

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ДП ЗМКБ «ПРОГРЕС»

Виконав: студент ІІ курсу, групи T-310м

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

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

Дмитро ЗБІРНИК
(прізвище та ініціали)

Керівник Олександр ТАРАСЕНКО
(прізвище та ініціали)

Рецензент Ольга ДУДАРЕНКО
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

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

(код і найменування)

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

(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК« 01 » 10 2021 року

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

Збірника Дмитра Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Дослідження транспортно-технологічного процесу доставки вантажів ДП ЗМКБ «Прогрес»

керівник проекту (роботи) Тарасенко Олександр Віталійович

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

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

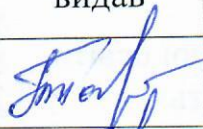
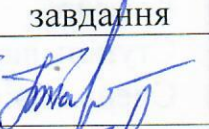
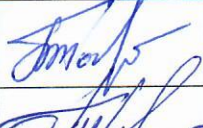
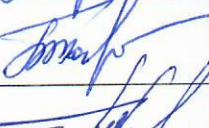
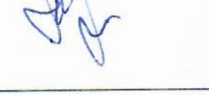
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 30.11.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1.Характеристика підприємства ДП ЗМКБ «Прогрес». 2.Вантажопотоки прибуття матеріалів від постачальників. 3. Існуюча технологія вантажопереробки та доставки матеріалів. 4.Техніко-економічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1. Пропозиції по вдосконаленню транспортно-технологічного процесу доставки вантажів. 2.2. Визначення проектних вантажопотоків. 2. 3. Визначення часу простою автотранспорту під митними операціями за допомогою статистичних даних і ЕОМ.2.4 Визначення потреби транспортних засобів по базовому варіанту. 2.5. Визначення потреби транспортних засобів по проектному варіанту.2.6. Розрахунок митного складу тимчасового зберігання. 3.Економічна частина. 4. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

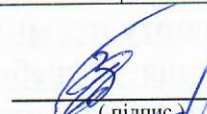
7. Дата видачі завдання « 01 » жовтня 2021 року.

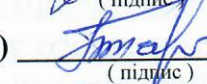
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)

Керівник проекту (роботи)

 Дмитро ЗБІРНИК
(підпис) (прізвище та ініціали)

 Олександр ТАРАСЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 97 с., 24 табл., 19 рис., 20 джерела посилання.

ВАНТАЖОПОТІК, ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕННЯ, МИТНІ ОПЕРАЦІЇ, МАРШРУТ, ПРОБІГ, ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖУВАЧ, СКЛАД ТИМЧАСОВОГО ЗБЕРІГАННЯ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, РІЧНА ЕКОНОМІЯ, СТРОК ОКУПНОСТІ

Об'єкт дослідження - транспортно-технологічний процес доставки вантажів ДП ЗМКБ «Прогрес»

Мета роботи – дослідження й вдосконалення транспортно-технологічного процесу доставки вантажів ДП ЗМКБ «Прогрес».

Методи дослідження - графоаналітичний, розрахунковий, математичної статистики.

В роботі проведено дослідження технологічного процесу організації перевезень матеріалів, виявлені основні недоліки.

Для ліквідації простою транспортних засобів при операціях митного оформлення вантажів в роботі запропоновано будівництво нового митного складу тимчасового зберігання, розрахована його площа й визначена потреба в транспортних засобах, при вдосконаленій технології перевезень.

У результаті запропонованих заходів скоротилися витрати на використання найманого транспорту, отримана річна економія в розмірі 269,54 тис. грн.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на проектування	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	9
1.1 Загальна характеристика виробництва ДП ЗМКБ «Прогрес»	9
1.2 Характеристика генерального плану й виробництва підприємства	17
1.3 Характеристика транспортного цеху ДП «Івченко-Прогрес»	23
1.4 Характеристика вантажів і вантажопотоків підприємства	32
1.5 Аналіз транспортно-технологічного процесу доставки вантажів на ГП «Івченко-Прогрес»	35
1.6 Формування завдання на магістерську роботу	40
2 Основна частина	41
2.1 Пропозиції по вдосконаленню транспортно-технологічного процесу доставки вантажів	41
2.2 Визначення проєктних вантажопотоків	42
2.3 Визначення часу простою автотранспорту під митними операціями за допомогою статистичних даних і ЕОМ	47
2.4 Визначення потреби транспортних засобів по базовому варіанту	52
2.5 Визначення потреби транспортних засобів по проєктному варіанту	58
2.6 Розрахунки митного складу тимчасового зберігання	68
2.6.1 Розрахунок параметрів складу	68
2.6.2 Розрахунок кількості підйомно-транспортного обладнання	73
3 Економічна частина	76
3.1 Загальна мета економічних розрахунків	76
3.2 Розрахунок розміру інвестицій	77
3.3 Розрахунок розміру витрат в існуючому варіанті	77

	6
3.3.1 Розрахунок розміру витрат на паливні матеріали	78
3.3.2 Розрахунок витрат на шини	79
3.3.3 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу	80
3.3.4 Розрахунок відрядних витрат при існуючій схемі перевезень	81
3.4 Розрахунок витрат по проектному варіанту	84
3.5 Аналіз економічної ефективності запропонованих рішень	88
4 Охорона праці й безпека в надзвичайних ситуаціях	91
4.1 Аналіз потенційних небезпек	91
Висновки	93
Перелік джерел посилання	95

ВСТУП

Рівень розвитку транспортної системи держави є однією з головних ознак її технічного прогресу. При інтеграції в європейську та світову економіку виникає додаткова потреба у високорозвинутих транспортних системах.

Транспортна система стає основою ефективного входження України до світового суспільства і займання місця, відповідного рівню високорозвинутої держави. Об'єктивною умовою трансформаційного процесу в розвитку України є її орієнтація на впровадження у світову економічну систему і, перш за все, на економічну інтеграцію з основними європейськими країнами. Цей процес, безумовно, призведе до збільшення торгівлі між країнами-учасниками.

Підприємство без транспорту не існує. Без сировини й матеріалів, які доставляє на підприємство транспорт, не буде працювати підприємство. Без різноманітних видів внутрішньозаводського транспорту, який виконує технологічне переміщення вантажів, не може виконуватися виробничий процес, він бере участь у процесі виробництва. Без транспорту готова продукція не потрапить до споживача. В процесі виробництва завіяні різні види транспорту.

В останній час на Україні найбільш поширено використання автомобільного транспорту, який характеризується високою швидкістю доставки вантажу й маневреністю. Використання автомобільного транспорту на міжміських та міжнародних перевезеннях, у зв'язку з підвищенням залізничних тарифів, поширюється все більше.

Державне підприємство ЗМКБ «Прогрес» має постійні виробничі зв'язки з підприємствами Росії, Європи та СНД, в сферу його діяльності входить проектування, виготовлення, випробування, калібрування,

сертифікація та ремонт газотурбінних двигунів для авіаційної промисловості. Основні комплектуючі та обладнання надходять із цих країн.

Мета магістерської роботи – дослідження і удосконалення транспортно-технологічного процесу доставки вантажів ДП ЗМКБ «Прогрес».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика виробництва ДП ЗМКБ «Прогрес»

ДП «Івченко-Прогрес» є потужною частиною концерну «Укроборонпром». [1]

Основними сферами діяльності компанії є проектування, виготовлення, випробування, сертифікація, налагодження та ремонт газотурбінних двигунів для авіаційної промисловості. [1].

За станом на 2020 рік авіадвигуни, розроблені ДП «Івченко-Прогрес», застосовувалися на 59 типах літальних апаратів в 122 країнах світу. Сумарний наробіток парку двигунів за станом на 2020 рік становив більш 2 100 000 годин.

5 травня 1945 року було створено дослідно-конструкторське бюро для нової розробки та модернізації раніше створених двигунів середньої та малої потужності для комерційної авіації. Кадровий конструктор заводу Олександр Георгійович Івченко був призначений начальником ДКБ. Івченко став генеральним конструктором підприємства в 1963 році. Персонал ДКБ – досвідчені спеціалісти моторного заводу, які пройшли весь процес створення авіаційних двигунів від М-11 до М-88Б та АШ-82ФН. [1]

Вже в 1946 році в ДКБ був створений двигун перший у світі вертольотний двигун з повітряним охолодженням М-26ГР потужністю 500 кінських сил.

Поршневіми моторами, спроектованими в Запорізькому ДКБ були оснащені перші радянські дослідні і серійні вертольоти. В 1947 р., на підприємстві було створено легкий мотор АІ-10 для учбово-спортивного літака Як-20 [1].

У 1948 році для вертольотів зв'язку і спостереження Ка-10 був розроблений АІ-4Г потужністю 55 кінських сил. Створено партію з 15 вертольотів і 35 двигунів.

З 1948 по 1953 роки були створені такі унікальні двигуни як AI-14, AI-14P, AI-14B, AI-26B. Було випущено понад 12500 двигуни AI-14P в різних модифікаціях, понад 1200 двигунів AI-14B. На рисунку 1.1 наведено двигун AI-14P та літак Як-12Т, на якому був встановлено цей двигун.

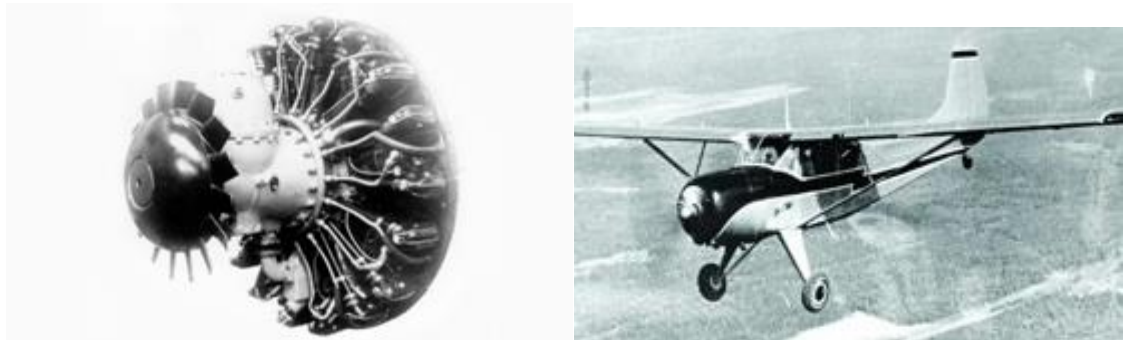


Рисунок 1.1 – Двигун AI-14P та літак Як-12Т

Для вертольоту Мі-1 був розроблений двигун AI-26B потужністю 575 кінських сил. Вертоліт мав понад 12 модифікацій, широко використовувався в цивільній та військовій авіації. У Радянському Союзі було виготовлено понад 2690 одиниць таких двигунів.

З 1953 року ДКБ працює над газотурбінними двигунами. Першою спробою стала розробка потужного турбостартера ТС-12 для турбогвинтового двигуна (ТВД) НК-12, яким були оснащені пасажирські літаки Ту-114 та ряд військових літаків. Було випущено понад 2500 турбостартерів ТС-12Ф.

У 1954 р. ДКБ створило модифікацію ТВ-2Т максимальною потужністю 6250 кінських сил партією в сім двигунів для транспортного літака Ан-8 (П). У 1955 році компанія розробила ще один модифікований газотурбінний двигун ТВ-2ВК з максимальною потужністю 5900 кінських сил. Він оснащений оригінальним редуктором для приводу підйомного

гвинта і тягового гвинта найбільшого в світі гвинтокрила Ка-22. Цей гелікоптер встановив світовий рекорд швидкості та висоти [1].

В 60-ті роки ДКБ розробляє двоконтурні газотурбінні двигуни. 2-осьовий турбореактивний AI-25 для літака Як-40 з максимальною тягою 1500 кгс був створений в 1965 році і випускався в серії понад 1000 одиниць.

На рисунках 1.2 та 1.3 наведені двигун AI-25 та літак Як-40, на якому були встановлені ці двигуни.

В 70-ті роки був спроектований двигун з турбовальний Д-136 потужністю 11400 кінських сил. Він використовувався для військово-транспортного гелікоптера Мі-26, найбільшого у світі за вантажопідйомністю. Виготовлено 288 вертольотів і 945 двигунів, близько 400 з них ще знаходяться в експлуатації.

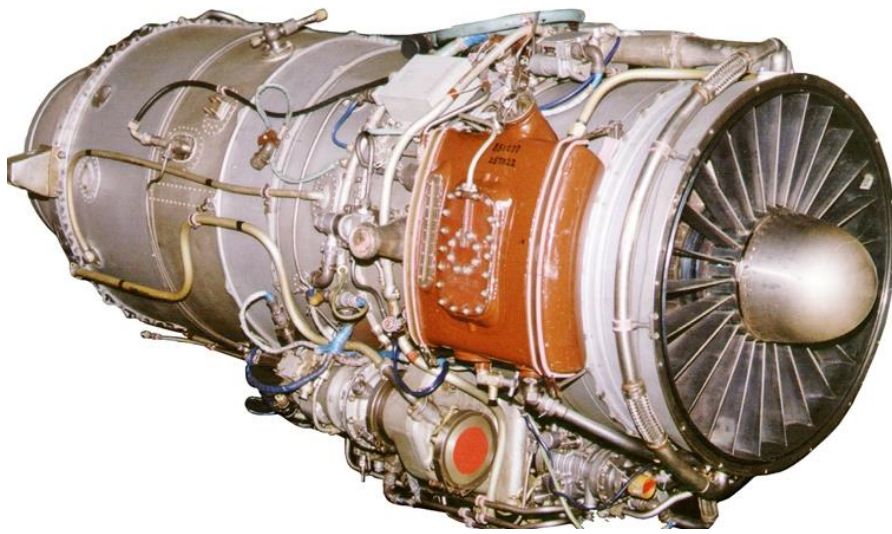


Рисунок 1.2 – Двигун AI-25



Рисунок 1.3 – Літак Як-40

У 80-ті роки для стратегічного військово-транспортного літака Ан-124 «Руслан» був розроблений потужний двигун Д-18Т з тягою 23430 кгс. Цей двигун також установлений і на самому вантажопідйомному у світі транспортному літаку Ан-225 «Мрія». Усього побудовано 52 літака й виготовлено 251 двигун. В експлуатації перебувають 188 Д-18Т.

В 2007 році між двома найбільшими підприємствами авіапромисловості України – АТ «Мотор Січ» і ДП «Івченко-Прогрес» був підписаний установчий договір про створення об'єднаної корпорації «НПО О.Івченко», створення якої дозволило представляти продукцію запорізького моторобудівного комплексу на міжнародній арені під єдиним брендом. З 2011 року підприємство входить до складу державного концерну «Укроборонпром».

В 2015 році колектив підприємства відзначив своє 70-річчя. За останні роки на підприємстві впроваджені прогресивні форми організації праці. У конструкторській роботі давно використовуються сучасні персональні

комп'ютери, освоєні методики розрахунків і проектування за допомогою передового програмного забезпечення, впроваджені комплекси 3D розрахунків для розв'язку газодинамічних, теплових і міцнісних завдань.

При проектуванні сучасних газотурбінних двигунів були вирішені питання забезпечення надійної роботи високонавантаженого редуктора, високотемпературної охолоджуваної малорозмірної турбіни, мало емісійної тепло напруженої камери згоряння, взаємодії надзвукових високонавантажених щаблів осевого компресора, виготовлення й експлуатації моноколів (blisk) у компресорних щаблях, виготовлення монокристалічних лопаток турбін, нанесення сучасних теплозахисних покриттів і т.п.

Щоб задовольнити прогнозоване зростання попиту на літаки, компанія розробляє багато нових авіаційних двигунів цивільного та військового призначення.

На основі нових ідей компанія досліджує нові матеріали, системи керування, елементи, компоненти та перспективні технологічні рішення. Розроблені та апробовані ідеї, технології та матеріали будуть реалізовані не лише в нових перспективних двигунах, а й у модифікаціях існуючих серійних газотурбінних двигунів. Це відкриває нові можливості, продовжує термін служби двигуна та покращує характеристики літака.

Підприємство також створює промислові приводи. У цьому напрямку розроблено 21 тип різноманітних двигунів потужністю від 0,5 до 25 МВт. Потужністю 4-10 МВт газотурбінний привід Д-336 використовується на понад 150 компресорних газотранспортних станціях та електростанціях багатьох країн світу.

У складі енергетичних установок електростанцій у десятках країн працюють приводи потужністю 2,5 МВт розробки ДП «Івченко-Прогрес».

Дослідний центр однієї з найпотужніших європейських компаній має 17 стендів та 78 спеціалізованих об'єктів для вирішення різноманітних завдань, пов'язаних з випробуваннями двигунів, обробкою вузлів,

сертифікацією та проведенням досліджень, спрямованих на подальше вдосконалення.

ДП «Івченко-Прогрес» співпрацює з виробниками газотурбінного обладнання в Україні та Росії для проведення єдиної технологічної та маркетингової політики. На даний момент компанія має понад 500 бізнес-партнерів.

Виготовлені відповідно до документації ДП «Івченко-Прогрес», газотурбінні двигуни справно працюють у багатьох авіакомпаніях світу. Підприємство підтримує тісні зв'язки з багатьма компаніями, надаючи послуги з ремонту та обслуговування двигунів. Це близько 50 авіакомпаній по всьому світу, серед яких авіакомпанії «Волга-Дніпро», «Авіалінії Антонова», «Енімекс», «Поле» та інші.

Сьогодні компанія впевнено дивиться в майбутнє і має все, щоб залишатися одним із світових лідерів у сфері проектування та створення сучасних, надійних та екологічно чистих двигунів. Для цього побудовано власну конструкторську школу, команду талановитих співробітників, хорошу матеріальну базу, перспективний розвиток і, звісно, щирі та взаємовигідні відносини із партнерами та споживачами.

Підприємство постійне рухається вперед по шляху створення нових газотурбінних двигунів авіаційного й промислового застосування, впровадження передових технологій і модернізації двигунів, що перебувають в експлуатації, з метою підвищення їх споживчих властивостей і забезпечує сервісну підтримку більш ніж в 50 авіакомпаніях миру.

Продукція ДП «Івченко-Прогрес» наведена на рисунках 1.4 – 1.11.

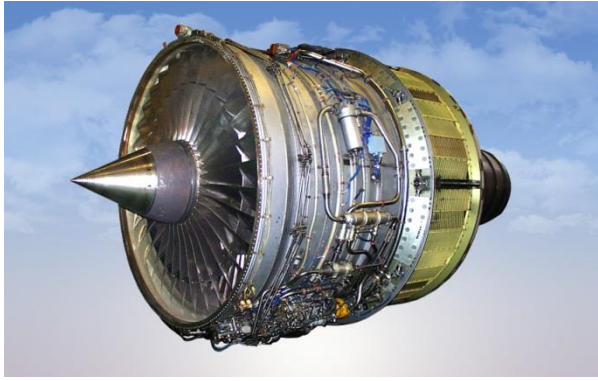


Рисунок 1.4 – Турбореактивні двигуни



Рисунок 1.5 – Турбогвинтові двигуни

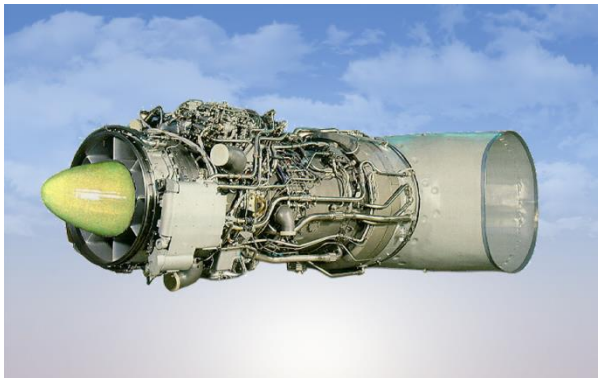


Рисунок 1.6 – Турбовальні двигуни

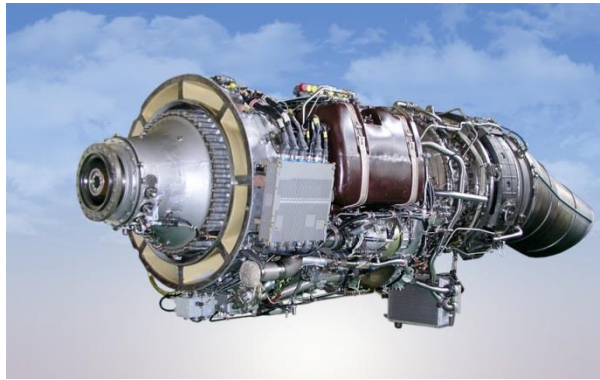


Рисунок 1.7 – Турбовинтовентиляторні двигуни

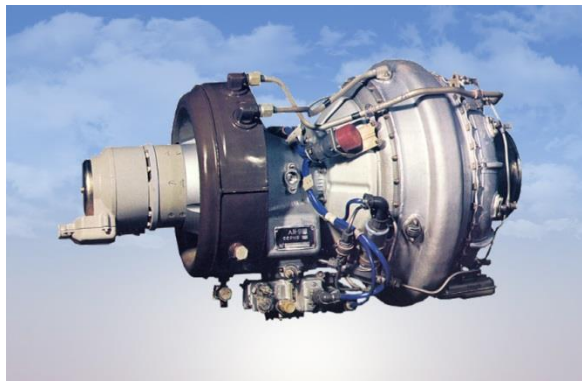


Рисунок 1.8 – Продукція ДП «Івченко Прогрес»:Допоміжні ГТД

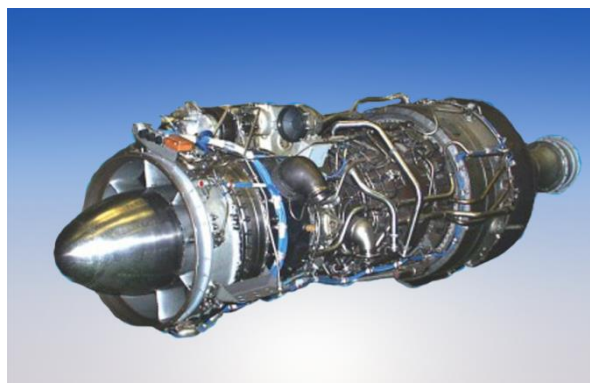


Рисунок 1.9 – Газотурбінні приводи



Рисунок 1.10 – Спеціальні установки

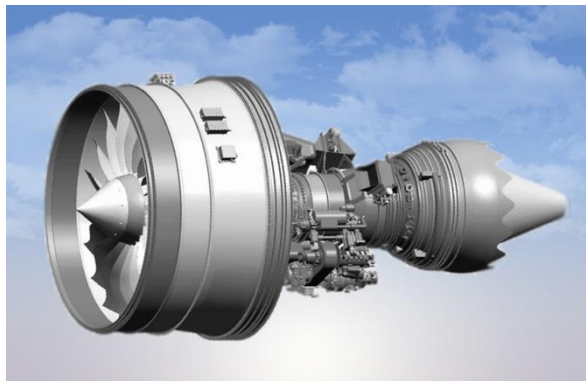


Рисунок 1.11 – Перспективні двигуни

1.2 Характеристика генерального плану й виробництва підприємства

Територія підприємства ДП «Івченко-Прогрес» розташована в Шевченківському районі міста Запоріжжя за адресою вулиця Іванова, 2.

Підприємство з північний сходу по вулиці Іванова граничить із житловою забудовою, а зі сходу, півдня й заходу безпосередньо граничить із територією підприємства ПАТ «Мотор Січ». Підприємство має залізничний

під'їзд із території ПАТ «Мотор Січ» і розвинену мережу автомобільних доріг, які перетинаються з автодорогами ПАТ «Мотор Січ».

Основні виробничі корпуси підприємства це: механо-ливарно-термічний комплекс, виробничо-механічний і лабораторний корпус.

Механічне виробництво підприємства здатне виробляти дослідні партії нових авіаційних двигунів та наземної продукції на сучасному рівні. Підприємство добре оснащене найсучаснішим металообробним обладнанням для виготовлення окремих деталей газотурбінних двигунів. Обладнання постійно вдосконалюється для забезпечення впровадження та використання перспективних технічних процесів механічної обробки до яких належать [1]:

- інтегральна технологія глибинного шліфування на п'ятиосьовому профілешліфувальному центрі, який призначений для обробки секторів соплових апаратів і робочих лопаток;
- інтегральна технологія швидкісного фрезерування на обробних центрах лопаток компресора й моноколів;
- технологія виготовлення перспективних щіткових ущільнень;
- технологія поверхневого зміцнення деталей за допомогою ультразвуку;
- ряд технологій лазерної обробки від розкрою листових матеріалів до лазерного маркування.

Конструктивною ідеєю принципової зміни виробництва з'явилося створення цілої серії інтегральних технологій механічної обробки, які дозволили з'єднати в єдиному процесі формоутворення й формування високої якості поверхневого шару складно-профільних деталей.

Таким є процес глибинного шліфування на п'ятиосьовому профілешліфувальному центрі Maegerle, який призначений для обробки секторів соплових апаратів і робочих лопаток.

При обробці на задній границі контакту шліфувального кола й деталі створюються умови, близькі до умов термозміцнення й у поверхневому шарі формуються залишкові напруги стиску. У результаті впровадження даного

процесу також стало можливим скорочення технологічного маршруту з 10...15 до 3...5 операцій обробки, і, відповідно, зменшення часу виготовлення деталей.

Освоєна технологія швидкісного фрезерування на обробних центрах фірми Starrag у корені змінила технологію виготовлення лопаток компресора й моноколів, зробивши її гнучкої, швидко переналагоджуваної, дозволила в рази скоротити трудомісткість виготовлення.

Підприємство оснащено сучасним металорізальним устаткуванням, тільки останнім часом придбані верстати: прецизійно-розточувальний – Picomax 55 CNC 2/3 фірми FEHLMANN, фрезерні – Huron CX5, Huron KX10.

Складальне виробництво. Застосовані методики оптимізації складання ротора з використанням оригінальних математичних алгоритмів та найсучаснішого комп'ютерного обладнання.

Інструментальне виробництво. Виробництво штамів, вимірювальних та ріжучих інструментів. Також є дільниця централізованого виробництва та встановлення твердосплавних різців, яка оснащена новітнім вітчизняним та імпортом обладнанням та технікою від Walter та Schneeberger Gemini.

Комплекс експериментальних досліджень ДП «Івченко-Прогрес» займається розробкою та виготовленням вузлів калібрування та випробування двигунів, досліджень для подальшого вдосконалення конструкції, підвищення надійності та ефективності двигуна, систем автоматизації, тощо.

Для виконання різноманітних завдань створено 78 спеціальних об'єктів. Наприклад, об'єкт гідравлічних випробувань та автоматизованих систем керування призначений для перевірки електронних систем керування двигунами, паливними агрегатами. Об'єкт міцності призначений для дослідження міцності, дослідження дефектів втоми, прискорення ротора двигуна та випробувань з низьким циклом. Об'єкт газової динаміки призначений для передових досліджень газодинаміки валових компресорів і

відцентрових компресорів, турбін, а також для комплексних досліджень камер згоряння.

У кліматичному об'єкті проводяться дослідження пускових характеристик двигуна в умовах зміни температур.

Вимірювання та обробка параметрів обладнання автоматизовано та виконується за допомогою новітнього вимірювального комплексу НПП «Мера» та Bruel & Kjaer. Для спеціальних робіт, повірки та калібрування засобів вимірювальної техніки розроблено та виготовлено нестандартне обладнання.

Випробувальний цех, що входить до складу експериментально-дослідної бази компанії, складається з 17 стендів, які виконують різноманітні завдання, пов'язані з випробуваннями новостворених і відремонтованих авіадвигунів, промислових газових турбін, і виконують такі завдання:

- проводити спеціальні дослідження, очищення та випробування стану (сертифікації) газотурбінних двигунів, їх газогенераторів, наземного обладнання;
- проектувати, виготовляти та збирати стендове обладнання, вимірювально-інформаційні системи та автоматизованих систем, що об'єктивно контролюють стан двигуна та стендового обладнання, що перевіряється.

Передова технологія проектування та виробництва авіаційних двигунів забезпечує високу надійність, якість та ефективність при зменшенні часу та витрат на розробку та виробництво наземних газотурбінних приводів (ГТП) та енергетичних установок. Завдяки цьому ДП «Івченко-Прогрес» щороку розширює межі своєї присутності на світовому ринку промислових газових турбін.

Компанія надає клієнтам послуги, пов'язані з установкою та обслуговуванням ГТП, а також професійною підготовкою та навчанням. Представниками виробника виконується аналіз ходових характеристик компресорної станції, контроль взаємодії між системою станції та системою

ГТП, координація алгоритмів та правил керування. Представники компанії в найкоротші терміни навчають персонал з обслуговування компресорних станцій та обладнання з дотриманням експлуатаційної документації та оперативного усунення аварійних ситуацій. Ці заходи забезпечують безперебійну роботу, покращують споживчу якість газотурбінних приводів, підвищують технологічність роботи.

Підприємство має розвинену базу допоміжних цехів і служб, а так само складське господарство, яке складається з відкритих і закритих складів, кранових естакад.

Схема розташування основних цехів і служб підприємства представлено на рисунку 1.12.

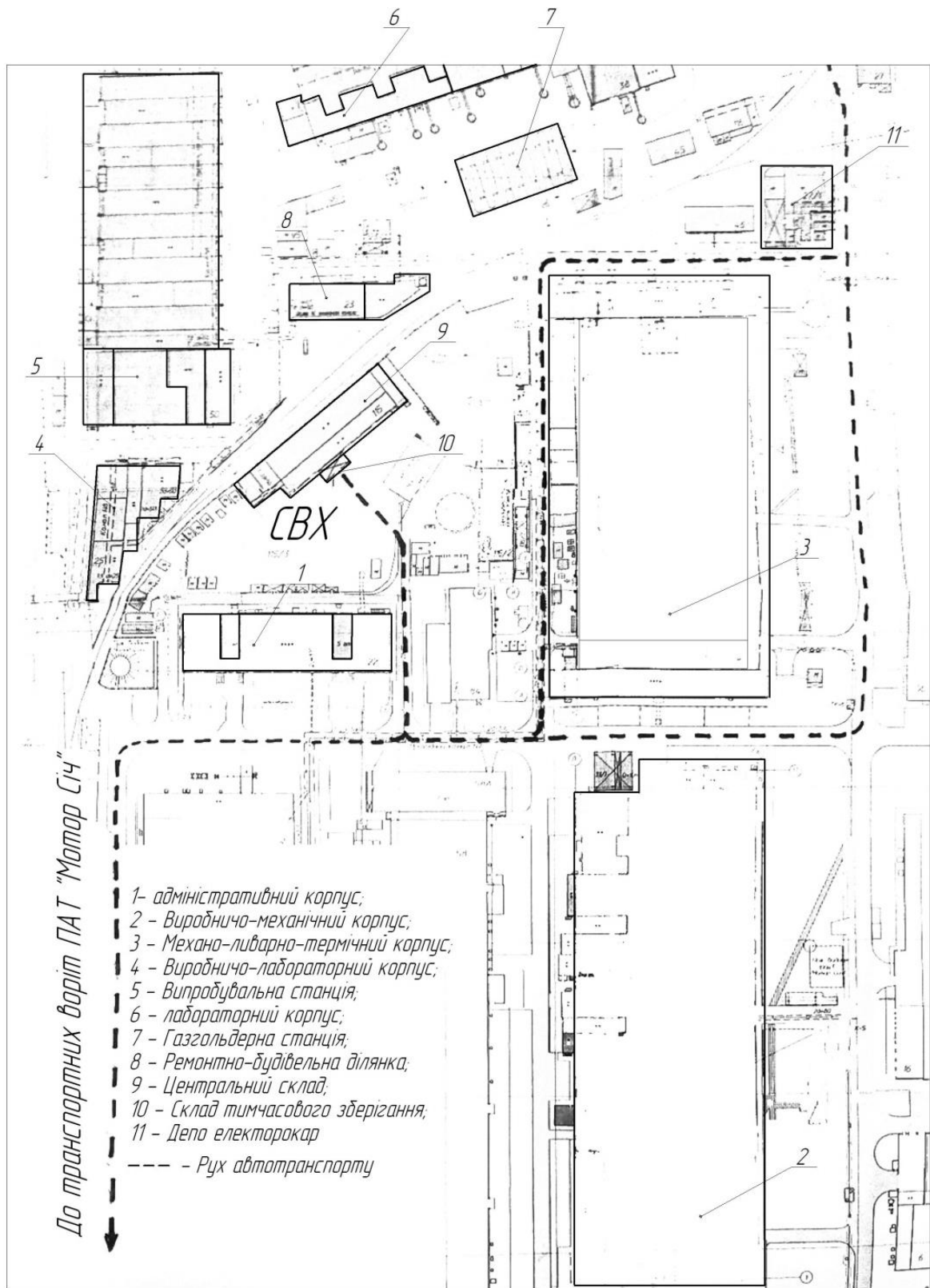


Рисунок 1.12 – Схема генерального плану ДП «Івченко-Прогрес»

1.3 Характеристика транспортного цеху ДП « Івченко-Прогрес»

Згідно наказу підприємства від 26 червня 1981 р. № 514 транспортний цех є структурним підрозділом ДП « Івченко-Прогрес».

Керівництво транспортним цехом здійснює начальник, який призначається й звільняється від посади наказом по підприємству

У своїй роботі транспортний цех керується:

- «Політикою й цілями Державного підприємства «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченко в області безпеки польотів і якості»;
- Законом України « Про дорожній рух» від 16.02.2021 № 1231-IX;
- Законом України « Про автомобільний транспорт» від 07.09.2021 г. №1712 - IX;
- Законом України « Про перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000г. №1644 - III;
- Законом України « Про внесення змін до деяких законодавчих актів України відносно регулювання відносин у сфері забезпечення безпечного дорожнього руху» від 23.09.2008 г. №586-IV;
- Законом України « Про приєднання України до Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000 г. № 1644;
- Законом України « Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2692 зі зміною від 15.07.2021 №1667 –IX;
- Кодексом України про адміністративні правопорушення від 07.12.1984 № 8073 – X с зміною від 15.07.2021 №1685- IX;
- стандартами підприємства й іншими нормативно-правовими документами.

Начальник транспортного цеху відповідає за наступні процеси:

- а) своєчасне здійснення перевезень вантажів і пасажирів за заявками структурних підрозділів підприємства;
- б) керування документами, що містять результати або докази виконання робіт;
- в) розробка інструкцій з охорони праці;
- г) порядок забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, спецодягом, молоком;
- д) інструктажі, навчання з питань безпеки дорожнього руху й охорони праці;
- е) аналіз даних по раціональному, економічному використанню колісних транспортних засобів, витрат на їхній утримання;
- ж) контроль над викидами в атмосферу, збором і здачею утворених відходів виробництва;
- и) діловодство в транспортному цеху;
- к) аналіз даних по безпеці дорожнього руху й охорони праці.

Основною метою транспортного цеху є виконання «Політики Державного підприємства «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченко в області безпеки польотів і якості», «Цілей в області якості транспортного цеху», а також своєчасне і якісне виконання заявок на колісні транспортні засоби від структурних підрозділів підприємства.

Свою діяльність транспортний цех здійснює на підставі:

- а) річного виробничого плану, затвердженого Директором підприємства - генеральним конструктором;
- б) річної програми по якості, затвердженій заступником керівника підприємства по якості;
- в) протоколів оперативних нарад у Головного конструктора, Головного інженера, заступника керівника підприємства - начальника Комплексу по забезпеченню праці й виробництва, Днів якості підприємства;
- г) графіків ППР, ТО обладнання й колісних транспортних засобів;

д) планів метрологічної перевірки контрольно-вимірювальних приладів;

е) заходів щодо усунення невідповідностей у роботі цеху по зовнішніх і внутрішніх аудитах (СТП 7541318.06.137);

ж) заходів щодо усунення невідповідностей виконаних робіт виявлених при перевірці роботи обладнання й КТЗ співробітниками УПД, Держслужби України з питань праці й інших контролюючих органів.

Основними завданнями транспортного цеху є:

а) забезпечення планових вантажоперевезень, відправлення продукції підприємствам постачальникам;

б) доставка вантажів, що прибули на адресу підприємства від міських і іногородніх постачальників за заявками ВЗМіК і інших служб підприємства;

в) виділення колісних транспортних засобів без заявок на централізовані перевезення по маршрутах згідно із графіком;

г) надання транспортних послуг працівникам ДП «Івченко - Прогрес» у межах міста, а також за межі міста з дозволу заступника директора підприємства - начальника Комплексу по забезпеченню праці й виробництва;

д) виконання пасажирських перевезень за вказівкою керівництва підприємства, доставка працівників на роботу й з роботи з віддалених районів міста й профілакторію «Славутич»;

е) виконання технічного обслуговування, поточного, середнього й капітального ремонту КТЗ;

ж) зниження собівартості перевезень і досягнення високих техніко-економічних показників;

и) систематичне підвищення рівня експлуатаційної підготовки колісних транспортних засобів;

к) практична реалізація «Політики Державного підприємства «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченко в області безпеки польотів і якості»;

л) підвищення культури виробництва й зміцнення трудової й виробничої дисципліни;

м) організація заходів профілактики, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних елементів виробництва;

н) попередження нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і інших випадків загрози життю й здоров'я працівників;

п) вивчення й сприяння впровадженню у виробництво досягнень науки й техніки, сучасних засобів колективного й індивідуального захисту;

р) контроль над дотриманням працівниками цеху вимог законодавства й інших нормативно-правових актів по безпеці дорожнього руху, охороні праці;

с) інформування й надання роз'яснень працівникам цеху з питань безпеки руху й охорони праці;

т) контроль над дотриманням природоохоронного законодавства України в цеху.

Транспортний цех складається з наступних структурних підрозділів:

- група господарська;
- склад запчастин і матеріалів;
- служба безпеки руху;
- служба водно-річкова;
- служба медична;
- служба організації праці й зарплати;
- служба ремонту;
- служба технічна;
- служба експлуатаційна

Структурна схема транспортного цеху, затверджена директором підприємства – Генеральним конструктором 31.08.2015 року.

Склад і чисельність транспортного цеху визначається штатним розкладом. Обов'язки, права й відповідальність працівників транспортного цеху розподіляється й регламентується посадовими інструкціями.

Робота транспортного цеху планується за комплексним планом заходів щодо поліпшення якості продукції, що випускається; планам планово-економічного відділу; програмам науково-дослідного відділу розробки нової техніки; програмам ЕВВ випробування й відправлення двигунів; протоколам і графікам ПУ й ВЗМіК.

Основні функції транспортного цеху:

- а) планування робіт, їх виконання й складання звітів за результатами виконання планів;
- б) організація й координація робіт в області перевезення вантажів і пасажирів;
- в) облік, аналіз і оцінка показників по економічних витратах по проведених роботах;
- г) виконання заходів щодо усунення зауважень і невідповідностей системи менеджменту якості;
- д) своєчасне складання заявок і службових на постачання матеріалів, устаткування, приладів для забезпечення безперебійної роботи КТЗ;
- е) розробка пропозицій з удосконалювання системи стимулювання й вживання заходів по її реалізації;
- ж) дотримання й забезпечення чинних правил, норм, інструкцій з охорони праці й безпеки дорожнього руху.

Група господарська здійснює контроль над якістю прибирання приміщень і території цеху; контролює охорону території цеху; здійснює контроль над роботою котельні, водопостачання й каналізаційного встаткування.

Склад запчастин і матеріалів одержує, веде облік і зберігання ПММ, рідин і запчастин; оформляє звітну документацію по витратах отриманих запчастин, інструментів, ПММ і інших матеріалів, а також по списанню зношеного інструмента; проводить своєчасну перевірку наявних засобів контролю; забезпечує різальним інструментом, абразивними матеріалами, мірятьним інструментом; забезпечує структурний підрозділ спеціальним

одягом, засобами індивідуального захисту й іншими видатковими матеріалами; оформляє звітні документи по витратах отриманих матеріалів і списання за їх зносом; проводить інвентаризацію матеріалів; веде облік і проводить утилізацію всіх вторинних ресурсів (автошин, акумуляторів, масел, запчастин й ін.).

Служба безпеки руху здійснює організацію виконання ряду заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам та аваріям у виробничому процесі; організовує вивчення працівниками цеху законодавчих актів, правил, норм і стандартів, що стосуються безпеки дорожнього руху й охорони праці; підготовляє проекти наказів і розпоряджень із питань безпеки руху й охорони праці; проводить інструктажі: первинні, передрейсові, періодичні, спеціальні по безпеці руху й первинні, повторні, позапланові по охороні праці. Також ця служба виконує розслідування нещасних випадків, що сталися у цеху, й дорожньо-транспортних випадків; роботі комісії з питань охорони праці; розробці положень, інструкцій і інших нормативних актів по безпеці руху водного транспорту й колісних транспортних засобів і охороні праці. Сприяє впровадженню в роботу цеху досягнень науки й техніки, прогресивних технологій, сучасних засобів колективного й індивідуального захисту працюючих цеху. Розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя або здоров'я працівників цеху;

Здійснює контроль над виконанням заходів, наказів, розпоряджень із питань безпеки руху й охорони праці, а також заходів спрямованих на усунення причин нещасних випадків і аварій, зазначених в актах розслідування; проходженням попереднього (при прийманні на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів водіїв і працівників цеху, зайнятих на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці; забезпеченням працівників цеху засобами індивідуального захисту, мийними засобами, організацією питного режиму; своєчасним проведення навчання, атестації й переатестації водіїв з питань безпеки руху й

охорони праці й осіб, що виконують роботи підвищеної небезпеки, а також з дотриманням вимог безпеки при виконанні даних робіт.

Служба водно-річкова забезпечує безаварійну роботу судів підприємства шляхом їхнього огляду перед виходом на лінію; веде облік судів, устаткування, приладів і матеріалів і, при необхідності, оформляє документи на їхнє списання; проводить оформлення документів при постановці судів на облік в інспекцію річкового флоту, актів річного технічного огляду; оформляє документацію по розслідуванню нещасних випадків і подій, пов'язаних із судами підприємства

Служба медична проводить щозмінні перед рейсові й після рейсові медичні огляди водіїв, керуючих колісними транспортними засобами підприємства; проводить медогляди інших працівників цеху перед початком і наприкінці роботи; здійснює контроль за станом здоров'я працівників цеху й своєчасне проходження водіїв періодичних медоглядів; здійснює контроль поповнення медичних аптечок у цеху й у КТЗ медикаментів; укомплектовує на робочім місці шафу й сумку медикаментами для невідкладної медичної допомоги.

Служба організації праці й заробітної плати вдосконалює організацію праці; розраховує фонд зарплати й чисельність працюючих з урахуванням необхідності найбільшого використання трудових ресурсів і впроваджує технічно обґрунтовані норми трудових витрат; складає штатний розклад відповідно до затвердженої структури цеху; застосовує тарифні ставки й розцінки, посадови оклади, доплати і коефіцієнти до зарплати за тарифікацію робіт; виконує роботу з формування, ведення й збереження бази даних про працю та зарплату, чисельність працівників; вносить зміни до довідкової й нормативної інформації підприємства, яка використовується під час обробки даних у системі ІС ПРО; проводить розробку шляхових листів згідно з нормативною документацією; веде журнал по реєстрації даних про роботу колісних транспортних засобів для складання звітів (форма П-тр авто) Держкомстату України; подання довідок, звітів по фінансовій і трудовій

діяльності цеху; табельний облік, з метою обліку фактичного часу перебування працівників цеху на робочих місцях; веде діловодство в цеху; надає документацію в ВК про рух кадрів у цеху, а також додаток до щомісячного рапорту.

Служба ремонту підтримує КТЗ і технологічне встаткування в технічно справному стані шляхом своєчасного і якісного проведення ТО й ремонту; проводить ремонтно-відбудовчі роботи оборотних вузлів і агрегатів ТЗ для подальшого їхнього використання; забезпечує організацію метрологічної перевірки радіотехнічних і електротехнічних засобів виміру (СТП 7541318.027-2015); забезпечує безаварійну й надійну роботу КТЗ шляхом щоденного їхнього огляду; забезпечує ремонт, контроль над експлуатацією автокранів, підйомника й вантажопідйомних механізмів; проводить оформлення й своєчасний огляд вантажопідйомних механізмів, які стоять на обліку в Держслужбі України з питань праці (ДСТУ 7541318. 08.19-2006); здійснення контролю над одержанням обладнання, приладів, матеріалів; веде облік транспортних засобів, обладнання, приладів і матеріалів і, при необхідності, оформляє документи на їхнє списання; здійснення оформлення документів на постановку колісних транспортних засобів на облік у РСЦ МВС і Службі України з питань праці і їх зняття з обліку; проводить інвентаризацію обладнання, колісних транспортних засобів цеху. Забезпечує технічно правильну експлуатацію обладнання й виробничих площ; визначає потребу цеху в обладнанні, оформляє заявки на його придбання, стежить за виконанням планово-запобіжного ремонту обладнання, бере участь у виявленні причин браку при проведенні ремонту й технічного обслуговування колісних транспортних засобів, у результаті заходів щодо їхнього усунення й попередженню; веде облік наявності, правильну експлуатацію й списання автомобільних шин по пробігові; проводить разом з відповідними службами підприємства атестацію працівників цеху.

Служба експлуатації здійснює транспортні послуги всім структурним підрозділам і цехам підприємства на підставі заявок, які реєструються

диспетчером в «Журнал заявок на автотранспорт» (форма 67.001 Пер. 67.0016-2010); здійснює контроль над міжцеховим переміщенням продукції, згідно СТП 7541318.19.165-2002 і ТІ 75.001-2001; здійснює зв'язок із замовниками для забезпечення оперативної організації перевезення вантажів і пасажирів; здійснює контроль над правильною експлуатацією колісних транспортних засобів; організовує надання своєчасної технічної допомоги водіям колісних транспортних засобів на лінії; інформує водіїв про умови й особливостях перевезень на маршрутах, стану доріг, особливості руху на окремих ділянках, а також відомості метеослужби й прогноз погоди; контролює виконання працівниками цеху змінних завдань, своєчасну здачу оформлених шляхових листів і економне витрачання ПММ; веде диспетчерську документацію по роботі колісних транспортних засобів; контролює й веде облік проходження пробігу автомобілів, аналізує завантаження автомобілів з метою їх раціонального використання; забезпечує технічно правильну експлуатацію колісних транспортних засобів.

Результатами діяльності транспортного цеху є:

- а) звіти по виконанню планових завдань і разових заявок структурних підрозділів і служб підприємства за місяць і за рік;
- б) виконання договірних зобов'язань на проведення ремонтних робіт, ТО обладнання й КТЗ в організаціях;
- в) оформлення документації по роботі автотранспорту для розрахунків із замовником;
- г) звіти за місяць по витратах ПММ і запчастин;
- д) звіти, акти, довідки для контролюючих органів;
- е) виконані заходи щодо результатів зовнішніх і внутрішніх аудитів.

1.4 Характеристика вантажів і вантажопотоків підприємства

Забезпеченням структурних підрозділів підприємства всіма видами матеріалів, сировини, покупних заготовок, комплектуючих виробів для основного виробництва, ремонту авіаційних двигунів і ГТП, виготовлення технологічного оснащення, ремонтно-експлуатаційних робіт, будівництва й забезпечення умов праці займається відділ закупівель матеріалів і комплектуючих (ВЗМіК) управління комплектації й кооперації виробництва двигунів.

ВЗМіК здійснює контроль над дотриманням цехами й службами підприємства норм витрат матеріалів і комплектуючих виробів, дотриманням оптимальних розмірів виробничих запасів матеріальних цінностей, для прискорення їх оборту й зниження витрат, пов'язаних з їхнім придбанням, доставкою й зберіганням, організує роботу складського господарства, правил зберігання й обліку матеріалів.

Проводить роботи з оцінки, вибору, затвердження постачальників (посередників) по номенклатурі вантажів відповідно до СТП 7541316.18.141.

Містить договори з постачальниками на поставку основних і допоміжних матеріалів, покупних комплектуючих виробів, сировини, а також контроль над їхнім виконанням.

Змінює при необхідності строки поставки матеріалів, погоджує з технічними службами підприємства заміну одних матеріалів іншими.

Забезпечує вивіз вантажів від постачальників, раціональне використання транспорту під час перевезення вантажів, контроль над оформленням транспортних документів.

До складу ВЗМіК входить центральний склад, на якому зберігаються одержувані матеріали й заготівельна ділянка, на якій здійснюється своєчасне і якісне різання й розкрій матеріалів по графіках виробничого управління й заявкам цехів, доставка порізаних заготовок у цехи-споживачі, у ковальський

цех ПАТ «Мотор Січ», одержання штампувань і передача їх у цехи-споживачі.

Згідно річних і квартальних планів тематичних робіт, затверджених Директором підприємства - Генеральним конструктором, виробничої програми цехів на майбутній місяць і їх заявок на придбання матеріалів, сировини, заготовок, комплектуючих виробів, згідно норм витрат, ВЗМіК складає план закупівель із зазначенням предмета закупівель, кількості, постачальника й вартості продукції, що закуповується.

Основними матеріалами для виробництва авіадвигунів і комплектуючих до них є: титанові сплави, електрокорунд, нікелеві сплави й поковки, напівфабрикати з алюмінію й алюмінієвих сплавів, металопродукція, металовироби. Велика група різних хімічних матеріалів: спирт етиловий, оксиди, пероксиди, гідроксиди, різні кислоти, стиснений аргон, ацетилен та інші хімічні матеріали. Крім того на підприємство надходить дизельне паливо, бензин різних марок, технічні мастила.

Основними постачальниками даних матеріалів є Росія, Білорусь, Казахстан.

З підприємства споживачам відправляються авіадвигуни, комплектуючи до них і запасні частини. Основними споживачами є Росія, Німеччина, Австрія й інші країни.

До дослідження в магістерській роботі взяті найбільш масові вантажі, які доставляються автомобільним транспортом. Номенклатура вантажів, постачальники, вид упакування та марка транспортного засобу наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні вантажі, що прибувають на ДП «Івченко-Прогрес»

№	Найменування вантажу	Вид вантажу й упакування	Постачальник	Марка КТЗ
1	2	3	4	5
1	Гумові суміші	Пластини в п/е мішках	ТОВ «Елком і Ко» м. Москва, РФ	Honda CR-V Mazda 6
2	Електрокорунд	Біг-беги на палетах	ТОВ«ДЦ «Абразиви» м. С-Петербург, РФ	МАЗ- 6422
3	Нікелеві сплави, поковки	Пруткові заготовки, диски	ВАТ «Ступінська металургійна компанія» м. Ступіно, РФ	МАЗ-437041 МАЗ-5336
4	Металовироби (гайки, гвинти, шайби, заклепки)	У мішках	ЗАТ «ТЦ «Вега», м. Москва, РФ	ГАЗ-3302218 Mazda 6
5	Шліфувальні круги	Фанерні ящики	ВАТ «НПК «Абразиви й шліфування» м. С-Петербург, РФ	МАЗ-437041
6	Титанові сплави	Диски, штампування прутки	Корпорація «ВСМПОАВІАСМА м. Верхня Салда, РФ	МАЗ- 6422
7	Метало продукція	Прутки, стрічка	ПАТ «Електросталь», м. Електросталь, РФ	МАЗ-5336
8	Хімічні рідини	п/е каністри	ТД «Русавіахім» м. Білоусове, РФ	МАЗ-437041
9	Кільця нікелеві, титанові	кільця	ВАТ «Русполімет», м. Кулебаки	МАЗ-5336
10	Дизельне паливо, бензин	цистерна	м. Мозиль, Білорусь	МАЗ-500 АЦ-8
11	Технічні мастила	Бочки, 200 кг	г. Мозиль, Білорусь	МАЗ-437041

Кінець таблиці 1.1

1	2	3	4	5
12	Нікелеві католи, порошки, каталізатори	ящики	ВАТ ЕНПО «Неорганіка» м. Електросталь, РФ	МАЗ-5336
13	Напівфабрикат и з алюмінію й алюмінієвих сплавів	ящики	«Алкоа» Самарський металургійний завод м. Самара РФ	МАЗ-5336
14	Верстати обробні, шліфувальні	Дерев'яні ящики	Starrag AG, Швейцарія	Найманий транспорт

1.5 Аналіз транспортно-технологічного процесу доставки вантажів на ДП «Івченко-Прогрес»

Для організації доставки вантажів на підприємство використовується як власний транспорт, так і найманий. Тому що основні вантажопотоки матеріалів і комплектуючих виробів надходять із Росії, Білорусії і Європи, то всі вантажі проходять митний контроль і всі необхідні митні операції по прийманню вантажу.

Для доставки вантажів від іногородніх постачальників за заявками ВЗМіК транспортний цех визначає тип рухомого складу й відправляє порожній автомобіль на адресу постачальника. Автомобіль прибуває на підприємство постачальник, де завантажуються, оформляються всі необхідні документи й вертається назад з вантажем. Прибувши в Запоріжжя, автомобіль із вантажем проходить операцію з розмитнення вантажу. Тому що в місті Запоріжжі одна митниця, то процес з розмитнення може походити від однієї доби до трьох – чотирьох залежно від пори року. Після проходження

Кінець таблиці 1.2

1	2
Розмір шин	11,00R20
Тип кабіни	більша із двома спальними місцями
Екологічна безпека	Євро-2
Вантажопідйомність, тонн	7 - 10 т
Внутрішні розміри платформи, мм (довжина/ширина/висота)	6080x2380x700

Таблиця 1.3 - Технічна характеристика бортового автомобіля МАЗ-437041

Характеристика	Значення
1	2
Споряджена маса автомобіля	5250 кг
Повна маса автомобіля	10100 кг
Навантаження на передню вісь	3650 кг
Навантаження на задню вісь (візок)	6450 кг
Припустима вантажопідйомність, кг	4700
Площа платформи м ²	10
Потужність двигуна. кВт (к.с.)	155
Число передач КП	8
Максимальна швидкість, км/год.	95
Розмір шин	235/75R17,5
Тип кабіни	Трьох місцева без спального місця
Екологічна безпека	Євро-2
Витрата палива, л/100 км	18
Внутрішні розміри платформи, мм (довжина/ширина/висота)	5305x2480x536

Таблиця 1.4 - Технічна характеристика сідельний тягач МАЗ-6422

Характеристика	Значення
Модель	МАЗ-6422
Повна маса автомобіля, кг	25500
Маса спорядженого автомобіля, кг	9500
Розподіл навантаження на дорогу від спорядженої маси, кгс:	6500
передніх коліс	18000
заднього моста	
Максимальна швидкість, км/год.	100
Двигун: модель	ЯМЗ-6582
потужність, к.с.	Е3
	330
Коробка передач	ЯМЗ-2381
Шини	11,00R20
Витрати палива, л/100 км	33,0

Таблиця 1.5 - Технічна характеристика бортового автомобіля ГАЗ-3302218

Характеристика	Значення
Модель	ГАЗ 33022
Вантажопідйомність, кг	1,5
Маса спорядженого шасі, кг	1860
Габаритні розміри:	
Довжина, мм	5440
Ширина, мм	2098
Висота, мм	2120
Повна маса, кг	3500

Кінець таблиці 1.5

Характеристика	Значення
Максимальна швидкість, км/год.	90
Двигун: потужність, к.с.	120
Шини	175/80R16
Витрата палива, л/100 км	10,5

Таблиця 1.6 - Технічна характеристика автомобіля HONDA CRV

Характеристика	Значення
Модель	позашляховик
Повна маса, кг	2050
Споряджена маса, кг	1499
Габаритні розміри:	
Довжина, мм	4574
Ширина, мм	1820
Висота, мм	2091
Максимальна швидкість, км/год.	177
Двигун: потужність, к.с.	150
Шини	225/65R17
Витрати палива, л/100 км	8,0

У випадку нестачі власного рухомого складу підприємство досить часто прибігає до послуг найманого транспорту. Так власний транспорт не відповідає нормам міжнародних перевезень, то під час перевезення вантажів з Європейських країн і відправлення туди готової продукції використовується тільки найманий транспорт.

Як видно з вищевикладеного, у транспортно-технологічному процесі доставки вантажів на підприємство є наступні недоліки:

- наявність порожнього пробігу до постачальника;
- не повне використання транспортних засобів по вантажопідйомності;

- наявність значного простою транспортних засобів під митними операціями.

Ці недоліки приводять до нераціонального використання власних транспортних засобів і додатковому залученню найманого транспорту.

1.6 Формування завдання на магістерську роботу

Для ліквідації простоїв транспортних засобів при виконанні операцій по митному очищенню вантажів, пропоную на території підприємства побудувати склад тимчасового зберігання, згідно статті 437 Митного Кодексу України, який буде зоною митного контролю [3].

Вантажі, що прибувають на адресу підприємства ДП « Івченко-Прогрес» і потребуючі митних операцій, будуть розвантажуватися на даному складі.

Склад необхідно побудувати відповідно до вимог « Положення про склади тимчасового зберігання», затвердженого Наказом Міністерства фінансів України №613 від 28.05.2012г. і Міністерством Юстиції України № 1307/21619 від 01.08.2012г.

В роботі необхідно визначити оптимальні розміри складу, які забезпечать мінімальний запас зберігання й, у той же час, не допустять простою транспортних засобів в очікуванні звільнення складської території. Необхідно розрахувати потрібну кількість засобів механізації й потрібну кількість транспортних засобів, які прибувають на склад.

Впровадження даного складу дозволить без черг вивантажувати транспортні засоби підприємства, використовувати їх більш ефективно, за рахунок чого виконувати весь обсяг перевезень своїм транспортом, що дасть можливість відмовитися від залучення найманого транспорту.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Пропозиції по вдосконаленню транспортно-технологічного процесу доставки вантажів

Для скорочення простоїв транспортних засобів, які чекають здійснення митних операцій, у магістерській роботі пропоную побудувати на території підприємства митний склад тимчасового зберігання. Даний склад повинен відповідати всім вимогам Митного Кодексу України [3].

Місце розташування складу повинне бути максимально наближене до центрального матеріального складу для ліквідації зайвих перепробігів транспортних засобів. Тому пропоную склад тимчасового зберігання прибудувати до бічної стіни центрального матеріального складу. Розташування складу показано на схемі генерального плану підприємства, рисунок 1.1.

Для визначення розмірів даного складу, необхідно розрахувати вантажопотоки матеріалів, що надходять і які проходять через митницю, визначити кількість автотранспорту, який одночасно розвантажується на складі, визначити ємність складу, визначити кількість вантажників і засобів механізації, які дозволять максимально скоротити час вивантаження транспортних засобів на складі.

Для контролю над роботою транспортних засобів обладнати їх електронною навігаційною системою, що дозволить оперативно управляти процесом перевезень.

Вищевказані пропозиції дадуть можливість за рахунок скорочення простоїв збільшити кількість їздець транспортних засобів власного парку й відповідно не залучати до перевезень додатковий найманий транспорт, що дозволить одержати додаткову економію транспортних витрат.

Пропонована транспортно-технологічна схема доставки матеріалів наведено на рисунку 2.1

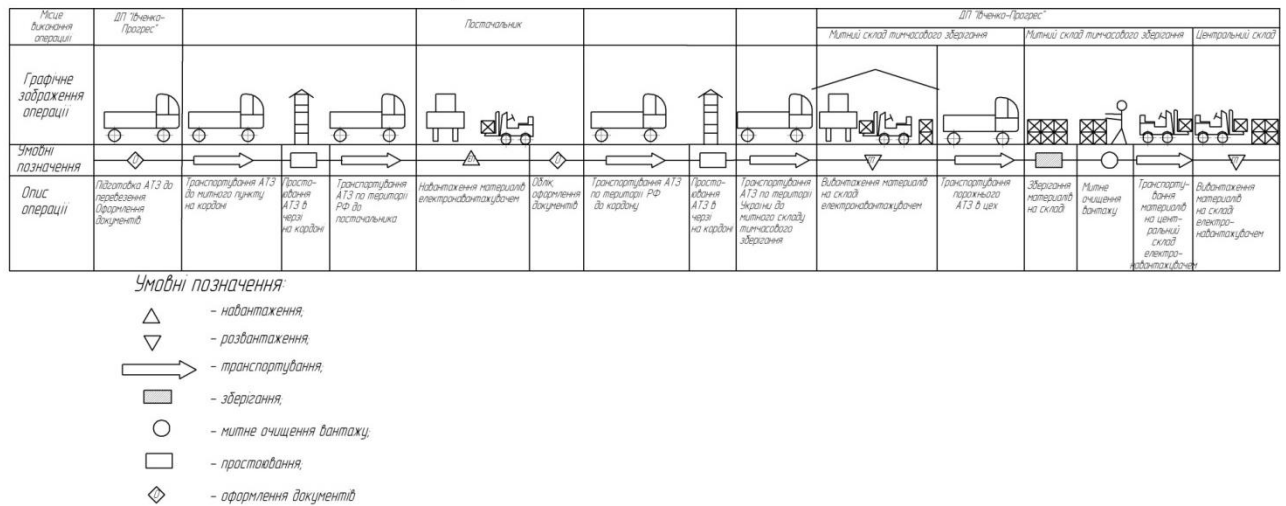


Рисунок 2.1 Пропонована транспортно-технологічна схема доставки матеріалів

2.2 Визначення проєктних вантажопотоків

Розрахунки т обсягів перевезень базувалися на статистичних даних, зібраних у 2020 році.

Математична статистика та теорія ймовірностей є найсучаснішими методами визначення розрахункового вантажопотоку [4]. Розрахунок проводиться на комп'ютері, результати використовуються в подальших розрахунках.

Процес обробки можна розділити на три етапи:

- збір статистичних даних про розмір прибулої партії вантажу;
- опрацювання статистичного ряду;
- розрахунок вхідного вантажопотоку.

Обробку статистичних даних проводили за типом вантажу, найменуванням одержувача та розбивкою за датою.

Щоб розрахувати річний та добовий вантажопотоки потрібні такі значення, як математичні очікування, дисперсії, стандартні відхилення та коефіцієнти нерівномірності.

Математичне очікування визначається наступним рівнянням [5]:

$$\overline{Q}_p = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{pi}}{N}, \quad (2.1)$$

де $\overline{Q}_{pi}$ – величина партії вантажу, який перевезений в i -ту добу за певним маршрутом;

N – кількість діб, що було спостережено.

Дисперсія розраховується за наступним рівнянням [5]:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (\overline{Q}_{pi} - \overline{Q}_p)^2}{N}, \quad (2.2)$$

Середнє квадратичне відхилення розраховується за рівнянням[5]:

$$\sigma_a = \sqrt{D} \quad (2.3)$$

Коефіцієнт варіації розраховується за рівнянням, [5]:

$$\gamma = \frac{\sigma_a}{Q_p} \quad (2.4)$$

З метою забезпечення безперебійної роботи підприємства при доставці матеріалів введено значення коефіцієнта нерівномірності. Цей коефіцієнт розраховується за рівнянням [5]:

$$K_H = 1 + \gamma, \quad (2.5)$$

де γ - коефіцієнт варіації.

Стабільний розрахунковий вантажопотік розраховується наступним чином [5]:

$$Q_{роз}^{cm} = \overline{Q_p} \cdot K_n, \quad (2.6)$$

Розраховані коефіцієнти нерівномірності прибуття вантажів наведено в таблиці 2.1. Щоб отримати повне уявлення про розподіл вантажів між споживачами, необхідно визначити відстані між ними.

Результати розрахунків зведені в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Розрахунки проектних вантажопотоків

Вантаж	Річний вантажопотік, т.	Упакування	Коефіцієнт нерівномірності	Відстань перевезення до постачальника км
1	2	3	4	5
1. Гумові суміші	8,0	П/е мішки	1,5	1038
2. Електрокорунд	432	Біг-бегі на палетах	1,25	1753
3. Нікелеві сплави, поковки	235	У зв'язках, пачках	1,34	965
4. Металовироби (гайки, гвинти, шайби, заклепки)	133	Мішки	1,2	1038
5. Шліфувальні круги	112	У фанерних ящиках	1,15	1753
6. Титанові сплави (диски штампування, прутки)	468	Ящики на палетах	1,16	2636
7. Металопродукція (прутки, стрічка)	294	У зв'язках	1,3	1085
8. Хімічні рідини	113	п/е каністри	1,26	1031

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4	5
9.Кільця нікелеві, титанові	174	Ящики на палетах	1,3	1230
10.Дизельне паливо, бензин	360	цистерна	1,1	758
11. Технічні мастила	56	Бочки, 200 кг	1,36	758
12.Нікелеві катоди, порошки, каталізатори	98	ящики	1,12	1085
13.Напівфабрикати з алюмінію й алюмінієвих сплавів	235	Ящики на палетах	1,12	1577
14.Верстати обробні, шліфувальні	50	ящики	1,5	2728

На підставі таблиці 2.1 будуюмо діаграму вантажопотоків прибуття
 рисунок 2.2 .

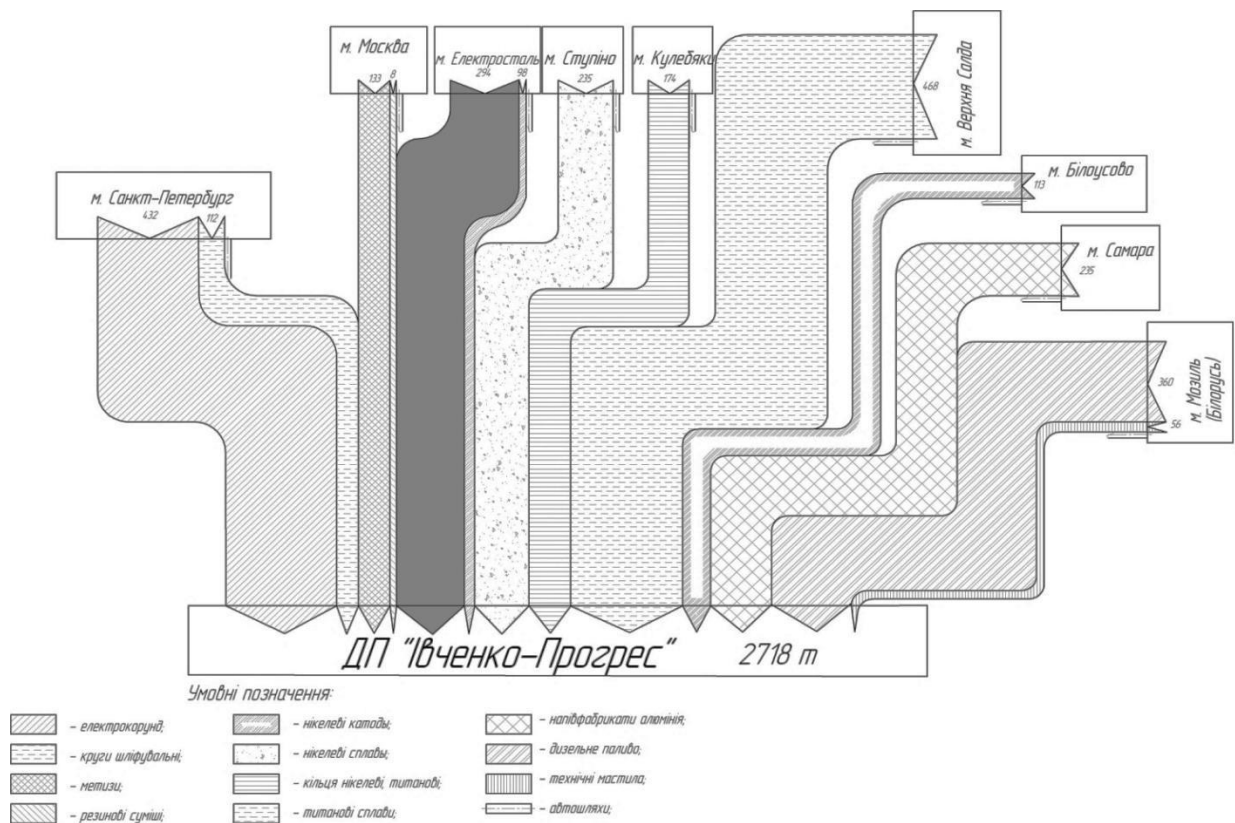


Рисунок 2.2 Діаграма вантажопотоків прибуття матеріалів

Знаючи, які автотранспортні засоби застосовуються на кожному напрямку перевезень, вантажопідйомність транспортних засобів, коефіцієнт використання вантажопідйомності визначимо кількість їздок за рік, які необхідні для постачання матеріалів на підприємство.

Результати розрахунків зводимо в табл. 2.2

Таблиця 2.2 Розрахунок кількості їздок транспортними засобами

Найменування матеріалу	Річний вантажо потік, т	Постачальник	Тип ТЗ	Кількість їздок за рік
1	2	3	4	5
1.Гумові суміші	8,0	ТОВ «Елком і До» м. Москва, РФ	Honda CR-V	40
2. Електрокорунд	432	ТОВ «ДЦ«Абразиви» м. С-Петербург, РФ	МАЗ- 6422	24
3.Нікелеві сплави, поковки	235	ВАТ «Ступінська металургійна компанія» м. Ступіно, РФ	МАЗ-5336	12
4. Металовироби (гайки, гвинти, шайби,заклепки)	133	ЗАТ «ТЦ «Вега», м. Москва, РФ	ГАЗ- 3302218	38
5. Шліфувальні круги	112	ВАТ «НПК «Абразиви й шліфування» м. С-Петербург, РФ	МАЗ- 437041	24
6.Титанові сплави (диски штампування, прутки)	468	Корпорація «ВСМПОАВИАСМА» м. Верхня Салда, РФ	МАЗ- 6422	26
7Металопродукція (прутки, стрічка)	294	ПАТ «Електросталь», м. Електросталь, РФ	МАЗ-5336	30
8.Хімічні рідини	113	ТД «Русавіахім» м. Білоусове, РФ	МАЗ- 437041	24
9.Кільця нікелеві, титанові	174	ВАТ «Русполімет», м. Кулібаки	МАЗ-5336	18

Кінець таблиці 2.2

1	2	3	4	5
10.Дизельне паливо, бензин	360	м. Мозиль, Білорусь	МАЗ-500 АЦ-8	45
11.Технічні мастила	56	м. Мозиль, Білорусь	МАЗ-437041	12
12.Нікелеві катоди, порошки, каталізатори	98	ВАТ ЕНПО «Неорганіка» м. Електросталь, РФ	МАЗ-5336	10
13.Напівфабрикати з алюмінію й алюмінієвих сплавів	235	«Алкоа» Самарський металургійний завод м. Самара РФ	МАЗ-5336	24

2.3 Визначення часу простою автотранспорту під митними операціями за допомогою статистичних даних і ЕОМ

Для визначення параметрів графіка руху транспортних засобів зібрано статистичні дані про простої під час виконання митних операцій.

Для обстеження об'єкту будемо досліджувати поведінку системи управління, а саме вибираємо стохастичні параметри системи, збираємо і попередньо обробляємо статистичні дані. Основою для вивчення випадкових величин є статистична вибірка [4].

Вибірка є відібраною частиною сукупності, щоб отримати інформацію про всю сукупність. Існують великі та малі вибірки. Якщо розмір вибірки є більше 30, така вибірка є великою [4].

У досліджуваній системі вибірки складаються з понад 50 позицій і всі є великими.

Перевіримо гіпотезу про закон розподілу випадкової величини. В якості вихідних даних виступають наступні:

- простої автомобіля на прикордонній митниці;

- простої автомобіля при виконанні митних операцій внутрішньої митниці.

Попередня обробка та аналіз статистичних даних складається з наступних кроків[4]:

- визначення основних статистичних характеристик розподілу;
- виключення загальних аномальних спостережень;
- визначення мінімально достатньої кількості спостережень.

Визначення основних статистичних характеристик розподілу.

Визначені за вибіркою числові характеристики є наближеними оцінками відповідних характеристик генеральної сукупності [4].

Основними характеристиками розподілу є: [4]:

- вибіркове середнє;
- дисперсія;
- середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації.

Вибіркове середнє розраховується за рівнянням [4].

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (2.7)$$

Наступним кроком є виключення загальних аномальних спостережень.

Грубі аномальні спостереження вважаються такими, що сильно відрізняються від даних варіаційного ряду. Згідно з одним із методів для вибірок великого розміру ($n > 30$), якщо оцінка стандартного відхилення є достовірною, підозрілі спостереження приймаються або відхиляються на основі критеріїв появи в довірчій області [4]:

$$\beta_1 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}}, \quad \beta_2 = \frac{\bar{x} - x_{\min}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}}, \quad (2.8)$$

де $x_{\max}, x_{\min}$ - найбільше та найменше значення з вибірки відповідно.

Розрахункове значення потрібно порівняти із табличним значенням $\beta_{\max}$ для певного рівня довірчої вірогідності P_δ .

Якщо $\beta_1 > \beta_{\max}$, то значення $x_{\max}$ є грубою погрішністю і його необхідно видалити зі статистичного ряду. Якщо $\beta_2 > \beta_{\min}$, то видаляється величина $x_{\min}$.

Після цього потрібно визначити нові значення $\bar{x}$, σ з $n-1$ або $n-2$ спостережень.

Другий метод установлення аномальних членів ряду базується на використанні критерію В.І. Романовського, яким можна користуватися й для маленьких вибірок. Методика виявлення аномальних членів ряду зводиться до наступного. Задаються довірчою ймовірністю P_δ , у таблиці залежно від значення n знаходять коефіцієнт q і розраховують граничну припустиму абсолютну погрішність окремого спостереження[4]:

$$\varepsilon_{np} = \sigma \cdot q \quad (2.9)$$

Якщо $(x_{\max} - \bar{x}) > \varepsilon_{np}$, то спостереження $x_{\max}$ виключають із ряду спостережень.

При $(\bar{x} - x_{\min}) < \varepsilon_{np}$ зі спостереження виключають $x_{\min}$.

Виключення аномальних спостережень потрібно виконувати наступним чином [4]:

- установлюють значення $x_{\max}$ або $x_{\min}$;

- отримують статистичні середні $\bar{x}$ й середньоквадратичне відхилення σ ;
- розраховують β_1, β_2 (для великої вибірки) або ε_{np} (для малої вибірки) ;
- порівнюють β_1, β_2 із $\beta_{\max}$ і $\beta_{\min}$ для великої вибірки, значення $(x_{\max} - x), (\bar{x} - x_{\min})$, порівнюють із ε_{np} для малої вибірки, і при необхідності виключають зі статистичного ряду $x_{\max}$ або $x_{\min}$;
- для нового ряду з нових членів повторюють пункти 1-4 до повного очищення вибірки.

Визначення мінімально достатньої кількості спостережень.

При вивченні статистичних даних виникає проблема визначення обсягу вибірки. Проблема полягає в тому, щоб обсяг вибірки був достатньо репрезентативним. Для великих вибірок мінімальна кількість спостережень розраховується за такою формулою [4].

$$n_{\min} = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2} \quad \text{або} \quad n_{\min} = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\varepsilon^2 \cdot a^2}, \quad (2.10)$$

де t - квантиль розподілу при певному значенні довірчої вірогідності P_δ ;

Δ - абсолютна точність оцінки величини, яка досліджується;

ε - відносна точність оцінки.

Показник точності розраховується за наступною формулою[4]:

$$P = \frac{v}{\sqrt{n}} \cdot 100\%, \quad (2.11)$$

Дані рахуємо як точні, якщо $P \leq 2,5\%$, середньої точності, якщо $2,5\% \leq P \leq 2,5\%$ й малої точності при $P > 5\%$.

Безперервна випадкова величина X має розподіл[4]:

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx, \quad (2.12)$$

де $f(x)$ - щільність ймовірностей.

Імітація по відомому теоретичному закону розподілу.

Моделювання безперервних випадкових величин здійснюється по формулах, наведених у таблиці 2.3[4].

Таблиця 2.3 – Формули для моделювання безперервних випадкових величин

Закон розподілу	Щільність ймовірностей	Формули для моделювання
Рівномірної щільності	$f(x) = \frac{1}{b-a}$ a, b - мінімальне й максимальне значення випадкової величини	$x_i = (b-a)\xi_i + a$
Нормальний	$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}}$ $\bar{x}$ - середнє значення випадкової величини; σ - середині квадратичне відхилення	$x_i = \bar{x} + \sigma_x \sum_{i=1}^{12} \xi_i - 6$
Логарифмічно-Нормальний	$f(x) = \frac{1}{\sigma_v \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(v-\bar{v})^2}{2\sigma_v^2}}$ $v = \lg x$	$v_i = \bar{v} + \sigma_v \sum_{i=1}^{12} \xi_i - 6$
Експонентний (показовий)	$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$	$x_i = -\frac{1}{\lambda} \ln \xi_i$
Гамма-розподіл	$f(x) = \frac{\lambda^k x^{(k-1)} e^{-\lambda x}}{(k-1)!}$	$x_i = -\frac{1}{\lambda} \sum_{i=1}^k \ln \xi_i$

Імітацію безперервних величин з теоретичними законами розподілу можна застосовувати тільки у випадку виконання наступних умов[4]:

- 1) інтеграл можна обрати (у квадратурах);
- 2) отримані після інтегрування рівняння вирішується щодо невідомого x_i .

Перевірка гіпотези про відповідність певному закону розподілу виконується за критеріями згоди Пірсона (χ^2) або Колмогорова-Смірнова.

Для виконання перевірки використовуємо програмний комплекс Statistica.

Результати розрахунків наступні:

час простою автомобілів на прикордонній митниці може бути описаний експоненціальним законом розподілу;

час простою автомобілів при виконанні митних операцій на внутрішній митниці може бути описаний нормальним законом розподілу (середнє значення $m = 36,255$, дисперсія $\sigma^2 = 49,9$).

2.4 Визначення потреби транспортних засобів по базовому варіанту

Щоб визначити потреби в рухомому складі потрібно розрахувати елементи процесу перевезення, щоб визначити загальний час, проведений автомобілем в рейсі.

Складові елементи оборту рухомого складу з використанням наскрізного методу організації руху на міжнародних перевезеннях:

- час руху;
- час виконання вантажних робіт;
- час оформлення документів;
- час технічного обслуговування автомобіля;

- час відпочинку водія.

Час, який транспортний засіб затрачує на рух, дорівнює [6]:

$$t_{\text{рух}} = \frac{2 \cdot L_{\text{л}}}{v_m}, \quad (2.13)$$

де $L_{\text{л}}$ - довжина маршруту з урахуванням руху в обидва напрямки, км;

v_m - середня технічна швидкість автомобіля, км/год.

Час завантаження-розвантаження залежить від транспортного засобу, типу вантажу та вантажопідйомності автомобіля, а також від того, як виконуються вантажно-розвантажувальні роботи.

Час, пов'язаний з обслуговуванням і ремонтом визначається рівнянням [7]:

$$\Sigma t_{mo} = 2t'_{mo} \cdot n + t''_{mo} + t'''_{mo}, \quad (2.14)$$

де t'_{mo} - час виконання технічного обслуговування на проміжних пунктах за рейс, год.;

n - кількість проміжних пунктів;

t''_{mo}, t'''_{mo} - час виконання технічного обслуговування в кінцевому пункті маршруту та в транспортному цеху підприємства відповідно, год.

Час, який пов'язано з відпочинком водіїв, визначається за формулою [7]:

$$t_{\text{відп}} = \Sigma t'_{\text{відп}} + \Sigma t''_{\text{відп}}, \quad (2.15)$$

де $t'_{відп}$ - тривалість малого відпочинку (45 хвилин після кожних чотирьох годин роботи), год.;

$t''_{відп}$ - тривалість основного відпочинку, год.

В разі, коли водій не бере участі в технічному обслуговуванні, час перерви та час технічного обслуговування можуть співпадати.

Час обертв розраховується за формулою [7]:

$$t_{об} = t_{рух} + t_{н-в} + t_{рух}. \quad (2.16)$$

Організація роботи водіїв може бути за одиночною чи турною системою.

Саме турна система використовується при доставці матеріалів на ДП «Івченко-Прогрес», коли автомобіль обслуговується двома водіями на протязі усього руху маршрутом.

Час польоту автомобіля визначається рівнянням [7].

Час виконання рейсу автомобілем розраховується за формулою [7]:

$$T_p = t_{пз} + t_{наван.} + \Sigma t_{рух} + t_{там.оп.} + t_{виван.} + t_{відп.}, \quad (2.17)$$

де $t_{пз}$ - час на підготовчо-заклучні операції;

$t_{наван.}$ - час знаходження автомобіля в пункті навантаження, год.;

$t_{рух}$ - час руху автомобіля маршрутом, год.;

$t_{там.оп.}$ - час простою автомобіля при виконанні митних операцій, год.;

$t_{виван.}$ - час знаходження автомобіля в пункті вивантаження, год.;

$t_{відп.}$ - загальний час перерв у русі для відпочинку водіїв, год.

На основі кількості рейсів на рік розраховується загальний час, витрачений автомобілем за рік, та пробіг автомобіля певної марки за рік.

Розрахунки часу обороту автомобіля при доставці матеріалів на ДП «Івченко-Прогрес» наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок тривалості рейсу по базовому варіанту

Маршрут	Пробіг, км	Показники перевізного процесу, год.						Час обороту, год.
		t_{nz}	$t_{нав}$	$t_{пух}$	$t_{m.оп.}$	$t_{вив}$	$t_{відп}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МАЗ-6422								
Запоріжжя – С-Петербург	3506	1	2,5	72	50	2,5	52	180
Запоріжжя – Верхня Салда	5272	1	2,5	108	50	2,5	78	242
МАЗ-5336								
Запоріжжя – Ступіно	1930	1	1,5	36	50	1,5	26	116
Запоріжжя – Електросталь	2170	1	1	43,2	50	1	26	122,2
Запоріжжя – Кулібаки	2460	1	1,5	49,2	50	1,5	38,25	141,5
Запоріжжя – Електросталь	2170	1	1,5	43,2	50	1,5	26	122,2
Запоріжжя – Самара	3154	1	1,5	64	50	1,5	51	169
МАЗ-437041								
Запоріжжя – С-Петербург	3506	1	0,6	72	50	0,6	52	176,2
Запоріжжя – Білоусове	2062	1	0,6	41,3	50	0,6	26	119,5
Запоріжжя – Мозиль	1516	1	1	30	50	1	14,5	97,5
ГАЗ-3302218								
Запоріжжя – Москва	2076	1	1	41,52	50	1	26	120,52
Honda -CRV								
Запоріжжя – Москва	2076	1	1	32,4	50	1	26	111,4

Щоб оцінити ефективність цих маршрутів, необхідно розрахувати кількість автомобілів, необхідних для завезення матеріалів за рівнянням [7]:

$$N_{am} = \frac{\Sigma T_{об}}{t_p \cdot T_p}, \quad (2.18)$$

де $\Sigma T_{об}$ - загальна кількість годин роботи автомобілів, год.;

t_p - час перебування автомобіля в рейсі за добу, год.;

T_p - кількість робочих днів в році по відправленню або прибуттю вантажів, дні.

Відповідні розрахунки наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Потрібна кількості транспортних засобів для доставки матеріалів по базовому варіанту

Маршрут	Довжина рейсу, км	Час оберту за рейс, год.	Кількість рейсів	Річний пробіг, км,	Річний фонд часу, год.	Кількість ТЗ
1	2	3	4	5	6	7
МАЗ-6422						
1.Запоріжжя – С-Петербург	3506	180	24	84144	4320	
2.Запоріжжя – Верхня Салда	5272	242	26	137072	6292	
Разом:					10612	1,76
МАЗ-5336						
2.Запоріжжя - Ступіно	1930	116	12	23160	1392	
3.Запоріжжя - Електросталь	2170	122,2	30	65100	3666	

Кінець таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7
4.Запоріжжя - Кулебаки	2460	141,5	18	44280	2547	
5.Запоріжжя - Електросталь	2170	122,2	10	21700	1222	
1	2	3	4	5	6	7
6.Запоріжжя - Самара	3154	169	24	75696	4056	
Разом:					12883	2,14
МАЗ-437041						
7.Запоріжжя - С-Петербург	3506	176,2	24	84144	4228,8	
8.Запоріжжя - Білоусове	2062	119,5	24	49488	2868	
9.Запоріжжя - Мозиль	1516	97,5	12	18192	1170	
Разом:					8266,8	1,37
ГАЗ-3302218						
10.Запоріжжя - Москва	2076	120,52	38	78888	4579,76	0,76
Honda –CRV						
11.Запоріжжя - Москва	2076	111,4	40	83040	4456	0,74

На підставі підсумкових розрахунків видно, що для здійснення всього обсягу перевезень необхідно більше транспортних засобів, чим є в наявності. Так для перевезень по першому й другому маршруту необхідно 1,76 автомобіля МАЗ-6422, а в наявності в підприємства є тільки 1 автомобіль. Це означає, що частина перевезень даного напрямку віддається найманому транспорту.

Для зменшення частки найманого транспорту в перевезеннях матеріалів і скорочення простою при виконанні митних операцій пропоную побудувати митний склад тимчасового зберігання на території підприємства. Для визначення його розмірів визначимо потребу в транспортних засобах по проєктному варіанту.

2.5 Визначення потреби транспортних засобів по проєктному варіанту

Розрахунки потреби транспортних засобів, зробимо по формулах 2.13 – 2.17. Тому що в проєктному варіанті автомобілі, що прибувають у Запоріжжя, будуть безпосередньо прямувати на підприємство ДП «Івченко-Прогрес», де вивантажуватися й далі прямувати в автотransпортний цех, то час виконання митних операцій буде складатися тільки із часу простою на митниці на кордоні в обох напрямках – 14 годин.

Результати розрахунків наведено в таблицях 2.6 і 2.7.

Таблиця 2.6 – Розрахунок тривалості рейсу по проєктному варіанту

Маршрут	Пробіг, км	Показники перевізного процесу, година						Час обороту, год.
		t_{nz}	$t_{нав}$	$t_{пух}$	$t_{m.он.}$	$t_{вив}$	$t_{відп}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МАЗ-6422								
Запоріжжя – С-Петербург	3506	1	2,5	72	14	2,5	52	144
Запоріжжя – Верхня Салда	5272	1	2,5	108	14	2,5	78	206
МАЗ-5336								
Запоріжжя - Ступіно	1930	1	1,5	36	14	1,5	26	80
Запоріжжя - Електросталь	2170	1	1	43,2	14	1	26	86,2

Кінець таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Запоріжжя - Кулебаки	2460	1	1,5	49,2	14	1,5	38,25	105,5
Запоріжжя - Електросталь	2170	1	1,5	43,2	14	1,5	26	86,2
Запоріжжя - Самара	3154	1	1,5	64	14	1,5	51	133
МАЗ-437041								
Запоріжжя – С-Петербург	3506	1	0,6	72	14	0,6	52	140,2
Запоріжжя - Білоусове	2062	1	0,6	41,3	14	0,6	26	83,5
Запоріжжя – Мозиль	1516	1	1	30	14	1	12	61,5
ГАЗ-3302218								
Запоріжжя - Москва	2076	1	1	41,5	14	1	26	84,52
Honda -CRV								
Запоріжжя - Москва	2076	1	1	32,4	14	1	26	75,4

Таблиця 2.7 – Потрібна кількість транспортних засобів для доставки матеріалів по проєктному варіанту

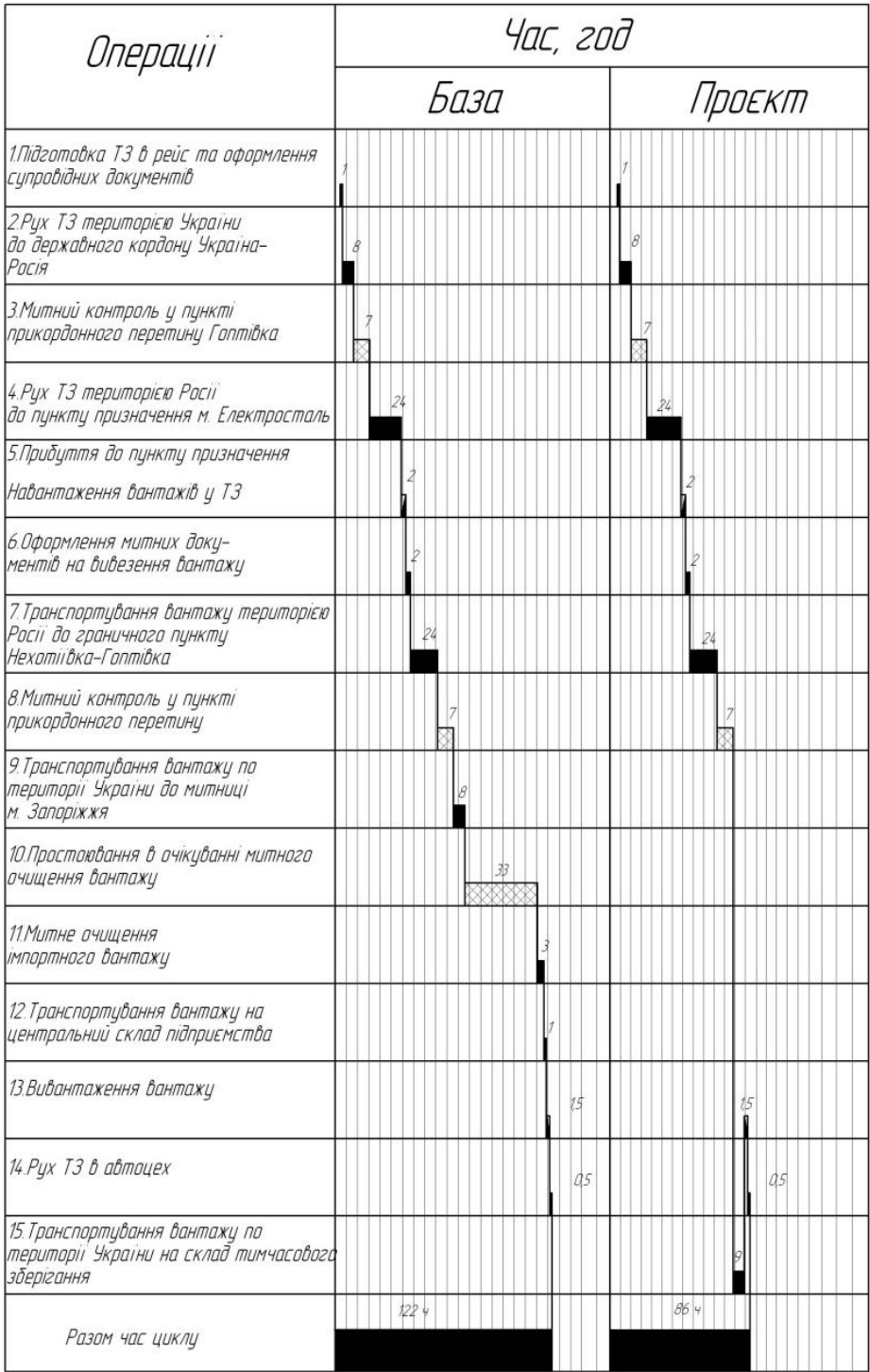
Маршрут	Довжина рейсу, км	Час оберту, год.	Кіль- кість рейсів	Річний пробіг, км,	Річний фонд часу, год.	Кількість ТЗ
1	2	3	4	5	6	7
МАЗ-6422						
1. Запоріжжя – С-Петербург	3506	144	24	84144	3456	
2. Запоріжжя – Верхня Салда	5272	206	26	137072	5356	
Разом:					8812	1,46

Кінець таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7
МАЗ-5336						
3.Запоріжжя - Ступіно	1930	80	12	23160	960	
4.Запоріжжя - Електросталь	2170	86,2	30	65100	2586	
5.Запоріжжя - Кулебаки	2460	105,5	18	44280	1899	
6.Запоріжжя - Електросталь	2170	86,2	10	21700	862	
7.Запоріжжя - Самара	3154	133	24	75696	3192	
Разом:					9499	1,58
МАЗ-437041						
8.Запоріжжя – С-Петербург	3506	140,2	24	84144	3364,8	
9.Запоріжжя - Білоусове	2062	83,5	24	49488	2004	
10.Запоріжжя - Мозиль	1516	61,5	12	18192	738	
Разом:					6106,8	1,01
ГАЗ-3302218						
11.Запоріжжя - Москва	2076	84,52	38	78888	3211,76	0,53
Honda -CRV						
12.Запоріжжя - Москва	2076	75,4	40	83040	3016	0,50

На підставі розрахунків таблиця 2.4 та таблиця 2.6 будуємо технологічні графіки доставки матеріалів по базовому і проектному варіантах.

На рисунку 2.3 наведені технологічні графіки виконання одного рейсу по базовому й проектному варіантах. При виконанні одного рейсу в результаті скорочення часу простою по виконанню митного очищення вантажу отримана економія 36 годин.



Умовні позначення

-  - навантаження;
-  - вивантаження;
-  - технологічні операції;
-  - простоювання

1. У часі руху враховано час відпочинку водіїв.
2. За проектом час доставки скорочено на 36 годин

Рисунок 2.3 – Технологічні графіки доставки матеріалів

Згідно розрахунків таблиць 2.5 і 2.7 видно, що ліквідація простою під митними операціями дозволила при тій же кількості рухомого складу скоротити кількість найманого транспорту:

на перших двох маршрутах на 0,3 одиниці або на 1807 годин – автомобіль МАЗ-6422,

на 3 - 7 маршрутах на 0,56 одиниці або на 3373 години – автомобіль МАЗ-5336,

на 8 – 10 маршрутах на 0,36 одиниці або на 2169 годин – автомобіль МАЗ-437041.

Для проведення економічних розрахунків необхідно визначити кількість рейсів на маршрутах, які виконуються найманим транспортом.

Знаючи річний фонд роботи автомобілів і тривалість одного рейсу, визначимо кількість маршрутів по базовому й проєктному варіанту, які виконуються власним і найманим транспортом. Результати розрахунків наведено в таблиці 2.8 і 2.9.

Таблиця 2.8 – Розрахунок кількості рейсів по базовому варіанту

Маршрут	Базовий варіант			
	Власний транспорт		Найманий транспорт	
	Кількість рейсів	Річний фонд часу, год.	Кількість рейсів	Річний фонд часу, год.
1	2	3	4	5
МАЗ-6422				
1.Запоріжжя – С-Петербург	24	4320		
2.Запоріжжя - Верхня Салда	7	1694	19	4598
Разом	31	6014	19	4598
МАЗ-5336				
3.Запоріжжя - Ступіно	11	1276	1	116
4.Запоріжжя - Електросталь	15	1833	15	1833

Кінець таблиці 2.8

1	2	3	4	5
5.Запоріжжя - Кулебаки	- 5	707,5	13	1839,5
6.Запоріжжя - Електросталь	- 5	611	5	611
7.Запоріжжя - Самара	9	1521	15	2535
Разом:	45	5948,5	49	6934,5
МАЗ-437041				
8.Запоріжжя – С-Петербург	17	2995,4	7	1233,4
9.Запоріжжя - Білоусове	- 17	2031,5	7	836,5
10.Запоріжжя - Мозиль	- 10	975	2	195
Разом:	44	6001,9	16	2264,9
ГАЗ-3302218				
11.Запоріжжя - Москва	38	4580	-	-
Honda –CRV				
12.Запоріжжя - Москва	40	4456	-	-

Таблиця 2.9 – Розрахунок кількості рейсів по проектному варіанту

Маршрут	Проектний варіант			
	Власний транспорт		Найманий транспорт	
	Кількість рейсів	Річний фонд часу, год.	Кількість рейсів	Річний фонд часу, год.
1	2	3	4	5
МАЗ-6422				
1.Запоріжжя – С-Петербург	24	3456		
2.Запоріжжя - Верхня Салда	12	2472	14	2884
Разом	36	5928	14	2884
МАЗ-5336				
3.Запоріжжя - Ступіно	12	960	-	-
4.Запоріжжя - Електросталь	- 30	2586	-	-

Кінець таблиці 2.9

1	2	3	4	5
5.Запоріжжя - Кулебаки	- 15	1582,5	3	316,5
6.Запоріжжя - Електросталь	- 10	862	-	-
7.Запоріжжя - Самара	-	-	24	3192
Разом:	67	5990,55	27	3508,5
МАЗ-437041				
8.Запоріжжя – С-Петербург	24	3364,8	-	-
9.Запоріжжя - Білоусове	- 24	2004	-	-
10.Запоріжжя - Мозиль	- 12	738	-	-
Разом:	60	6106,8	-	-
ГАЗ-3302218				
11.Запоріжжя - Москва	38	4580	-	-
Honda –CRV				
12.Запоріжжя - Москва	40	4456	-	-

Як видно, з таблиць 2.8 і 2.9 у результаті впровадження наших заходів число рейсів найманого транспорту скоротилося з 84 до 41, на 43 рейси.

Визначимо річний пробіг транспортних засобів по базовому й проектному варіанту. Результати розрахунків наведено в таблиці 2.10 та 2.11.

Таблиця 2.10 – Розрахунки річного пробігу транспортних засобів

Маршрут	Базовий варіант			
	Власний транспорт		Найманий транспорт	
	Кількість рейсів	Річний пробіг, км.	Кількість рейсів	Річний пробіг, км.
МАЗ-6422				
1.Запоріжжя – С-Петербург	24	84144		
2.Запоріжжя - Верхня Салда	7	36904	19	50084
Разом	31	121048	19	50084
МАЗ-5336				
3.Запоріжжя - Ступіно	11	21230	1	965
4.Запоріжжя - Електросталь	15	32550	15	16275
5.Запоріжжя - Кулебаки	5	12300	13	15990
6.Запоріжжя - Електросталь	5	10850	5	5424
7.Запоріжжя - Самара	9	28386	15	23655
Разом:	45	105316	49	62310
МАЗ-437041				
8.Запоріжжя – С-Петербург	17	59602	7	12271
9.Запоріжжя - Білоусове	17	35054	7	7217
10.Запоріжжя - Мозиль	10	15160	2	1516
Разом:	44	109816	16	21004
ГАЗ-3302218				
11.Запоріжжя - Москва	38	78888	-	-
Honda –CRV				
12.Запоріжжя - Москва	40	83040	-	-
Разом	198	498108	84	133398

Таблиця 2.10 – Розрахунки річного пробігу транспортних засобів

Маршрут	Проектний варіант			
	Власний транспорт		Найманий транспорт	
	Кількість рейсів	Річний фонд часу, год.	Кількість рейсів	Річний фонд часу, год.
МАЗ-6422				
1.Запоріжжя – С-Петербург	24	84144		
2.Запоріжжя - Верхня Салда	12	63264	14	36904
Разом	36	147408	14	36904
МАЗ-5336				
3.Запоріжжя - Ступіно	12	23160	-	-
4.Запоріжжя - Електросталь	30	65100	-	-
5.Запоріжжя - Кулебаки	15	36900	3	3690
6.Запоріжжя - Електросталь	10	21700	-	-
7.Запоріжжя - Самара	-	-	24	37848
Разом:	67	146860	27	41538
МАЗ-437041				
8.Запоріжжя – С-Петербург	24	84144	-	-
9.Запоріжжя - Білоусове	24	49488	-	-
10.Запоріжжя - Мозиль	12	18192	-	-
Разом:	60	151824	-	-
ГАЗ-3302218				
11.Запоріжжя - Москва	38	78888	-	-
Honda –CRV				
12.Запоріжжя - Москва	40	83040	-	-
Разом	241	608020	41	78442

Як видно з таблиці 2.9 річний пробіг найманого транспорту по базовому варіанту склав 133398 км, а по проектному 78442 км, що на 54956 км менше. При скороченні простою транспортних засобів під митними операціями витрати по залученню найманого транспорту скоротяться на 41 %.

На підставі виконаних розрахунків будуємо місячні графіки роботи транспортних засобів по базовому й проектному варіантам.

Графіки роботи транспортних засобів за місяць по базовому варіанту наведені на рисунку 2.4, а по проектному варіанту на рисунку 2.5.

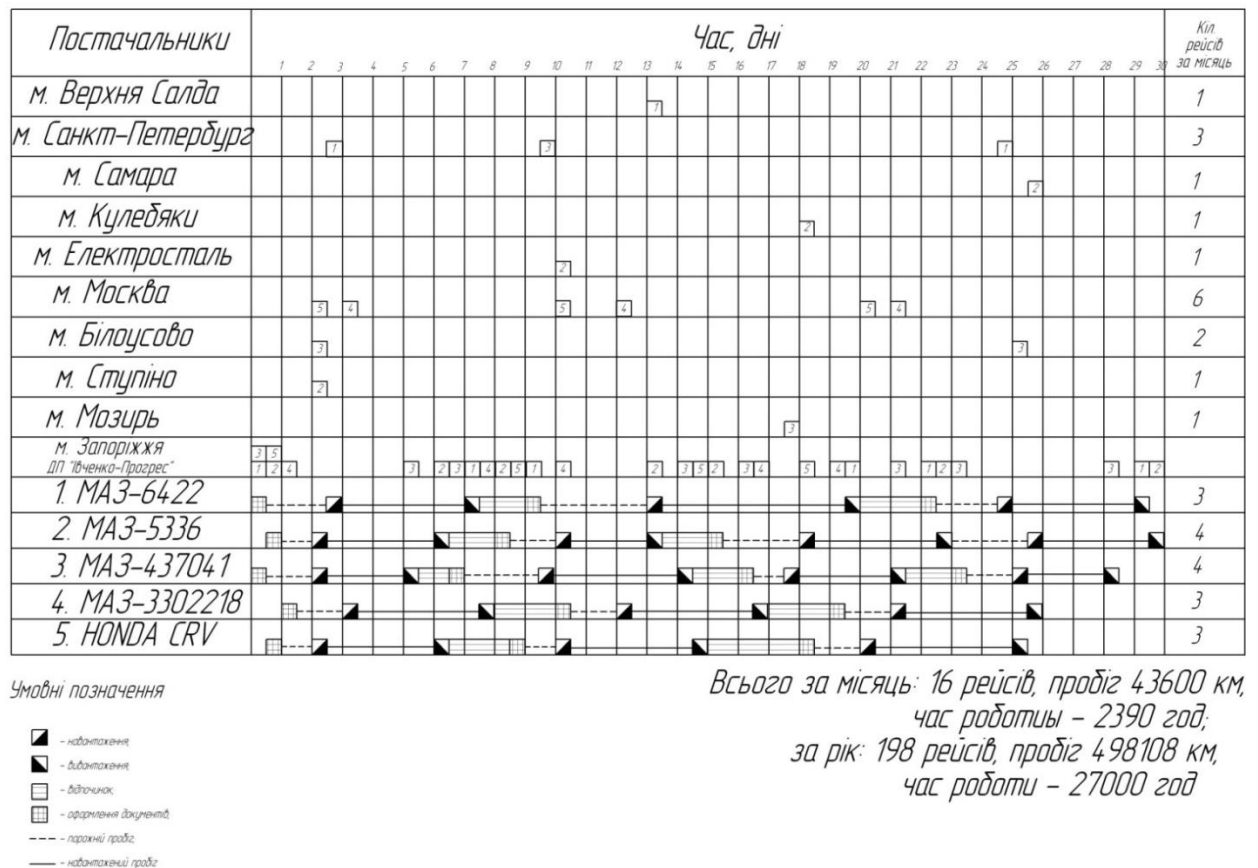


Рисунок 2.4 – Графік роботи транспортних засобів по базовому варіанту

Постачальники	Час, дні																														Кіл. рейсів за місяць
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
м. Верхня Салда												1																			1
м. Санкт-Петербург			1								3										1					3					4
м. Самара																															—
м. Кулебяки															2																1
м. Електросталь										2											2						2				3
м. Москва			5	4				4			5			4						3		4						5			8
м. Білоусово		3																	3												2
м. Ступіно			2																												1
м. Мазирь						3																									1
м. Запоріжжя ДП «Івченко-Прогрес»	3	5	1	2	4		3	5	3	2	1	3	4	2	1	3	5	4	2	1	3	5	4	2	1	3	5	4	2	1	3
1. MA3-6422																															3
2. MA3-5336																															5
3. MA3-437041																															5
4. MA3-3302218																															4
5. HONDA CRV																															4

Умовні позначення

- - надбавлення
- - відбавлення
- - відпочинок
- - одержання документів
- - порожній пробіг
- - надбавлений пробіг

Всього за місяць: 21 рейс, пробіг 50928 км,
 час роботи – 2025 ч;
 за рік: 241 рейс, пробіг 608020 км,
 час роботи – 24253 ч.
 Кількість рейсів за рік збільшилася на 43,
 річний пробіг збільшився на 109912 км,
 що призвело до скорочення найманого
 транспорту на 54956 км.

Рисунок 2.5 – Графік роботи транспортних засобів по проектному варіанту

2.6 Розрахунки митного складу тимчасового зберігання

2.6.1 Розрахунок параметрів складу

Склад тимчасового зберігання пропонуємо розташувати на території підприємства ДП «Івченко-Прогрес», у центрального складу, куди після митного контролю надходять усі матеріали, що прибувають від постачальників.

Розрахунки корисної ємності складу робимо по формулі [8]:

$$E_{ск} = \sum_{i=1}^m \Gamma_{ci} \cdot t_{zi} \cdot e_i = \sum_{i=1}^m \frac{\Gamma_{pi} \cdot \kappa_H}{n_{pд}} \cdot t_{zi} \cdot e_i, \quad (2.19)$$

де $E_{ск}$ - ємність складу, що використовується безпосередньо для зберігання, т;

Γ_{ci} - середнє за добу постачання і-го вантажу, т;

Γ_{pi} - постачання і-го вантажу за рік, т;

$n_{p,д.}$ - кількість днів, коли склад працює на протязі року;

t_{zi} - нормативний запас і-го вантажу, днів;

e_i - коефіцієнт проходження вантажу через склад.

Згідно з методикою, наведеною в п. 2.1, розраховуються коефіцієнти нерівномірності прибуття вантажів за допомогою комп'ютерної програми. Розрахунки ємності кожного найменування буде дорівнювати одноразовій партії вантажу, що прибуває на даному транспортному засобі:

1. електрокорунд

$$E_1 = \frac{432 \cdot 1,25}{365} \cdot 12 \cdot 1 = 17,75m$$

2. нікелеві сплави

$$E_2 = \frac{235 \cdot 1,3}{365} \cdot 11 \cdot 1 = 9,2m$$

3. металовироби

$$E_3 = \frac{133 \cdot 1,2}{365} \cdot 8 \cdot 1 = 3,5m$$

4. шліфувальні круги

$$E_4 = \frac{112 \cdot 1,15}{365} \cdot 13 \cdot 1 = 4,6m$$

5. титанові сплави

$$E_5 = \frac{468 \cdot 1,16}{365} \cdot 16 \cdot 1 = 17,69m$$

6. металопродукція

$$E_6 = \frac{294 \cdot 1,3}{365} \cdot 9 \cdot 1 = 9,42m$$

7. хімічна продукція

$$E_7 = \frac{113 \cdot 1,26}{365} \cdot 12 \cdot 1 = 4,68m$$

8. кільця нікелеві

$$E_8 = \frac{174 \cdot 1,3}{365} \cdot 15 \cdot 1 = 9,29m$$

9. нікелеві катоди

$$E_9 = \frac{98 \cdot 1,12}{365} \cdot 10 \cdot 1 = 9,2m$$

10. напівфабрикати алюмінієві

$$E_{10} = \frac{235 \cdot 1,12}{365} \cdot 13 \cdot 1 = 9,37m$$

Кількість автомобілів, що розвантажуються за добу визначаємо по формулі по типах транспортних засобів[8]:

$$M_a = \xi \left(\frac{Q_p^{np} \cdot K_n^{np}}{T_c^{np} \cdot q_a} \right) + 1, \quad (2.20)$$

$$M_a = \left(\frac{2718 \cdot 1,3}{365 \cdot 9,8} \right) + 1 = 1,99$$

Приймаємо кількість автомобілів, що прибувають на склад рівним 2.

Число автомобілів, що розвантажуються одночасно, визначаємо по формулі[8]:

$$m_a = \frac{Q_p \cdot K_v \cdot T_a}{n_{p.d.} \cdot t_{cm} \cdot n_{cm} \cdot 60 \cdot q_a \cdot K_{en}}, \quad (2.21)$$

де T_a – час розвантаження автомобіля, хв.

$n_{p.d.}$ - кількість робочих днів у році;

t_{cm} - тривалість зміни, год.;

n_{cm} - кількість змін;

q_a - вантажопідйомність автомобіля, т;

K_{en} - коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля.

$$m_a = \frac{2718 \cdot 1,3 \cdot 60}{251 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 9,8 \cdot 0,8} = 0,22$$

Приймаємо рівним один автомобіль.

Параметри складу розраховуємо виходячи з того, що на складі повинні розміститися матеріальні цінності, розташовані на двох автомобілях. До розрахунків приймаємо автомобіль МАЗ-6422 і МАЗ-5336. За вимогами до митних складів тимчасового зберігання продукція повинна розташовуватися в один ярус для зручності її обліку.

У магістерській роботі пропоную вивантаження матеріалів з кузова автотранспорту робити на дерев'яні багатооборотні піддони, які навантажувачем завозити в склад, де штабелювати в один ярус. Після проведення операції митного очищення вантажі на піддонах транспортувати на центральний склад до місця постійного зберігання до запитання. Застосування піддонів дозволить механізувати ручну працю й скоротити зайве перевантаження вантажів.

Для забезпечення вивантаження автомобіля 18 і 10 тонн, необхідно 28 піддонів вантажопідйомністю 1 тонна й з габаритними розмірами 1200x800 мм.

Площа для складування піддонів визначена по формулі[8]:

$$S_x = \frac{f \cdot N_x}{Z_y}, \quad (2.22)$$

де f – площа, яку займає один піддон; $f = 0,96 \text{ м}^2$

Z_y – кількість ярусів зберігання.

$$S_x = 28 \cdot 0,96 / 1 = 26,88 \text{ м}^2$$

Пропонується встановити піддони у два ряди при довжині ряду 19,6 м. При цьому ширина проїзду для навантажувально-розвантажувальної техніки дорівнюватиме 3,5 м. Передбачаємо також проходи для комірників шириною 1,2 м.

При таких умовах загальна площа проїздів та проходів становитиме:

$$S_{\text{пр.}} = (19,6 \cdot 3,5) \cdot 1 + 2 (1,2 \cdot 19,6) = 115,64 \text{ м}^2$$

Площа приймання й видачі вантажів приймаємо по нормативах рівної 50 м^2 . На прийомному майданчику необхідно встановити товарні, пересувні, механічні, платформні середнього класу точності ваги ВТ-1Ш13, технічна характеристика яких наведено в таблиці 2.

Отже, загальна площа складу становитиме:

$$S_{\text{об.}} = 26,88 + 115,64 + 50 = 192,52 \text{ м}^2$$

Використовуючи параметричний ряд будівельних конструкцій, вибираємо забудову розмірами 18 х 12 метрів. Відповідно до цього площа складу становитиме 216 м^2

На рисунку 2.6 наведене планування митного складу тимчасового зберігання.

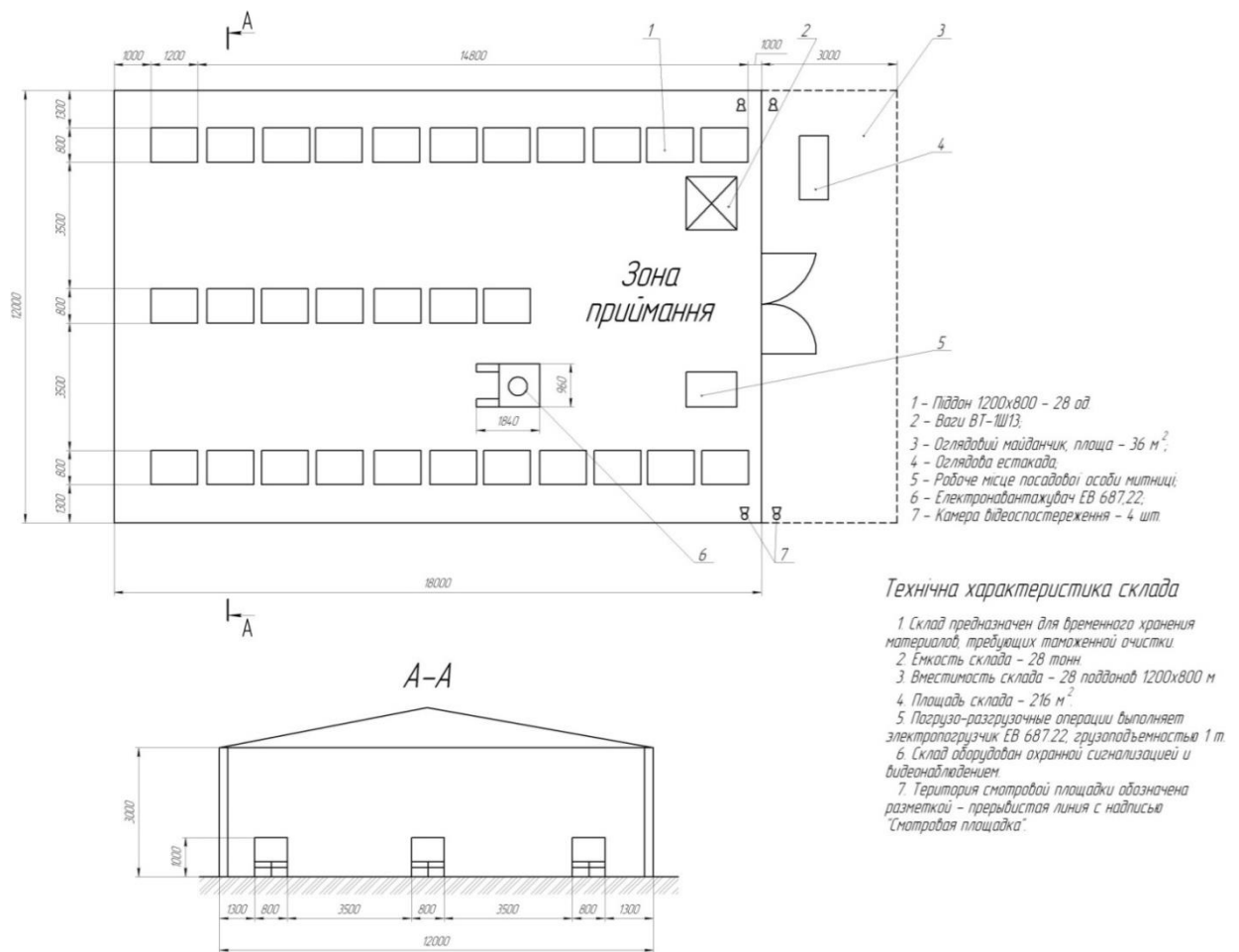


Рисунок 2.6 – Планування митного складу тимчасового зберігання

2.6.2 Розрахунок кількості підйомно-транспортного обладнання

Для проведення розвантаження транспортних засобів застосовуємо електронавантажувач ЕН-101, який працює на центральному складі, вантажопідйомністю 1 тонна. Визначимо кількість електронавантажувачів, необхідних на складі.

Основним параметром підйомно-транспортного устаткування є його продуктивність, що забезпечує достатню інтенсивність обробки вантажу, необхідну при надходженні на склад, зберіганні його на складі та випуску

вантажів зі складу. Тому кількість обладнання визначається кількістю переробленого вантажу та розміром самого складу.

Розрахункова продуктивність підйомно-транспортної техніки при періодичній експлуатації розраховується за такою формулою [9]:

$$P_{ntm} = \frac{3600 \cdot q_g \cdot K_{\text{ч}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (2.23)$$

де q_g – маса вантажу, яка переміщується ПТМ за один цикл, т;

$K_{\text{ч}}$ – коефіцієнт використання ПТМ за часом;

$T_{\text{ц}}$ – час циклу ПТМ, с.

Середній час циклу електронавантажувача визначається за формулою [9]:

$$T_{\text{ц}} = 52,54 + 0,86l_{\text{тр.}} + 6,19 H_{\text{п}}, \quad (2.24)$$

де $l_{\text{тр.}}$ – середня довжина транспортування вантажу, м;

$H_{\text{п}}$ – середня висота підйому вантажу при укладанні в штабель, м.

$$T_{\text{ц}} = 52,54 + 0,86 \cdot 36 + 6,19 \cdot 1,5 = 92,8 \text{ с.}$$

$$P_{ntm} = 3600 \cdot 1,0 \cdot 0,7 / 92,8 = 27,16 \text{ т/ч}$$

Кількість механізмів і обладнання, необхідних для механізації вантажно-розвантажувальних робіт, залежить від обсягу цих операцій і продуктивності вибраного підйомно-транспортного обладнання.

Необхідна кількість навантажувачів визначається рівнянням [9]:

$$Z_{en} = \left(\frac{Q_{p.d.}^n}{\Pi_{ntm}^n} + \frac{Q_{p.d.}^6}{\Pi_{ntm}^6} \right) \cdot \frac{1}{t_{cm} \cdot n_{cm}}, \quad (2.25)$$

де $Q_{p.d.}^n, Q_{p.d.}^6$ – добова кількість вантажів, що прийняті на склад і видавані зі складу відповідно, т/доб.;

Π_{ntm}^n, Π_{ntm}^6 – годинна продуктивність ПТМ при прийманні та видачі вантажів відповідно, т/год.;

t_{cm} – тривалість робочої зміни, год.;

n_{cm} – кількість змін роботи складу.

$$Z_{en} = (18/27,16 + 9,8/27,16) : 1/8 = 0,13$$

Для виконання вивантаження транспорту, що прибуває на склад й транспортування матеріалів на центральний склад необхідно 1 година роботи електронавантажувача, який є на центральному складі.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Загальна мета економічних розрахунків

Для впровадження проєктних рішень необхідні фінансові інвестиції на будівництво митного складу тимчасового зберігання й додаткові експлуатаційні витрати на перевантаження вантажів зі складу тимчасового зберігання на центральний матеріальний склад.

Згідно розрахунків проєктної частини, основна економія в роботі отримана за рахунок скорочення послуг найманого транспорту при перевезення матеріалів на ДП «Івченко-Прогрес».

Згідно розрахунків, потреба в транспортних засобах залишилася практично колишньою, але змінилася величина річного пробігу автомобілів.

Тому в економічному обґрунтуванні проєктних рішень розрахунки зробимо за статтями витрат, що змінюються.

Враховуючи вище зазначене, можна стверджувати, що вартість автомобілів, амортизаційні відрахування, зарплата персоналу й відрахування на соціальні заходи залишаються незмінним як по базовому, так і по проєктному варіантам і в розрахунки ми їх не беремо.

Розрахунки виконуємо зі змінними економічними показниками, що напряму залежать від величини пробігу транспортних засобів: витрати на паливо, шини, на ремонт та витрати на відрядження.

По обом варіантам розраховуємо витрати на найманий транспорт, які будуть залежати від дальності перевезення в одному напрямку (вантажений пробіг) і ціни одного кілометра пробігу залежно від напрямку перевезення й типу рухомого складу.

Крім того по проєктному варіанту необхідно врахувати витрати на амортизацію й ремонт митного складу тимчасового зберігання, будівництво якого запропоновано в основній частині.

Після розрахунків усіх цих показників по базовому варіанту, і по проєктному варіанту, отримані показники оформлюємо в таблицю. Далі виконуємо аналіз економічної ефективності запропонованих рішень, враховуючи необхідні для їх реалізації інвестиції.

3.2 Розрахунок розміру інвестицій

Капітальні вкладення на будівництво митного складу тимчасового зберігання визначаємо по формулі [10]:

$$K_{ск} = S_{ск} \cdot C_{1м^2}, \quad (3.1)$$

де $S_{ск}$ – площа складу тимчасового зберігання, $м^2$;

$C_{1м^2}$ - ціна одного метра квадратного складу металевої конструкції з обладнанням відеоспостереженням, за даними підприємства приймаємо рівної 3400 грн. за квадратний метр.

$$K_{ск} = 216 \cdot 3400 = 734400 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок розміру витрат в існуючому варіанті

У роботі при організації перевезень використовується різний рухомий склад. Для розрахунків витрат по базовому варіанту вихідні дані по кожному типу транспортних засобів зводимо в таблицю 3.1

Таблиця 3.1 - Основні дані для розрахунків базового варіанта.

№	Автомобіль марка	Пробіг за рік, км.	Витрати палива на 100км., літри	Ціна за 1 літра палива, грн.	Кількість колiс, шт.	Ціна за 1 колесо, грн.	Норма- тивний пробіг шин, км.
1	МАЗ-6422	121048	33	30	10	8500	100000
2	МАЗ-5336	105316	21,8	30	6	8500	100000
3	МАЗ- 437041	109816	18	30	6	6200	80000
4	ГАЗ-- 3302218	78888	10,5	30	4	5300	80000
5	Honda CRV	83040	8	31,50	4	4400	100000

3.3.1 Розрахунок розміру витрат на паливні матеріали

Витрати на паливо розраховуються по формулі.[12]:

$$B_{нал} = \frac{n_{нал} \cdot l_p}{100} \cdot Ц, \quad (3.2)$$

де $n_{нал}$ – витрати палива на 100 км пробігу;

l_p – пробіг автомобілів за рік, км;

Ц – ціна за 1л палива.

$$B_{нал1} = \frac{121048 \cdot 33}{100} \cdot 30 = 1198375 \text{ грн.}$$

$$B_{нал2} = \frac{105316 \cdot 21,8}{100} \cdot 30 = 688767 \text{ грн.}$$

$$B_{нал3} = \frac{18 \cdot 109816}{100} \cdot 30 = 593006 \text{ грн.}$$

$$B_{нал4} = \frac{10,5 \cdot 78888}{100} \cdot 30,0 = 248497 \text{ грн.}$$

$$B_{нал4} = \frac{8 \cdot 83040}{100} \cdot 31,50 = 209261 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на паливо по базовому варіанту за рік - 2937906 грн.

3.3.2 Розрахунок витрат на шини

Витрати на шини отримуємо за наступною формулою [12]:

$$B_{ш} = \frac{l_p}{l_{норм}} \cdot Ц_{1к} \cdot N_{кол}, \quad (3.3)$$

де $l_{норм}$ – норма пробігу автомобіля до заміни шин, км;

$Ц_{1к}$ - ціна однієї шини, грн.;

$N_{кол}$ – кількість шин на одному автомобілі, з обліком запасного, шт.

$$B_{ш1} = \frac{121048}{100000} \cdot 8500 \cdot 11 = 113180 \text{ грн.}$$

$$B_{u2} = \frac{105316}{100000} \cdot 8500 \cdot 7 = 62663 \text{ грн.}$$

$$B_{u3} = \frac{109816}{80000} \cdot 6200 \cdot 7 = 59575 \text{ грн.}$$

$$B_{u4} = \frac{78888}{80000} \cdot 5300 \cdot 5 = 26132 \text{ грн.}$$

$$B_{u5} = \frac{83040}{100000} \cdot 4400 \cdot 5 = 18269 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на придбання шин за рік по базовому варіанту – 279818 грн.

3.3.3 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу

Витрати на ремонт рухомого складу визначаємо як:

$$B_p = 0,854 \cdot l_p \quad (3.4)$$

$$B_{p1} = 0,854 \cdot 121048 = 103375 \text{ грн.}$$

$$B_{p2} = 0,854 \cdot 105316 = 89940 \text{ грн.}$$

$$B_{p3} = 0,854 \cdot 109816 = 93783 \text{ грн.}$$

$$B_{p4} = 0,854 \cdot 78888 = 67370 \text{ грн.}$$

$$B_{p5} = 0,854 \cdot 83040 = 80916 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт рухомого складу за рік – 425384 грн.

3.3.4 Розрахунок відрядних витрат при існуючій схемі перевезень

Згідно з наказом по підприємству добові в Росію становлять 700 грн. і проживання в готелі граничною сумою встановлено 150 доларів, оплата здійснюється згідно розрахункових документів, що підтверджують оплату, сума рахунку перераховується в гривні згідно курсу валют НБУ на момент здачі відрядних документів. У розрахунках приймаємо значення за даними звітів по відрядженнях водіїв у таких межах:

- Москва, С-Петербург – 4000 грн. у добу.
- Обласні центри - від 2600 грн. у добу.
- Районні центри - до 2000 грн. у добу.

Тривалість відрядження визначається від відстані, яку необхідного проїхати автомобілю з урахуванням середньотехнічної швидкості V_{cp} - 50 км/год. і двох водіїв за кермом – 900 км у день.

Відрядні витрати визначаємо для кожного автомобіля й для кожного пункту по формулі [12]:

$$B_{відр} = (t_{рейс} \cdot C + N_{ноч} \cdot C_{прож}) \cdot N_{рейс} \cdot c_{вод} \quad (3.5)$$

де $t_{рейс}$. – час, який необхідний для виконання одного рейсу, доб.;

$N_{рейс}$.- кількість рейсів за рік, од.;

C – добові, приймаємо 700 грн. у добу;

$N_{ноч}$ - кількість ночей проведених у відрядженні, од.;

$C_{прож}$ – вартість проживання у готелі, грн./доб.;

$ч_{вод}$ – чисельність водіїв у відрядженні, приймаємо 2 водія.

Розрахунки витрат на відрядження наведено в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Розрахунок відрядних витрат

Пункт призначення.	$t_{рейс}$	$N_{рейс}$	C	$N_{ноч}$	$C_{прож}$	$B_{від}$ на рейс	$B_{від}$ на рік
С-Петербург	4	24	600	3	4000	14400	691200
Верхня Салда, Свердловська обл.	6	7	600	5	2600	16600	232400
Ступіно, Московська обл.	2	11	600	1	2600	3800	83600
Електросталь, Московська обл.	3	15	600	2	2600	7000	210000
Кулебаки, Нижньогородська обл.	3	5	600	2	2600	7000	70000
Електросталь,	3	5	600	2	2600	7000	70000
Самара	4	9	600	3	4000	14400	259200
С-Петербург	4	17	600	3	4000	14400	489600
Білоусове, Калузька обл.	3	17	600	2	2000	5800	197200
Мозир, Білорусь	2	10	600	1	1000	2200	44000
Москва	2	38	600	1	4000	5200	395200
Москва	2	40	600	1	4000	5200	416000
Разом:							3158400

Розрахунки витрат на найманий транспорт визначаємо виходячи з вартості маршруту, дальності маршруту й кількості рейсів за рік. Результати розрахунків наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Розрахунки витрат на найманий транспорт по базовому варіанту

№	Пункт призначення.	Річний пробіг, км	Ціна 1 км	Загальна вартість маршруту, грн.
2	Верхня Салда, Свердловська обл.	50084	22	1101848
3	Ступіно, Московська обл.	965	38	36670
4	Електросталь, Московська обл.	16275	38	618450
5	Кулебаки, Нижньогородська обл.	15990	28	447720
6	Електросталь, Московська обл.	5425	38	206150
7	Самара	23655	30	709650
8	С-Петербург	12271	40	490840
9	Білоусове, Калузька обл.	7217	30	216510
10	Мозир, Білорусь	1516	32	48512
	Разом:			3876350

Загальні витрати по базовому варіанту визначаються по формулі [12]:

$$B_{\sigma} = B_{ш} + B_{нал} + B_p + B_{від} + B_{наєм.тр.} \quad (3.6)$$

$$B_{\sigma} = 2937906 + 279818 + 425384 + 3158400 + 3876350 = 10677859 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок витрат по проєктному варіанту

Вихідні дані для розрахунків проєктного варіанта наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Основні дані для розрахунків проектного варіанта.

№	Автомобіль марка.	Пробіг за рік, км.	Витрати палива на 100км., літри	Ціна за 1 літра палив а, грн.	Кількість коліс, шт.	Ціна за 1 колесо, грн.	Норма- тивний пробіг шин, км.
1	МАЗ-6422	147408	33	30	10	8500	100000
2	МАЗ-5336	146860	21,8	30	6	8500	100000
3	МАЗ- 437041	151824	18	30	6	6200	80000
4	ГАЗ-- 3302218	78888	10,5	30	4	5300	80000
5	Honda – CRV	83040	8	31,50	4	4400	100000

Розрахунки виконуємо аналогічно базовому варіанту й починаємо з розрахунків витрат на паливо.

Витрати на паливо розраховуємо по формулі 3.2

$$B_{нал1} = \frac{147408 \cdot 33}{100} \cdot 30 = 1459339 \text{ грн.}$$

$$B_{нал2} = \frac{146860 \cdot 21,8}{100} \cdot 30 = 960464 \text{ грн.}$$

$$B_{нал3} = \frac{18 \cdot 151824}{100} \cdot 30 = 819850 \text{ грн.}$$

$$B_{нал4} = \frac{10,5 \cdot 78888}{100} \cdot 30,0 = 248497 \text{ грн.}$$

$$B_{нал5} = \frac{8 \cdot 83040}{100} \cdot 31,50 = 209261 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на паливо по базовому варіанту за рік - 3697411 грн.

Витрати на шини розраховуємо по формулі 3.3.

$$B_{ш1} = \frac{147408}{100000} \cdot 8500 \cdot 11 = 137827 \text{ грн.}$$

$$B_{ш2} = \frac{146860}{100000} \cdot 8500 \cdot 7 = 87382 \text{ грн.}$$

$$B_{ш3} = \frac{151824}{80000} \cdot 6200 \cdot 7 = 82365 \text{ грн.}$$

$$B_{ш4} = \frac{78888}{80000} \cdot 5300 \cdot 5 = 26132 \text{ грн.}$$

$$B_{ш5} = \frac{83040}{100000} \cdot 4400 \cdot 5 = 18269 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на придбання шин у рік по проєктному варіанту – 351973 грн.

Витрати на ремонт рухомого складу розраховуємо по формулі 3.4.

$$B_{p1} = 0,854 \cdot 147408 = 125886 \text{ грн.}$$

$$B_{p2} = 0,854 \cdot 146860 = 125418 \text{ грн.}$$

$$B_{p3} = 0,854 \cdot 151824 = 129658 \text{ грн.}$$

$$B_{p4} = 0,854 \cdot 78888 = 67370 \text{ грн.}$$

$$B_{p5} = 0,854 \cdot 83040 = 80916 \text{ грн.}$$

Разом: витрати на ремонт рухомого складу за рік – 519249грн.

Витрати на амортизацію складу , що знову вводиться, становлять 2% відсотка у квартал від вартості складського будинку й на ремонт 2,4 відсотка в рік.

Таблиця 3.5. – Розрахунки витрат на амортизацію по проектному варіанту

Найменування основних фондів	Балансова вартість, тис. грн.				Амортизація, тис. грн.			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
1.Склад тимчасового зберігання	734,4	719,71	705,32	691,21	14,7	14,39	14,11	13,82
Разом:								57,01

Витрати на ремонт складу становлять:

$$B_p = 0,05 \cdot K_{ск.} = 0,024 \cdot 734400 = 17626 \text{ грн}$$

Визначення відрядних витрати при пропонованій схемі перевезень виконуємо по формулі 3.4, розрахунки зводимо в таблицю 3.6

Таблиця 3.6 - Розрахунок відрядних витрат

Пункт призначення.	$t_{рейс}$	$N_{рейс}$	C	$N_{ноч}$	$C_{прож}$	$B_{від}$ на рейс	$B_{від}$ на рік
1	2	3	4	5	6	7	8
С-Петербург	4	24	600	3	4000	14400	691200
Верхня Салда, Свердловська обл.	6	12	600	5	2600	16600	398400
Ступіно, Московська об.	2	12	600	1	2600	3800	91200
Електросталь, Московська обл.	3	30	600	2	2600	7000	420000

Кінець таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8
Кулебаки, Нижньогородська обл.	3	10	600	2	2600	7000	140000
Електросталь, Московська обл.	3	10	600	2	2600	7000	140000
Самара	4	0	600	3	4000	14400	0
С-Петербург	4	24	600	3	4000	14400	691200
Білоусове, Калузька обл.	3	24	600	2	2000	5800	278400
Мозиль, Білорусь	2	12	600	1	1000	2200	52800
Москва	2	38	600	1	4000	5200	395200
Москва	2	40	600	1	4000	5200	416000
Разом:							3714400

Розрахунки витрат на найманий транспорт визначаємо виходячи з вартості маршруту, дальності маршруту й кількості рейсів за рік. Результати розрахунків наведено в таблиці 3.7

Таблиця 3.7 – Розрахунки витрат на найманий транспорт по проектному варіанту

№	Пункт призначення.	Річний пробіг, км	Ціна 1 км	Загальна вартість маршруту, грн.
1	Верхня Салда, Свердловська обл.	36904	22	811888
2	Кулебаки, Нижньогородська обл.	3690	28	103320
3	Самара	37848	30	1135440
	Усього:	15990	28	2050648

Загальні витрати по проєктному варіанту становлять:

$$B_{np} = 3697411 + 519249 + 351973 + 57010 + 17626 + 3714400 + 2050648 = 10408317 \text{ грн.}$$

3.5 Аналіз економічної ефективності запропонованих рішень

Були розраховані експлуатаційні витрати на перевезення матеріалів по базовому й проєктному варіантах. Маючи ці дані, потрібно розрахувати економічний ефект від впровадження запропонованих рішень.

Річна економію визначається за формулою [14]:

$$E = B_{\bar{o}} - B_{np} \quad (3.7)$$

$$E = 10677859 - 10408317 = 269542 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект визначається за формулою [14]:

$$E_{p\bar{u}u} = E - \frac{K_{\bar{u}u}}{T_n} \quad (3.8)$$

де E – економія експлуатаційних витрат, грн.;

$K_{\bar{u}u}$ - додаткові інвестиції, грн.

T_n - строк окупності інвестицій.

$$E_{p\bar{u}u} = 269542 - 734400 / 4 = 85942 \text{ грн.}$$

Економічну доцільність капітальних вкладень розрахуємо за допомогою чистого дисконтованого доходу, який є різницю між дисконтованими вигодами і дисконтованими витратами і розраховується по формулі:

$$NPV = \sum_{t=1(0)}^{n(n-1)} \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1(0)}^{n(n-1)} \frac{C_t}{(1+i)^t}; \quad (3.9)$$

де B_t - вигоди t-го року;

C_t - витрати t-го року;

i - ставка дисконту.

В таблиці 3.8 показаний розрахунок чистого дисконтованого доходу.

Таблиця 3.8 – Розрахунок чистого дисконтованого доходу

	Капітальні вкладення	Річна економія	Коефіцієнт дисконтування	NPV
	734400	269542	1	-464858
	-	269542	0,833	224618
	-	269542	0,694	187182
	-	269542	0,579	155985
	Всього:			102926

Строк окупності додаткових капітальних вкладень визначаємо по формулі[14]:

$$T_{ок} = \frac{K_{доп}}{E} \quad (3.10)$$

$$T_{ок} = \frac{734400}{269542} = 2,72 \approx 3 \text{ роки} .$$

Інвестиції в пропоновані рішення окупляться за три роки експлуатації проєкту.

Отримані економічні розрахунки підтверджують правильність запропонованих заходів магістерської роботи. Впровадження митного складу тимчасового зберігання надасть підприємству скорочення експлуатаційних витрат в розмірі 269542 тис. грн..

В таблиці 3.9 та на слайді 8 презентації надані основні техніко-економічні показники роботи.

Таблиця 3.9 – Техніко-економічні показники магістерської роботи

Показник	Величина, грн.	
	зараз	стане
1.Інвестиції	-	734400
2.Річні експлуатаційні витрати, у тому числі:	10677859	10408317
2.1 Витрати на паливо	2937906	3697411
2.2 Витрати на шини	279819	351973
2.3 Витрати на ремонт	425384	519249
2.4 Відрядні витрати	3158400	3714400
2.5 Витрати на найманий транспорт	3876350	2050648
2.6 Амортизація складу	-	57010
2.7 Ремонт складу	-	17626
3 Економія експлуатаційних витрат	-	269542
4 Річний економічний ефект	-	85942
5.Строк окупності інвестицій, роки	-	3
6.Дисконтований дохід	-	102926

4 ОХОРОНА ПРАЦІ Й БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У цьому розділі магістерської роботи «Дослідження транспортно-технологічного процесу доставки вантажів ДП ЗМКБ «Івченко-Прогрес» проаналізовані потенційні небезпеки, які виникають при транспортуванні вантажів автомобільним транспортом, та розроблені заходи по їх усуненню.

ДП ЗМКБ «Івченко-Прогрес» виготовляє авіадвигуни для виробництва яких потрібні вантажі, такі як: алюмінієві, нікелеві, титанові сплави, електрокорунд і інші, які доставляються з Росії, Білорусії автомобільними транспортними засобами.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

Виходячи з технології вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт, які виконуються протягом технологічного процесу доставки вантажу, можна виділити наступні види потенційних небезпек:

- при розвантаженні піддонів з ящиками електронавантажувачами можливо їх падіння через зрушення під час руху, що може привести до тілесних ушкоджень при вантажних операціях і травмуванню працівників;
- наїзди на людей навантажувачами при розвантаженні вантажів через тісний простір на складі, що може привести до травм різного ступеня важкості;
- під час перевезення можливе порушення штабеля укладання вантажу в кузові автомобіля в результаті різких дій водія, що приводить до псування вантажу й травмуванню людей внаслідок його випадання з кузова автомобіля;

- у процесі перевезення вантажів автотранспортом можливі дорожньо-транспортні випадки (ДТП), які можуть привести до травмування, літального виходу водія та випадкових людей, а також до псування перевезеного вантажу, транспортних засобів;
- напружена праця при керуванні рухомим складом, монотонність, втома органів зору приводить до втрати уважності, що також може привести до дорожньо-транспортного випадку;
- недотримання норм мікроклімату в кабіні автомобіля може приводити до порушення здоров'я, уваги, і як результат – до аварій;
- перевищення припустимих норм шуму і вібрації можуть привести до зниження гостроти зору, порушення рівноваги, роздратування, головному болю;
- можливість загоряння транспортного засобу може виникнути в результаті короткого замикання електропроводки рухомого складу й використання горючих рідин для видалення бруду з кузова, плями можуть спалахнути при влученні іскри від несправних проводів;
- можливість виникнення пожежі на складі може виникнути в результаті паління в неналежнім місці й роботою з відкритим вогнем;
- під час перевезення вантажів автомобільним транспортом у зимовий час можуть виникати надзвичайні ситуації природного характеру, такі як сніжні замети, які приводять до підвищеної нервової напруги водія, виникненню переохолодження й навіть загибелі.

Заходи, які призведуть до забезпечення безпеки при доставки вантажів та приведуть до ліквідації потенціальних небезпек, а також заходи з виробничої санітарії, пожежної безпеки та цивільного захисту наведені в презентації слайд 9.

ВИСНОВКИ

У процесі дослідження існуючого транспортно-технологічного процесу доставки вантажів ДП ЗМКБ «Прогрес» було виявлено такі недоліки:

1. Існуючий транспортно-технологічний процес доставки не досконалий;
2. Обмежений парк власних транспортних засобів, що виконують доставку вантажів з Росії та країн СНД;
3. Наявність тривалого часу простою транспортних засобів у очікуванні митних операцій;
4. Необхідність залучати до виконання всього обсягу перевезень найманий транспорт.

У магістерській роботі було запропоновано для вдосконалення транспортно-технологічного процесу доставки вантажів на території підприємства побудувати митний склад тимчасового зберігання. Впровадження даного складу дозволило скоротити час простою транспортних засобів в очікуванні митного очищення вантажу, що становило від 15 до 50 годин за рейс.

Скорочення часу обороту транспортних засобів призвело до збільшення обсягу робіт, який може виконати наявний парк автомобілів на підприємстві. Внаслідок цього підприємство може відмовитися від частини послуг найманого транспорту.

У магістерській роботі було розраховані основні обсяги перевезень, визначено потребу у транспортних засобах за базовим та проєктним варіантами. Визначено площу митного складу тимчасового зберігання та потребу в засобах механізації.

Внаслідок економічних розрахунків було отримано річну економію у розмірі 269,54 тис. грн. Термін окупності додаткових капітальних вкладень для будівництва складу становить 3 роки, що нижче нормативного. Це

підтверджує, що пропозиції запропоновані у магістерській роботі є ефективними та економічно вигідними.

У магістерській роботі також було розроблено заходи, які забезпечать безпеку транспортного процесу та безпеку у надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Конструкторське бюро «Прогрес» (Запоріжжя) – Вікіпедія. : веб-сайт. – URL : <https://uk.wikipedia.org>.
2. ГП Ивченко-Прогресс. Официальный сайт. – URL : \www/ <http://ivchenko-progress.com/>.
3. Компания «Восток»: услуги в сфере IT-технологий веб-сайт. – URL : \www/http:// vostok.dp.ua.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи теорії систем і управління» (основи роботи у системі Statistica® for Windows®) для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» денної та заочної форм навчання / Укл.: В.П., Юдін, С.В. Грицай, С.І. Калкасов – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 58 с.
5. Митний кодекс України : від 1 червня 2021 №1492-XI, ОВУ 2021р. Офіційний сайт. – URL : <http://ips.ligazakon.net>
6. Бабушкин Г.Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. – К. : ИСДО, 1993. – 192 с.
7. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальностей 7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» та 7.100401 «Організація та регулювання дорожнього руху» / Г. Ф. Бабушкін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. – 46 с.
8. Ходош А. В. Грузовые автомобильные перевозки / А. В. Ходош. – М.: Транспорт, 1986 .- 284 с.
9. Маликов О. Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов / О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1981. – 240 с.

10. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / В. С. Киреев. – М. : Транспорт, 1991. – 352 с.
11. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Організація міжнародних перевезень» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 58 с.
12. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Організація міжнародних перевезень» для студентів-бакалаврів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 75 с.
13. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Кузькін О.Ф., Харченко Т.В., Васильєва Л.О., Лебідь Г.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 34 с.
14. Проектний аналіз / За ред. І.М. Москвіна. – К.: ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. – 368 с.
15. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Введ. 2011-04-06 : веб-сайт. URL: https://dnaop.com/html/32-443/doc-НПАОП_0.00-1.62-12.
16. IRU / Международный Союз Автомобильного Транспорта: Международное руководство по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте. – Женева : IRU_CIT-2014 вариант 01, 2014. – 75 с. – URL: <https://www.iru.org/sites/default/files/2016-01/ru-safe-load-securing-8th.pdf>.
17. ГОСТ 12.1005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». – Введ. 1989-01-01 : веб-сайт. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=6264.

18. ДБН В.2.5-67-2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання». – Введ. 2014-01-01 : веб-сайт. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=50154.
19. Правила експлуатації колісних транспортних засобів / Наказ міністерства інфраструктури від 26 липня 2013 р. № 550. Офіційний сайт. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1453-13#Text>.
20. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах (проектах) : зі спеціальності 275.02 – «Транспортні технології на залізничному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на залізничному транспорті»; «275.03 – Транспортні технології на автомобільному транспорті» за освітньою програмою (спеціалізацією) – «Транспортні технології на автомобільному транспорті» / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 35 с.