фінансові показники. Після актуалізації вартості дизельного палива до 58 грн/л проведено повний перерахунок собівартості перевезень, витрат на паливо, амортизаційних відрахувань та договірних тарифів. Навіть за підвищених цін на пальне оптимізація маршрутів дозволила стримати зростання собівартості, оскільки зменшення порожніх пробігів та підвищення рівня завантаження автомобілів компенсували подорожчання ресурсу. Собівартість перевезення однієї тонни становить від 161,87 до 553,98 грн залежно від відстані, а договірний тариф з ПДВ – від 270,62 до 926,17 грн.

Розрахунок економічного ефекту довів, що впровадження кільцевих маршрутів зменшує потребу в кількості автомобілів, скорочує експлуатаційні витрати, знижує капітальні вкладення та покращує фінансову результативність транспортного процесу. Підприємство отримує сталу економію витрат та підвищення рентабельності перевезень.

Узагальнюючи результати, можна стверджувати, що запропоновані заходи щодо оптимізації транспортної системи є технічно, економічно й організаційно доцільними. Вони забезпечують зменшення собівартості перевезень, підвищення ефективності роботи автотранспорту, покращення якості логістичного обслуговування та зниження негативного впливу на довкілля. Отримані результати мають високу практичну цінність та можуть бути впроваджені на підприємствах молокопереробної галузі або в інших структурах, що здійснюють розвізні міські перевезення швидкопсувних вантажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутько, Т. В., Лаврухін, О. В. Оптимізація міських вантажопотоків у контексті сталого розвитку. Вісник НТУ «ХП», 2020, № 1, с. 55–62.
2. Бублик, С. П., Волков, В. П. Логістичні системи та їх ефективність у сучасних умовах. Київ: КНЕУ, 2021.
3. Гавриш, В. І. Моделі та методи транспортної логістики. Київ: НУБіП України, 2022.
4. Гриценко, І. А. Цифрові технології в управлінні автомобільними перевезеннями. Економіка і держава, 2023, № 7, с. 49–54.
5. Даниленко, А. С., Петренко, А. М. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту України. Транспортні системи та технології, 2020, № 36, с. 12–20.
6. Дикань, В. Л., Зубенко, В. В. Логістичні стратегії підприємств. Харків: УкрДУЗТ, 2022.
7. Журавель, В. М. Аналіз витрат на перевезення вантажів автомобільним транспортом. Вісник економіки транспорту і промисловості, 2021, № 75.
8. Зелінська, О. М. Моделювання процесів доставки в міській логістиці. Ефективна економіка, 2022, № 4.
9. Іванченко, О. М. Особливості формування тарифної політики на автомобільному транспорті. Інвестиції: практика та досвід, 2021, № 19.
10. Кириленко, О. Г. Інтелектуальні транспортні системи в Україні: стан і перспективи. Київ: Мінінфраструктури, 2023.
11. Коваль, О. М., Степаненко, О. П. Удосконалення процесу планування вантажних перевезень. Східно-Європейський журнал передових технологій, 2020, № 3.
12. Козлов, В. О. Імітаційне моделювання транспортних потоків у RTV Vissim. Логістика: проблеми і рішення, 2023, № 2.
13. Коломієць, В. М. Екологічні аспекти функціонування автомобільного транспорту. Харків: ХНАДУ, 2022.
14. Кравченко, І. О. Аналітичні методи дослідження транспортних систем. Львів: ЛТЕУ, 2021.
15. Кучеренко, К. В. Організація транспортних процесів у міській логістиці. Бізнес Інформ, 2022, № 3.
16. Лагодієнко, В. В. Транспортна логістика: теорія і практика. Одеса: ОНУ ім. Мечникова, 2020.

- 17.Литвиненко, А. І. Управління витратами на автомобільні перевезення. Економічний вісник, 2020, № 1.
- 18.Ломотько, Д. В. Транспортні технології в системі вантажних перевезень. Київ: НАУ, 2021.
- 19.Ломоносова, Г. В. Логістичний менеджмент в умовах цифрової економіки. Київ: КНЕУ, 2023.
- 20.Марценюк, В. Ф. Використання GIS-технологій у міській логістиці. Науковий вісник НУВГП, 2022, № 2.
- 21.Мельник, І. В. Розвиток автомобільних перевезень у контексті євроінтеграції. Транспортна інфраструктура, 2023, № 5.
- 22.Мізінець, М. І. Математичні методи логістики. Київ: КНЕУ, 2020.
- 23.Михайленко, С. М. Управління транспортними потоками в мегаполісах. Київ: ДП «ДерждорНДІ», 2023.
- 24.Овчаренко, А. М. Впровадження цифрових платформ у логістиці. Інформаційні технології в економіці, 2021, № 4.
- 25.Поліщук, О. П. Аналіз ефективності логістичних маршрутів підприємства. Економіка транспортного комплексу, 2023, № 24.
- 26.Семенов, Д. Ю. Планування вантажних перевезень у міських умовах. Логістика та управління ланцюгами постачань, 2020.
- 27.Сич, Є. М. Використання хмарних сервісів у транспортній логістиці. Київ: НТУ, 2022.
- 28.Трофименко, О. М. Управління автотранспортним підприємством в умовах цифровізації. Економічний часопис XXI, 2023.
- 29.Широков, О. М. Транспортна географія та моделювання перевезень. Київ: НАУ, 2021.
- 30.Шматков, Д. В. Автотранспорт як джерело екологічного забруднення. Екологічний вісник, 2022.
- 31.Crainic, T. G., Laporte, G. Fleet Management and Logistics. Springer, 2021.
- 32.Rodrigue, J.-P. The Geography of Transport Systems. 5th ed. New York: Routledge, 2020.
- 33.Chen, Z., Liu, Y. Urban delivery optimization using intelligent routing models. Transportation Research Part C, 2022, Vol. 137.
- 34.McKinnon, A. Decarbonizing Logistics: Distributing Goods in a Low Carbon World. Kogan Page, 2021.
- 35.Zhang, L., Wang, X. Intelligent transport systems in freight logistics. IEEE Transactions on ITS, 2023.
- 36.Li, J., Yang, X. Vehicle routing problem optimization using metaheuristics. European Journal of Operational Research, 2021.

37. Bektas, T. Freight Transport Modelling. Elsevier, 2020.
38. Cordeau, J. F. Stochastic vehicle routing and logistics planning. Omega, 2022.
39. Pérez, J., Batista, L. Sustainable freight transport. Journal of Transport Geography, 2023.
40. Ulmer, M. Urban logistics and dynamic routing. Transportation Science, 2020.
41. Alho, A., Silva, J. Urban freight distribution models. Transportation Research Part A, 2022.
42. Taniguchi, E., Thompson, R. City Logistics 2: Modeling and Planning Initiatives. CRC Press, 2020.
43. Guo, M., Lu, L. Simulation of traffic flows using PTV Vissim. Simulation Modelling Practice and Theory, 2021.
44. Holguín-Veras, J. Freight demand modeling and logistics patterns. Transportation Research Part B, 2023.
45. Russo, F., Comi, A. City logistics planning models. Sustainable Cities and Society, 2021.
46. Chen, T., Yu, S. Digital twins for transport optimization. IEEE Access, 2023.
47. Zhu, Q., He, S. GIS-based routing for urban delivery. International Journal of Logistics Management, 2020.
48. Crainic, T. G., Montreuil, B. Physical Internet logistics optimization. Computers & Operations Research, 2022.
49. Zografos, K., Androutsopoulos, K. Transportation planning methods. Transport Policy, 2021.
50. Li, H., Zhou, K. Environmental impact of road transport emissions. Environmental Science & Technology, 2022.