Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр
(назва освітнього ступеня)

на тему: Організація вантажних автомобільних перевезень (на прикладі ТзОВ УкрПоль-2005)

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МНс-41
спеціальності 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)

(підпис) Шидлівський В. Б. (прізвище та ініціали)

Керівник (підпис) Матвіїшин А. Й. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль (підпис) Цьонь О. П. (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри (підпис) Ляшук О. Л. (прізвище та ініціали)

Рецензент (підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2021

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Ляшук О. Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20___ р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)

студенту Шидлівському Володимиру Богдановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація вантажних автомобільних перевезень (на прикладі ТзОВ УкрПоль-2005)

Керівник роботи Матвіїшин А. Й., к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «28» січня 2021 року № 4/7-51

2. Термін подання студентом завершеної роботи 05.06.2021

3. Вихідні дані до роботи Інформаційні матеріали, джерела з мережі Інтернет

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. Розділ 1. Аналіз об'єкту дослідження. Розділ 2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу. Розділ 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
Ілюстративний матеріал

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Окіпний І. Б., доц.		

7. Дата видачі завдання 28.01.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	03.03.2021	
2	Аналіз об'єкту дослідження	15.03.2021	
3	Заходи із вдосконалення транспортного процесу	15.04.2021	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	30.04.2021	
5	Загальні висновки	05.05.2021	
6	Перелік посилань	15.05.2021	
7	Ілюстративний матеріал	25.05.2021	

Студент _____ Шидлівський В. Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Вовк Ю. Я.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Шидлівський В. Б. Організація вантажних автомобільних перевезень (на прикладі ТзОВ УкрПоль-2005) – Рукопис.

Кваліфікаційні робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 275.03 – транспортні технології (на автомобільному транспорті). – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, – Тернопіль, 2021.

У першому розділі розглянуто аналіз сучасних підходів щодо існуючих технологічних схем і операцій збирання і транспортування зернових. Проведено аналіз досліджень з питань ефективного використання технологічних збирально-транспортних систем. Проведено теоретичний аналіз функціонування збирально-транспортних систем при різних схемах транспортного обслуговування збиральних машин у основу якого покладено методи теорії ймовірності та теорії масового обслуговування.

В другому розділі розглянуто шляхи удосконалення організування транспортних процесів.

У третьому розділі розглянуто проблеми охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Кваліфікаційна робота викладена на 70 сторінках, містить 15 таблиць та 12 рисунків. Робота складається з вступу, трьох розділів і висновків. Для написання кваліфікаційної роботи було використано 35 джерел.

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, МОНІТОРИНГ, ПОЗИЦІОНУВАННЯ, ТРАНСПОРТ

ЗМІСТ

ВСТУП 6

1. **РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ** 7
   - 1.1. Технологічні процеси транспортування зернових культур 7
   - 1.2. Транспортне обслуговування спеціальними причепами 8
   - 1.3. Аналізування компанії 11
2. **РОЗДІЛ 2. ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ** 19
   - 2.1. Методика досліджень 19
   - 2.2. Взаємодія збирально-транспортних машин при прямоточних перевезеннях 25
   - 2.3. Взаємодія збирально-транспортних машин при перевезеннях зернових 31
   - 2.4. Взаємодія збирально-транспортних машин при перевезеннях з використанням великовантажного причепа – перевантажувача 34
   - 2.5. Визначення витрат за проектом 39
   - 2.6. Визначення показників ефективності проекту 44
3. **РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ** 51
   - 3.1. Система організування охорони праці на підприємстві 51
   - 3.2. Виробнича санітарія 56
   - 3.3. Безпека праці при виконанні основних видів робіт 58
   - 3.4. Система державних органів управління і нагляду за безпекою життєдіяльності 59
   - 3.5. Мікроклімат і його вплив на людину 61

ВИСНОВКИ 65

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 66

ВСТУП

Актуальність теми. Аграрна сфера і її основна галузь - сільське господарство - є провідними сферами господарювання, формуючи агропродовольчий ринок і продовольчу безпеку в країні.

Проблема забезпечення громадян продуктами харчування стоїть особливо гостро. Оптимальний термін збирання зернових культур - 2...3 тижні після його повного дозрівання, а наступна підгодівля приводить до зростання втрати зернин через обсипання, низької температури навколишнього середовища і сильних дощів. В результаті розвязання проблем своєчасності й якості організування та проведення жнив є актуальним завданням.

Таким чином, питання розроблення інноваційних рішень з організування і регулювання транспортного процесу є актуальним і актуальним. На даний момент існує цілий комплекс методів і напрацювань для організування та регулювання процесу збирання й транспортування. Але до цього логістичного процесу приділяється мало уваги, не дивлячись на те, що цей процес є кінцевою стадією перероблення зернових. Від того, як чітко і гармонійно буде побудований процес збирання й транспортування, залежить якість і подальший рух врожаю.

Мета: покращити організацію вантажних автомобільних перевезень за рахунок скорочення непродуктивного пробігу машин.

Об'єкт дослідження: транспортний процес взаємодії різноманітних технічних засобів при різних схемах транспортного обслуговування.

Предмет дослідження: залежності переміни часових параметрів здійснення операцій.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Технологічні процеси транспортування зернових культур

Як вже відомо, протягом багатьох років сільськогосподарське виробництво практично неможливо без використання у ньому транспортного обслуговування. Експлуатація транспорту у сільськогосподарському виробництві обумовлена низкою відмінних рис, таких як різноманітність вантажів, змінні відстані перевезень, ускладнені дорожні умови.

Наявність різних чинників і умов впливають на функціонування сільськогосподарського транспорту і зумовлюють необхідність використання основних видів транспорту: автомобільного і тракторного [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8, 9, 10].

Аналіз методів збирання сільськогосподарських культур показує, що ефективність функціонування технологічних збирально-транспортних систем залежить від багатьох чинників, але більшу значимість має організація збирального процесу і схема взаємодії транспорту з збиральними машинами [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Завдання для транспорту будуть полягати у виконанні наступних операцій: доставка порожніх технологічних ємностей на транспортні магістралі, збір, транспортування забирається матеріалу до відділень приймання, складування або сушка.

У зв'язку з головною метою, що полягає, у підвищенні продуктивності збирально-транспортної системи шляхом скорочення непродуктивних пробігів машин за рахунок позиціонування, моніторингу та вдосконалення технічних засобів, слід розглянути питання про ефективне використання машин у сільському господарстві.

В даний час при організування транспортування врожаю від комбайнів застосовуються такі технологічні схеми [17,18,19]:

- прямоточні перевезення автомобілями і тракторними поїздами;
- перевезення з використанням оборотних причепів;
- перевезення з використанням змінних кузовів;

- перевезення з використанням великовантажних причепів - перевантажувачів.

У господарствах на перевезеннях зернових, як правило, застосовують автомобілі – бортові і самоскиди, а також тракторні потяги. Така схема перевезень отримала назву прямоточні перевезення [20,21,22] (Рис. 1.1). При виборі даної схеми робота збирально-транспортних машин відбувається за прямоточною технологією, коли транспортний засіб або тракторний поїзд взаємодіють безпосередньо з комбайном [23, 24]. Таким чином, при прямоточних перевезеннях потік зерна йде безпосередньо від комбайна на тік, при цьому необхідна злагоджена робота всієї ЗТС, інакше спостерігаються значні простоювання машин - 19-55% часу зміни [25,26,27,28,29]. Як показує практика, для скорочення простоювань збиральних машин у господарствах йдуть по шляху збільшення транспорту, що, у свою чергу, веде до збільшення продуктивності ЗТС і значного збільшення виробничих і матеріальних витрат, а також у деяких господарствах проявляється дефіцит у транспорті [30,31, 32,33].

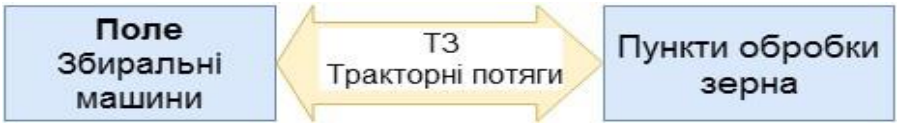

Рисунок 1.1 – Транспортне обслуговування за схемою прямоточних перевезень

1.2. Транспортне обслуговування спеціальними причепами

Технологічні системи даного типу необхідно будувати таким чином, щоб звести до мінімуму залежність збиральних машин від транспортних засобів при їх обслуговуванні. Тобто даний спосіб транспортування зернових має на увазі часткове відділення складальних операцій від транспортних (Рис. 1.2).

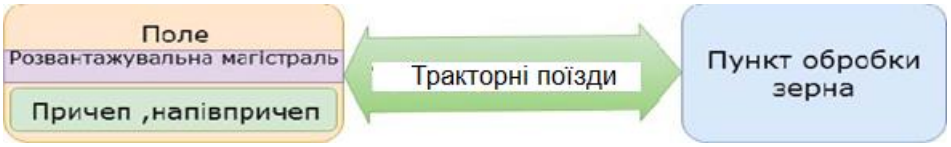

Рис. 1.2 - Транспортне обслуговування оборотними причепами

Тракторний тягач прибуває до заданому полю з порожнім причепом, залишає причіп на краю поля або на розвантажувальної магістралі. Після чого трактор-тягач забирає заздалегідь заповнений причіп і буксирує його до ПОЗ. До моменту закінчення завантаження подальшого причепа до полю підходить новий трактор-тягач, і цикл повторюється.

Для ефективної роботи машин при зборі матеріалу перед початком збирання поле розбивають на загони з облаштуванням розвантажувальних магістралей (РМ). Магістралі роблять поперек поля, при цьому враховують урожайність, щоб ЗМ, зробивши коло, заповнили бункер на 90-95%.

Дослідження питання правомірності застосування методик з прокладання розвантажувальних магістралей для тимчасових умов функціонування високопродуктивних машин є актуальним.

З використанням причіпного складу розроблено ефективний метод доставки зерна від комбайнів на тік, комбітрейлерний.

Основною перевагою, виявленим при застосуванні комбінованих перевезень у порівнянні з прямо поточними, є значне скорочення потреби у транспорті за рахунок додаткового залучення причепів.

На всіх стадіях організування та протікання збирально-транспортного процесу збирання зернових виробники сільськогосподарської продукції роблять спроби оптимізувати його. Для цього створюються виробничі ЗТС, які часто складаються з несформованих між собою комплексів машин, що призводить до взаємозумовленим простоювань машин кожного комплексу, тим самим продовжуючи терміни збирального періоду.

На сучасному етапі формування комплексів машин для збирання і транспортування зернових, коли у господарствах є високо продуктивні зернозбиральні комбайни, з'являється необхідність відповідності транспортних технологій їх високої пропускної здатності.

Для вирішення даного завдання і виключення переущільнення грунту у передових країнах почали широке застосування перевантажувальних технологій

з включенням до складу комплексу машин так званих причепів-перевантажувачів (Рис. 1.3).

За спостереженнями ряд великих виробників у США, Канаді, Німеччині, Польщі та інших країнах випускають для сільського господарства універсальні одне, двох, трьох і навіть чотиривісні причепи перевантажувачі, обладнані вивантажним шнеком, багато з яких оснащені широкопрофільними шинами низького тиску.

Рис. 1.3 - Перевантажувальна технологія з використанням причепів - перевантажувачів

Виробництвом причепів - перевантажувачів у світі займаються більше 60 фірм, такі як Bourgault, Fliegel, Amazone, Hawe, Ростсельмаш, Agric, Balzer, Kinze, Metal Tech, Canagro і інші з різними технічними характеристиками (таблиця 1.3).

Таблиця 1.1 – Показники ТЗ

Показник	HAWE ULW 2000 T	PP-20	MEGA ULW 30 Tandem	Pronar T-743	J&M 818	Annaburger HTS 29.16	Bergmann GTW 430	Bourgault GC 1200
Обсяг, $м^3$	25	28	30	34	30.84	33	43	42.3
Шасі, вісі	2	2	2	3	1	2	3	2
Висота перевантаження, м	4,7	4,9	4.3	4.5	4.2	4.3	5.8	4.5
Швидкість перевантаження, т/год	600	475	450	400	650	650	600	560
Діаметр шнека, см	50	44	42	43	45.7	46	60	45.7
Дозволена швидкість, км/год	40	40	40	40	40	40	40	40

На підставі проведеного аналізу можна зробити наступні висновки: у ряді передових країн вже багато років поширені транспортні перевантажувальні технології; як у світі, так і на українському ринку представлена ціла лінійка по характеристикам і цінами причепів перевантажувачів різних фірм; в Україні цей спосіб застосовується поки ще не досить широко і не скрізь.

1.3. Аналізування компанії

Товариство із обмеженою відповідальністю УКРПОЛЬ – 2005 [12].

Скорочена назва ТОВ «УКРПОЛЬ - 2005».

Код ЄДРПОУ 32147167

дата обліку

12 січня 2005

Відповідальна особа

Уніят Андрій Володимирович

Розмір внеску у статут - 100 000 000,00 грн.

Законна форма

Товариство із обмеженою відповідальністю

Форма власності - Недержавна власність.

Діяльність [12].

базовий:

01.47 Розведення свійської птиці

інші:

01.11 Агрономії зернових (окрім рису), зернобобових та олійних культур

10.12 Виробництво м'яса птиці

46.23 Оптова торгівля живими тваринами

46.32 Оптова торгівля м'ясом та м'ясними продуктами

47.22 Торгівля роздрібна м'ясом та м'ясними продуктами у спеціалізованих магазинах

49.41 Вантажний автомобільний транспорт

Контакти

Адреса: 47240, Тернопільська область, Зборівський район, село Метенів

Телефон: 0975405224

0354022387

Інформація про органи управління юридичної особи: ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ

Частка держави у підприємстві за даними реєстру Фонду державного майна України: НЕМАЄ

Головний бенефіціарний власник (контролер)

Уніят Андрій Володимирович

Адреса проживання засновника: Україна, Тернопільська область, Зборівський район, село Озерна, 47264 Україна.

Список установників юридичної особи

Уніят Андрій Володимирович

Адреса розміщення засновника: Україна, 47264, Тернопільська область, Зборівський район, село Озерна, Україна.

Розмір внеску у статут - 100 000 000,00 грн.

Частка (%): 100.0000%

ТОВ «Укрполь-2005» - аграрна компанія, яка є однією із провідних підприємств із продукування високоякісної продукції птахівництва у Тернопільській області. До складу компанії входять три спеціалізованих птахівницьких комплекси – в селах Метенів, Славна та Футори.

Птахофабрики оснащені автоматизованою системою годування, вентиляцією, температурним контролем та системою відеоспостереження. у структуру управління компанії входять технологічний відділ, технічний відділ, сільськогосподарський відділ, бухгалтерія, відділ будівництва та благоустрою, а також служба транзитних перевезень.

Основна роль у виробничому процесі відводиться технологічному відділу, який контролює увесь цикл масового агрономії бройлерів від посадки до забою. Роботою цього відділу керують робітники із багаторічним досвідом на чолі із головним технологом та головним ветеринарним лікарем. Основна харчувально-

відгодівельна база - це спеціалізований завод із продукування різних видів відгодівельних сумішей - «від початку до кінця».

До бюджету компанії закладені засоби на впровадження механізму грануляції відгодівельних сумішей та установку власних екструдерів.

Посівний банк компанії становить 750 га. Основна частина посівних площ зайнята посівами кукурудзи, пшениці та сої. На сьогоднішній день у промислово-аграрному комплексі ведеться активна робота по збільшенню посівних площ відповідно до вимог продукувальних потужностей.

З 2014 року у компанії прийнятий стратегічний план розвитку.

В рамках оптимізації та реалізації пріоритетних напрямків продукування почалася повна модернізація продукування, оснащення птахофабрики актуальним автоматизованим обладнанням та реконструкція старих будівель. Установка нового обладнання поліпшила умови утримання курей, знизила конверсію відгодівельних сумішей та збільшила виробництво птиці.

ТОВ «Укрполь-2005» - професіонали у галузі птахівництва та ведення аграрного підприємництва.

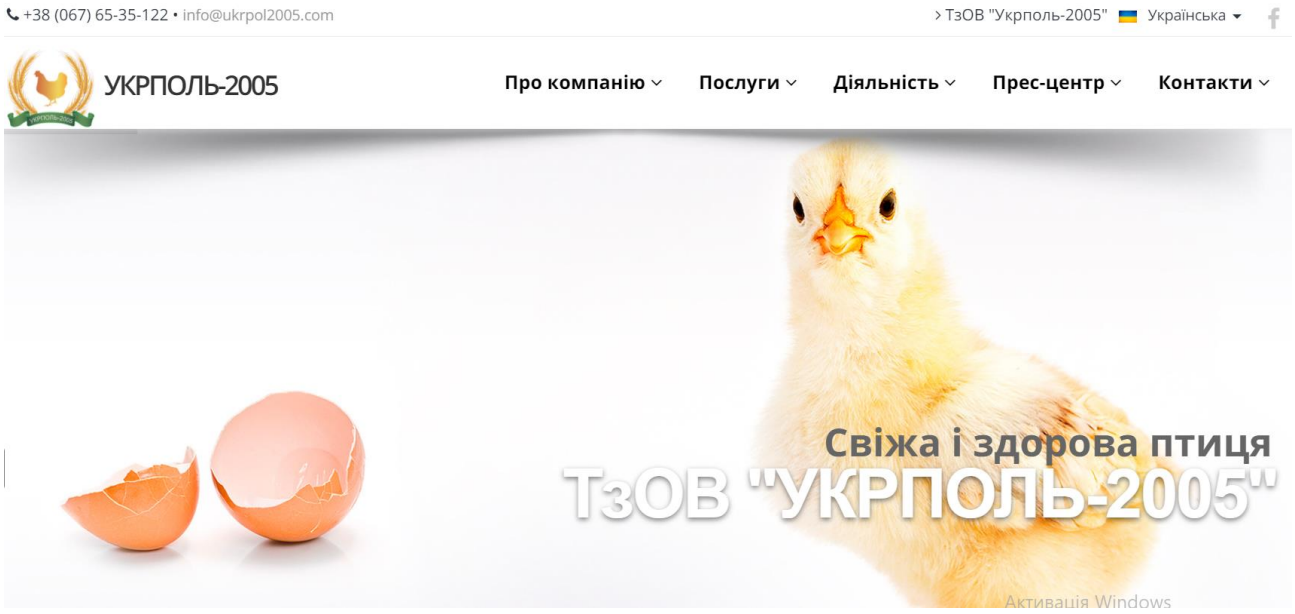

Рисунок 1.2. - Сайт компанії

Провідне місце у промислово-аграрному комплексі ТОВ «Укрполь-2005» займає зернопромисловий комплекс. Він поєднує галузі, що займаються виробництвом, збором та переробкою зернових культур.

Основні культури - пшениця, кукурудза та соя.

Технологія обробки аграрних культур ТОВ «Укрполь-2005» являє собою комплекс прийомів, спрямованих для зростання та розвитку ботанічних культур. У технологічний комплекс входять засоби, що застосовуються із моменту обробки ґрунту до збирання урожаю включно. До них відносяться основна та передпосівна оброблення ґрунту, внесення удобрень, підготовчі операції насіннєвий матеріал до сівби, посів, догляд за посівами, пов'язаний із підтриманням оптимального Агрофізичні стану ґрунту (просапних культур) та захищенням ботанічних культур від бур'янів, шкідливих організмів та захворювань.

Початком при розробці технологічні процеси обробки аграрних культур є агроекологічні вимоги культури та сорту до умов зростання. Послідовне вивчення чинників, що зменшують урожайність аграрних культур та якість товарів і послуг, дозволяє сформувати найбільш оптимальний технологічний процес агрономії для конкретних умов господарства.

Створення максимально сприятливих умов для проростання ботанічних культур спирається на матеріально-технічні засоби господарства, його економічну ефективність та виробничий досвід.

Всі технологічні прийоми агрономії аграрних культур у концепції ТОВ «Укрполь-2005» тісно переплітаються із іншими ланками аграрної системи: оброблення ґрунту, добрива, захищення ботанічних культур та розроблені із урахуванням вимог культури та відтворення родючості ґрунту.

Для різної забезпеченості господарства виробничими засобами (сільгосптехніка, добрива, пестициди, насінневий матеріал та ін.) аграрний департамент ТОВ «Укрполь-2005» щорічно розробляє різні варіанти технологій.

Інтенсивні технологічні процеси принципово відрізняються від традиційного набору технічних, агрохімічних, біологічних агентів. Ці

технологічні процеси включають у себе не тільки забезпечення оптимального рівня мінерального живлення ботанічних культур та відповідне захищеннявід бур'янів, захворювань та шкідливих організмів, а й якісно різні методи передпосівної обробки ґрунту спеціальними сівалками на однакову глибину, використання сівалок точного висіву обприскувачів, збирання урожаю високопродуктивними технічними засобами.

При складному рівні економіки ТОВ «Укрполь-2005» використовує диференційований підхід до технологічні процеси агрономії аграрних культур у залежності від різних форм організування праці. Особливості даних технологій - підбір сортів із термінами посівної та збирання, що зменшують інтенсивність робіт, що поєднують технологічні прийоми обробки ґрунту, добрива, пестициди, засів т. д.

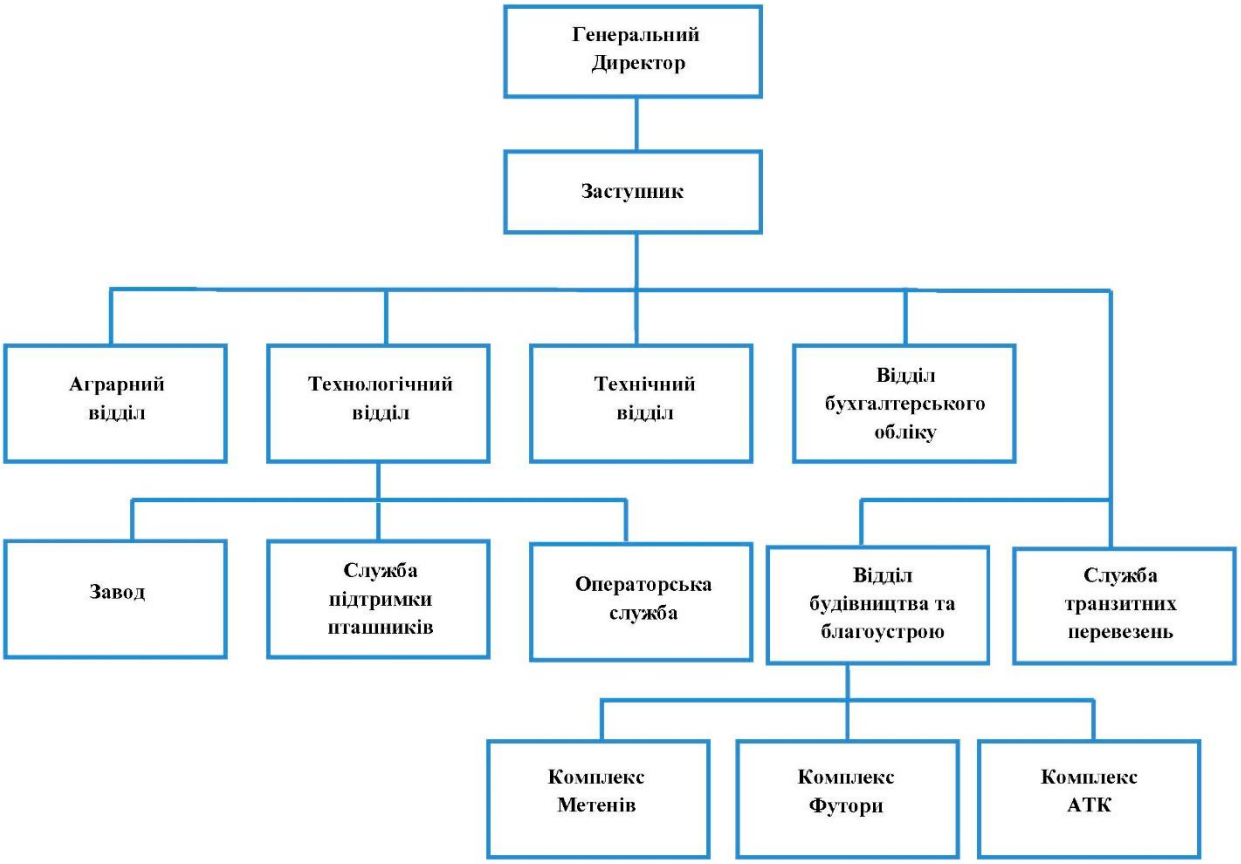

Рисунок 1.3. - Організаційна структура

ТОВ «Укрполь-2005» - агропромислове об'єднання. Затверджено перспективний план розвитку компанії, який передбачає розширення

вертикально інтегрованої складової виробничого циклу замкнутого типу - від продукування комбівідгодівельних сумішей до поставок м'ясної продукції на компанії, ринок та його продаж. Вертикальнt інтегрування дасть можливість компанії ефективно розвивати агропромислове виробництво та як мінімум залежати від кон'юнктури ринку [12].

Стратегічна мета ТОВ «Укрполь-2005» - беззастережне лідерство серед провідних українських агропромислових об'єднань. Керівництво компанії займається реконструкцією птахофабрик, реалізує великі інвестиційні проекти - активно працює над будівництвом бійні, працює над проектами м'ясопереробних заводів, реорганізує існуючі виробничі потужності, набуває нових активів та збільшує частку ринкув усіх сферах роботи компанії. [12]

Місія компанії - інтегрування соціальних проектів, створення робочих місць, задоволення потреб місцевої громади.

Основна діяльність: агрономії бройлерів.

Інший вид, що забезпечує повний цикл, - це агрономії зернових та виробництво відгодівельних сумішей.

Завершальний етап - транспортування.

Рисунок 1.4. - Основні напрямки роботи компанії

ТОВ «Укрполь-2005» надає транспортувальні послуги із перевезення різних видів обєктів перевезень як юридичним, так та фізичним особам.

Компанія має значний автопарк: DAF, Man, Mercedes-Benz Sprinter, Renault Magnum, Камаз, Маз. Ці ТЗ добре зарекомендували себе при транспортуванні обєктів перевезень по шляхах різної складності [12].

Інтегрування сучасних методів роботи дозволяє автоматизувати багато бізнес-процеси, збільшуючи швидкість надання послуг.

Компанія перевозить обєкти перевезень у необхідній кількості та відповідній температурі. Для цього використовуються спеціальні причепи-рефрижератори. Компанія забезпечує особливий підхід при навантаженні, транспортуванні та розвантаженні крихких обєктів перевезень та інших видів обєктів перевезень, які потребують особливої уваги. Працює із вантажами будь-якого характеру, обсягу та ваги.

Підприємство здійснює транспортування такої продукції:

- Будівельні матеріали: камінь, щебінь, відсів, пісок, цемент та ін.;
- Деревину: ясен, дуб, граб (колотий, кругляк, метрові);
- Перевезення зернових культур: пшениці, ячменю, вівса, гречки, кукурудзи, сої;
- Транспортування із контролем температури.

В основі організування роботи - грамотне взаємодія всіх структур компанії та постійний контроль роботи на всіх рівнях. Особливу увагу звертають до питань підбору працівників. Беруть на роботу тільки кваліфікованих, досвідчених та відповідальних фахівців. Завдяки своїм знанням та вмінням ТОВ «Укрполь-2005» вирішує багато транспортувальних проблем. Для постійних партнерів діє гнучка система зниження тарифів та індивідуальний графік перевезень [12].

ТОВ «Укрполь-2005» плідно співпрацює із різними категоріями клієнтів. Здійснює замовлення по перевезенню великих та складних обєктів перевезень для місцевих мережевих компаній, а також доставляє дрібні обєкти перевезень для фізичних осіб.

Компанія бере на себе повну відповідальність за товар, що перевозиться. Всі склади та офіси компанії оснащені системою відеоспостереження, холодильним обладнанням, а також напівавтоматичною системою вантажно-розвантажувальних машин, що не тільки підвищує ефективність роботи, але та виключає ризик пошкодження вантажу. Компанія регулярно проводить санацію всієї техніки [12].

Планується створення логістичного центру у Зборові.

В результаті аналізу визначено перспективні напрями удосконалення транспортних процесів.

Зокрема, перевезення зернових культур самоскидними причепами та перевезення спеціалізованих обєктів перевезень.

РОЗДІЛ 2.
ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

2.1. Методика досліджень

Методи дослідження збирально-транспортних процесів при виробництві продукції рослинництва базуються на основних теоретичних положеннях науки про експлуатацію машин.

Можна виділити три найбільш загальних підходи при розгляді досліджуваного питання: детермінований, стохастичний, імітаційний.

При детермінованому підході зважаючи на деякі припущень про незмінність параметрів машин у процесі роботи виникають проблеми у дослідженні впливу його протікання, впливів, що обурюють окремих чинників на показники і якість функціонування систем, що у результаті призводило до спотворення, а іноді до недостовірних результатів.

При побудові виробничих процесів знайшло застосування імітаційні моделі для обґрунтування складів машин підсистем у складних технологічних системах. Цей метод дає точні результати, але самі імітаційні моделі складні і дорогі і на сучасному етапі їх застосування обмежене.

Аналіз робіт по дослідженню збиральних і транспортних процесів із застосуванням методу імітаційного моделювання показав, що цей метод ефективний, але у деяких випадках для перевірки адекватності моделі відсутня можливість проведення повномасштабного експерименту.

Поряд з перерахованими знайшли застосування стохастичні підходи, найбільш поширеною стала стохастична модель, що базується на математичному апараті теорії масового обслуговування (ТМО). Методами ТМО можна з достатньою точністю вирішувати завдання, пов'язані з аналізом поведінки складних систем, статистичних завдань, операційних завдань і т.д. [35].

Як показав аналіз робіт по дослідженню ЗТП із застосуванням ТМО, що на початковій стадії вивчення для перевірки гіпотез і припущень щодо

обґрунтування параметрів процесу і машин цей метод як і раніше найбільш простий і зручний. Так у роботі [9] знайшли застосування елементи ТМО для обґрунтування оптимальних параметрів технологічних збирально-транспортних систем при обслуговуванні безбункерних збиральних машин, на підставі результатів яких виробництву були запропоновані рекомендації. Тому для подальшого дослідження ЗТЗ (Рис. 2.1) на даному етапі функціонування будемо розглядати із застосуванням елементів ТМО.

Рис. 2.1 - Структура збирально-транспортної системи

Як правило, завдання дослідження з використанням теорії масового обслуговування зводяться до необхідності визначення оптимального потоку для забезпечення необхідної якості обслуговування. Загальна особливість всіх завдань, пов'язаних з масовим обслуговуванням - це випадковий характер досліджуваних явищ. Кількість вимог на обслуговування і тимчасові інтервали між надходженнями, тривалість обслуговування випадкові. Час прибуття вимог у деяких видах систем масового обслуговування також випадково.

Розглядаючи роботу збирально-транспортного процесу при збиранні та транспортуванні зернових, бачимо, що вхідний потік характеризується інтенсивністю надходження транспортних засобів та розподілу часу заповнення бункера зерном. Якщо прийняти комбайни за обслуговуючі прилади, то розглянутий збирально-транспортний процес можна уявити як замкнуту систему масового обслуговування з очікуванням (Рис. 2.2).

Рис. 2.2 - Схема функціонування ЗТЗ

При цьому елементи ЗТЗ можуть прибувати у наступних станах:

1) збиральні машини: X_1 - працює; X_2 - простоює через технічні причини; X_3 - простоює у очікуванні розвантаження; X_4 - невиробничі переїзди (переїзд з поля на поле, розвороти);

2) транспортні засоби: Y_1 - працює (завантажений рухається на тік);

Y_2 - простоює у очікуванні завантаження (розвантаження); Y_3 - простоює під навантаженням (розвантаженням).

При цьому необхідно враховувати врожайність, відстань перевезень, обсяг бункера комбайна, обсяг кузова транспортного засобу, продуктивність комбайна, склад групи, вологість зерна, довжину гону, стан доріг.

Під час роботи збиральні машини скошують матеріал, виробляють його обмолот, накопичуючи у бункерах, і потім перевантажують у транспортні засоби, які доставляють його до ПОЗ. Для встановлення параметрів виробничого процесу, що визначає безперервний потік партій матеріалу за елементами збирально-транспортного процесу, визначимо властивості вхідного потоку.

Розглядаючи взаємодію підсистем збиральних машин і транспорт них засобів, при транспортному обслуговуванні ЗМ за схемою прямоточних перевезень у якості заявок будемо розглядати ТЗ, яке необхідно обслужити (при цьому кузов ТЗ може бути порожнім або не повністю заповнені ним). Розглянемо систему, що складається з n збиральних машин, які обслуговують m транспортних засобів, при прибутті на поле Транспортний засіб, коли не завантажили попереднє, буде утворюватися потік.

Передбачається, що процес надходження транспортних засобів буде імовірнісним, що представляє собою потік однорідних подій, які настають через випадкові проміжки часу.

Потік транспортних засобів, що надходять на обслуговування, будемо характеризувати наступними параметрами:

- Інтенсивністю, тобто середнім числом транспортних засобів у одиницю часу:

$$\lambda = \frac{1}{t_0}, \tag{2.1}$$

де t_0 - математичне очікування часу обороту транспортного засобу;

- розподілом часу заповнення кузова транспортного засобу:

$$F_{(t)} = P(t_{зк} \prec t) \tag{2.2}$$

де $t_{зк}$ - час заповнення кузова; F

(t) - функція її розподілу.

Проводячи аналіз потоку транспортних засобів у виробничих умовах при обслуговуванні зернозбиральних комбайнів (Рис. 2.3), а також з урахуванням попередніх даних по аналогічним потокам, найбільш ймовірно припустити, що він пуассоновский, тобто ймовірність появи до транспортних засобів за час t задається формулою Пуассона:

$$P_k(\lambda) = \frac{(\lambda \cdot t)^k}{k!} \cdot e^{-\lambda t}, \tag{2.3}$$

де λ_t - середнє число транспортних засобів за час t.

Для пуассонівських потоків характерні наступні Умови: стаціонарність, відсутність післядії і ординарність потоку.

Стаціонарність потоку означає, що для будь-якої групи з кінцевого числа непересічних відрізків часу ймовірність появи відповідного числа ТЗ протягом кожного з них залежить від числа ТЗ і від тривалості проміжків часу, але не змінюється від зсуву всіх тимчасових інтервалів на одну і ту ж величину . Потік транспортних засобів при попередньому розгляді задовольняє цим умовам. Зокрема, ймовірність появи до транспортних засобів протягом проміжку часу від t до t + Δt залежить від t і є функцією тільки змінних Δt і К. Таким чином, умова стаціонарності здійснюється.

Відсутність наслідки полягає у тому, що ймовірність появи До транспортних засобів протягом проміжку часу Δt не залежить від того, скільки було транспортних засобів та як вони поступали до цього проміжку (поява і-го транспортного засобу не впливає на появу 1 + і-го), що говорить про наявність потоку без наслідки.

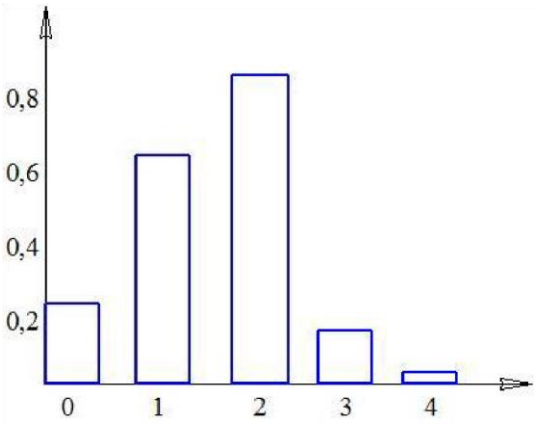

Рис. 2.3 - Потік транспортних засобів

Ординарність потоку висловлює умови практичної неможливості появи двох і декількох вимог у один і той же момент часу, тобто ймовірність попадання на елементарний ділянку Δt двох або більше транспортних засобів мала у порівнянні з імовірністю потрапляння одного події і здійснюється умова:

Важливим показником, який визначає пропускну здатність, є час обслуговування, тобто час заповнення кузова транспортного засобу зерном - $t_{зк}$. Аналіз даних заповнення кузова автомобіля у виробничої експлуатації дозволяє припустити, що час обслуговування ТЗ підпорядковується показовому закону розподілу (Рис. 2.4), щільність якого дорівнює:

$$f(t) = \mu \cdot e^{-\mu t}, \tag{2.4}$$

де μ величина, зворотна середньому часу заповнення кузова зерном,

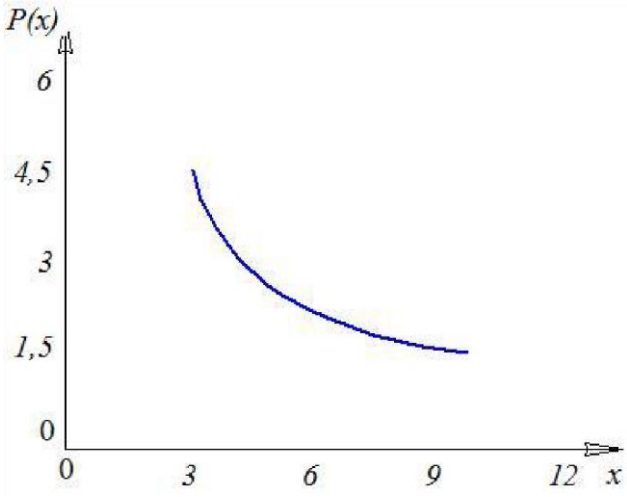

Рис. 2.4 - Розподіл обслуговування ТЗ

Як показав аналіз рисунків 2.3, 2.4, потік ТЗ має розподіл Пуассона, а тривалість обслуговування підпорядковується показовому закону [40]. Тому для підтвердження обґрунтованості потоків у з тимчасових умовах функціонування збиральних і транспортних підсистем на стадії вивчення, перевірки гіпотез і припущень теоретичні дослідження будемо вести з застосуванням апарату ТМО.

Ефективність роботи збирально-транспортної системи дозволяє оцінити її продуктивність ($W_{ЗТЗ}$):

$$W_{УТС} \le \varepsilon \sum_{k=1}^{n} W_{K_k} \le W_{ПОЗ}, \tag{2.5}$$

де $\sum_{k=1}^{n} W_{K_k}$ - теоретична продуктивність комбайнів, т / год;

- $\varepsilon = \sum_{k=1}^{m} W_{TC_k} / \sum_{k=1}^{n} W_{K_k}$ коефіцієнт поточності, $\varepsilon \to 1$, $\varepsilon \le 1$;
- $\sum_{k=1}^{m} W_{TC_k}$ фактична продуктивність ТЗ, т / год;
- Wпоз - продуктивність відділення приймання ПОЗ, т / год.

Збільшення виконання машинами операцій при раціональних режимах їх роботи протягом змінного часу сприяє підвищенню ефективності використання їх потенційних можливостей. При побудові ЗТЗ враховувалися не тільки раціональні параметри збиральних і транспортних машин, а й тривалість

виконуваних операцій, що входять у цикл, що впливають на функціонування системи.

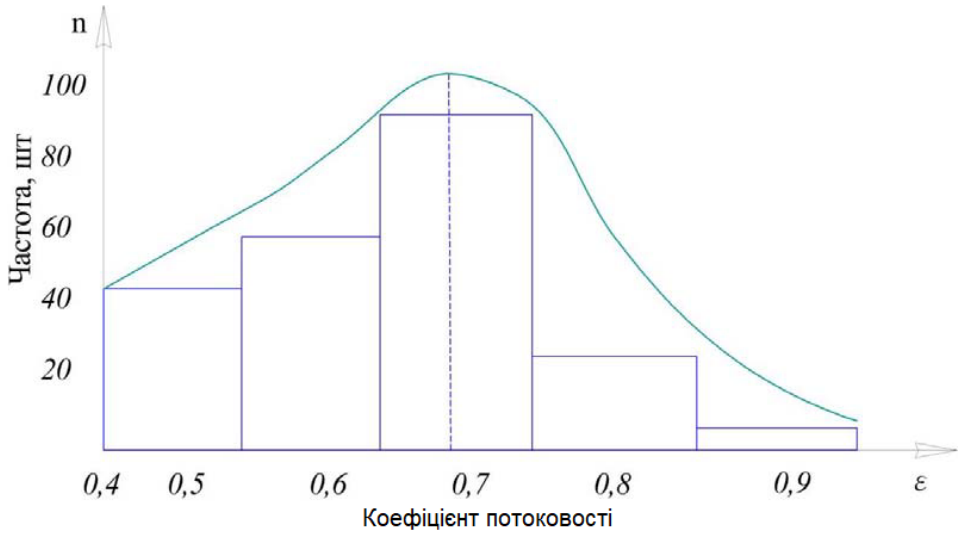

Рис. 2.5 - Зміна коефіцієнта поточності у виробничих умовах

Тоді, за умови, що ЗМ не повинні простоювати у відповідності з виразом (2.5) продуктивність ЗТЗ буде залежати від ε. Але у виробничих умовах ε значно нижче 1 (Рис. 2.5). З цього випливає, що доцільно представлене співвідношення вивчити у сформованих властивостях і знайти шляхи його підвищення.

При цьому програма теоретичних досліджень передбачає:

- Дослідження взаємодії збирально-транспортних машин при різних варіантах транспортного обслуговування збиральних машин з притрансформаційних змін систем позиціонування і моніторингу (Пім) і без;
- Обґрунтування часу циклу технічних засобів у умовах випадкового розподілу місць вивантаження бункера у кузов транспортного засобу (ТЗ) з урахуванням застосування засобів позиціонування і моніторингу.

2.2. Взаємодія збирально-транспортних машин при прямоточних перевезеннях

При організування транспортного обслуговування зернозбиральних когось комбайнів за схемою прямоточних перевезень для мінімізації витрат і забезпечення скорочення простоювань високопродуктивних збиральних машин і

транспортних засобів застосовуються різні підходи, але незмінною для всіх є необхідних забезпечення потокової роботи всіх елементів системи [9].

Ця вимога зазвичай виражається рівністю:

$$T_1N_1W_1 = T_2N_2W_2 = T_iN_iW_i$$

де N_i - число агрегатів і-го типу;

W_i - годинна продуктивність кожного агрегату і-го типу;

T_i - час роботи агрегатів і-го типу

Розглядаючи ЗТЗ, застосовуючи ТМО, при русі потоку зерна можна виділити ЗМ, з яких перший включає елементи взаємодії ЗМ і ТЗ, а другий - ПОЗ і ТЗ. З чого випливає, що ТЗ функціонують як у першому, так і у другому етапі, що вимагає наявності точних часових показників.

Нехай у нашій системі знаходиться М ТЗ, необхідних для виконання вимоги поточності. Припустимо, що обсяг кузова ТЗ $Q_{ТЗ} \geq Q_{\Sigma Б}$.

З огляду на особливості ЗТП, пов'язані з віддаленістю полів від ПОЗ, що змінюються часом завантаження бункера, кузова ТЗ у залежності від кількості комбайнів, з'являється необхідність визначення часу циклу ТЗ (ТЦТЗ).

Уявімо, що потік ТЗ надходить у пункт А (край поля або розвантажувальна магістраль), де вони очікують заповнення першого бункера ЗМ, на поле працює ланка, що складається з N_n ЗМ:

- обсяг бункерів комбайнів не менше обсягу кузова ТЗ
- час переїзду від місця стоянки становить ТЦТЗ = $t_{0 \to 1 \to 2 \to \ldots к \ldots 0}$.

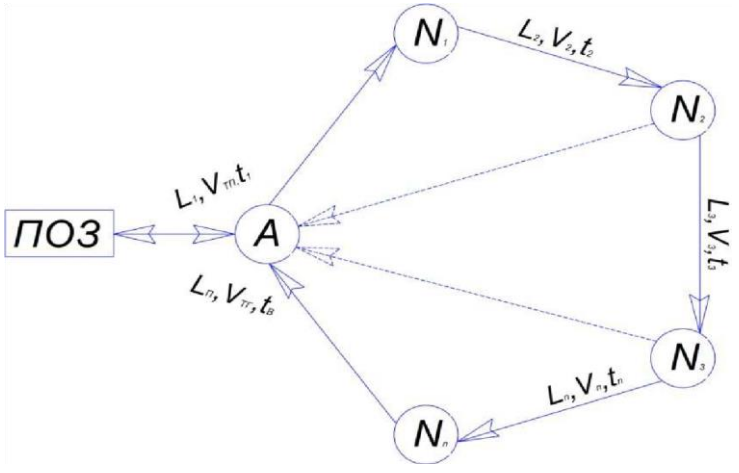

Рис. 2.6 - Схема процесу формування часу циклу ТЗ при транспортному обслуговуванні ЗМ за схемою прямоточних перевезень

1. Комбайни переміщаються по полю послідовно з інтервалом 200-300 м.

2. Сумарна довжина переїздів ТЗ по полю під час вивантаження на ходу:

$$\sum \mathrm{L} = \left(\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} t_i \cdot \nu_i \right) \tag{2.6}$$

3. Сумарний час переїзду ТЗ від початку руху до повернення у вихідну позицію

$$\mathrm{T}_{П} = \sum_{t=1}^{n} t_i = \sum_{t=1}^{n} \frac{L_i}{\nu_i} \tag{2.7}$$

$$\mathrm{T}_{\text{цтс}} = \frac{L_1}{V_{ТП}} + \frac{Q_{Б_1}}{W_{ВШ_1}} + t_{ОК_2} + \frac{L_2}{V_2} + \frac{Q_{Б_2}}{W_{ВШ_2}} + t_{ОК_n} + \frac{(L_n^{Б} - \Delta L_n^{ПиМ})}{V_n} + \frac{Q_{Б_n}}{W_{ВШ_n}} + \frac{L_П}{V_{ТГ}} + t_B, \tag{2.8}$$

де - $L_1, L_2, L_П$ відстань, пройдену ТЗ від ПОЗ до першого, від першого до другого комбайна, від останнього комбайна до ПОЗ, км;

- $(L_n^{Б} - \Delta L_n^{ПиМ})$ відстань, пройдену ТЗ до n-го комбайна, км;
- $\Delta L_n^{ПиМ} = L_n^{Б} - L_n^{ПиМ}$ зміна відстані, яку проходить ТЗ до n-го комбайна з ПіМ;
- $L_n^{Б}$ відстань, пройдену ТЗ до n-го комбайна без Пім, км;

$V_{ТП}, V_{ТГ}, V_n$ - середня швидкість ТЗ порожнього, з вантажем, по полю, км/год;

- обсяг бункера n-го комбайна, м^3;

$Q_{Б_n}$ - продуктивність вивантажувального шнека n-го комбайна,

- $t_{ОК_n}$ час очікування намолоту бункера подальшого комбайна, год;
- t_B - час вивантаження ТЗ на ПОЗ, год.

Знаючи ТЦТЗ, уявімо ЗТЗ як замкнуту систему масового обслуговування з тимчасової надмірністю.

Система замкнута, так як потік транспортних засобів з інтенсивністю λ надходить з обмеженого джерела. Потік ТЗ при цьому пуассоновский, час обслуговування показовий.

Якщо транспортний засіб надійшло на обслуговування, то воно обслуговується у тому випадку, якщо ЗМ має повний бункер. Якщо комбайн працює, то транспортний засіб стає у чергу і чекає обслуговування у якості основних показників, що характеризують роботу ЗТЗ, обрані: відношення середнього числа простоюють комбайнів до їх загальної кількості. Цей показник оцінює втрати часу за рахунок очікування транспорту, приймемо його за коефіцієнт простою комбайнів, Кк; ставлення середнього числа транспортних засобів, які очікують обслуговування, до їх загальної кількості. Даний показник оцінює завантаження транспортних засобів, Кт.

Так як у ЗТЗ одночасно не може перебувати більше m транспортних засобів, тоді вона у момент часу t може перебувати більше ніж у m + 1 різних станах, що визначаються кількістю транспортних засобів, що знаходяться на обслуговуванні і очікують його.

На підставі розрахункових даних, представлених у таблиці 2.1, побудовані залежності зміни коефіцієнтів простою збиральних і транспортних засобів у залежності від m і n, пропускної здатності ЗТЗ.

Таблиця 2.1 - Зміна значень M, N, K_k, Кт при зміні числа ТЗ у ЗТЗ

		n=2	n=3	n=4	n=5
При m = 3 з ПіМ	α	0,62	1,02	1,56	1,98
	M	0,012	0,025	0,104	0,75
	N	0,616	0,488	0,292	0,176
	Кт	0,006	0,008	0,034	0,25
	Кк	0,205	0,162	0,073	0,035
При m = 3 без Пім	α	0,55	0,89	1,42	1,86
	M	0,018	0,031	0,126	0,86
	N	0,656	0,512	0,316	0,220
	Кт	0,012	0,023	0,056	0,380
	Кк	0,301	0,225	0,112	0,062

Як показав аналіз залежностей (Рис. 2.7, 2.8, 2.9), зі збільшенням числа транспортних засобів у групі коефіцієнт простою збиральних машин зменшується, транспорту - збільшується. Зі збільшенням числа комбайнів у групі коефіцієнт простою транспорту знижується, ЗМ росте.

В результаті дослідження залежності числа простоюють збиральних машин і транспортних засобів від пропускної здатності системи з застосуванням і без Пім (Рис. 2.9) отримаємо, що зі збільшенням α число простоюють комбайнів знижується, а транспортних засобів - збільшується, є резерв зменшення простоювань машин (ΔКк, ΔКт). Зі збільшенням пропускної спроможності ЗТЗ α простоювання збиральних машин знижуються, а транспортних засобів - зростають, при цьому у якості раціональних значень приймаємо α ≈1,1 - 1,23.

При розгляді отриманих закономірностей, ґрунтуючись на необхідності збільшення часу чистої роботи високопродуктивних вітчизняних і зарубіжних ЗМ, слід мінімізувати простоювання ЗМ, тобто Кк → 0. З урахуванням обмеженого часу збиральних робіт, пов'язаних з погодними умовами, при достатній кількості ТЗ у господарстві для досягнення максимальної продуктивності ЗТЗ необхідно забезпечити безперебійну роботу збиральних машин, що тягне за собою збільшення простоювань ТЗ до 1520% часу зміни.

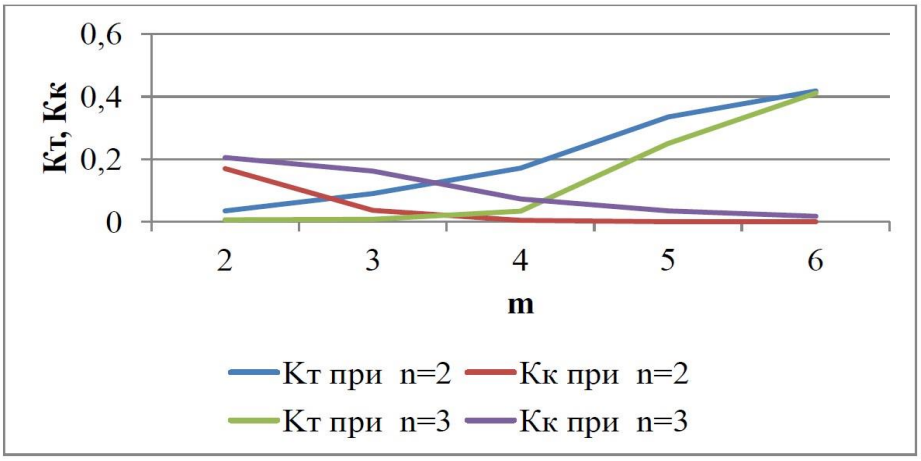

Рис. 2.7 - Залежність коефіцієнта простою збиральних машин і обслуговуючих транспортних засобів від числа ТЗ у системі

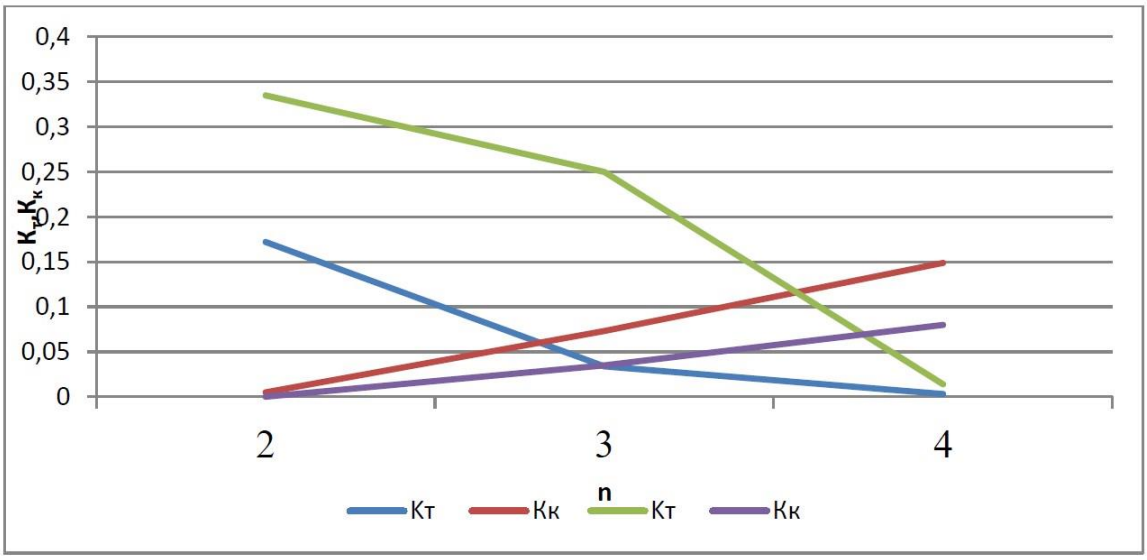

Рис. 2.8 - Залежність коефіцієнта простою збиральних машин і обслуговуючих транспортних засобів від числа ЗМ

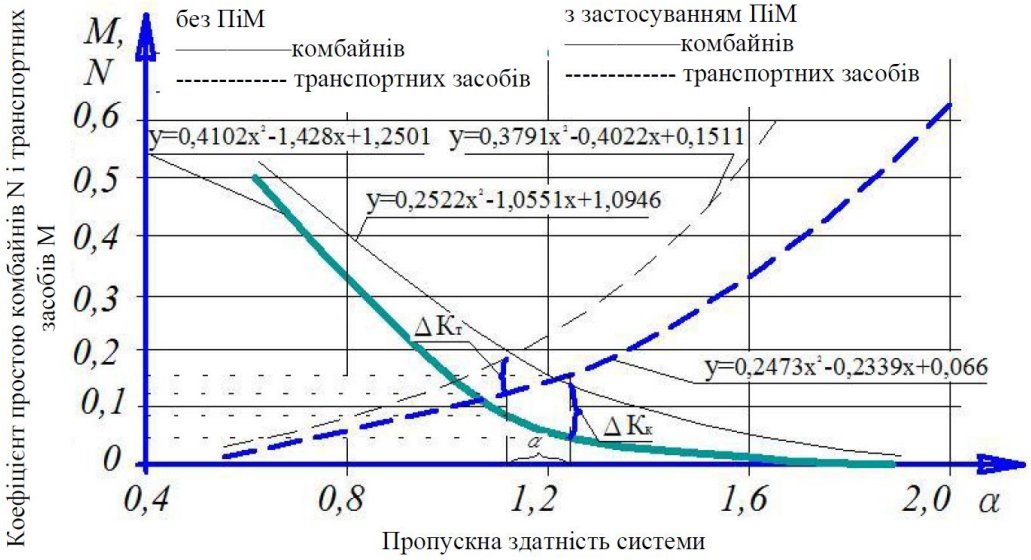

Рис. 2.9 - Залежність числа простоюють збиральних машин і транспортних засобів від пропускної здатності системи з застосуванням і без ПіМ

При цьому не виключається ймовірність обмеженою оснащеності господарства ТЗ, що, у свою чергу, сприяє появі простоювань ЗМ, але вони не повинні перевищувати 5% у межах похибки.

2.3. Взаємодія збирально-транспортних машин при перевезеннях зернових

При організування транспортного процесу для забезпечення безперебійної роботи збиральних машин необхідно будувати його таким чином, щоб досягти функціонування комбайнів частково незалежними від транспорту [9], що дозволить скоротити витрати на збір врожаю і збільшити продуктивність системи. Переслідуючи мету вивчення роботи таких ЗТЗ, розглянемо перевезення оборотними причепами. При роботі ЗТЗ (Рис. 2.10) причепи (напівпричепи) надходять на поле і розміщуються на розвантажувальних магістралях, перед першою фазою обслуговування можлива чергу причепів, які очікують початку навантаження. Сформовані поїзда транспортують на ПОЗ тракторами-тягачами, порожні цим же тягачем доставляють на поле.

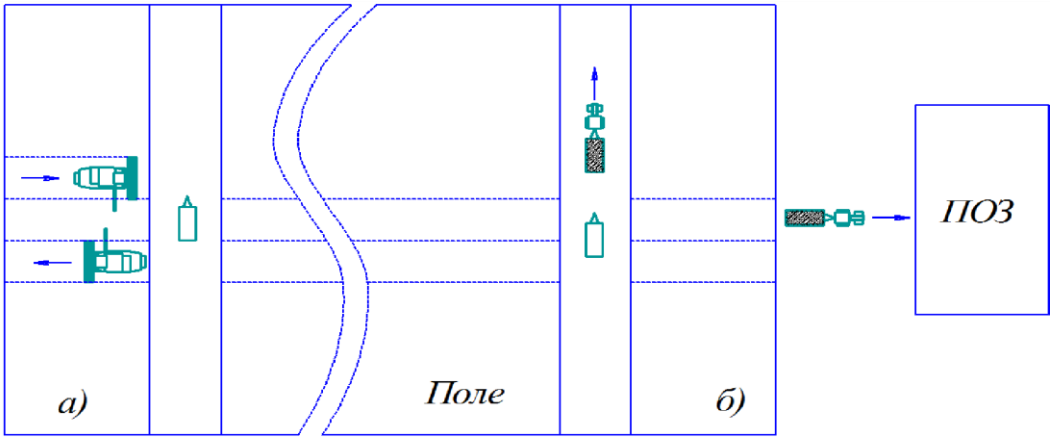

Рис. 2.10 - ЗТЗ при транспортному обслуговуванні ЗМ оборотними причепами

Як показують дослідження [9,14], доцільно на поле прокладати не більше трьох магістралей, причому одна з них посередині загону матиме координати 0,5 lp (де lp - робоча довжина гону), а бічні розташовані від країв загону.

Дану ЗТЗ можна представити у вигляді двох систем:

1. Обслуговування причепів комбайнами будемо розглядати як систему масового обслуговування з необмеженим потоком заявок, де комбайни обслуговують тракторні причепи.

2. Обслуговування причепів тракторами-тягачами будемо описувати системою масового обслуговування з груповим надходженням заявок. Трактори-тягачі обслуговують причепи.

Проаналізуємо роботу першої системи, що складається з n комбайнів і m причепів. Систему розглянемо за Умови, що причепи надходять у неї відповідно до закону Пуассона. Приймемо потік причепів необмеженим за своїми можливостями, хоча щільність потоку має кінцеве значення. Час завантаження кожного причепа - величина випадкова, яка підпорядковується показовому закону розподілу з параметром $\mu_к$. При цьому час завантаження причепа буде формуватися наступним чином:

$$t_{ЗП} = (t_{ЗК1} + t_{ВК1}) + \ldots + (t_{ЗКN} + t_{ВКN}) \qquad (2.9)$$

де $t_{ЗК1}$, $t_{ЗКN}$ - час заповнення бункера комбайна відповідно першого і N-го;

$t_{ВК1}$, $t_{ВКN}$ - час вивантаження бункера комбайна відповідно першого і Nго.

Припустимо, що обсяг причепа $Q_П$ кратний обсягом бункера комбайна $Q_Б$.

Можливі стану такої СМО у процесі її функціонування можна описати системою диференціальних рівнянь:

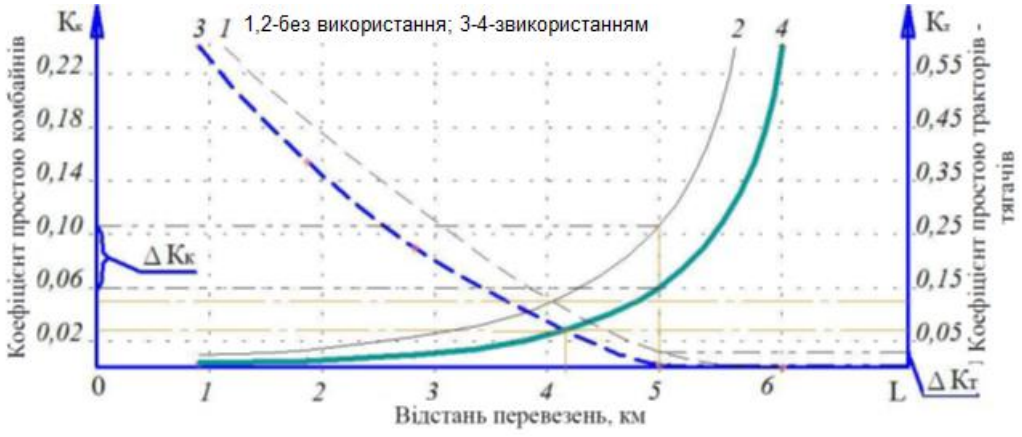

Рис. 2.11 - Розподіл коефіцієнта простою ЗМ - 2,4 і тракторів-тягачів - 1,3 від відстані перевезень L

Аналіз отриманих залежностей (див. Рис. 2.11) показує, що при збільшенні відстані перевезень більше 5 км коефіцієнт простою комбайнів значно зростає, а простоювання тракторів - тягачів у очікуванні навантаженого причепа будуть прагнути до нуля, при цьому застосування Пім знижує простоювання технічних засобів (ΔКк, ΔКт). Таким чином, дана схема транспортного обслуговування раціональна на малих відстанях перевезень.

2.4. Взаємодія збирально-транспортних машин при перевезеннях з використанням великовантажного причепа – перевантажувача

При збільшенні відстані перевезень і використанні високопродуктивних ЗМ для забезпечення їх безперебійної роботи у виробничих умовах відбувається необґрунтоване збільшення ТЗ при їх наявності, що веде до простоювань останніх. Збільшення тривалості операцій призводить до зменшення ефективності використання як збиральних машин, так і транспортних засобів. Внаслідок чого для виключення простоювань ЗМ у очікуванні розвантаження і підвищення їх продуктивності слід у збирально - транспортний процес включити причіп - перевантажувач, який дозволить забезпечити сталу роботу системи шляхом поділу операцій на збиральні, складальні і транспортні.

Тоді ЗТЗ можна уявити як складну систему масового обслуговування з надходженням заявок двох типів.

Заявки першого типу, тобто комбайни, володіють абсолютним пріоритетом перед заявками другого типу, магістрального автопоїзда (ТЗ). Для даного потоку найбільш прийнятна система масового обслуговування зі змішаним надходженням заявок, де великовантажний причіп - перевантажувач обслуговує комбайни, що надходять у систему з параметром λ_1, і ТЗ, що надходять з параметром λ_2.

Розглянемо випадок функціонування одноканальної СМО, у яку надходить потік ЗМ з заповненими бункерами і ТЗ (рисунку 2.12, 2.13). Особливість вимог у тому, що магістральні автопоїзда, заставши все комбайни за роботою або обслуговуються, стають у чергу, чекаючи обслуговування. Нехай ПП обслуговує

комбайни, а коли все комбайни працюють, ПП обслуговує ТЗ, при заповненні бункера хоча б у одного комбайна ПП йде його обслуговувати, закінчуючи навантаження ТЗ.

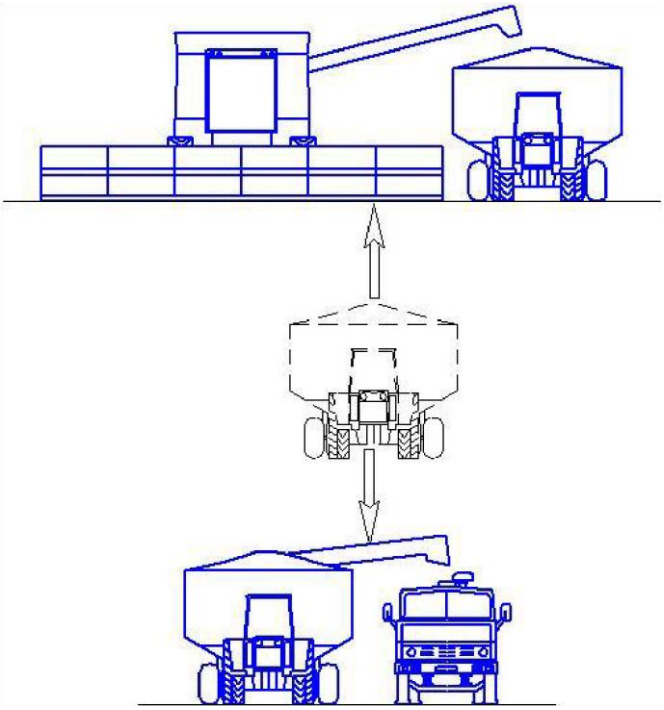

Рис. 2.12 - Транспортне обслуговування ЗМ з перевантаженням матеріалу у великовантажний ПП

Час обслуговування ЗМ і ТЗ також є випадкові величини, що підкоряються показовому закону розподілу. Інтенсивність обслуговування ЗМ - μ_1. Інтенсивність обслуговування ТЗ - μ_2. Час обслуговування ЗМ є випадковою величину з одним і тим же розподілом ймовірностей P (t).

Робота зернозбирального комбайна, причепа - перевантажувача і магістрального автопоїзда як системи збирально - транспортного процесу відбувається у межах поля і прилеглих по контуру доріг. Комбайн, набравши повний бункер, перевантажує зерно у великовантажний причіп - перевантажувач, після чого другий, обслужив все ЗМ, перевантажує зібраний матеріал у магістральні автопоїзда, які очікують на розвантажувальної магістралі або на краю поля (рисунок 2.12). При цьому кожне поле можливо описати рядом параметрів: конфігурація, довжина, ширина, врожайність, віддаленість від пункту післязбиральної обробки зерна.

Функціонування даної системи має виняток у вигляді руху потоку зерна від комбайна у магістральні автопоїзди (див. Рис. 2.13), це можливо у тому випадку, коли ПП зайнятий, а комбайн набрав бункер і знаходиться поруч з ТЗ, розташованим на розвантажувальної магістралі або на краю поля.

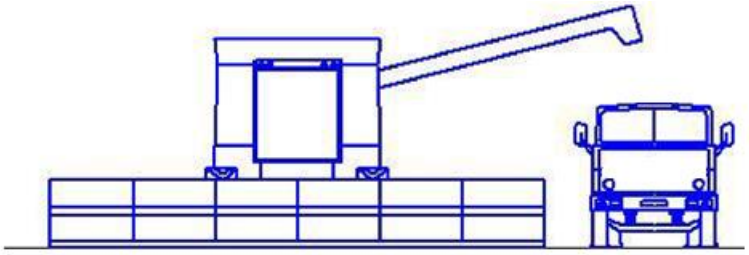

Рис. 2.13 - Вийняток при транспортному обслуговуванні ЗМ з перевантаженням матеріалу у великовантажний ПП, вивантаження безпосередньо у ТЗ

При взаємодії ЗМПП і ППТЗ з'являється необхідність у раціональній організування даного процесу.

Розглянемо взаємодію ЗМППТЗ. При ПП необхідно обслужити комбайн і магістральний автопоїзд. Дану систему представимо як одноканальну СМО з чергами, у яку надходять два потоки заявок, розподілених за довільним законом. у системі працюють n збиральних машин, при одночасному заповненні бункерів вони будуть утворювати потік ЗМ з інтенсивністю λ_1. у системі працюють m магістральних автопоїздів, при прибутті на поле вони будуть утворювати потік порожніх кузовів ТЗ з інтенсивністю λ_2 . У свою чергу, причіп - перевантажувач обслуговує збиральні машини, що надходять у систему з інтенсивністю λ_1 і магістральні автопоїзда, що входять з інтенсивністю λ_2 . При цьому можливе утворення черги з збиральних машин і магістральних автопоїздів, якщо продуктивність ПП недостатня.

За характером вхідні потоки заповнених бункерів і прибуття ТЗ на поле через випадкових проміжків часу між їх надходженнями будемо розглядати як стохастичні найпростіші потоки. При цьому на рух потоку зерна у межах поля буде впливати ефективність ПП, який є сполучною ланкою між ТЗ і ЗМ.

Для чого при взаємодії ПП і ТЗ, ЗМ і ПП слід враховувати час циклу ПП у залежності від кількості машин у ЗТЗ.

Розглянемо систему, що складається з *M* ТЗ, необхідних для виконання вимоги поточності, N ЗМ і F ПП, при цьому обсяг причепи - перевантажувача більше або дорівнює сумарному обсягу бункерів комбайнів системи Qпп≥QΣБ.

Уявімо, що потік ТЗ надходить у пункт А (край поля або розвантажувальна магістраль), де вони очікують ПП, на поле працює ланка, що складається з Kn ЗМ (Рис. 2.14):

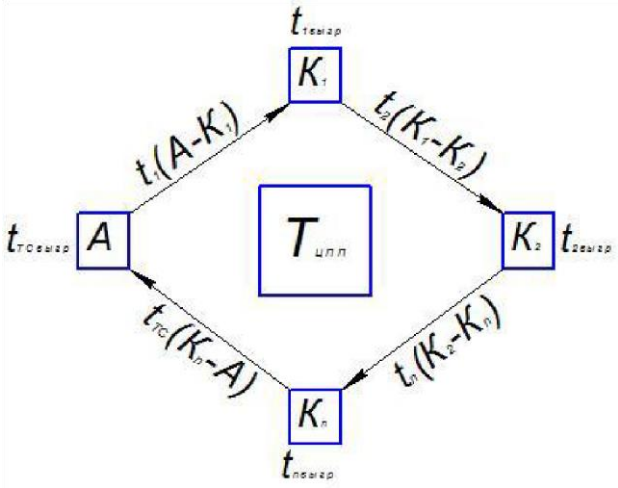

Рис. 2.14 - Схема процесу формування часу циклу причепа-перевантажувача

Так, при обслуговуванні ЗМ час циклу ПП для забезпечення їх безперебійної роботи опишемо виразом такого вигляду:

$$T_{цпп(1фаза)} = \left(\sum_{2}^{n} \left(\left(t_n^{Б} - \Delta t_n^{ПиМ} \right) + t_{nвыгр} \right) \right) + \left(t_{ТС} + t_{ТСвыгр} \right) + t_1 \qquad (2.10)$$

яке справедливо за умови, що у ланці ЗМ n ≥ 2

де

$(t_n^{Б} - \Delta t_n^{ПиМ})$ час переїзду від одного комбайна до наступного, ч;

$\Delta t_n^{ПиМ} = t_n^{Б} - t_n^{ПиМ}$ - зміна часу пере їзда від одного комбайна до наступного з Пім, ч;

$t_n^{ПиМ}$ - час переїзду від одного комбайна до наступного з Пім, ч;

$t_n^{Б}$ - час переїзду від одного комбайна до наступного без Пім, ч;

$t_{пвыгр}$ - час вивантаження комбайна у причіп-перевантажувач, ч;

$t_{тс}$ час - переїзду від останнього комбайна до ТЗ, ч;

$t_{ТСвыгр}$ час розвантаження ПП у магістральний автопоїзд, ч;

t_{1} - час переїзду від магістрального автопоїзда до першого комбайна, ч.

Так, для нашої системи продуктивність ПП залежить від числа обслуговуючих збиральних машин N.

На основі розрахункових даних, отриманих за формулами (2.47) - (2.54), з використанням реальних часових характеристик, отриманих експериментально і наведених у таблиці 2.2, можна зробити узагальнюючі висновки.

Таблиця 2.2 - Залежність параметрів P_0, K_K, K_T від пропускної здатності ЗТЗ

α1=1,3 n=2 m=2								
	α2		P_0		K_K		K_T	
	С ПіМ	Без ПіМ	С ПіМ	Без ПіМ	С ПіМ	Без ПіМ	С ПіМ	Без ПіМ
1	0,440	0,420	0,237	0,320	0,302	0,360	0,029	0,081
2	0,650	0,640	0,215	0,289	0,246	0,302	0,061	0,133
3	0,750	0,720	0,189	0,223	0,191	0,260	0,098	0,162
4	0,910	0,860	0,149	0,172	0,155	0,198	0,141	0,196
5	1,150	1,130	0,084	0,123	0,092	0,162	0,210	0,249
6	1,270	1,250	0,035	0,092	0,047	0,096	0,304	0,382

Аналіз графіків показує, що ймовірність простою всіх збиральних машин у очікуванні вивантаження зменшується зі збільшенням пропускної здатності α_2 (Рис. 2.15). Залежність часу простою протягом зміни як із застосуванням позиціонування і моніторингу, так і без ЗМ і ТЗ від зміни α_2 представлена на малюнку 2.16, де видно, що зі збільшенням α_2 час простою протягом зміни ЗМ знижується, а ТЗ зростає, при цьому застосування Пім знижує простоювання технічних засобів (ΔКк, ΔКт).

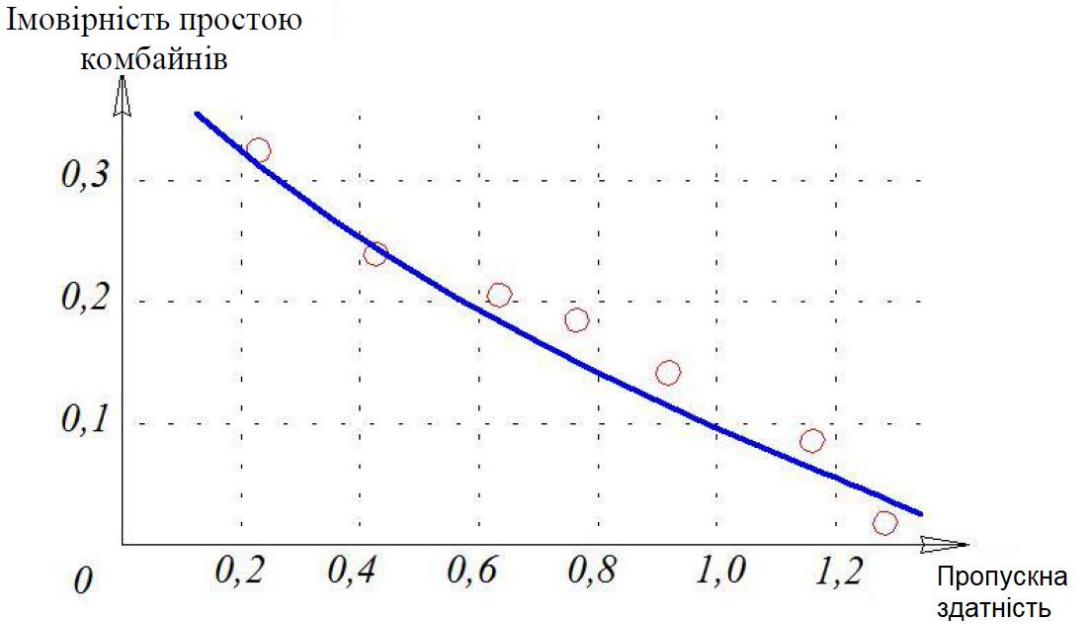

Рис. 2.15 - Залежність ймовірності простою ЗМ від пропускої здатності α_2

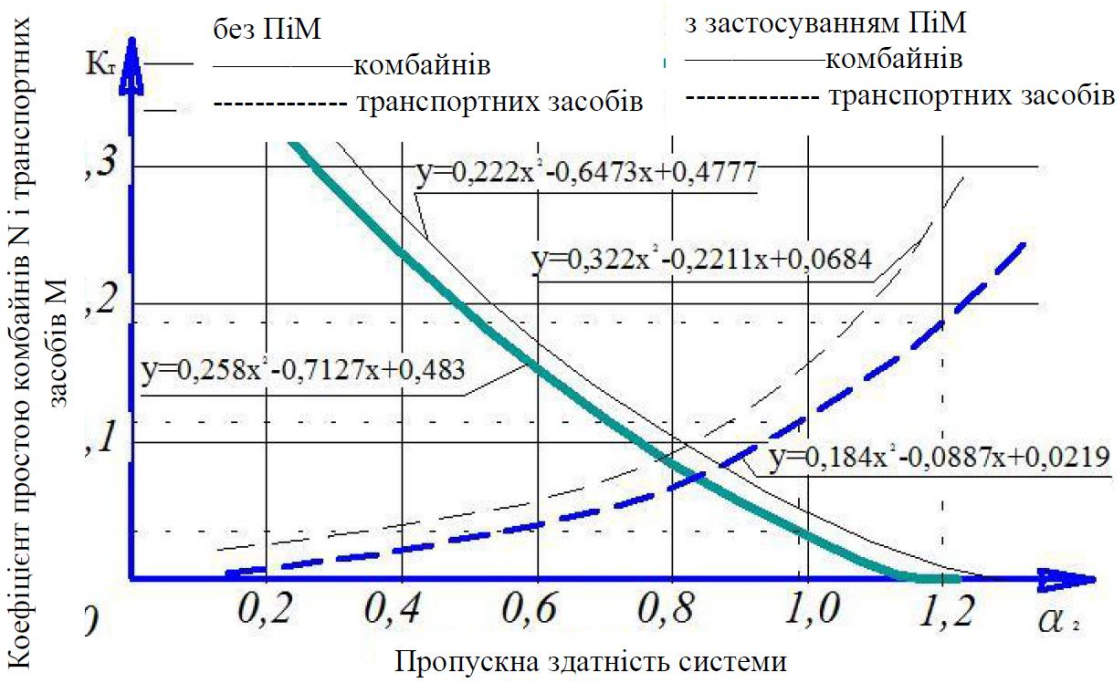

Рис. 2.16 - Залежність коефіцієнта простою ЗМ і ТЗ від пропускної здатності α_2

Аналіз отриманих залежностей дозволив визначити, що при забезпеченні пропускної здатності α2 = 0,98 ... ..1,2 простоювання машин будуть Мінімальні, що збільшить час корисної роботи, отже, збільшить продуктивність ЗТЗ у цілому.

2.5. Визначення витрат за проектом

Витрати на реалізацію проекту за розрахунковий період *t* визначаємо відповідно до основних статей витрат при реалізації інвестиційного проекту:

$$C_t = K_t + U_t + P_t + H_t \tag{2.4.1}$$

де K_t - капітальні вкладення за розрахунковий період, грн;

U_t - поточні витрати на організацію виробництва за розрахунковий період, грн;

P_t - виплати за запозичених капіталах за розрахунковий період, грн;

H_t - основні податки і збори за розрахунковий період, грн.

В даній роботі розглядається варіант фінансування інвестиційного проекту з використанням фінансового кредиту. Умови фінансового кредиту передбачають передачу транспортних засобів в повну власність після повної оплати їх вартості і винагороди кредитору.

Капітальні витрати на проект визначають як вартість придбання транспортних засобів і витрати, що пов’язані з оформленням та постановкою їх на облік.

Відповідно до результатів попередніх розрахунків можливо два варіанти: в першому – потрібна кількість ТЗ залишається не змінною протягом експлуатації проекту; в другому – змінюється за роками. В другому випадку зміна кількості ТЗ повинна знайти відображення у всіх основних статтях витрат.

Витрати пов’язані з оформленням та постановкою на облік транспортних засобів здійснюються одноразово до початку експлуатації проекту, і капіталізуються в першому періоді експлуатації проекту. Їх обсяг визначаємо за формулою:

$$K_0^{mc} = K_{const}^{mc} \cdot A_c^{mc} + (A_c^{mc} \cdot Ц^{mc}) \cdot (1 - H'_{пдв}) \cdot \frac{H_{пф}}{100} \tag{2.4.2}$$

де Kconst - постійна складова витрат, пов'язаних з реєстрацією та постановкою на облік транспортних засобів, грн.(Приймаємо 20 209 грн, в суму включається реєстрацію автомобіля іноземного виробництва – 190,15 грн; вартість номерних знаків – 135 грн; вартість бланку свідоцтва про реєстрацію автомобіля – 114 грн та податок на доходи фізосіб – 3 % від суми автомобіля);

$А_с$ - облікова кількість ТЗ, од;

$Ц_{тс}$ - вартість одного ТЗ з урахуванням доставки, грн.(Приймаємо 659 000 грн)

$Н'_{пдв}$ - величина, що визначає частину ПДВ в загальній вартості придбаних цінностей;

$Н_{пф}$ - відсоткова ставка, що враховує відрахування до пенсійного фонду,%(Приймаємо 33,3%).

При збільшенні кількості ТЗ в k – му році витрати пов'язані з оформленням та постановкою на облік транспортних засобів розраховують за формулою (5.2) і капіталізуються у першому кварталі k – го року.

Величину, що визначає частину ПДВ в загальній вартості придбаних цінностей, розраховуємо за формулою :

$$H'_{пдв} = \frac{H_{пдв}}{100 + H_{пдв}} \qquad (2.4.3)$$

де $Н_{пдв}$ - ставка податку на додану вартість, %.

$$H'_{пдв} = \frac{20}{100 + 20} = 0,167$$

Оскільки для придбання ТЗ, згідно з постановкою завдання, використовуємо фінансовий кредит, обсяг капіталовкладень безпосередньо в ТЗ буде визначено як сума основної частини кредиту і сплачена банку за кожний період експлуатації проекту.

Поточні витрати на організацію транспортного процесу визначені у попередньому розділі.

Виплати по запозичених капіталах пропонують визначити відповідно до кредитної схеми, що використовується:

$$P_{kt}^{mc} = P_{оснkt}^{mc} + P_{\%\,kt}^{mc} \qquad (2.4.4)$$

де $P_{оснkt}$ - обсяг виплат тіла кредиту в періоді t , k – го року, грн;

$P_{\%\ kt}$ - обсяг виплат відсотків за використання кредитних коштів у періоді t , k – го року, грн.

Обсяг виплат тіла кредиту в періоді t для k – го року пропонують визначити:

$$P_{оснkt}^{mc} = \frac{K_з^{mc}}{m^{mc}} \qquad (2.4.5)$$

де $K_з$ - розмір запозиченого капіталу, грн.;

m - термін, на який залучено кредитні кошти за проектом (Згідно із завданням m = 24).Розмір запозиченого капіталу приймаємо рівним вартості ТЗ:

$$K_з^{mc} = A_c^{mc} \cdot Ц^{mc} \qquad (2.4.6)$$

$$K_з^{mc} = 1 \cdot 160000 = 160000 \quad грн$$

$$P_{осн1}^{mc} = \frac{160000}{24} = 6666,67 \quad грн$$

При збільшенні кількості ТЗ в k – му році розмір запозиченого капіталу збільшуємо на суму еквівалентну вартості додатково придбаних транспортних засобів. Обсяг виплат відсотків за використання кредитних коштів в періоді t для k – го року визначаємо за формулою:

$$P_{\%kt}^{mc} = (K_з^{mc} - (\frac{K_з^{mc}}{m^{mc}} \cdot (t-1))) \cdot \frac{П_р}{4 \cdot 100} \qquad (2.4.7)$$

де $П_р$ - рі чна став ка відсотку за викор истання кре диту, %;

$$P_{\%1.1}^{mc} = (160000 - (\frac{160000}{24} \cdot (1-1))) \cdot \frac{12}{4 \cdot 100} = 4800 \quad грн$$

$$P_{1.1}^{mc} = 6666,67 + 4800 = 11466,67 \quad грн$$

$$K_1^{mc} = 5239 \cdot 1 + (1 \cdot 160000) \cdot (1 - 0{,}167) \cdot \frac{33,3}{100} = 49639 \quad грн$$

Основні податки транспортного підприємства визначаємо за формулою :

$$H_{kt}^{mc} = НП_{kt}^{mc} + H_{пдвkt}^{mc} + H_{втсkt}^{mc} \qquad (2.4.8)$$

де $НП_{kt}$ - податок на прибуток за період t в k – му році, грн;

$H_{пдвkt}$ - відрахування на ПДВ за період t в k – му році, грн;

$H_{втсkt}$ - податок з власників транспортних засобів за період t в k – му році, грн.

Податок з власників ТЗ розраховують один раз на рік і сплачують рівними частинами кожного кварталу. Величина податку залежить від робочого об'єму двигуна ТЗ, та їх кількості. В межах даної роботи податок з власників транспортних засобів пропонується визначити за формулою:

$$H_{втсkt}^{mc} = \frac{V_{двс}^{mc} \cdot A_{ck}^{mc}}{100} \cdot H_{ст}^{mc} \qquad (2.4.9)$$

де $V_{двс}$ - об'єм циліндрів двигуна транспортного засобу, см^3 . Приймаємо 1900 см^3.

$H_{ст}$ - ставка податку, що використовується при розрахунку податку на кожні 100 см куб. об'єму циліндрів двигуна, грн. Приймаємо 10грн згідно із Законом України про податок з власників транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів.

$$H_{втсkt}^{mc} = \frac{1900 \cdot 1}{100} \cdot 10 = 190 \quad грн$$

Обсяг відрахувань по ПДВ за період t в k – му році для ТП визначаємо за формулою :

$$H_{пдвkt}^{mc} = (D_{kt}^{mc} - U_{pkt}^{mc} - U_{nkt}^{mc} - P_{оснkt}^{mc} - H_{встkt}^{mc} - k_{зг}^{mc} \cdot U_{згkt}^{mc}) \cdot H'_{пдв}$$

(2.4.10)

де $k_{зг}$ - коефіцієнт, що враховує частку матеріальних цінностей і послуг сторонніх організацій в обсязі загальногосподарських витрат. $k_{зг} = 0{,}3$.

$$H_{пдв}^{тс} = (142883,9 - 5065,6 - 45590 - 6666,7 - 190 - 0,3 \cdot 10476,3) \cdot 0,166 = 13704,8 \quad грн$$

Податок на прибуток ТП за період t в k – му році пропонують визначити так:

$$H_{kt}^{тс} = \begin{cases} 0, П_{onkt}^{тс} \le 0 \\ \dfrac{П_{onkt}^{тс} \cdot H_n}{100}, П_{onkt}^{тс} \ge 0 \end{cases} \qquad (2.4.11)$$

де П $_{onkt}$ - прибуток ТП, який подається до оподаткування у періоді t в k – му році, грн;

$Н_п$ - ставка податку на прибуток, %.Згідно із завданням рівна 30%.

Прибуток ТП, який подається до оподаткування за період t в k – му році визначається:

$$П_{onkt}^{тс} = D_{kt}^{тс} - U_{kt}^{тс} - H_{пдвkt}^{тс} - H_{встkt}^{тс} - A_{kt}^{тс} - P_{\%kt}^{тс} \qquad (2.4.12)$$

де А $_{kt}$ - амортизаційні відрахування у періоді t , грн.

Прибуток ТП, який подається до оподаткування у першому періоді експлуатації проекту розраховується з урахуванням капіталізації витрат на придбання і оформлення транспортних засобів. Формула його розрахунку буде мати наступний вигляд:

$$П_{on1}^{тс} = D_1^{тс} - U_1^{тс} - H_{пдв1}^{тс} - H_{вст1}^{тс} - A_{1t}^{тс} - P_{\%1}^{тс} - K_0^n$$

Аналогічним чином необхідно розрахувати прибуток для першого кварталу року, в якому матиме місце збільшення облікової кількості транспортних засобів. Амортизаційні відрахування за період t в k – му році визначаються:

$$A_{kt}^{тс} = \frac{Б_{обkt}^{тс} \cdot H_a^{тс}}{100} \qquad (2.4.13)$$

де $Б_{обt}$ - балансова вартість на період t в k – му році, грн;

$Н_а$ - квартальна норма відрахувань на амортизацію.

Балансову вартість період t в k – му році пропонується визначити:

$$Б_{обt}^{тс} = Б_{обt-1}^{тс} - A_{t-1}^{тс} \qquad (2.4.14)$$

де $Б_{обt-1}$ - балансова вартість в попередньому періоді, грн;

$А_{t-1}$ - амортизаційні відрахування за попередній період, грн. Згідно із завданням рівна 10%.

Балансову вартість ТЗ на початку першого періоду пропонується визначити:

$$Б^{тс}_{об1} = А^{тс}_{с} \cdot Ц^{тс} \cdot (1 - Н'_{пвд}) \qquad (2.4.15)$$

$$Б^{тс}_{об1} = 1 \cdot 160000 \cdot (1 - 0{,}167) = 133333{,}33 \quad грн$$

$$А^{тс}_{1.1} = \frac{133333{,}33 \cdot 10}{100} = 13333{,}33 \quad грн$$

$$Б^{тс}_{об1.2} = 133333{,}33 - 13333{,}33 = 120000 \quad грн$$

$$А^{тс}_{1.2} = \frac{120000 \cdot 10}{100} = 12000 \quad грн$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика загальних витрат проекту

Види витрат / Період	Капітальні вкладення,	Балансова вартість на початок	Поточні витрати, грн	Виплати по незазначених капітал	Основні по датки та збори,	Витрати на реалізацію проекту у розрахунку
1	49639	1333 33.3	141 429.5	11466.7	1 3894.8	2164 30
2	0	1 20000	15047 6.2	11266.7	16863 .3	1786 06.2
3	0	108000	17739 2.9	1106 6.7	343 57.6	2 22817.2
4	0	97200	168311. 9	10866. 7	27 485.9	206664.5
1-й рік	49639	4 58533.3	637 610.5	4 4666.8	9260 1.6	82 4517.9
5	0	87480	14 5967.5	1 0666.7	1537 6.8	1 72011
6	0	78732	1 50476.2	10466. 7	1686 3.3	1 77806.2
7	0	7085 8.8	18 1753.1	102 66.7	39205 .6	2 31225.4
8	0	63772 .9	172854.8	100 66.7	3234 7.9	215269. 4
2-й рік	0	30084 3.7	6 51051.6	41466. 8	103793.6	796 312
9	0	57395. 6	14596 7.5	9866 .7	1537 6.8	171211
10	0	5 1656.1	1548 70.7	9666 .7	18 462.6	18300 0
11	0	46490 .5	186296.1	9466. 7	43 795.9	239558. 7
12	0	41841 .4	177392 .9	926 6.7	368 82.3	22354 1.9
3-й рік	0	197383 .6	66 4527.2	3 8266.8	1 14517.6	817311.6
13	0	3765 7.3	15047 6.2	9066 .7	16863. 3	17 6406.2
14	0	3389 1.5	154870. 7	8866. 7	1923 5.5	18 2972.9
15	0	30 502.4	1908 34.1	8666. 7	4 8152.1	24 7652.9
16	0	27452 .2	1817 53.1	8466. 7	41047. 9	231267. 7
4-й рік	0	129503.4	677 934.1	35066 .8	1 25298.8	838299. 7

2.6. Визначення показників ефективності проекту

Визначення оціночних показників проекту

Для розрахунку оцінних показників інвестиційного проекту спочатку необхідно визначити дві основні його характеристики - грошовий потік (ГП) і обсяг інвестиційних коштів (ІС). Ці показники для періоду t розраховуємо на підставі значення інвестиційного потоку за залежністю:

$$\begin{cases} При \quad ІП_t > 0; ГП_t = ІП_t; ІС_t = 0 \\ При \quad ІП_t < 0; ГП_t = 0; ІС_t = -ІП_t \\ При \quad ІП_t = 0; ГП_t = 0; ІС_t = 0 \end{cases} \qquad (2.5.\ 1)$$

де $ІП_t$ - інвестиційний потік у період t.

$$ІП_t = D_t - C_t \qquad (2.5.2)$$

$$ІП_{1.1} = 142883,92 - 216430 = -73546,08 \quad грн$$

Аналогічно розраховуємо інвестиційний потік для наступних періодів.

Значення інвестиційного потоку останнього року необхідно збільшити на балансову вартість транспортних засобів на момент закінчення розрахункового періоду експлуатації проекту.

Розраховуємо суму приведеного інвестиційного потоку:

$$ІП'_t = \sum_{t=1}^{T_{рп}} ІП'_t \qquad (2.5.\ 3)$$

де $ІП_t$ – приведений інвестиційний потік в період t;

$T_{рп}$ - горизонт періоду розрахунку.

$$ІП'_t = \frac{ІП_t}{(1+d)^t}, \qquad (2.5.4)$$

де d – ставка дисконту в період у десятковому численні. Приймаємо 0,076.

$$ИП'_{1.1} = -\frac{-73546,08}{(1+0,076)^1} = \text{-}79595,3 \quad грн$$

Отримані значення інвестиційного потоку, грошового потоку та інвестиційних коштів, а також їх приведені значення зводимо до табл. 2.2.

Чистий приведений дохід (*ЧПД, NPV*) є основним оцінним показником інвестиційного проекту і являє собою загальний результат його реалізації. Він визначається як різниця між приведеними до поточної вартості грошовим потоком і приведеними витратами на реалізацію проекту.

$$ЧПД = ГП' - ІС' \qquad (2.5.5)$$

де *ЧПД* – чистий приведений дохід інвестиційного проекту;

ГП' – сума приведеного до поточної вартості обсягу майбутніх надходжень (грошового потоку);

ІС' – сума приведених до поточної вартості інвестиційних коштів.

Таблиця 2.2 - Грошові потоки при реалізації інвестиційного проекту

Назва потоку / Період	Грошовий потік, грн.	Інвестиційні кошти, грн.	Приведений інвестиційний потік ІП', грн.	Приведений грошовий потік, грн.	Приведені інвестиційні кошти, грн.
1	2	3	4	5	6
1	0	73546.08	-79595.3	0	73546.08
2	0	9421	-11034.5	0	9421
3	24422.22	0	30957.7	24422.22	0
4	14236.7	0	19530.9	14236.7	0
1-й рік	38658.92	82967.08	-40141.2	38658.92	82967.08
1	0	15976.44	-23720.3	0	23720.299
5	0	8621	-13852.4	0	13852.425
6	28684.44	0	49881.9	49881.853	0
7	18782.44	0	35348.9	35348.927	0
8	47466.88	24597.44	47658.1	85230.78	37572.724
2-й рік	0	15176.44	-30911.6	0	30911.649
9	0	1107.44	-2441.2	0	2441.184
10	33501.78	0	79923.8	79923.814	0
11	23697.52	0	61184.2	61184.194	0
12	57199.3	16283.88	107755.2	141108.008	33352.833
3-й рік	0	7221	-20177.2	0	20177.238
13	0	1080.34	-3267	0	3267.028
14	38595.16	0	126314.5	126314.52	0
15	28642.14	0	101450.4	101450.437	0
16	67237.3	8301.34	204320.7	227764.958	23444.266
4-й рік	0	73546.08	-79595.3	0	73546.08
∑	77317.84	165934.16	-80282.4	77317.84	165934.16

Приведений грошовий потік визначаємо за формулою :

$$ГП' = \sum_{t=1}^{T_{РП}} ГП'_t \qquad (2.5.6)$$

де $ГП_t'$ – приведений грошовий потік у період t.

$$ГП' = \frac{ГП_t}{(1+d)^t} \qquad (2.5.7)$$

$$ГП'_{1.1} = \frac{0}{(1+0,076)^1} = 0 \quad грн$$

Аналогічно розраховуємо величину приведених інвестиційних коштів:

$$IC'_t = \sum_{t=1}^{T_{РП}} IC'_t, \qquad (2.5.8)$$

де IC_t' – приведені інвестиційні кошти в період t.

$$IC_t' = \frac{IC_t}{(1+d)^t}. \qquad (2.5.9)$$

$$IC_{1.1}' = \frac{73546,08}{(1+0,076)^1} = 73546,08 \quad грн$$

При розрахунку *ГП*' і *IC*' слід враховувати, що показник ступеня в базовий рік експлуатації проекту дорівнює одиниці і для всіх його кварталів приведені значення потоків дорівнюють їхнім номінальним значенням. При розрахунку приведених потоків для кварталів наступних років використовуємо річну ставку дисконту.

$$ЧПД = 492762,7 - 177336,9 = 315425,8 \quad грн$$

Для порівняння проектів, що мають істотно різноманітні обсяги інвестування, використовуємо індекс доходу (*ІД, PI*):

$$ІД = \frac{ГП'}{IC'} \qquad (2.5.10)$$

$$ІД = \frac{492762,7}{315425,8} = 2,8$$

Індекс доходу зручно використовувати як показник, що доповнює чистий приведений доход і характеризує питому ефективність інвестицій з урахуванням фактору часу.

Період окупності характеризує використання інвестиційних коштів у часі. Він показує, через який термін інвестор поверне вкладені кошти з урахуванням зміни їхньої вартості у часі.

Період окупності визначаємо в такій послідовності:

1. Підводимо підсумки значень приведеного інвестиційного потоку за роками з початку інвестування (негативний потік) до одержання першого позитивного значення.

2. Визначаємо значення періоду окупності за наступною формулою:

$$PP = a + \frac{b}{c}, \tag{2.5.11}$$

де PP – період окупності;

a – кількість часових періодів, що передують періоду, в якому буде повне повернення інвестиційних коштів;

b – інвестиційні кошти, що залишилися неповерненими на начало часового періоду, в якому буде їхнє повне повернення;

c – чисті вигоди у часовому періоді, в якому буде повне повернення інвестиційних коштів.

$$PP = 1 + \frac{8301,34}{67237,3} = 18,1$$

Отримане значення показує період окупності за періодами. Один період рівний одному кварталу. Один квартал рівний трьом місяцям. Отже, термін окупності за роками буде рівний:

$$PP = \frac{18,1 \cdot 3}{12} = 4,5 \ \textit{роки}$$

Внутрішня норма доходу (*ВНД, IRR*) є показником, що відрізняється від попередніх за вихідними даними. Це обумовлено тим, що внутрішня норма доходності являє собою ставку дисконту, при якій приведений грошовий потік дорівнює приведеним інвестиційним коштам.

$$ВНД = д, при \quad ГП' = ІС'. \tag{2.5.12}$$

Або по іншому можна записати:

$$ВНД = д, при \quad ЧПД = 0. \tag{2.5.13}$$

Тому при розрахунку внутрішньої норми доходності використовуємо інвестиційні потоки в номінальному вираженні. При розрахунку внутрішньої норми доходу використовуємо річні значення інвестиційного потоку. Рівняння (6.13) можна записати як:

$$\sum_{k=0}^{T_{РП}} \frac{ІП_k}{(1+IRR)^k} = 0, \tag{2.5.14}$$

де *IRR* – внутрішня норма доходу;

k - рік реалізації проекту.

Для спрощення розрахунків вводимо змінну α:

$$\alpha = (1+\frac{d}{100})^{-1}. \tag{2.5.15}$$

$$\alpha = (1+0,076)^{-1} = 0,929$$

З урахуванням (2.5.14) рівняння (2.5.15) можна переписати:

$$\sum_{k=0}^{T_{РП}} ІП_k \cdot \alpha^k = 0 \tag{2.5.16}$$

У даному інвестиційному проекті вираз (2.5.16) являє собою нелінійне рівняння третього ступеня, що має пряме аналітичне рішення щодо α. Можна використовувати наближене ітераційне рішення рівняння (2.5.14). Ліва частина рівняння при α=1, тобто сума номінального інвестиційного потоку завжди має бути більше 0.

$$\sum_{k=0}^{T_{РП}} ІП_k > 0, \tag{2.5.17}$$

в іншому разі проект був би відхилений вже після розрахунку ЧПД. Тому:

$$0 < \alpha < 1. \tag{2.5.18}$$

Як стартове значення α_1 вибирається будь-яке число в цих межах і розраховується значення лівої частини (2.5.14). Порядок одержання наступного значення розраховуємо за системою (2.5.19):

$$\begin{cases} при \sum_{k=0}^{T_{РП}} ИП_k \cdot \alpha_k^k < 0, \alpha_{k+1} > \alpha_k \\ при \sum_{k=0}^{T_{РП}} ИП_k \cdot \alpha_k^k > 0, \alpha_{k+1} < \alpha_k \end{cases} \quad (2.5.19)$$

Розрахунки закінчуються після визначення α із достатнім ступенем точності. В якості орієнтиру можна користуватися виразом:

$$\left| \sum_{k=0}^{T_{РП}} ИП_k \cdot \alpha_k^k \right| < 100 \quad грн. \quad (2.5.20)$$

Після визначення величини α розраховують значення внутрішньої норми доходу:

$$ВНД = \left(\frac{1}{\alpha} - 1 \right) \cdot 100 \quad (2.5.21)$$

$$ВНД = \left(\frac{1}{0,929} - 1 \right) \cdot 100 = 7,6\%$$

Результати подаємо у вигляді таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Показники ефективності інвестицій

Марка ТЗ	Чистий приведений дохід, *NPV*, грн	Індекс доходу *PL*	Період окупності, *PP*, рік	Внутрішня норма доходу, *IRR*, %
Man	315425,8	2,8	4,5	7,6

Таким чином за результатами розрахунків оціночних показників проекту чистий приведений дохід складає 2 934 424 грн., що вказує на успішність та прибутковість цього проекту. При цьому час необхідний для окупності даного

проекту дорівнює 4, 5 роки, тобто після цього періоду часу підприємство отримуватиме чистий дохід.

РОЗДІЛ 3.
БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Система організування охорони праці на підприємстві

Керівник та працівники мають свої права і обов'язки щодо охорони праці.

Функції організації та координації робіт в галузі охорони праці, управління охороною праці наступні:

1) формування органів управління, встановлення обов'язків та порядку взаємодії осіб, що беруть участь в управлінні, прийняття та реалізація управлінських рішень;
2) планування робіт з охорони праці;
3) визначення завдань підрозділам і службам автопідприємства;
4) контроль за станом охорони праці та функціонуванням системи управління охороною праці (СУОП);
5) перевірка стану умов праці працюючих, виявлення відхилень від вимог стандартів системи стандартів безпеки праці, норм і правил органів державного нагляду та інших нормативних документів з охорони праці, перевірка виконання службами та підрозділами обов'язків у сфері охорони праці і т.д.

Під управлінням охороною праці розуміється підготовка, прийняття та реалізація рішень по здійсненню організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Згідно ст.13. Закон України „Про охорону праці" до обов'язків роботодавця належить:

- створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією

метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-

правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;
- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Згідно ст.14. Закон України „Про охорону праці” до обов’язків працівника щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці відносять:

- дбати про особисту безпеку і здоров’я, а також про безпеку і здоров’я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.
- працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Згідно “Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з охорони праці» інструктажі бувають:

- вступний (із усіма працівниками, що тільки що прийняті на роботу)

- первинний (проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником).
- повторний (проводиться на робочому місці з усіма працівниками)
- позаплановий (проводитися при введенні нових нормативних актів, при заміні технологічного процесу, при порушенні нормативних актів працівниками, по вимозі відповідного державного органу, при перерві в роботі виконавця більш ніж на 30 календарних днів і ін.)
- цільовий (при виконанні разових робіт, при ліквідації наслідків аварії і т.д., при виконанні робіт, що оформляються нарядом – допуском чи письмовим дозволом, у випадку екскурсії або організації масових заходів з учнями і вихованцями).

Робітники можуть бути допущені до роботи тільки після проходження інструктажу з техніки безпеки. Інструктаж проводиться по наступним видах: вступний інструктаж при надходженні на роботу, інструктаж на робочому місці, повторний інструктаж. Вступний інструктаж проводить інженер по охороні праці в кабінеті (куточку) техніки безпеки, обладнаному наочними приладдями. Інструктаж на робочому місці проводить керівник виробничої ділянки, супроводжуючи його показом безпечних прийомів роботи.

Вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці записуються в „контрольний лист”, що підписується інженером по охороні праці, робітником, майстром і начальником цеху або ділянки.

Допуск до роботи осіб до початку виконання своїх обов’язків періодично проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Згідно ст.43-44 Закону України „Про охорону праці” за порушення законодавства про охорону праці та невиконання приписів (розпоряджень) посадових осіб органів виконавчої влади з нагляду за охороною праці юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягаються органами виконавчої влади з нагляду за охороною праці до сплати штрафу в порядку, встановленому законом.

Сплата штрафу не звільняє юридичну або фізичну особу, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, від усунення виявлених порушень у визначені строки.

Максимальний розмір штрафу не може перевищувати п’яти відсотків середньомісячного фонду заробітної плати за попередній рік юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю.

За порушення вимог, передбачених ст. 19 закону про необхідне фінансування охорони праці, юридична чи фізична особа, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, сплачує штраф із розрахунку 25 відсотків від різниці між розрахунковою мінімальною сумою витрат на охорону праці у звітному періоді та фактичною сумою цих витрат за такий період.

Несплата або неповна сплата юридичними чи фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, штрафу тягне за собою нарахування пені на несплачену суму штрафу (його частини) з розрахунку 120 відсотків річних облікової ставки Національного банку України, що діяла в період такої несплати, за кожен день прострочення.

Кошти від застосування штрафних санкцій зараховуються до Державного бюджету України.

Притягнення до відповідальності посадових осіб і працівників за порушення законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці здійснюється відповідно до Кодексу України про адміністративні правопорушення.

За порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об’єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законом.

Соціальне страхування поширюється на всіх без винятку працівників державних, громадських, кооперативних і приватних підприємств, організацій, установ, незалежно від характеру і часу трудових відносин (постійні, тимчасові,

сезонні), походження, соціального і майнового стану, расової і національної належності, статі, освіти, мови, ставлення до релігії, роду і характеру занять, місця проживання та інших обставин, за умови сплати ними страхових внесків. Загальнообов'язкове державне соціальне страхування регулюється відповідно до законів України.

Залежно від страхового випадку є такі види загальнообов'язкового державного соціального страхування:

- пенсійне страхування;
- страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими похованням;
- медичне страхування;
- страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності;
- страхування на випадок безробіття;
- інші види страхування, передбачені законами України.

Працівники вважаються застрахованими і підлягають забезпеченню всіма видами соціального страхування, як правило, з моменту прийняття їх на роботу.

3.2. Виробнича санітарія

До завдань виробничої санітарії входять: заходи щодо усунення шкідливої дії на людей відпрацьованих газів, етилованого бензину, ДТ, кислот і лугів, розчинників та інших матеріалів і речовин, недопущення високих і низьких температур, підвищеної вологості у виробничих приміщеннях і інших факторів, які можуть надавати шкідливий вплив на здоров'я людей.

Щоб забезпечити успішне проведення цих заходів, кожен працівник автогосподарства повинен добре знати властивості застосовуваних при експлуатації, обслуговування та ремонту автомобілів, а також правила спілкування з ними.

Важливою умовою безпечного і високопродуктивної праці є усунення виробничого шкоди, а саме:

- забруднення повітряного середовища;

- шумів і вібрації;

- не нормального теплового режиму (протяги, низька або висока температуру на робочих місцях).

Прискорення, коливання та вібрації. В процесі руху виникають прискорення поздовжні, відцентрові, вертикальні. Для людини нешкідливі прискорення 10-15 м/с^2, проте незначні за величиною, але діючи тривалий час, вони можуть викликати подразнення вестибулярного апарату, збуджують нервову систему водія, що негативно позначається на психофізіологічній та рефлекторній діяльності водія, викликає головний біль, знижує гостроту зору, підвищує стомлення.

Вібрація. Найбільш небезпечні вібрації в діапазоні 1-5 Гц, так як створюють резонансні коливання частин тіла, викликають зміну ритму і частоти дихання, артеріальний тиск, погіршують діяльність центральної нервової системи. При більших частотах коливання також неприємні, але не так шкідливі. При таких частотах має велике значення амплітуда коливань: при амплітуді 0,01 мм вібрація майже не відчувається, при 0,02 мм діє подразнююче, 0,03 – відволікає від основної діяльності. При коливаннях з амплітудою більшою 0,03 мм тривала робота неможлива.

Шум постійний (якщо рівень відрізняється не більш чим на 5 дБА) та непостійний (від одиночного автомобіля). Рівень шуму нормується стандартами і в теперішній час не повинен перевищувати: зовнішній від одиночного автомобіля – 74-80дБА і в середині автомобіля 78- 82дБА.

Найбільш сприятлива температура 18-24˚. Підвищення її знижує увагу, зменшується об’єм оперативної пам’яті, погано сприймається зміна обстановки, збільшується час реакції, швидше виникає втома. Низька температура знижує працездатність м’язів, викликає їх швидку втому, скованість, неточність рухів.

Зимовий вуличний одяг водія сковує його рухи, заважає точності управління педалями тощо.

Оптимальна – 30-70 %, занадто вологе повітря заважає тепловіддачі, що особливо несприятливо при температурі більшої 24˚С.

Окис азоту NO (без кольору) та двоокис азоту NO2 (червоно-рудий, з різким запахом). В організмі вступають в сполуки з водою, утворюють азотну та азотисту кислоти, що подразнює легені.

Сполуки вуглецю та водню (вуглеводні) канцерогенні, викликають рак.

Таблиця 3.1 – Психологічні та фізіологічні умови комфорту для водія

Показники	Зони		
	Комфорту	Психологічні границі	Фізіологічні границі
Температура, ˚С	18°	15-22°	1,0 - 43.5°
Вологість, %	50 - 60	30 - 70	20 - 90
Швидкість руху повітря, м/с	0,15	0,30	2,0
Кількість, мг/л			
CO	Відсутні	0,010	0,020
CO_2	Відсутні	0,017	0,400
Акролеїн	Відсутні	-	0,007
Пари бензину	Відсутні	-	0,100
Окисли сірчаної кислоти	Відсутні	-	0.001
Мінеральний пил	Відсутні	-	0,0005
Вентиляція, $м^3$/ хв.	0,57	0,37	0,14

3.3. Безпека праці при виконанні основних видів робіт

Технологічне обладнання, що нині використовується у виробничій діяльності, надзвичайно різноманітне за принципом дії, конструктивними особливостями, типами та габаритами. Однак не зважаючи на це існують деякі загальні вимоги, дотримання яких при конструюванні обладнання дозволяє забезпечувати вимоги безпеки при його експлуатації.

Нині існує дуже багато методів забезпечення безпеки технологічного обладнання, а з часом вони постійно будуть розширюватися й вдосконалюватися.

Методи забезпечення безпеки обладнання поділяються на:

- загальні;

- часткові.

До загальних належить механізація і автоматизація технологічних процесів, дистанційне управління і спостереження, блокування і сигналізація, надійність і міцність конструктивного виконання [1].

До часткових методів належать захист обладнання від певної безпеки. Це може бути герметизація, екранування, теплоізоляція, звукоізоляція, амортизація, огородження, заземлення і т. ін.

Безпека технологічного обладнання забезпечується правильним вибором методів захисту. Крім цього безпека праці забезпечується:

- використанням у конструкціях спеціальних захисних засобів;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки у технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту і ін.

Конструктивні елементи технологічного обладнання не повинні мати гострих країв, кутів, нерівних, гарячих чи переохолоджених поверхонь.

Рухомі частини технологічного обладнання, а також пасові та ланцюгові передачі мають бути огородженні або захищенні іншим шляхом якщо огородження не допускається [45].

Огородження запобігає проникненню людини або частини її тіла у небезпечну зону. Огороджувальні пристрої мають різноманітне конструктивне виконання. Вони бувають стаціонарні, рухомі та переносні і такі, що не погіршують спостережень за роботою технологічного обладнання. Вони повинні мати гладку поверхню, бути пофарбованими в один колір з технологічним обладнанням і виконуватися відповідно до вимог стандартів [1].

3.2. Система державних органів управління і нагляду за безпекою життєдіяльності

Державне управління безпекою життєдіяльності в Україні здійснюється згідно з чинним законодавством України. За законодавством загальнодержавні завдання і функції управління покладені на:

— Кабінет Міністрів України;

— Державний комітет України по нагляду за охороною праці;

— Міністерство охорони здоров'я;

— Міністерство внутрішніх справ України:

— Міністерство охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки;

— Міністерство соціального захисту;

— Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи;

— Міністерство статистики України;

— Держстандарт України.

Питаннями безпеки життєдіяльності за відповідними напрямами займаються також:

— Прокуратура України;

— Міністерство юстиції;

— Судові органи при порушенні і розгляданні відповідних кримінальних чи громадянських судових справ.

При Кабінеті Міністрів України створено Національну Раду з питань безпеки життєдіяльності населення.

Основні завдання, що вирішує Національна Рада:

— розробка і здійснення заходів з побудови цілісної системи державного управління безпеки життєдіяльності;

— організація і забезпечення контролю за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України;

— розробка Національної програми і законопроектів, пов'язаних з реалізацією державної політики у сфері безпеки життєдіяльності населення;

— координація діяльності центральних і місцевих органів державної виконавчої влади у сфері охорони життя та ін.

Державний комітет України по нагляду за охороною праці реалізує державну політику у сфері охорони праці.

Міністерство охорони здоров'я України є спеціально уповноваженим органом виконавчої влади, який здійснює управління, нагляд і контроль за виконанням санітарного законодавства і забезпеченням охорони здоров'я працівників і епідемічного благополуччя населення.

Міністерство праці України здійснює державну експертизу умов праці, контроль за якістю проведення атестації робочих місць, встановлює їх відповідність діючим нормативним актам з охорони праці.

Міністерство внутрішніх справ України здійснює державне управління у сфері пожежної, а також безпеки автомобільного руху в межах своїх повноважень.

Міністерство охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки є спеціально уповноваженим державним органом управління у сфері ядерної безпеки.

Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської аварії здійснює державну політику у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям і захисту населення в умовах розвитку негараздів, стихійних лих та ін.

Прокуратура України здійснює вищий нагляд за додержанням і правильним застосуванням законів про безпеку життєдіяльності.

3.5. Мікроклімат і його вплив на людину

В будь-який приміщеннях повинні виконуватись вимоги щодо мікроклімату, особлива увага цьому питанню приділяється на ТОВ «УкрПоль-2005».

Тому, офісні приміщення підприємства були обладнані згідно європейських стандартів кондиціонерами із зволоженням повітря, підтриманням сталої температури в приміщеннях, також система вентилювання повітря відповідає вимогам щодо циркуляції і швидкості руху повітря в приміщеннях.

При виборі системи підтримки мікроклімату враховувались нижче приведені вимоги щодо мікроклімату в приміщеннях.

Метеорологічні умови визначаються такими параметрами:

1) температурою повітря, t (С);

2) відносною вологістю, φ (%);

3) швидкістю повітря, v (м/с).

Крім цих параметрів, що є основними, не слід забувати і про атмосферний тиск (Р, Па), який впливає не тільки на парціальний тиск основних компонентів повітря (кисень та азот), а й на процес дихання.

Життєдіяльність людини проходить в умовах достатньо широкого діапазону тиску 734—1276 гПа. Однак тут треба пам'ятати, що для здоров'я людини є небезпечною швидка зміна тиску, а не сама величина цього тиску. Наприклад, швидке зниження тиску лише на декілька гектопаскалей щодо нормальної величини 1013 гПа спричиняє хворобливі відчуття.

Необхідність урахування основних параметрів метеорологічних умов диктується наслідками в змінах стану людини. Особливо переконливо це можна пояснити під час розглядання теплового балансу між організмом людини і навколишнім середовищем.

Величина тепловиділення (Q) організмом людини залежить від ступеня фізичного напруження у певних метеорологічних умовах і складає від 85 (у стані спокою) до 500 Дж/с (важка робота).

Людина постійно перебуває в процесі теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Для того, щоб фізіологічні процеси проходили нормально, теплота, що виділяє організм, повинна віддаватись в навколишнє середовище. Співвідношення між кількістю цієї теплоти й охолоджувальною здатністю середовища характеризує умови як комфортні. В умовах комфорту у людини не виникає турбот щодо її температурних відчуттів охолодження чи перегрівання.

Віддача теплоти організмом людини в навколишнє середовище відбувається через теплопровідність крізь одяг ($Q_г$), конвекцією тіла ($Q_к$), випромінюванням на навколишні поверхні ($Q_в$), випаровуванням вологи з

поверхні шкіри ($Q_{вип}$). Частина теплоти витрачається на нагрівання повітря, яким дихає людина ($Q_г$).

Кількість теплоти, яка віддається організмом людини будь-якими шляхами, залежить від того чи іншого параметра мікроклімату. Так, тепловіддача конвекцією залежить від температури навколишнього повітря і швидкості його переміщення. Випромінювання теплоти відбувається у напрямі поверхонь, що оточують людину, мають нижчу температуру поверхні одягу (27—31 °С) і відкритих частин тіла людини (близько 33,4 °С).

Під час зміни температури повітря, швидкості його руху і вологості, наявності близько людини нагрітої поверхні, в умовах її фізичної праці тощо — це співвідношення змінюється.

Нормальне теплове самопочуття (комфортні умови), відповідно до конкретних видів роботи, забезпечується при дотриманні теплового балансу: $Q = Q_т + Q_к + О_{вип} + О_п$, тому температура внутрішніх органів людини залишається постійною (близько 36,6°С). Ця здатність людського організму до утримання постійної температури під час зміни параметрів мікроклімату та під час виконання роботи будь-якої важкості називається терморегуляцією.

Висока температура впливає на людину і сприяє розширенню судин кровообігу. Відповідно має місце підвищений приплив крові до поверхні тіла, і тепловіддача в навколишнє середовище значно підвищується. Однак, коли температура навколишнього середовища і поверхні досягає ЗО—35°С, віддача теплоти конвекцією і випромінюванням в основному припиняється. Більш висока температура повітря сприяє тому, що більша частина теплоти віддається через випаровування її з поверхні шкіри. В таких умовах організм губить відповідну кількість вологи, а разом з нею і солі, які відіграють важливу роль в життєдіяльності організму.

В умовах зниження температури повітря реакція людського організму на ці зміни інша — судини кровообігу шкіри звужуються, приплив крові до поверхні тіла зменшується, і віддача теплоти конвекцією і випромінюванням зменшується,

Таким чином, для теплового самопочуття людини важливим є певне сполучення температури, відносної вологості і швидкості руху повітря.

Вологість повітря значною мірою впливає на терморегулювання організму. Підвищена вологість ($\varphi > 85$ %) ускладнює терморегулювання через зниження випару поту, а досить низька вологість ($\varphi < 20$ %) спричиняє сухоту слизових оболонок шляхів дихання. Оптимальні величини відносної вологості складають 40–60 %.

Рух повітря в приміщеннях є важливим чинником, який впливає на теплове самопочуття людини. В умовах спекоти рух повітря сприяє підвищенню віддачі теплоти організмом і поліпшує його стан, але в холодну пору року цей вплив не є сприятливим.

Мінімальна швидкість руху повітря, яку відчуває людина, складає 0,2 м/с. Взимку швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2—0,5 м/с, а влітку 0,2—1,0 м/с.

Швидкість повітря також впливає на розподіл шкідливих речовин у приміщенні. Повітряні потоки можуть розповсюджувати їх по всьому об'єму приміщення, переводити пил з осілого у зважений стан.

Під впливом високої температури повітря, інтенсивного теплового випромінювання виникає загроза перегрівання організму людини, яке характеризується підвищенням температури тіла, рясним потовиділенням, прискореним пульсом і диханням, різкою слабкістю, запамороченням, а в тяжких випадках — появою судом і виникненням теплового удару.

ВИСНОВКИ

Розроблено методику проведення оцінювання функціонування збирально - транспортної системи на збиранні зернових із застосуванням апарату ТМО.

При прямоточних перевезеннях спостерігаються взаємообумовлені простоювання елементів ЗТЗ. Зі збільшенням числа ТЗ у групі коефіцієнт простою ЗМ зменшується, ТЗ збільшується. При збільшенні числа ЗМ у групі відбувається зниження простоювань ТЗ і збільшення простоювань ЗМ. Із застосуванням ПіМ є резерв зменшення простоювань машин (ΔКк, ΔКт). З огляду на особливості ЗТП, пов'язані з віддаленістю полів від ПОЗ, часом на завантаження - розвантаження, з'являється необхідність коригування визначення часу циклу ТЗ з урахуванням застосування засобів позиціонування і моніторингу.

Схема транспортного обслуговування ЗМ із застосуванням оборотних причепів і поїздів дозволяє зменшити ймовірність простою ЗМ у очікуванні транспорту при дотриманні правил комплектування парку ПіМ і відстані перевезень.

Введення у ЗТЗ додатковий елемент у вигляді великовантажного причепа перевантажувача знижує ймовірність простою ЗМ у очікуванні транспорту. у результаті досліджень ЗТП встановлено, що зі збільшенням пропускної спроможності простий ЗМ знижується, при цьому потрібно визначення часу циклу ПП із застосуванням ПіМ для стабілізації процесу та мінімізації обумовлених простоювань.

При дослідженні ПОЗ як підсистеми ЗТЗ виявлено, що взаємодія транспортних засобів при розвантаженні з ПОЗ зумовлено значними простоями ТЗ, що є підставою пошуку оптимального значення прийомних місць для розвантаження транспортних засобів.

Застосування систем позиціонування і моніторингу технічних засобів при виконанні збирально-транспортних операцій з дослідженням технологічних схем транспортного обслуговування дозволяє скоротити простоювання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Новий формат стратегії і тактики соціально-економічного розвитку України: людина, громада, держава. – К.: Видавничий дім «Корпорація», 2005. – 384 с.

2. Окландер М.А. Маркетинг и логистика у предпринимательстве. – Одесса: АП НТиЭИ, 1996. – 104 с.

3. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок / Под ред. Л.А. Александрова. – 2-е изд., передел. и допол. – К.: Высшая школа, 2006. – 336 с.

4. Організація транспортних робіт у сільському господарстві / В.І. Котелянець, Є.А. Бузовський, О.І. Пилипченко та ін. – К.: Урожай, 2004. – 104 с.

5. Організація перевезення вантажів у сільському господарстві / О.І. Бурлай, М.Г. Вергун, В.І. Котелянець, О.В. Котелянець та ін. – Житомир: Полісся, 2003. – 162 с.

6. Основы логистики: Учеб. пособие / Под ред. Л.Б. Миротина, В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 200 с.

7. Павчак В.А., Іванух Р.А., Поплавський В.Г. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник / За ред. В.А. Павчака. – К.: Вища школа, 2000. – 398 с.

8. Перебийніс В.І. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник. – Полтава: Інтер-Графіка, 2004. – 232 с.

9. Перебийніс В.І. Структура управління як фактор ефективності менеджменту // Вісник ХНАУ. Серія «Економіка АПК і природокористування». – 2004. – № 7. – С. 45–48.

10. Перебийніс В.І., Болдирєва Л.М. Функції керівника транспортного підрозділу аграрного підприємства // Економіка АПК. – 2006. – № 4. – С. 23–28.

11. Перебийніс В.І., Перебийніс О.В. Транспортно-логістичні системи підприємств: формування та функціонування: Монографія. – Полтава: РВЦ ПУСКУ, 2006. – 207 с.

12. Перебийніс О.В. Методичні основи формування ринку транспортних послуг // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка: Економічні науки. Ринкова трансформація економіки АПК. – 2004. – Вип. 32. – С. 376–380.

13. Перебийніс О.В. Управління транпортно-логістичними системами підприємств АПК: Автореф. дис. … кандидата екон. наук / Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2005. – 20 с.

14. Перебийніс О.В. Управлінські, економічні та фінансові аспекти логістики // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства: Економічні науки. Ринкова трансформація економіки АПК. – 2004. – Вип. 25. – С. 352–357.

15. Перебийнос В.И. Организация и экономическая эффективность использования тракторов на транспортных работах у сельскохозяйственных предприятиях: Автореф. дис. … кандидата экон. наук / Украинский научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства им. А.Г. Шлихтера. – К., – 1988. – 21 с.

16. Перебийнос В.И., Малыш М.Н. Экономика и организация тракторного транспорта: Учебное пособие. – СПб.: СПбГАУ, 1999. – 80 с.

17. Переверзев В.М. Логистика. Справочная книга по логике. – М.: Мысль, 1995. – 221 с.

18. Пилипченко А.И. Организация использования большегрузных автомобилей на перевозке сельскохозяйственной продукции: Автореф. дис. … кандидата экон. наук / Украинский научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства им. А.Г. Шлихтера. – К., 1982. – 25 с.

19. Пилюгин Л.М. Обоснование систем сельскохозяйственной техники. – М.: Агропромиздат, 1990. – 209 с.

20. Письменная Д.Н. Режим экономии на сельскохозяйственных предприятиях. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 191 с.

21. Погорелый Л.В. Индустриализация агропромышленного комплекса. – К.: Техника, 1984. – 200 с.

22. Пономарьова Ю.В. Логістика: Навчальний посібник – К.: ЦУЛ, 2003. – 192 с.

23. Попович И.В. Методика экономических исследований у сельском хозяйстве. – 4-е изд., перераб. – М.: Экономика, 1982. – 216 с.

24. Проблеми реалізації технічної політики у агропромисловому комплексі / Я.К. Білоусько, А.В. Бурилко, В.О. Галушко та ін.; За ред. Я.К. Білоуська. – К.: ННЦ ІАЕ, 2007. – 216 с.

25. Пугачов М.І. Економічні відносини та ефективність транспортного обслуговування виробничих формувань у сільському господарстві: Автореферат дис. … доктора екон. наук / Інститут аграрної економіки УААН. – К., 1998. – 33 с.

26. Пугачов М.І. Транспортне обслуговування сільського господарства – К.: ІАЕ УААН, 1997. – 174 с.

27. Рекомендації по штатній чисельності та основних функціях керівних працівників і обслуговуючого персоналу Української РСР. – К.: Урожай, 1982. – 216 с.

28. Реструктуризація матеріально-технічної бази агропромислового комплексу / П.Т. Саблук, В.Г. Більський, Г.М. Підлісецький та ін.; За ред. В.Г. Більського. – К.: ІАЕ, 1997. – 296 с.

29. Ринок сільськогосподарської техніки / В.П. Яковенко, Я.К. Білоусько, Г.М. Підлісецький; За ред. Г.М. Підлісецького. – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 220 с.

30. Рихтер К.Ю. Транспортная эконометрия / Пер. с нем.; Под. ред. Э.И. Позамантира. – М.: Транспорт, 1982. – 317 с.

31. Рынок и логистика / Под ред. М.П. Гордона. – М, 1993. – 150 с.

32. Рябич П.М. Організація і ефективність використання транспорту на збиранні урожаю: Автореф. дис. … кандидата екон. наук / Інститут аграрної економіки УААН. – К., 1994. – 19 с.

33. Саблук П.Т. Нова економічна парадигма формування національної продовольчої безпеки України у XXI столітті. – К.: ІАЕ, 2001. – 94 с.

34. Саблук П.Т., Якуба К.І. Демографічні проблеми українського села. – К.: ІАЕ, 2002. – 37 с.

35. Сабуров И. Зарегистрировать определение основных терминов // Логистика. – 2001. – №4. – С. 5.