

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

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

Кафедра транспортних технологій
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКОЇ СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ТА
ВІДВАНТАЖЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПРАТ «КАРЛСБЕРГ УКРАЇНА»

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи Т-318м

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

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

	<u>Чернова А.В.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Грицай С.В.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Дударенко О.В.</u> (прізвище та ініціали)

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

Інститут, факультет Машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних технологій

проф. С.М. Турпак

«07» жовтня 2019 року

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

Чернової Анастасії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Оптимізація складської системи зберігання та відвантаження готової продукції ПрАТ «Карлсберг Україна»

керівник проєкту (роботи) Грицай Сергій Васильович,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» листопада 2019 року №389

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.11.2019 р.

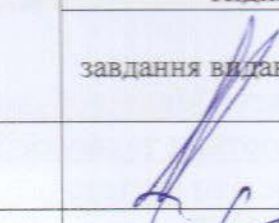
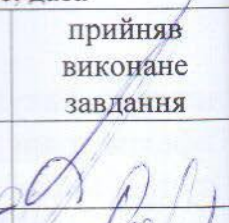
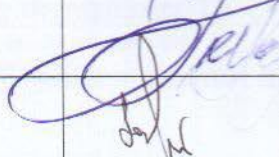
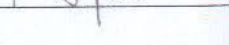
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) схема генерального плану; існуючі вантажопотоки; технічні характеристики транспортних засобів та навантажувально-розвантажувальних машин; вартість перевезення вантажів та виконання транспортно-складських робіт; заробітна плата робітників; існуючі транспортно-технологічні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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Розробка варіантів транспортно-технологічних схем вантажопереробки готової продукції. 2.2 Розрахунок потрібної кількості засобів пакетування. 2.3 Технічне нормування окремих ВРТС операцій. 2.4 Розрахунок потрібної кількості навантажувально-розвантажувальних машин. 2.5 Визначення фактичного часу роботи навантажувально-розвантажувальних машин та вантажників

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

1 Генеральний план; 2 Діаграма вантажопотоків готової продукції; 3 Існуючі ТТС вантажопереробки готової продукції; 4 Запропоновані ТТС вантажопереробки готової продукції; 5 Планування складу готової продукції №1; 6 Планування складу готової продукції №2; 7 Графік відвантаження готової продукції споживачам; 8 Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видат	прийняв виконане завдання
Основна частина	Грицай С.В.		
Економічна частина	Харченко Т.В.		
Охорона праці	Лазуткін М.І.		

7. Дата видачі завдання «07» жовтня 2019 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1.	Аналітична частина	07.10-18.10	
2.	Основна частина	21.10-04.11	
3.	Економічна частина	05.11-15.11	
4.	Охорона праці	18.11-22.11	
5.	Оформлення МР	25.11-29.11	
6.	Отримання зовнішніх рецензій	02.12-09.12	

Студент(ка)

(підпис)

А.В. Чернова
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

С.В. Грицай
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

П.З.: 84 с., 2 рис., 17 табл., 2 додатки , 21 джерело.

Об'єкт дослідження - система організації перевезення та складської вантажопереробки готової продукції ПрАТ «Карлсберг Україна».

Мета роботи - Оптимізація складської системи зберігання та відвантаження готової продукції ПрАТ «Карлсберг Україна».

Методи досліджень - аналіз часу навантаження готової продукції з використанням ПЕОМ, аналітичний.

В роботі запропоновано для організації доставки та зберігання готової продукції використання однонастильних чотирьохзаходних плоских дерев'яних піддонів типу П4 з габарітними розмірами в плані 1200x1000 мм (ІСО 3676-1983) вантажопідйомністю 1т.

Використання вказаного типу піддонів дозволить механізувати приблизно 45% обсягу навантаження готової продукції зі складу готової продукції №2, що до цього виконувалось вручну.

ВАНТАЖОПЕРЕРОБКА, ПІДДОН, НАВАНТАЖУВАЧ,
ВАНТАЖОПОТІК, РАМПА, ТАРОПОТІК, МАРШРУТ ПЕРЕВЕЗЕНЬ,
ПАКЕТОФОРМУЮЧА МАШИНА ВИРІВНЮЮЧА ПЛАТФОРМА,
РУХОМИЙ СКЛАД, ОСНОВНІ ФОНДИ, СОБІВАРТІСТЬ,
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ.

ЗМІСТ

Завдання на роботу	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Загальна характеристика ПрАТ «Карлсберг Україна» і його генерального плану	8
1.2 Техніко-експлуатаційна характеристика рухомого складу	12
1.3 Вид, характеристика, умови перевезень і збереження готової продукції.....	13
1.4 Коротка характеристика складського господарства	19
1.5 Характеристика існуючого варіанту вантажопереробки готової продукції	20
1.6 Аналіз патентної інформації	26
1.7 Недоліки існуючого положення і постановка задач в роботі	31
2 Основна частина	32
2.1 Розробка варіантів транспортно-технологічних схем вантажопереробки готової продукції.....	32
2.2 Розрахунок потрібної кількості засобів пакування	36
2.3 Технічне нормування окремих ВРТС операцій	39

2.4 Розрахунок потрібної кількості навантажувально-розвантажувальних машин	45
2.5 Визначення фактичного часу роботи навантажувально-розвантажувальних машин та вантажників.....	52
3 Економічна частина	57
3.1 Калькуляція собівартості собівартості вантажопереробки готової продукції навантажувачем.....	57
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за базовим варіантом	60
3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом	62
3.4 Розрахунок ефективності проєктних рішень	63
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	65
4.1 Аналіз потенційних небезпек	65
4.2 Заходи щодо забезпечення безпеки	66
4.3 Заходи з виробничої санітарії і гігієни праці	67
4.4 Заходи з пожежної безпеки	75
4.5 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях	76
Висновки	80
Перелік посилань	81
Додаток А	83

ВСТУП

Сучасні підприємства галузей харчової промисловості мають високоомеханізовані поточні мережі основного виробництва. У деяких галузях досягнуті значні успіхи і в області механізації навантажувально-розвантажувальних транспортно-складських робіт з основними, найбільш масовими вантажами.

Однак аналіз стану навантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт в харчовій промисловості показав, що в цієї області мають місце значні резерви, які можуть і повинні бути використані для значного підвищення продуктивності праці. На навантажувально-розвантажувальних роботах на самих підприємствах харчової промисловості ще зайнято біля 250 тис. людей, значна кількість з яких виконує роботи вручну [1].

Удосконалення підсистеми навантажувально-розвантажувальних робіт в харчовій промисловості має первинне значення.

Одним з найважливіших умов технічного прогресу в області навантажувально-розвантажувальних робіт є розробка проєктів механізації навантажувально-розвантажувальних робіт на рівні, відповідному сучасному розвитку даної підсистеми або її трохи випереджаючі.

Експлуатація сучасних підприємств, ефективність комплексної технології виробництва залежить від усіх ланцюгів виробничого процесу, в тому числі від технічного стану та обладнання транспортного та складського господарства підприємств [2].

В цьому роботі розглянуті питання підвищення ефективності роботи транспортно-складської системи вантажопереробки готової продукції Carlsberg Ukraine.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика ПрАТ «Карлсберг Україна» і його генерального плану

Carlsberg Ukraine є частиною Carlsberg Group, однієї з провідних пивоварних Груп у світі з великим портфелем брендів пива та інших напоїв. Бренд Carlsberg є одним із найвідоміших пивних брендів у світі, а такі бренди як Baltika і Tuborg входять до числа найбільш популярних пивних брендів у Європі. З моменту заснування в 1847 році, Група стабільно працює і здійснює позитивний внесок в розвиток суспільства на всіх своїх ринках. У Carlsberg Group працюють понад 41 000 осіб, а продукція Групи продається на більш ніж 150 ринках світу. Carlsberg Group - один із найбільших данських інвесторів на території України [1].

До складу Carlsberg Ukraine входять заводи в м. Запоріжжя, м. Київ та м. Львів. При цьому, Львівська пивоварня – перша промислова пивоварня країни. У компанії працює понад 1500 чоловік. В портфель Carlsberg в Україні входять пиво, алкогольні та безалкогольні напої таких торговельних марок, як «Львівське», Robert Doms, Baltika, Carlsberg, Tuborg, Kronenbourg 1664, «Арсенал», «Жигулівське Запорізького Розливу», «Квас Тарас», Somersby, Guinness, Seth&Riley's Garage, Warsteiner, Grimbergen та інші [1].

Відправною точкою історії Запорізького заводу стало прийняття Плану економічного розвитку республік СРСР на початку 70-х років. Документ вирішував проблему гострого браку пива в країні. План передбачав будівництво близько 22-х пивоварних заводів, потужністю 45-60 млн. Літрів пива в рік. Вже у 1971 році почалося будівництво одного з перших пивоварних заводів за новітнім чеським проєктом, з рекордною для того часу потужністю - 72 млн. літрів пива на рік. Чеські фахівці керували процесом монтажу та налаштування обладнання, а також навчали українських фахівців

технологічним тонкощам роботи з ним. 12 грудня 1974 року співробітники Запорізького пивзаводу №2 зробили першу варку пива, а перший розлив відбувся вже 15 січня 1975 року. Визнання продукції не довелося довго чекати і її популярність швидко росла [1].

У 1976 році завод увійшов до Запорізького об'єднання пивобезалкогольної промисловості, яке проіснувало до 1984 року. У 1986 році в історії заводу почався період кампанії по боротьбі з алкогольною залежністю. У ті роки вводилися квоти на реалізацію продукції, що призвело до значного зниження обсягів виробництва. На якийсь час пиво стало дефіцитним напоєм. Непростими для заводу стали і роки перебудови, адже кінець 80-х ознаменувався економічною кризою. Україна переживала період розвалу фінансово-платіжної системи і розрив економічних зв'язків з республіками СРСР. Незважаючи на труднощі виробництво практично не зупинялося [1].

В травні 1998 року почалася історія ТМ «Славутич», коли на оновлених потужностях однойменного пивзаводу в Запоріжжі була налита перша пляшка цього пива. В 2000-х марка стала однією з найпопулярніших на пивному ринку України. Вона була представлена наступними сортами: «Славутич Світле», «Славутич Преміум», «Славутич Міцне», «Славутич Безалкогольне» та «Славутич Айс».

У 2001 році пиво ТМ «Славутич» стало переможцем щорічної загальнонаціональної програми «Людина року» в номінації «Краща торгова марка року». У листопаді 2002 року міжнародний фестиваль-конкурс «Вибір року» другий раз поспіль визнав «Славутич» «Пивом №1 в Україні».

Головним проєктом 2007 року став перезапуск основного бренду ВВН Україна - «Славутич». У рамках перезапуску ТМ «Славутич» було змінено зовнішній вигляд упаковки, вдосконалено смакові якості продукту, а також змінено позиціонування. У результаті успішного перезапуску ріст «Славутича» становить 125% і дана торгова марка посіла позицію №4 за

об'ємом на українському ринку [1].

У серпні 2013 року в рамках ре-сертифікаційних аудитів Київський пивзавод компанії Carlsberg Ukraine першим у Східній Європі і четвертим у Carlsberg Group отримав сертифікат, який підтверджує відповідність системи харчової безпеки високим вимогам FSSC 22000:2011. Також в ході аудиту виробничі майданчики компанії в Києві, Запоріжжі та Львові підтвердили свою відповідність вимогам міжнародних стандартів ISO: 9001:2008, 14001:2004, 22000:2005. Стандарт FSSC 22000 - це схема сертифікації для виробників харчової продукції, яка включає вимоги стандартів ISO 22000:2005 («Системи менеджменту безпеки харчових продуктів») і ISO/TS 22002-1:2009 («Базові програми забезпечення безпеки харчових продуктів») та затверджена GFSI (Global Food Safety Initiative - Глобальна ініціатива з харчової безпеки). Наявність сертифіката FSSC 22000:2011 є вимогою глобальних мереж роздрібної та оптової торгівлі, таких як Tesco, Metro Cash & Carry, Wal-Mart, Delhaize, Auchan. Експерти відмітили, що на підприємствах компанії на всіх етапах виробництва ефективно застосовуються сучасні методи і засоби менеджменту, новітнє програмне забезпечення [1].

По території Запорізький пивоварний завод займає – 56610м², на якій розташоване велика кількість виробничих цехів, різних складів, адміністративно-лабораторних корпусів і допоміжних служб, приміщень тепломережі (котельня), мається власний елеватор.

Розташування цехів відповідає вимогам виробничого процесу й організації виробництва, забезпечує раціональні транспортні зв'язки.

До складу заводу входять такі цехи:

- цех розливу мінеральної води;
- солодовий цех;
- цех розливу пива №1;
- цех розливу пива №2;

- цех розливу пива №3 у банки;
- цех розливу пива №4;
- лінія розливу пива в кеги;
- цех розливу безалкогольних напоїв;
- цех розливу ПЕТ;
- тарний цех;
- цех ремонту тари;
- будівельний цех;
- парильний цех;
- цех розливу пива в бочки;
- автотранспортний цех.

До складу підприємства входять ряд складів:

- склад ПЕТ;
- склад тари;
- склад солоду;
- склад хмелю;
- склад цукру;
- будівельний склад;
- матеріальний склад;
- склад матеріалів;
- експедиція готової продукції;
- експедиція кеги;
- експедиція мінеральної води.

Керування заводу, обчислювальні центр, центральна заводська лабораторія знаходиться в центральному адміністративно-лабораторному корпусі, у цьому ж корпусі знаходиться їдальня.

На підприємстві забезпечуються сприятливі умови праці людей. По всій території споруджені тротуари і пішохідні доріжки, раціонально розміщені прохідні пункти, побутові приміщення, медпункт, їдальня.

Тротуари і пішохідні доріжки улаштовані на території у відповідності зі схемою руху трудящих. Мережа доріг і тротуарів забезпечує зручний зв'язок між цехами, адміністративно - побутовими приміщеннями, складами.

Застосовують піднятий тип тротуару, що забезпечує швидке відведення води з його поверхні. Тротуари споруджені з асфальтобетону. На підприємстві розташована велика кількість зелених насаджень.

По території заводу проходить система шляхів як автомобільних, так і залізничних.

По території ЗПБК існує визначена схема напрямку руху автомобілів:

- централізованого вивозу;
- самовивозу;
- роздрібу.

Для кожного виду транспорту є ворота для в'їзду на територію підприємства і виїзду з його, усього шість воріт.

Завод має три контрольно-пропускних пункти.

Швидкість руху автотранспорту по території заводу строго регламентована і дорівнює 10 км/год..

При в'їзді на підприємство є зручна автостоянка.

Генеральний план підприємства представлений на листі 1 графічної частини.

1.2 Техніко-експлуатаційна характеристика рухомого складу автотранспорту

Значну долю парку рухомого складу що подається під навантаження готової продукції на Запорізький пово-безалкогольний завод "Славутич" складають автомобілі MAN, Mercedes, КамАЗ, МАЗ, ЗІЛ, ГАЗ різної модифікації, причепи МАЗ, КЗАП, ОДАЗ та ін.

Рухомий склад, що використовується для перевезення готової

продукції заводу можливо поділити на: вантажні автомобілі з бортовою платформою, вантажні автомобілі з бортовою платформою та причепом, автомобілі-тягачі з напівпричепами.

За внутрішніми розмірами кузова автомобілі на заводі поділяють на 2 типа: з шириною більше та менше 2400мм (що впливає на можливість механізації ВРТС робіт).

Найбільш поширеними у використанні на ПБК “Славутич” є наступні автомобілі: ЗИЛ 4333, КамАЗ 532125, КамАЗ – 54112, МАЗ 54323, МАЗ 64229 та напівпричепа – МАЗ-9758, МАЗ-9397, МАЗ-9398.

Коротка технічна характеристика вантажних автомобілів з бортовою платформою наведена в таблиці 1.1. Ці автомобілі використовуються при доставці вантажів споживачам м. Запоріжжя та Запорізької області.

Технічна характеристика автомобілів-тягачів представлена в таблиці 1.2. Цей тип рухомого складу використовується переважно для перевезення готової продукції споживачам що знаходяться за межами Запорізької області.

Як відомо автомобілі-тягачі використовуються з напівпричепами, характеристика котрих наведена в таблиці 1.3

1.3 Вид, характеристика, умови перевезень і збереження готової продукції

В нашому випадку вантажем є пиво різних сортів, мінеральна вода, фруктові води.

По фізико-хімічних властивостях ці вантажі відносять до рідини, що перевозиться в спеціальній споживчій тарі (скляній пляшці, поліетиленовій тарі ПЕТ), що не дозволяє вступати у взаємодію з навколишнім середовищем, шкідливо впливати на рухомий склад, складські приміщення, вантажно-розвантажувальні машини і пристрої, інші вантажі, а також здоров'я людей [3].

Споживча тара призначена для первинного впаковування продукції в розфасовці по обсязі і масі, зручної споживачу [4]. Ця тара переходить разом з товаром у власність споживача. У нашому випадку споживча тара є порціонної – для розміщення визначеної кількості продукції:

- скляна пляшка місткістю 0.5л;
- скляна пляшка місткістю 0.3л;
- поліетиленова пляшка місткістю 0.5л;
- поліетиленова пляшка місткістю 1л.
- поліетиленова пляшка місткістю 1.5л;
- поліетиленова пляшка місткістю 2л.

Структура розподілу готової продукції за видами тари наведена на рисунку 1.1 та рисунку 1.2.

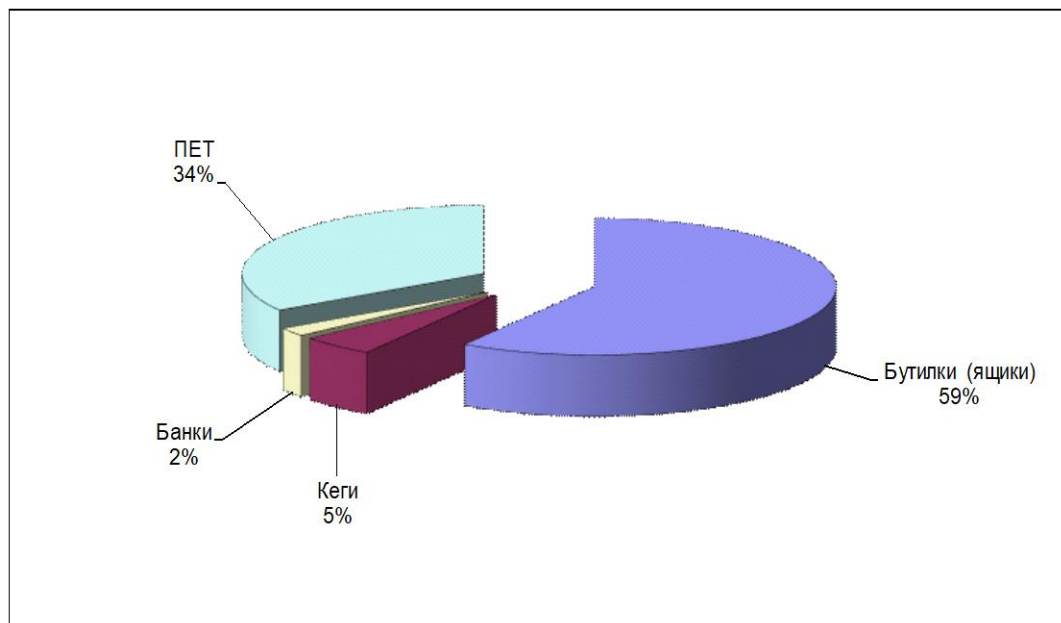


Рисунок 1.1 - Структура готової продукції за видами тари

Також для транспортування цієї продукції використовується транспортна тара, застосовувана для впаковування товарів, попередньо покладених у споживче упакування.

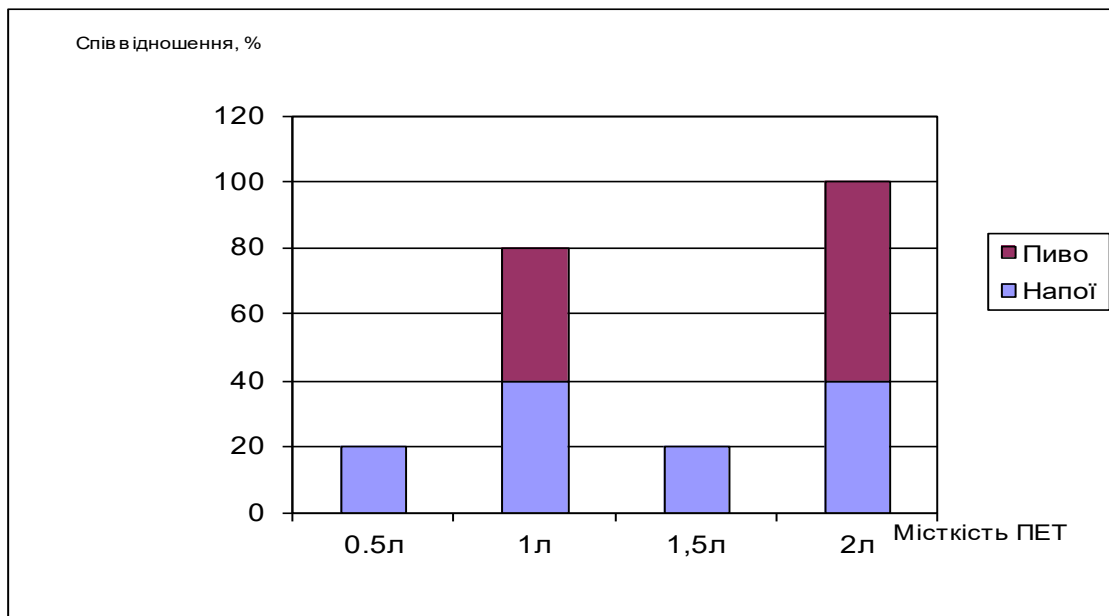


Рисунок 1.2 – Структура розподілу ПЕТ за місткістю

Транспортна тара гарантує схоронність вантажу під час перевезення, забезпечує механізацію вантажно-розвантажувальних робіт і максимальне використання місткості рухомого складу [5].

У нашому випадку транспортна тара це:

- ящик, для перевезення пляшки 0.5л;
- ящик, для перевезення пляшки 0.3л;
- упакування з термоплівки для поліетиленової пляшки (6, 8, 12, 24 пляшки);
- піддон однонастильний.

Транспортна тара є багатооборотною, тобто призначеною для багаторазового використання. Для скріплення поліетиленовий пляшок у транспортному пакеті застосовують термоусадочну полімерну плівку, застосування якої засновано на її здатності скорочуватися під дією тепла. Пакет спочатку обертають плівкою, а потім нагрівають: плівка натягається і міцно скріплює пакет. Полімерні плівки, використовувані для скріплення пакетів, повинні мати достатню міцність, оптичну прозорість [1].

У таблиці 1.1 представлені відповідні характеристики продукції, тари,

упакування і ваги згідно з даними, наданих заводською лабораторією.

Таблиця 1.1 – Продукція, тара, упакування, вага

Найменування	Вага, кг				Кількість в упаковці
	Порожньої тари	тари з продукцією	тари з продукцією затарювання	тари затарювання	
Пляшка 0.5л	0.373	0.858	18.692	8.992	20
Пляшка 0.3л	0.359	0.679	22.195	12.592	30
Пляшка ПЭТ 1.5л (6 бут)	0.047	1.568	9.936	-	6
Пляшка ПЭТ 1.5л (8 бут)	0.047	1.568	13.288	-	8
Упакування ПЭТ (6бут)	0.528	-	-	-	-
Упакування ПЭТ (8бут)	0.684	-	-	-	-
Ящик 0.5л	1.532	-	-	-	-
Ящик 0.33	1.825	-	-	-	-
Піддон однонастильний	24.00	-	-	-	-

У таблиці 1.2 представлені дані про місткість автомобілів у залежності від їхньої вантажопідйомності

Піддон – це невелика площадка, пристосована для механізованого навантаження (вивантаження), на яку укладають вантаж перед навантаженням його на автомобіль [6].

Таблиця 1.2 – Місткість автомобілів у залежності від їхньої вантажопідйомності

Тонаж	Пляшка 0.5л				Пляшка 0.33л			
	Кіл-ть піддонів	Кіл-ть ящ. в а/м	Вага завант. г/п	Вага з піддоном	Кіл-ть піддонів	Кіл-ть ящ. в а/м	Вага завант. г/п	Вага з піддоном
0.70	~ 1.0	~ 36	0.67	0.71	1.3	32	0.7	0.75
1.50	~ 2.2	80	1.5	1.59	2.8	68	1.5	1.61
3.50	~ 5.2	187	3.5	3.71	6.6	158	3.5	3.76
4.50	~ 6.7	241	4.5	4.77	8.4	203	4.5	4.84
5.00	~ 7.4	267	5.0	5.30	9.4	225	5.0	5.38
6.00	~ 8.9	321	6.0	6.36	11.3	270	6	6.45
7.00	~ 10.4	374	7.0	7.42	13.1	315	7	7.53
8.00	~ 11.0	386	7.40	7.84	15.0	360	7.99	8.59
9	13.0	468	8.75	9.27	16.0	384	8.52	9.16
10	14.0	504	9.42	9.98	18.0	432	9.59	10.31
11	16.0	576	10.77	11.41	20.0	480	10.65	11.45
12	17.0	612	11.44	12.12	22.0	528	11.72	12.60
13	19.0	684	12.79	12.55	24.0	576	12.78	13.74
14	20.0	720	13.46	14.26	26.0	624	13.85	14.89
15	22.0	792	14.8	15.68	28.0	672	14.92	16.04
16	23.0	828	15.48	16.40	30.0	720	15.98	17.18
18	26.0	936	17.50	18.54	33	792	17.58	18.90
20	29.0	1044	19.51	20.67	37	888	19.71	21.19
22	32.0	1152	21.53	22.81	41	984	21.84	23.48
24	35.0	1260	23.55	24.95	45	1080	23.97	25.77
26	38.0	1368	25.57	27.09	48	1152	25.57	27.49

У нашому випадку використовуються плоскі піддони.

Основні типорозміри плоских піддонів визначені ДСТ 9078-84. Стандартні плоскі піддони мають чи настил тільки з боку вантажу (однонастильні), чи по обидва боки (двонастильні). Причому настил може

бути як суцільним, так і ґратчастим (із зазором між дошками). У залежності від числа сторін, з яких можна уводити вантажозахватні вили навантажувача, плоскі піддони бувають двозахідні чи чотирьохзахідні. Для виготовлення піддонів, крім дерева, застосовують легкі сплави, синтетичні матеріали, картон, деревноволокністі плити й ін [7].

Для перевезення продукції ЗПЗ використовуються плоскі однонастильні дерев'яні чотирьох західні піддони з габарітними розмірами 1200 x 800мм вантажопідйомністю 1000кг. В таблиці 1.3 наведені дані про розташування готової продукції на піддонах 1200x800мм з зазначенням її ваги.

Схеми розміщення пакетів з готовою продукцією на рухомому складі наведені на листі № 3 графічної частини.

Таблиця 1.3 - Розташування готової продукції на піддоні

Найменування	Кількість готової продукції на піддоні	Вага кг		Рідина в далах
		Без піддону	з піддоном	
Бут 0,5 л	24 ящ (2 х 3 х 4)	672.91	696.91	24.00
Бут. 0.5 л висока	24 ящ (2 х 3 х 4)	589.76	613.76	24.00
Бут.0.33 л	24 ящ (2 х 3 х 4)	532.68	556.68	23.76
Бут. ПЕТ 0.5 л (24 бут)	54 пак (9уп х 6)	707.49	731.49	64.80
Бут ПЕТ 1 л (12 бут)	50 пак (10 уп. х 5)	664.20	688.20	60.00
Бут ПЕТ 2 л (6 бут)	64 пак (16 уп х 4)	824.83	848.83	76.80
Бут ПЕТ 1,5 л (8 бут)	48 пак (12 уп х 4)	692.64	716.64	57.60
Бан 0.33	90 уп (9 х 10)	798.57	822.57	71.28
Бан 0,5 л (	70 уп (7 х 10)	897.12	921.12	84.00
Кега 30 л	12 шт. (2 х 3х 2)	456.00	480.00	36.00
Кега 50 л	6 шт. (2 х 3)	372.00	396.00	30.00

1.4 Коротка характеристика складського господарства

Для збереження продукції і виконання окремих операцій з ними (прийом і видача продукції, навантаження і розвантаження, сортування й угруповання відправлень вантажів) на заводі спорудили декілька складів [8]:

- будівельний склад;
- матеріальний склад;
- склад матеріалів;
- склад тари;
- склад ПЭТ;
- експедиція мінеральної води;
- експедиція кеги;
- експедиція готової продукції.

До складів прокладені під'їзні шляхи, що забезпечують безперебійну подачу і виїзд автомобілів і автопоїздів різної вантажопідйомності, засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт [1].

По конструктивних особливостях усі склади закритого типу.

На складах вантажно-розвантажувальні роботи виконуються механізованим способом, тобто використовуються підйомно-транспортні машини та механізми.

Склади готової продукції примикають до споруди основного виробництва (цеху розливу). Продукція подається в ящиках з цеху розливу без перевантаження роликів конвеєром. Потім спеціальним пакето-формуєчим обладнанням укладається на піддони. Навантажувачами доставляють піддони до місця зберігання та штабелюють їх у два яруси.

Комплектація готової продукції на видачу здійснюється комірниками відповідно документів на видачу продукції, які видаються на кожну зміну роботи. Вантажі навантажуються на автотранспорт за допомогою навантажувачів і відправляються споживачам.

Склад готової продукції №2 обладнаний вирівнюючими платформами, котрі дозволяють навантажувачам безпосередньо заїжджати автомобіль і встановлювати піддони в кузові автомобіля.

Одночасно можливе навантаження 17 автомобілів, за кількістю спеціально обладнаних місць навантаження.

Склад готової продукції №1 такими пристроями не обладнаний.

Склад №1 має місткість у 920 піддонів (1200x800) при зберіганні вантажів в штабелях у два яруси. Склад №2 – 3372 піддонів при зберіганні вантажів в штабелях у два яруси. В приміщеннях складів встановлено по дві пакето-формуючі машини, що забезпечують автоматичне утворення пакетів готової продукції на піддонах 1200x800мм. Схеми складів готової продукції наведені на листі 4 графічної частини.

1.5 Характеристика існуючого варіанту вантажопереробки готової продукції

На заводі основним видом навантажувально-розвантажувальних машин є газові навантажувачі “DAEWOO” G15S та електронавантажувачі “БАЛКАНКАР” EB 698.52.69.

Навантажувачі відносяться до універсальних підйомно-транспортних машин, призначених для механізації навантажувально-розвантажувальних і складських робіт, із усілякими тарно-штучними вантажами, у тому числі в пакетах і на піддонах [8].

Навантажувачі відрізняються високою маневреністю і широким діапазоном операцій (захоплення вантажу, підйом його і переміщення, звільнення вантажу, навантаження вантажу на автомобілі й у вагони, вивантаження й ін.), що забезпечує можливість їхнього застосування в найрізноманітніших експлуатаційних умовах [8].

Вантажозахватним робочим органом газового навантажувача є вили,

призначені для роботи переважно з вантажами, які пакуються на піддонах.

У таблиці 1.4 наведені технічні параметри і характеристики “DAEWOO” G 15 S.

Таблиця 1.4 - Технічні параметри і характеристики “DAEWOO” G 15 S

	Технічні параметри і характеристики	Одиниця виміру	Значення
1	Вантажопід'ємність	кг	1500
2	Тип двигуна		Дизельний газовий
3	Положення оператора		Сидяче
4	Шини		Пневматичні
5	Колеса (х-ведучі) передні/задні		2 х / 2
6	Максимальна висота під'йому вил з вантажем	мм	3300
7	Вилки- товщина х ширина х висота	мм	35 х 100 х 900
8	Уклін вперед / назад	d є 9	6 / 12
9	Довжина без вилок	мм	2170
10	Ширина	мм	1070
11	Самий низький під'йом	мм	2164
12	Самий високий під'йом	мм	4340
13	Висота кабіни	мм	2045
14	Висота від основи до сидіння	мм	985
15	Зовнішній радіус повороту	мм	1935
16	Відстань від центру переднього колеса до початку вилки, постійний момент навантаження	мм	385

Продовження таблиці 1.4

	Технічні параметри і характеристики	Одиниця виміру	Значення
17	Швидкість рух : з вантажем без вантажу	км / год км / год	18 20
	Вага		
18	Загальна вага	кг	2750
19	Вага без вантажу передній/задній	кг	1165/1585
20	Шини число передніх/задніх Розміри : передніх задніх		2/2 6.50 – 10,12 PR 5/00 – 8.8 PR
21	Колісна база	мм	1350
22	Гальма		Гідравлічні ножни
23	Акумулятор Вт/потужність	Вт	12 / 100
	Двигун		
24	Виробник модель		NISSAN H 20-2
25	Трансмісія Швидкість передня/ задня		1 / 1

Основними споживачами продукції є м. Запоріжжя та Запорізька область.

Значна доля готової продукції перевозиться в міста України, де є представники ЗПЗ, такі як: Миколаїв, Кривий Ріг, Львів, Херсон, Харків, Дніпропетровськ.

За даними підприємства на 2018 рік планується перевезти 222,6 млн. л продукції. Необхідно відзначити сезонність виробництва та реалізації готової продукції.

Дані по річних вантажопотоках в основних напрямках зібрані і представлені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Вантажопотоки в основні напрямки

Пункт призначення	Річний вантажопотік готової продукції, млн. дал.
Дніпропетровськ	4,32
Кривий Ріг	2,1
Херсон	1,18
Харків	1,27
Миколаїв	1,12
Маріуполь	1,61
Одеса	1,12
по місту	4,28
по області	4,28
інші	0,98

В ЗПЗ існують визначені норми значень часу доставки вантажу по основних напрямках. Ці норми представлені в таблиці 1.6.

Географія доставки готової продукції основним споживачам представлена на листі №2 графічної частини.

Діаграма внутрішньозаводських вантажопотоків представлена в графічній частині диплому, на листі №3.

Таблиця 1.6 - Норми часу на один рейс за основними напрямками

Місто	Час, год.		Відстань, км
	Зимове	Літнє	
Львів	26	24	1100
Київ	14	12	623
Донецьк	6	5	240
Харків	9	8	334
Одеса	10	8	491
Дніпропетровськ	3	2.5	121
Херсон	10	8	502

Як видно з наведеної діаграми основна частина готової продукції відвантажується клієнтам зі складу готової продукції №2.

Задачі, пов'язані з організацією управління і контролем перевезень покладені на службу експлуатації АТП та диспетчерів ЗПЗ.

Основна мета диспетчерів Запорізький пивоварний завод та служби експлуатації АТП – забезпечити своєчасне і якісне перевезення вантажів з мінімальними можливими витратами.

До складу служби експлуатації входять наступні підрозділи:

- група безпеки руху;
- диспетчерська група;
- група ПММ.

Щовечора диспетчера АТП одержують заявки на рейси від диспетчерів Запорізький пивоварний завод. Після чого вони розподіляють рейси серед автомобілів, що знаходяться в АТП, і серед автомобілів які повертаються з інших рейсів і знаходяться на шляху назад.

Для виконання перевезень продукції перед виїздом у рейс з АТП видаються наступні документи:

- шляховий лист;
- посвідка про відрядження.

Під час оформлення документів водії закріплені за автомобілем повинні надати автомобіль механікам КТП для огляду і допуску автомобіля в рейс. Механіки ретельно оглядають автопоїзд, перевіряють комплектність і справність його зчіпки, роботу освітлювальних приладів і приладів сигналізації, герметичність кріплення коліс, герметичність по відсутності підтікання масла в гідросистемах причепів і напівпричепів.

У шляховому листі механік КТП ставить свій підпис про те, що автомобіль справний пневмопривода на слух і по падінню тиску повітря на манометрі, стан шин і виїзд автомобіля з АТП дозволяє.

Диспетчер перед видачею шляхового листа перевіряє права водія, видає завдання, і видає розпорядження про видачу пального.

Перед кожним рейсом водії проходять медичний огляд, і лікар також ставить свій підпис у шляховому листі про те, що водій по стані здоров'я до керування допущений.

У посвідці про відрядження відзначено, що АТП видає доручення водіям на перевезення вантажу.

Одержавши всі ці документи машина виїжджає з АТП, і направляється на Запорізький пивоварний завод для завантаження.

На заводі водій завантажується продукцією й одержує в диспетчерської Запорізький пивоварний завод 4-5 копій рахунка-накладної:

- 1 копія залишається на самому заводі;
- 1 копія передається замовнику;
- 2 копії передаються в АТП.

У рахунку-накладній указується відправник вантажу, пункт навантаження, вантажоодержувач, платник, адреса доставки, підстава для відвантаження.

Також відзначаються імена водіїв, серійний номер автомобіля, назва

автотранспортного підприємства здійснює перевезення, номер шляхового листа, вид оплати.

Схема руху документів на складі готової продукції наведена на рисунку 1.

У пункті призначення на посвідці про відрядження ставиться печатка про прибуття вантажу. Забирається одна копія рахунка-накладної.

З пункту призначення автомобіль повертається з порожньою тарою, на яку одержує товарно-транспортну накладну і впливає на початку на розвантаження в Запорізький пивоварний завод, після чого повертається в АТП.

При вивантаженні тари зі зворотної сторони рахунка-накладної ставиться таксування про одержання тари, у якій кількості, часі її вивантаження. Ставиться підпис і печатка тарного складу.

1.6 Аналіз патентної інформації

Вивантаження контейнерів і піддонів з пакетованими вантажами з критих кузовів автомобілів, а також навантаження представляють визначені труднощі через відсутність необхідних засобів механізації. Використовувати для цієї мети електронавантажувачі не завжди можливо через те, що не можна зняти вантаж з боку борта, через неможливість в'їзду на платформу, обмежених габаритів приміщення [9].

Обмежені можливості і у малогабаритних ручних візків з гідравлічним приводом: вони мають малу вантажопідйомність і низьку продуктивність.

Технологія переробки ряду вантажів висуває визначені вимоги до перевантажувальних пристроїв: до конструктивного виконання, параметрів вантажопідйомності, часу технологічного процесу навантаження-

розвантаження та ін. [10]

У деяких випадках для підвищення продуктивності і маси пакетів, що перевантажуються, чи контейнерів необхідне створення принципово нових пристроїв, що могли б забезпечити необхідний технологічний процес навантаження-розвантаження автомобілів із критим кузовом.

Доцільно одночасне звільнення кузова автомобіля від пакетованного вантажу чи контейнерів або заповнення кузова таким вантажем..

Питаннями пошуку, розробки і застосування пристроїв для прискореної обробки вантажу при навантаженні і розвантаженні автомобілів в останній час займаються як закордонні фірми, так і вітчизняна промисловість.

Розроблювачами було запропоновано декілька різних технологічних рішень. До одного з таких технічних рішень варто віднести застосування великих спецпіддонів. Однак це рішення виявилось нерентабельним, тому що необхідно було вкласти значні кошти, щоб створити тільки спеціальну тару [11].

Аналізуючи проведення вантажно-розвантажувальних робіт у різних галузях господарської діяльності, інженерно-технічні працівники установили, що доцільно створювати перевантажувальні пристрої і системи, які могли б обробляти стандартні піддони і багатообертову тару.

Для укладання вантажу в кузов автомобіля і зняття вантажу з кузова розглядалися різні пристрої і види робіт. Нижче ми приводимо деякі з них.

Перевантажувальний пристрій, розташований на платформі [12].

Такий пристрій може бути стаціонарним чи переміщається на візку. Він забезпечується навантажувальним маніпулятором. Платформа з навантажувальним маніпулятором може робити обертання в горизонтальній площині на 360°. Як приклад можна привести пристрій для навантаження і вивантаження штучних вантажів із критих транспортних засобів (авт. свид. № 1096175 кл. У 05Д 67/02.-БИ, 1984, № 21). При цьому до транспортного

засобу пред'являються наступні вимоги: (визначені розміри (довжина і ширина) кузова автомобіля; відносно рівна підлога кузова, здатна витримувати викликувані колісьми навантажувального маніпулятора (перевантажувального пристрою) значні навантаження; наявність розділового бруса, встановленого уздовж кузова автомобіля по центрі; проміжного пристрою, необхідного для сполучення підлоги кузова автомобіля і платформи перевантажувального пристрою.

Перевантажувальний пристрій такого типу найбільше доцільно застосовувати в тому випадку, якщо інтенсивність навантаження і вивантаження з одного пункту вантажів досить велика. Їх доцільно застосовувати в основному на базах і складах плодоовочевого господарства, у харчовій промисловості, на підприємствах торгівлі, заводів будівельної індустрії (цегельні і т.і.).

Перевантажувальний пристрій, установлюваний на транспортний засіб (автомобіль-самонавантажувач). Вимоги до такого пристрою ті ж, що і до пристрою, що встановлюється на платформі.

Недоліком даного технічного рішення є зменшення вантажопідйомності автомобіля через значну масу перевантажувального пристрою і необхідність використання контейнерів.

Перевантажувальний пристрій цього типу широко застосовується для транспортування контейнерів зі сміттям. Їх можна застосовувати на заводах будівельної промисловості для перевезення пакетованих на піддонах цегли чи інших сипучих вантажів, що знаходяться в ящиківих піддонах [13].

Перевантажувальний пристрій у виді транспортера, розташованого усередині кузова автомобіля. Такі пристрої можуть бути декількох видів: рольганг, стрічкова доріжка, що тягне, установка для завантаження і вивантаження і т.п [14].

Рольганг чи ланцюговий транспортер, встановлений у кузові автомобіля. Крім рольганга чи ланцюгового транспортера, встановленого в

кузові автомобіля, у місцях навантаження і розвантаження повинні розміщатися комплекти транспортерів для прийому чи видачі піддонів з вантажем. Дуже висока продуктивність такої системи більше усього підходить для переміщення вантажів між пристроями їхньої видачі і прийому.

Ці системи доцільно використовувати на об'єктах, де виробництво і склад розташовані в різних місцях, на значній відстані один від іншого. Певні обмеження при їхньому використанні зв'язані з тим, що вантажопідйомність транспортного засобу зменшується на масу чи транспортера рольганга. Прикладом створення такої системи може служити Бакинський шинний завод. Для зв'язку між складом цього заводу (основне виробництво) і Карадахською площадкою заводу, де організується нове виробництво, розроблена транспортна система з переобладнаним автомобілем для транспортування піддонів з гумовою сумішшю.

Стрічковий транспортер чи система транспортерів, встановлюваних у кузові автомобіля чи автотранспортного засобу. Як і в попередньому випадку, у місцях навантаження і вивантаження повинні розміщатися комплекти транспортерів для прийому і видачі піддонів з вантажем. Перевантажувальний пристрій, утримуючий стрічкові транспортери, розташовані на підлозі кузова автомобіля - це прості і високопродуктивні засоби механізації для навантаження і розвантаження автомобілів [15].

При навантаженні в автомобіль піддони з вантажем спочатку повинні бути встановлені на транспортну систему (ширина якої дорівнює ширині кузова автомобіля), з яким вони переміщаються на стрічкові транспортери кузова.

Оскільки такий спосіб навантаження має високу продуктивність, його доцільно використовувати там, де навантаження і розвантаження йдуть практично безупинно (наприклад, на лікero - горілочних заводах і ін.).

Стрічкова доріжка, що тягне. Фінською фірмою "КВБ-Автобелт-

сюстем” розроблений спосіб навантаження вантажу усередину кузова автомобіля за допомогою транспортерної лінії, поступально переміщуваної по підлозі усередині кузова автомобіля. При цьому в залежності від напрямку переміщення вантажу (у кузов автомобіля чи з нього) транспортерна стрічка лінії намотується на барабан чи змотується з його.

Для завантаження і вивантаження піддонів і контейнерів з вантажем з автомобілів і залізничних вагонів шведська фірма Kalma випускає установку Autoloader. Установка складається з чотирьох функціональних блоків: виделкового вантажезахвату, роликового конвеєра, ексцентрикового вирівнювача і пульта керування. Вона розрахована на роботу з піддонами, розміри яких 1200 x 800 мм. Змінна продуктивність її досягає 2400 піддонів при розрахунковій річній 560 тис. піддонів, що більш ніж в 2 рази перевищує показник при використанні виделкових навантажувачів [16].

Установка випускається в трьох модифікаціях: стаціонарної, пересувний за допомогою рейкового ходу і перевізної (на автомобілях). Уперше така установка використана у Швеції на складах державного лікеро-горілчаного концерну (Vind Spiritcentralen). Згодом її почали використовувати в інших країнах: у Норвегії, Фінляндії, Великобританії.

Розробка перевантажувальних пристроїв і автоматизованих систем перевантаження піддонів в автотранспортні засоби стала необхідної при ритмічному способі виробництва і при великих, обсягах вантажопотоків від постачальників до споживачів.

Наведені в цій главі типи перевантажувальних пристроїв для механізованої й автоматизованої обробки пакетованих вантажів і контейнерів з різних причин не можуть бути використані в даному дипломному проєкті.

1.7 Недоліки існуючого становища та постановка задач в роботі

Аналіз існуючої системи вантажопереробки готової продукції «Карлсберг Україна» виявив ряд недоліків, які не дозволяють назвати існуюче становище прийнятним для подальшого використання.

Основним недоліком є те, що при відвантаженні споживачам приблизно 50% готової продукції (111.3 млн. л / рік) завантажуються в автомобілі вручну [1].

Це викликано кількома причинами:

- при навантаженні готової продукції на піддонах з габаритними розмірами 1200 x 800 мм в автомобіль з внутрішньою шириною кузова менше 2400 мм, зменшується використання площини кузова та коефіцієнт вантажопідйомності;
- частина автомобілів, що подається під навантаження, за своїми технічними характеристиками не дозволяє використовувати при навантаженні засоби механізації;
- частина автомобілів з шириною кузова більше 2400 мм має внутрішні виступи, які зменшують ширину кузова та не дозволяють встановлювати в нього потрібну кількість піддонів.

Особливо ці недоліки дають знати про себе при перевезенні на завод оборотної тари.

Для усунення вказаних недоліків існуючої системи вантажопереробки готової продукції в дипломному проєкті необхідно розглянути можливість використання інших засобів пакетування які б дозволили раціонально використовувати рухомий склад, що подається під вантажні операції.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка варіантів транспортно-технологічних схем вантажопереробки готової продукції

Перш ніж розглянути запропоновані ТТС необхідно звернути увагу на вибір перспективних засобів пакетування вантажів. До універсальних плоских піддонів висуваються високі вимоги, оскільки вони забезпечують зберігання транспортного пакету у процесі перевезення при виконанні навантажувально - розвантажувальних робіт та багатоярусному штабелюванні [17].

Технічні вимоги до плоских піддонів до усіх типів визначено ГОСТ 9078-84 (СТ СЭВ 317-76).

В залежності від типорозміру плоский піддон повинен підтримувати при підйомі на вилах підйомно-транспортного засобу додаткове трьохкратне навантаження від рівномірно розподіленого по площі верхнього настилу вантажу масою 1; 1.25; 2; 3.2 т. Площа нижнього настилу піддона повинна складати не менше 40% площі верхнього настилу [18].

Пиломатеріали для виготовлення дерев'яних деталей плоских піддонів повинні бути з хвойних порід не нижче другого сорту та листяних порід. Вологість деревини не повинна перевищувати 22%. Шашки піддону повинні бути цільними або складатись з двох частин з'єднаних водостійким клеєм [18].

При виготовленні піддонів на механізованих поточних лініях в місцях установки виробів для кріплення, в дерев'яних деталях допускаються місцеві деформації, які не знижують міцності піддонів, що встановлено відповідними випробуваннями [19].

Шершавість верхньої поверхні верхнього настилу визначається

параметром $Rz \leq 500$ мкм , решта поверхонь - $Rz \leq 1200$ мкм. Для полегшення введення вил навантажувача на зовнішніх ребрах нижнього настилу піддона знімають фаску розміром не менше 10×45^0 для дерев'яних та не більше 10×45^0 для піддонів з інших матеріалів [20].

При складанні піддонів не припускаються: збільшення розмірів більше ніж на 10 мм для піддонів довжиною більше 1200 мм і більше ніж на 5 мм для піддонів менше 1200 мм; відхилення від паралельності поверхонь нижнього настилів більше ніж на 3 мм при довжині піддону до 1200 мм і більше ніж на 5 мм для інших піддонів; щоб довжина діагоналей площ верхнього та нижнього настилів перебільшувала 10 мм. Наскрізні зазори між дотичними поверхнями деталей біль 0,5 мм; від коли, наскрізні щілини в місцях установки деталей в кріпленнях [19].

Важливим показником є коефіцієнт тари, який для дерев'яних піддонів повинен бути не більше 0,045.

Стійкість піддонів до механічних дій характеризується прогином верхнього настилу. До піддонів прикладають навантаження, яке відповідає 55 та 100% маси брутто. Навантаження рівне 55% маси брутто, прикладають до середини піддону через два бруски, які розташовані один від другого на 200 мм. Довжина брусків становить (або ненабагато більше) ширини піддону. Навантаження, яке відповідає 100% маси брутто, прикладають через такі ж бруски, розташовані на відстані 300 мм від краю піддону. Навантаження витримують протягом 30 хвилин. Прогин під дією навантаження не повинен перебільшувати відповідно 30 та 8 мм. Залишковий прогин після зняття навантаження допускається у першому випадку 3 мм, в іншому – не більше 1,5 мм [18].

Конструкція плоского дерев'яного чотирьохзаходного обмінного піддону повинна забезпечувати гранично допустиме навантаження без остаточної деформації від рівномірно розподіленого вантажу масою 1000 кг

при знаходженні піддона на вилкових захватах і додатковій масою 3000 кг при знаходженні піддона на рівній горизонтальній поверхні в штабелі [18].

Конструкція піддонів повинна забезпечувати: зберігання вантажу при навантаженні, транспортування і вивантаження, можливість захвату піддонів вилками захватами не менше ніж з двох сторін, а піддонів, призначених для підвісних вантажних операцій траверсами, канатними та ланцюговими підвісками та стропами; можливість укладки піддонів однакових номінальних розмірів в штабель не менше ніж в 4 яруси при умові, що навантаження на нижчий піддон не буде перевищувати навантаження від чотирикратної номінальної маси бруто, а також стійкість штабеля; можливість обмеження повздовжніх пересувань в штабелі верхніх піддонів відносно нижніх.

В роботі запропоновано для організації доставки та зберігання готової продукції і сировини використання однонастильних чотирьохзаходних плоских дерев'яних піддонів типу П4 з габарітними розмірами в плані 1200x1000 мм (ISO 3676-1983) вантажопідйомністю 1т.

Цей тип піддонів відповідає вимогам UIC-435 (піддон типу II) та ГОСТ 9078-84.

До переваг даного типу піддонів можливо віднести [10]:

- зменшення тривалості ВРТС робіт, за рахунок збільшення ваги вантажу, що переміщується за один цикл;
- збільшення коефіцієнта використання площини кузова рухомого складу;
- збільшення коефіцієнту використання вантажопідйомності рухомого складу.

Схеми розміщення готової продукції на запропонованих піддонах наведені в графічній частині. Також на листі графічної частини наведені схеми розміщення піддонів 1200x1000 мм в кузовах найбільш поширених автомобілів.

Розглянемо запропоновані ТТС з використанням запропонованого типу піддонів. Готова продукція з лінії розливу № 1 транспортується автоматичною лінією до пакетоформуючої машини в склад готової продукції № 1. Після формування транспортних пакетів з готовою продукцією на піддонах з розмірами 1200 x 1000 мм продукція автоматичною лінією видається з пакетоформуючої машини.

Далі піддони транспортуються газовими навантажувачами в зону зберігання складу готової продукції № 1 та встановлюються в штабелі в два яруси. З зони зберігання 20% готової продукції транспортується газовими навантажувачами на вантажні столи. Пакети розформовуються та готова продукція окремими ящиками (паками) завантажується вручну в автомобілі. 80% готової продукції переміщується навантажувачами з зони зберігання складу готової продукції № 1 на автомобільну рампу складу готової продукції № 2. Далі піддони навантажувачами транспортуються в зону зберігання складу готової продукції № 2.

Готова продукція з лінії розливу № 2 транспортується автоматичною лінією до пакетоформуючої машини в склад готової продукції № 2. Після формування транспортних пакетів з готовою продукцією на піддонах з розмірами 1200 x 1000 мм продукція автоматичною лінією видається з пакетоформуючої машини.

Далі піддони транспортуються газовими навантажувачами в зону зберігання складу готової продукції № 2 та встановлюються в штабелі в два яруси.

Готова продукція з зони зберігання складу готової продукції № 2 переміщується навантажувачами на автомобільну рампу де і здійснюється навантаження автомобіля. Причому використання вказаного типу піддонів дозволить механізувати приблизно 45% обсягу навантаження, що до цього виконувалось вручну.

Ці ж піддони можливо використовувати й для механізованого

навантаження та розвантаження оборотної тари.

Запропонована ТТС наведена на листі №5 графічної частини.

Використання вказаного типу піддонів дозволить значно збільшити масу транспортних пакетів з готовою продукцією (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Розташування основних видів продукції на піддонах 1200x1000мм

Найменування	Кількість готової продукції на піддоні	Рідина, л
Пляшка 0,5 л	48 (3x4x4)	480
Пляшка 0,5 л (висока)	48 (3x4x4)	480
Пляшка 0,33 л	36 (3x3x4)	356.4
Пляшка ПЕТ 0,5 л (24 пл.)	72 (12 x 6)	864
Пляшка ПЕТ 1 л (12 пл.)	65 (13 x 5)	780
Пляшка ПЕТ 2 л (6 пл.)	72 (18 x 4)	864
Пляшка ПЕТ 1,5 л (8 пл.)	60 (15 x 4)	720

2.2 Розрахунок потрібної кількості засобів пакування

Загальна потреба в засобах пакування розраховується за формулою [3]:

$$N_{cn} = N_n + N_{of} + N_{xp}, \quad (2.1)$$

де N_n - потрібна кількість засобів пакування для забезпечення перевезень вантажів від постачальників, шт;

N_{of} - потреба у засобах пакування для створення обмінного фонду,

шт;

N_{xp} - потрібна кількість засобів пакетування для зберігання нормативних запасів вантажів, шт.

Потрібна кількість засобів пакетування для забезпечення перевезень вантажів від постачальників знаходиться за формулою [3]:

$$N_{\Pi} = \frac{Q^{bid} \cdot t_{об} \cdot K_p}{q_{\Pi}}, \quad (2.2)$$

де Q^{bid} - добова кількість вантажу, що перевозиться, т;

$t_{об}$ - час обороту засобу пакетування, діб (за даними підприємства $t_{об} = 8$ діб);

K_p - коефіцієнт, що враховує засоби пакетування, які знаходяться у ремонті (розраховується в програмі Statistica v7 та Excel 2016);

q_{Π} - середня маса вантажу на піддоні, т;

Потрібна кількість засобів пакетування для утворення обмінного фонду [3]:

$$N_{of} = \frac{Q_{max} \cdot K_{нер}}{q_{\Pi}}, \quad (2.3)$$

де Q_{max} - максимальний розмір одноразового постачання, т;

$K_{нер}$ - коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів (за даними розрахунків в програмі Statistica v7 та Excel 2016, $K_{нер} = 1.05$);

Потреба у засобах пакетування для зберігання нормативних запасів матеріалів та виробів [18]:

$$N_{xp} = \frac{E_{ск} \cdot K_p}{q_{\Pi}}, \quad (2.4)$$

де $E_{ск}$ – нормативний запас вантажів на складі, т.

Розрахуємо необхідну кількість піддонів для забезпечення перевезення та зберігання готової продукції за базовим варіантом:

$$N_{п}^6 = \frac{477.75 \cdot 7 \cdot 1,1}{0,412} = 8929;$$

$$N_{оф}^6 = \frac{477.75 \cdot 1,05}{0,412} = 1218;$$

$$N_{хр}^6 = \frac{955.5 \cdot 2 \cdot 1,1}{0,412} = 5103.$$

Розрахуємо необхідну кількість піддонів для забезпечення перевезення та зберігання готової продукції за проєктним варіантом:

$$N_{п}^{пр} = \frac{692.74 \cdot 7 \cdot 1,1}{0,563} = 9475;$$

$$N_{оф}^{пр} = \frac{692.74 \cdot 1,05}{0,563} = 1292;$$

$$N_{хр}^{пр} = \frac{955.5 \cdot 2 \cdot 1,1}{0,563} = 3734.$$

Загальна потреба в засобах пакування для базового варіанту:

$$N_{сп}^6 = 8929 + 1218 + 5103 = 15250.$$

Загальна потреба в засобах пакування для проєктного варіанту:

$$N_{\text{сп}}^{\text{пр}} = 9475 + 1292 + 3734 = 14501.$$

2.3 Технічне нормування окремих ВРТС операцій

Для визначення потрібної кількості підйомно-транспортних машин необхідно визначити час на виконання окремих технологічних операцій – час циклу.

Цикл роботи підйомно-транспортних машин періодичної дії складається з окремих операцій. Норми часу на окремі елементи циклу навантажувачів наведені в додатку Б.

Розрахунок часу циклу навантажувачів ведеться за формулою, хвилин [3]:

$$t_{\text{ц}} = \sum t_i, \quad (2.5)$$

де t – час виконання окремих елементів циклу, хвил.

Нижче наведені результати розрахунку циклів підйомно-транспортних машин:

1. Переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1 (див. таблицю 2.2).

Таблиця 2.2 – Розрахунок часу циклу №1

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
1	Під'їхати до місця зберігання (установки) вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вили в просвіт під вантажем, припідняти вантаж для пересування	0,16

Продовження табл.2.2

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
3	Встановити вантаж в габариті штабеля (стелажа), вивести вили з під вантажу	0,271
4	Розвернути навантажувач	0,151 x 2
5	Підняти вантаж та встановити в штабель	0,127
6	Підняти вили, захватити вантаж та опустити вантаж	0,127
7	Пересування з вантажем в нормальних умовах	0,388
8	Пересування без вантажу в нормальних умовах	0,27
9	Пересування вантажу в тісних умовах	0,16
10	Пересування без вантажу в тісних умовах	0,12
	Разом	2,02

2. Переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на вантажні столи (див. таблицю 2.3)

Таблиця 2.3 – Розрахунок часу циклу №2

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
1	Під'їхати до місця зберігання (установки) вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вили в провіт під вантажем, припідняти вантаж для виводу та вивести з габаритів штабеля (стелажа)	0,338
3	Встановити вантаж на підлогу, вивести вили з під вантажу	0,116

Продовження табл. 2.3

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
4	Розвернути навантажувач	0,151 x 2
5	Підняти вантаж та встановити в штабель	0,233
6	Підняти вили, захватити вантаж та опустити вантаж	0,127
10	Пересування без вантажу в тісних умовах	0,12
	Разом	2,36

3. Переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на авторампу складу №2 (див. таблицю 2.4)

Таблиця 2.4 – Розрахунок часу циклу №3

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
1	Під'їхати до місця зберігання (установки) вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вили в просвіт під вантажем, припідняти вантаж для виводу та вивести з габаритів штабеля (стелажа)	0,338
3	Встановити вантаж на підлогу, вивести вили з під вантажу	0,116
4	Розвернути навантажувач	0,151 x 2
5	Підняти вантаж та встановити в штабель	0,233
6	Підняти вили, захватити вантаж та опустити вантаж	0,127
7	Пересування з вантажем в нормальних умовах	0,75 + 0,338

Продовження табл. 2.4

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
8	Пересування без вантажу в нормальних умовах	0,75 + 0,27
9	Пересування вантажу в тісних умовах	0,16
10	Пересування без вантажу в тісних умовах	0,12
11	Оформлення документів	3
	Разом	6,62

4. Переміщення вантажів з рампи в зону зберігання складу №2 (див. таблицю 2.5)

Таблиця 2.5 – Розрахунок часу циклу №4

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
1	Під'їхати до місця зберігання (установки) вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вили в просвіт під вантажем, припідняти вантаж для пересування	0,16
3	Встановити вантаж на підлогу, вивести вили з під вантажу	0,271
4	Розвернути навантажувач	0,151 x 2
5	Підняти вили, захватити вантаж та опустити вантаж	0,127
7	Пересування з вантажем в нормальних умовах	1,35
8	Пересування без вантажу в нормальних умовах	1,08
9	Пересування вантажу в тісних умовах	0,36

Продовження табл. 2.5

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
10	Пересування без вантажу в тісних умовах	0,27
	Разом	4,01

5. Переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2 (див. таблицю 2.6)

Таблиця 2.6 – Розрахунок часу циклу №5

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
1	Під'їхати до місця зберігання (установки) вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вили в просвіт під вантажем, припідняти вантаж для пересування	0,16
3	Встановити вантаж на підлогу, вивести вили з під вантажу	0,271
4	Розвернути навантажувач	0,151 x 2
5	Підняти вантаж та встановити в штабель	127
6	Підняти вили, захватити вантаж та опустити вантаж	0,127
7	Пересування з вантажем в нормальних умовах	1,35
8	Пересування без вантажу в нормальних умовах	1,08
9	Пересування вантажу в тісних умовах	0,36
10	Пересування без вантажу в тісних умовах	0,27
	Разом	4,13

6. Переміщення вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль
(див. таблицю 2.7)

Таблиця 2.7 – Розрахунок часу циклу №6

№	Зміст елементів циклу	Час, хвил.
1	Під'їхати до місця зберігання (установки) вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вили в просвіт під вантажем, припідняти вантаж для пересування	0,16
3	Встановити вантаж на підлогу, вивести вили з під вантажу	0,271
4	Розвернути навантажувач	0,151 x 2
5	Підняти вантаж та встановити в штабель	127
6	Підняти вили, захватити вантаж та опустити вантаж	0,127 x 2
7	Пересування з вантажем в нормальних умовах	1,35
8	Пересування без вантажу в нормальних умовах	1,08
9	Пересування вантажу в тісних умовах	0,36
10	Пересування без вантажу в тісних умовах	0,27
	Разом	3,96

2.4 Розрахунок потрібної кількості навантажувально-розвантажувальних машин

Кількість машин, необхідних для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, залежить від обсягу цих робіт та продуктивності обраного підйомно-транспортного обладнання.

Потрібна кількість навантажувально-розвантажувальних машин для виконання окремих ВРТС операцій визначається за формулою [3]:

$$Z_i = \frac{Q_i}{\Pi_{mi}} \cdot \frac{1}{t_{3M} \cdot n_{3M}}, \quad (2.6)$$

де Q_i – добовий обсяг перевезень вантажів на окремих операціях, т (розраховано в програмі Statistica v7 та Excel 2016);

Π_{mi} – продуктивність навантажувально-розвантажувальних машин при виконанні окремих ВРТС операцій, т/год;

t_{3M} – тривалість зміни, год;

n_{3M} – кількість змін роботи складу на добу.

Для всіх варіантів організації та механізації ВРТС робіт з готовою продукцією приймаємо тривалість зміни 8 год. та трьохзмінний режим роботи складу.

Розрахункова продуктивність навантажувально-розвантажувальних машин при виконанні окремих ВРТС операцій визначається за формулою [3]:

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot q_b \cdot K_g}{t_{ц}}, \quad (2.7)$$

де q_b – середня маса вантажу, що переміщується машиною за один

цикл, т;

K_v – коефіцієнт використання машини за часом в продовж зміни ($K_v=0,8$);

$t_{ц}$ – середній час циклу машини, с.

Розрахуємо продуктивність навантажувально-розвантажувальних машин (газових навантажувачів) при виконанні окремих технологічних операцій для базового варіанту.

На переміщенні вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1:

$$P_{\text{м}}^1 = \frac{60 \cdot 0.412 \cdot 0.8}{2.02} = 9.79.$$

На переміщенні вантажів з зони зберігання складу №1 на вантажні столи:

$$P_{\text{м}}^2 = \frac{60 \cdot 0.412 \cdot 0.8}{2.36} = 8.34.$$

На переміщенні вантажів з зони зберігання складу №1 на рампу складу №2:

$$P_{\text{м}}^3 = \frac{60 \cdot 0.412 \cdot 0.8}{6.62} = 2.98.$$

На переміщенні вантажів з рампи в зону зберігання складу №2:

$$P_{\text{м}}^4 = \frac{60 \cdot 0.412 \cdot 0.8}{4.01} = 4.93.$$

На переміщенні вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль:

$$П^5_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 0.412 \cdot 0.8}{4.13} = 4.78.$$

На переміщенні вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2:

$$П^6_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 0.412 \cdot 0.8}{3.96} = 4.99.$$

Визначимо продуктивність НРМ, що працюють за проєктним варіантом.

На переміщенні вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1:

$$П^1_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 0.563 \cdot 0.8}{2.02} = 13.37.$$

На переміщенні вантажів з зони зберігання складу №1 на вантажні столи:

$$П^2_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 0.563 \cdot 0.8}{2.36} = 11.45.$$

На переміщенні вантажів з зони зберігання складу №1 на рампу складу №2:

$$П^3_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 0.563 \cdot 0.8}{6.62} = 4.08.$$

На переміщенні вантажів з рампи в зону зберігання складу №2:

$$P_{\text{м}}^4 = \frac{60 \cdot 0.563 \cdot 0.8}{4.01} = 6.73.$$

На переміщенні вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль:

$$P_{\text{м}}^5 = \frac{60 \cdot 0.563 \cdot 0.8}{4.13} = 6.54.$$

На переміщенні вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2:

$$P_{\text{м}}^6 = \frac{60 \cdot 0.563 \cdot 0.8}{3.96} = 6.82.$$

Розрахуємо кількість навантажувально-розвантажувальних машин (газових навантажувачів) для виконання добового обсягу перевезень, що працюють за базовим варіантом.

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1 потрібно:

$$Z_1 = \frac{334.4}{9.79} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 1.43.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на вантажні столи потрібно:

$$Z_2 = \frac{66.88}{8.34} \cdot \frac{1}{8 \cdot 2} = 0.5.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на рампу

складу №2 потрібно:

$$Z_3 = \frac{267.52}{2.98} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 3.74.$$

Для переміщення вантажів з рампи в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$Z_4 = \frac{267.52}{4.93} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 2.26.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль потрібно:

$$Z_5 = \frac{888.62}{4.78} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 7.84.$$

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$Z_6 = \frac{621.1}{4.99} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 5.19.$$

Загальна кількість машино-годин роботи навантажувально-розвантажувальних машин визначається за формулою:

$$Z = \sum Z_i ;$$

$$Z^6 = 22.$$

Визначимо кількість НРМ, що працюють за проєктним варіантом.

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1 потрібно:

$$Z_1 = \frac{334.4}{13.37} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 1.05.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на вантажні столи потрібно:

$$Z_2 = \frac{66.88}{11.45} \cdot \frac{1}{8 \cdot 2} = 0.37.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на рампу складу №2 потрібно:

$$Z_3 = \frac{267.52}{4.08} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 2.73.$$

Для переміщення вантажів з рампи в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$Z_4 = \frac{267.52}{6.73} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 1.66.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль потрібно:

$$Z_5 = \frac{888.62}{6.54} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 5.67.$$

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$Z_6 = \frac{621.1}{6.82} \cdot \frac{1}{8 \cdot 3} = 3.79.$$

Потрібна кількість навантажувально-розвантажувальних машин за проєктним варіантом [3]:

$$Z = \sum N_i = 17.$$

В разі впровадження запропонованої організації перевезення готової продукції транспортними пакетами сформованими на піддонах 1200x1000 мм загальний час навантаження автомобіля (20т) скоротиться з 127 до 102 хвилин.

Схеми розташування піддонів на автомобілях наведено на листі №6.

З урахуванням результатів розрахунків та у відповідності до отриманих нормативів часу на виконання окремих ВРТС операцій був розроблений добовий графік відвантаження готової продукції споживачам зі складу №2. Схема графіка наведена на листі №7 графічної частини. Як ми бачимо для відвантаження всього обсягу готової продукції в автомобілі необхідно залучити 6 газових навантажувачів, що збігається з необхідною кількістю отриманою аналітичними розрахунками.

2.5 Визначення фактичного часу роботи навантажувально-розвантажувальних машин та вантажників

Визначення фактичного часу роботи навантажувально-розвантажувальних машин необхідно для розрахунку експлуатаційних витрат при визначенні техніко-економічних показників базового та запропонованих варіантів організації ВРТС робіт з вантажопереробки готової продукції на ЗПЗ.

Кількість машино-годин роботи навантажувально-розвантажувальних машин для виконання окремих ВРТС операцій визначається за формулою [3]:

$$N_i = \frac{Q_i}{\Pi_{mi}}, \quad (2.8)$$

де Q_i – річний обсяг перевезень вантажів на окремих операціях, т (розраховано в програмі Statistica v7 та Excel 2016);

Π_{mi} – продуктивність навантажувально-розвантажувальних машин при виконанні окремих ВРТС операцій, т/год.

Розрахуємо кількість машино-годин роботи навантажувально-розвантажувальних машин (газових навантажувачів) для виконання річного обсягу перевезень, що працюють за базовим варіантом.

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1 потрібно:

$$N_1 = \frac{77910}{9.79} = 7959.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на

вантажні столи потрібно:

$$N_2 = \frac{15880}{8.34} = 1905.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на рампу складу №2 потрібно:

$$N_3 = \frac{62330}{2.98} = 20917.$$

Для переміщення вантажів з рампи в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$N_4 = \frac{62330}{4.93} = 12644.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль потрібно:

$$N_5 = \frac{207200}{4.78} = 43348.$$

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$N_6 = \frac{144690}{4.99} = 28996.$$

Фактична кількість машино-годин роботи навантажувально-розвантажувальних машин визначається за формулою [18]:

$$N = \sum N_i; \quad (2.9)$$

$$N_n^{\delta} = 115769 \text{ (машино-годин)}.$$

Визначимо кількість машино-годин роботи НРМ, що працюють за проєктним варіантом.

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №1 потрібно:

$$N_1 = \frac{77910}{13.37} = 5828.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на вантажні столи потрібно:

$$N_2 = \frac{15880}{11.45} = 1387.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №1 на рампу складу №2 потрібно:

$$N_3 = \frac{62330}{4.08} = 15277.$$

Для переміщення вантажів з рампи в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$N_4 = \frac{62330}{6.73} = 9262.$$

Для переміщення вантажів з зони зберігання складу №2 в автомобіль потрібно:

$$N_5 = \frac{207200}{6.54} = 31682.$$

Для переміщення вантажів від ПФМ в зону зберігання складу №2 потрібно:

$$N_6 = \frac{144690}{6.82} = 21216.$$

Фактична кількість машино-годин роботи навантажувально-розвантажувальних машин за проектним варіантом [3]:

$$N_n^{np} = \sum N_i = 84652 \text{ (машино-годин)}.$$

Кількість чоловіко-годин роботи вантажників для виконання окремих ВРТС операцій визначається за формулою 11]:

$$N_i = Q_i \cdot H_{вр.i}, \quad (2.10)$$

де Q_i – річний обсяг переміщення вантажів на окремих операціях, т;

$H_{вр.i}$ – норма часу на виконанні окремих ВРТС операцій, чол.-годин/т (за даними заводу).

Для здійснення навантаження автомобілів готовою продукцією вручну за базовим варіантом потрібно:

$$N_8^6 = 111300 * 0,389 = 43295.7.$$

Для здійснення навантаження автомобілів готовою продукцією вручну за проєктним варіантом потрібно, чол.-годин:

$$N_{\epsilon}^{np} = 61215 * 0,389 = 23813.$$

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Калькуляція собівартості собівартості вантажопереробки готової продукції навантажувачем

Витрати на 1 годину експлуатації електронавантажувача складаються із заробітної плати водіїв, відрахувань на соціальне страхування, витрат на електроенергію та мастильні матеріали, витрат на експлуатацію та ремонт, накладних та інших витрат.

Нижче наведено розрахунок собівартості 1 години експлуатації навантажувача.

Вартості однієї години роботи навантажувача визначається за формулою [15]:

$$C_{en} = z + c_p + c_e + c_n + c_{пр}, \quad (3.1)$$

де z - заробітна плата водія навантажувача основна і додаткова з відрахуваннями на соціальне страхування, грн;

A - амортизаційні відрахування, грн;

c_p - витрати на ремонт навантажувача, грн;

c_e - витрати на силову електроенергію, грн;

$c_{см}$ - витрати на мастильні матеріали, грн;

c_n - накладні витрати, грн;

$c_{пр}$ - інші витрати, грн.

Заробітну плату водія навантажувача знайдемо за формулою [15]:

$$z = C_{um} \cdot k_1, \quad (3.2)$$

де $C_{\text{чт}}$ - годинна тарифна ставка водія навантажувача, грн. (за даними підприємства $C_{\text{чт}} = 30$ грн.);

k_1 - коефіцієнт доплат (премія).

Розмір доплат становить 35% (за даними підприємства), тобто $k_1 = 1,35$.

$$z_q = 30 \cdot 1,35 = 40,5 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування:

$$z_o = z_q \cdot k_2, \quad (3.3)$$

де k_2 - коефіцієнт, що враховує відрахування на соціальне страхування.

Визначимо розмір відрахувань на соціальне страхування, які становлять 22% від заробітної плати, тобто $k_2 = 0,22$:

$$z_o = 40,5 \cdot 0,22 = 8,91 \text{ грн.}$$

Витрати на силову електроенергію знайдемо за формулою [14]:

$$C_{\text{э}} = \frac{W \cdot U \cdot k_n \cdot C_{\text{э}}}{t \cdot \eta \cdot \cos \phi \cdot 1000}, \quad (3.4)$$

де W - ємність акумуляторних батарей, А · год;

U - Напруга, В;

k_n - коефіцієнт, що враховує втрати в мережі. $k_n = 1,1$;

$C_{\text{э}}$ - вартість одного кВт · год електроенергії. $C_{\text{э}} = 2,698$ грн;

t - час роботи навантажувача при одній зарядці, год. $t = 8$ год;

η - коефіцієнт корисної дії, $\eta = 0,7$;

$\cos \phi$ - косинус «фі» підприємства ($\cos \phi = 0,8$).

$$c_3 = \frac{600 \cdot 48 \cdot 1,1 \cdot 2,698}{8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 19,08 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали становлять 15% відсотків від вартості палива:

$$z_{cm} = 18,03 \cdot 15/100 = 2,86 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 80% від фонду заробітної плати, тобто [14]:

$$c_n = 1,2 \cdot c_3; \quad (3.5)$$

$$c_n = 0,8 \cdot 40,5 = 32,4 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію та ремонт та ремонт навантажувачів складають за даними підприємства – 1,2 грн.

Інші витрати (за даними підприємства) – 5,11 грн.

Результати розрахунку зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Калькуляція собівартості експлуатації навантажувача

№	показники	1 годину
1	Зарплата, грн.	40,5
2	Відрахування на соцстрах, грн.	8,91
3	Експлуатація і ремонт, грн.	1,2
4	Електроенергія, грн.	19,08
5	Мастильні матеріали, грн.	2,86
6	Накладні витрати, грн.	32,4
7	Інші витрати, грн.	5,11
	Всього	110,06

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за базовим варіантом

Розмір амортизаційних відрахувань визначимо за формулою [14]:

$$A = \frac{B \cdot a_n}{100}, \quad (3.6)$$

де B - балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду;

a_n - норми амортизації, встановлені у відсотках до балансової вартості будь-який з груп основних фондів на початок основного періоду.

За даними заводу балансова вартість одного навантажувача складає 80403 грн.

Амортизаційні відрахування на один навантажувач складають:

$$A = 80403 \cdot 24 / 100 = 19296,72 \text{ грн.}$$

При роботі за базовим варіантом 22 навантажувача амортизаційні відрахування складуть:

$$A^6 = 12060,45 \cdot 22 = 424528 \text{ грн.}$$

Річні витрати на експлуатацію навантажувачів визначаються за формулою [14]:

$$C_n = \Phi_p \cdot C^n_u, \quad (3.7)$$

де Φ_p - фактична кількість годин роботи навантажувачів за рік;

C_n - витрати на погодинну експлуатацію навантажувачів, грн.

Фактична кількість годин роботи навантажувача за рік за базовим варіантом становить 115769 машино-годин (п.2.5).

Річні витрати на експлуатацію навантажувачів складуть:

$$C_n^{\phi} = 115769 \cdot 110,06 = 12741536 \text{ грн.}$$

При роботі складів за базовим варіантом на навантаженні готової продукції задіяний 21 вантажник.

Заробітна плата вантажників за 1 годину роботи дорівнює 27 грн (за даними підприємства).

Розмір доплат становить 30% (за даними підприємства), тобто $k_1 = 1,3$.

$$z_q = 27 \cdot 1,30 = 35,1 \text{ грн.}$$

Визначимо заробітну плату з урахуванням відрахувань на соціальне страхування (складають 22% від заробітної плати):

$$z_o = 35,1 \cdot 1,22 = 42,82 \text{ грн.}$$

Річні витрати на зарплату вантажників визначаються за формулою [14]:

$$Z_{zp} = \Phi_p \cdot z_{zp}^{zod}, \quad (3.8)$$

де Φ_p - фактична кількість годин роботи вантажників за рік (за базовим варіантом $\Phi_p = 43295,7$ год. п.2.5).

Річні витрати на оплату роботи вантажників з урахуванням відрахувань на соціальне страхування за базовим варіантом складуть:

$$З_{\text{сп}} = 43295,7 \cdot 42,82 = 1853922 \text{ грн.}$$

Витрати на засоби пакетування визначаються за формулою [14]:

$$C_{\text{сн}} = N_{\text{сн}} \cdot C_{\text{сн}}, \quad (3.9)$$

де $N_{\text{сн}}$ – потрібна кількість засобів пакетування (піддони 1200·800 мм за базовим варіантом);

$C_{\text{сн}}$ – ціна одного засобу пакетування, $C_{\text{сн}} = 135$ грн (за даними підприємства).

$$C_{\text{сн}} = 15250 \cdot 135 = 2058750 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат за проєктним варіантом

Фактична кількість годин роботи навантажувача за рік за проєктним варіанту становить 84652 машино-годин (п.2.5).

Річні витрати на експлуатацію навантажувачів складуть (3.7):

$$C_n^{\text{б}} = 84652 \cdot 110,06 = 9316799 \text{ грн.}$$

При роботі за проєктним варіантом задіяно 17 навантажувачів, відповідно амортизаційні відрахування складуть (3.2):

$$A^{\text{пр}} = 19296,72 \cdot 17 = 328044 \text{ грн.}$$

Витрати на засоби пакетування (піддони 1200x1000 мм) визначаються за формулою:

$$C_{\text{сп}}^{\text{пр}} = 18789 \cdot 147 = 2761983 \text{ грн.}$$

Річні витрати на оплату праці вантажників з урахуванням відрахувань на соціальне страхування:

$$З_{\text{гр}}^{\text{пр}} = 23813 \cdot 42,8 = 1019673 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок ефективності проєктних рішень

В нашому випадку річний економічний ефект визначається за формулою [15]:

$$E = C_{\bar{o}} - C_{\text{пр}}. \quad (3.10)$$

Загальні експлуатаційні витрати за базовим варіантом складуть [14]:

$$C^{\bar{o}} = C_{\text{н}} + A^{\bar{o}} + C_{\text{сп}}^{\bar{o}} + З_{\text{гр}}^{\bar{o}} ; \quad (3.6)$$

$$C^{\bar{o}} = 12741536 + 424528 + 2058750 + 1853922 = 17078736 \text{ грн.}$$

Загальні експлуатаційні витрати за проєктним варіантом складуть [14]:

$$C^{\text{пр}} = C_{\text{н}}^{\text{пр}} + A^{\text{пр}} + C_{\text{сп}}^{\text{пр}} + З_{\text{гр}}^{\text{пр}} ; \quad (3.7)$$

$$C^{np} = 9316799 + 328044 + 2761983 + 1019673 = 13426499 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект складе (3.5):

$$E_p = 17078736 + 13426499 = 3652237 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків техніко-економічних показників наведені в таблиці 3.2 та на листі №8 графічної частини.

Таблиця 3.2 – Техніко-економічні показники

№	Показники	Варіанти	
		Базовий	Проектний
1	Кількість навантажувачів	22	17
2	Амортизаційні відрахування, грн	424528	328044
3	Заробітна плата вантажників, грн	1853922	1019673
4	Витрати на засоби пакетування, грн	2058750	2761983
5	Річні витрати на експлуатацію навантажувачів, грн	12741536	9316799
6	Сумарні експлуатаційні витрати, грн	17078736	13426499
7	Річний економічний ефект, грн	-	3652237

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В роботі «Оптимізація складської системи зберігання та відвантаження готової продукції ПрАТ «Карлсберг»» розглянуто аналіз потенційних небезпек, які можуть підстерігати дослідника та робочих під час відвантаження продукції. Розроблені заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. Перекидання та падіння вантажу з навантажувачів з-за невірної розташування вантажу на вилах, пошкодження обгортки вантажу та інше.

2. При подачі автомобіля до навантаження заднім ходом можливі наїзди на робітників, що призведе до травмування.

3. На майданчиках для навантаження вантажів може відбутися падіння вантажу з-за різних висот пандуса та рівня кузова автомобіля. Це може призвести до травмування як робітників так і дослідника.

4. При не задовільненому освітлені в цеху можливо порушення технологічного процесу навантаження, що призведе до травмування робітників.

5. При навантаженні вантажу в холодний період, робітники можуть отримати переохолодження та захворіти.

6. На складах можливо виникнення пожежі. Причиною виникнення не задовільнений нагляд за електроустаткуванням і проводами, опалювальними пристроями, що призводить до перевантажень, утворення іскор та загорання.

7. Важкість праці, яка характеризується для робітників зайнятих на вантажних операціях, фізичними навантаженнями, а також масою вантажу, яку доводиться піднімати та переносити. Важкість праці приводить до втоми, і, як наслідок, травм.

8. При перевезенні вантажу до споживача, можливі ДТП. Це може відбутися з-за не виконання водієм правил дорожнього руху, не справного автомобіля, не адекватної поведінки водія.

9. При обробці статистичних даних на комп'ютері можливо виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру такі як не задовільнено освітлення, порушення норм мікроклімату, підвищений шум та інше, що може визивати важкість та напруженість праці.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для попередження падіння вантажу з навантажувача, необхідно вантаж розміщувати по центру вил, витримувати центр ваги, не перевантажувати вантажник. Слідкувати за упаковкою вантажу на предмет пошкодження упаковки. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».

2. Задній хід автомобіля у зоні робіт повинен виконуватися водієм тільки за сигналом одного з працівників, зайнятих на цих роботах та з обов'язковою подачею сигналу. «Правила охорони праці під час навантажувальних-розвантажувальних робіт» Наказ № 21 від 19.01.2015.

3. На майданчиках для навантаження вантажу в тарі, що зберігаються складах, повинні бути облаштовані платформи, естакади, рампи висотою, що дорівнює висоті підлоги кузова автомобіля або платформи відповідно ДБН А.5.2-2-2008 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

4. Згідно НПОАП 63.21-1.22-07 «Правила охорони праці під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на транспорті» переміщення вантажу масою більш ніж 20 кг здійснюється за допомогою підйомно-транспортних засобів механізації, а також переміщення вантажу на відстань більш 25 м повинно бути механізовано.

5. Для запобігання дорожньо-транспортних пригод перед виїздом

водій повинен пройти інструктаж, де його знайомлять з маршрутом пересування, особливостями руху на цьому маршруті, нагадують правила дорожнього руху. Автомобіль повинен пройти технічний огляд з відміткою в шляховому листі головним механіком. Перед виїздом водій повинен пройти медичний огляд з відміткою в листі доктора. НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

1. Для забезпечення нормативного рівня освітленості на складах, при навантаженні вантажу, передбачається, відповідно ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення», застосування лампи типу ДРЛ-400, які мають високу світлову віддачу, тривалий термін служби та стійкість до коливань мережевої напруги міцністю 80 кВт. Висота підвісу буде більш 6 м. Робоча освітленість становить 50 лк.

2. Для запобігання переохолодження в холодний період часу, робітники повинні бути одягнуті в теплий одяг та взуття. Обов'язково повинні бути спеціальні кімнати для обігріву робітників, сушіння одягу. відповідно ДСТУ 7339:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту».

3. При обробці статистичних даних в лабораторії, де є комп'ютер, можливе виникнення напруженості праці та інші шкідливі фактори санітарно-гігієнічного характеру.

Для запобігання дії шкідливих факторів на дослідника в лабораторії обладнаній ПК проведемо заміри, які вносимо до таблиці 4.1 «Вихідні дані». Проведемо оцінку рівня умов, важкості та напруженості праці дослідника в лабораторії обладнаній ПК за бальною шкалою.

Таблиця 4.1 – Вихідні данні

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії год.
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, t , °C	27	8
Освітленість приміщення E , лк	320	8
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z_{op}	A-2	—
Рівень шуму L , дБ А	86	5
Важкість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Bm	300	7
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	38000	6
Напруженість праці:		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	76	7
Тривалість робочого дня, год.	8	8

1. У відповідності до вихідних даних, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища що впливають на працівника в процесі трудової діяльності їх фактичне значення та час дії вносимо до стовпчиків 1, 2, 3, таблиці 4.2.

2. Відповідно до додатків методичних вказівок [21], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 140 Bm (90-120 $ккал/год.$) та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії Іб.

3. З додатків [21], відповідно до категорії робіт Іб, розряду зорових робіт А-2 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до

стовпчика 4, таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії $год.(хв.)$	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн}$, бали	Клас умов праці	X_i , бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	27	8	22,9-25,8	3	3.3	3
Освітленість приміщення $E, лк$	320	8	400	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{ор}$	A-2	—	—	—	—	—
Рівень шуму $L, дБА$	86	5	50	—	3.1	0,63
Загальні енергозатрати організму, $Вт$	300	7	290	0,91	3.2	2
Стереотипні робочі рухи	38000	6	40000	0,71		
Тривалість зосередження уваги	76	7	75	0,89		
Тривалість робочого дня, $год.$	8	8	8	0,15		

4. Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{визн}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці 4.2:

- для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс,

додаток Б [21]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінка мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 7.1 [21]:

$$X_{визн} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{3 \cdot 8}{8} = 3$$

- для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 7.2 [21]:

а.) Загальні енергозатрати організму, $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{300 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 0,91;$$

б.) Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{38000 \cdot 6 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 0,71;$$

в.) Тривалість зосередження уваги (% від часу зміни), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{76 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 0,89;$$

г.) Тривалість робочого дня (зміни), $K_{знач} = 0,15$

$$X_{визн} = \frac{P_{вим} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{дон}} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,15;$$

5. Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці 4.2:

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 2$, з таблиці 4.2 [21] – 3 клас, 2 ступінь (3.2);

- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $П_{вим} = 320$ лк, за додатком Г та табл. Г.1 [21] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);

- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $П_{вим} = 86$ дБА, за додатком Д та табл. Д.1 [21] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);

- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{визн}$ за формулою 4.3 [21]:

$$X_{сум} = \sum_{i=1}^n X_i = 0,91 + 0,71 + 0,89 + 0,15 = 2,66.$$

З таблиці 4.3 [21] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{сум} = 2,66$ – 3 клас, 2 ступінь (3.2);

6. Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 3 класу, 2 ступеню.

7. Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо

дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, таблиці 4.2:

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 3$;

- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці та діє протягом 8 годин, тому коректування не потрібно – $X_{cm} = X_i = 1$;

- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 1 ступеню умов праці та діє протягом 5 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 4.4 [21]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{5}{8} = 0,63.$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 2 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 2$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за формулою 7.5 [21]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i = 3 + 1 + 0,63 + 2 = 6,63.$$

8. Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 6,63$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих

переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 4.4 [21]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 16 %.

9. На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції:

а) Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці дослідника лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця;

б) Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці на робочому місці дослідника належать до категорії Іб, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії Іб, а саме:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища – ТНС-індексом – 20,2-22,8°C;

- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт А-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 400$ лк;

- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 50 дБА;

- загальні енергозатрати організму, до 174 Вт;

- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 20000;

- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 50%;

- тривалість робочого дня, 6 або 7 год.

в) Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які

забезпечать нормалізацію умов праці:

1. З метою забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні лабораторії обладнаному ПК з ВДТ (ЕП), згідно вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», передбачена система централізованого водяного опалення з радіаторами, а на теплий період, зважаючи на те, що площа приміщення становить 25 м^2 передбачений побутовий кондиціонер типу Electrolux EACS-24 HLO/N3. Виходячи з того, що один кондиціонер розрахований на приміщення площею – 30 м^2 .

З метою забезпечення необхідного повітрообміну у приміщенні лабораторії обладнаному ПК з ВДТ (ЕП), зважаючи на те, що об'єм приміщення становить 85 м^3 , передбачена система механічної припливно-витяжної вентиляції – методом рекуперації, за допомогою двох рекуператорів типу Prana-200G. Які забезпечують 3-кратний обмін повітря за годину, виходячи з того, що один рекуператор забезпечує наступний повітрообмін: приплив – $135 \text{ м}^3/\text{год}$, витяг – $125 \text{ м}^3/\text{год}$.

Оптимальні рівні позитивних ($n+$) і негативних ($n-$) іонів у повітрі приміщення лабораторії з ВДТ (ЕП) відповідають вимогам ГН 2152-80 «Санітарно-гігієнічні норми допустимих рівнів іонізації повітря виробничих та громадських приміщень» і становить: $n+ = 1500-30000$ (шт. на 1 см^3); $n- = 3000-5000$ (шт. на 1 см^3). Підтримку оптимального рівня легких позитивних і негативних аероіонів у повітрі на робочих місцях забезпечують за допомогою біполярних коронних аероіонізаторів.

2. Для забезпечення нормованої освітленості приміщення яка відповідає розряду зорових робіт необхідно провести додаткові розрахунки та визначитися з потужністю ламп, типом ламп та світильників та їх раціональним розміщенням.

3. для зниження рівня шуму в робочий зоні дослідника необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом.

4. Для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня до 6 або 7 год.

5. Для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години.

6. Для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

г) Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, відповідно до таблиці 7.4 [21], у розмірі 16 %.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

А) Для приміщення дослідницької лабораторії обладнаної ПК відповідно до вимог п. 5 розділу VI «Вибір типу та необхідної кількості вогнегасників», «Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників», затверджених наказом МВСУ 15.01.2018 № 25 та зареєстрованих в МЮУ 23.02.2018 р. за № 225/31677 для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники з розрахунку один вогнегасник з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг. і більше, на 20 м² площі приміщення. Згідно цього враховуючи, що приміщення лабораторії не перевищує 20 м², для її обладнання використовуємо вогнегасники типу ВВК-3,5 у кількості 1 штука.

В) Для попередження займання ізоляції на складі необхідно захистити електропроводку від пошкодження, розмістивши її в товстостінні труби, відповідно вимогам ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека». На складі є запас дерев'яних піддонів, тому клас

можливої пожежі буде визначен як «А», а категорія приміщення складу по пожежній безпеці – до «Д». Площа складу складає – 1250 кв.м. Згідно НАПБ 03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» обираються 6 порошкових вогнегасників ВП-8. Первинні засоби пожежогасіння розташовуються при вході до складу на пожежному щиті, та із внутрішньої сторони на стінах чи колонах складу.

4.5 Заходи з цивільного захисту

Інженерно-технічні заходи, спрямовані на підвищення стійкості виробничих об'єктів до впливу світлового випромінювання, вторинних факторів ядерного вибуху, проникаючої радіації і радіоактивного зараження.

Впливу світлового випромінювання піддаються всі елементи інженерно-технічного комплексу промислового об'єкта. Тому для захисту промислового об'єкта від впливу світлового випромінювання проводиться ряд певних заходів спрямованих на:

- підвищення протипожежної стійкості;
- протипожежну стійкість технологічного процесу.

На промислових об'єктах проводяться протипожежні профілактичні заходи, як для запобігання пожеж, так і для створення умов, що утрудняють поширення вогню та полегшуючих боротьбу з ним у вогнищі ядерної ураження.

Територію підприємства необхідно регулярно очищати від тимчасових спалених споруд і різних спалених відходів. Це набуває особливо важливе значення в період погрози нападу супротивника.

Для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій застосовуються вогнезахисне фарбування та обмазка. Фарбування проводиться фарбою світлих тонів. У якості захисних покриттів використовуються вогнестійкі фарби, а також побілка, що відбиває світлове випромінювання, а для

відкритих дерев'яних конструкцій застосовується також вапняна або суперфосфатна обмазка, глина.

Для гасіння пожеж на об'єкті споруджуються водойми, обладнаються під'їзди до них, а на берегах рік, озер і ставків створюються майданчики та пірси для установки пожежних насосів. Якщо неможливо використовувати водойми, то для забезпечення технічних потреб об'єкта та гасіння пожеж бурять артезіанські свердловини.

Протипожежна стійкість технологічного процесу залежить від його характеру та особливостей. Заходи які проводяться для зменшення впливу світлового випромінювання на технологічний процес виробництва та обладнання, тісно пов'язані із заходами, проведеними для підвищення протипожежної стійкості об'єкта.

До спеціальних заходів щодо захисту технологічного процесу, які проводяться на об'єкті при загрозі нападу та в особливий період, можна віднести наступні:

- захист від світлового випромінювання відкритих технологічних установок, верстатів, ванн для промивання деталей і інших апаратів з горючими рідинами та газами;
- зменшення в цехах до технологічно обґрунтованого мінімуму мастил, гасу, бензину, фарб та інших горючих речовин;
- зміна технології, що виключає застосування у виробництві яких-небудь вогнебезпечних або вибухонебезпечних речовин (наприклад, застосування для промивання деталей замість гасу або бензину водяного розчину хромпіка);
- видалення горючих матеріалів від віконних прорізів;
- застосування автоматичних ліній і засобів гасіння пожеж як найбільш ефективних для боротьби з пожежами, які починаються від світлового випромінювання;
- максимальне усунення умов, які створюють вибухові суміші в

будівлях;

- обладнання аварійних заглиблених ємностей для швидкого спуска з обладнання та технологічних систем горючих рідин.

Заходи щодо виключення або обмеження ураження від вторинних факторів тісно пов'язані із заходами, проведеними для підвищення стійкості інженерно-технічного комплексу до впливу ударної хвилі та світлового випромінювання. Спеціальними є наступні заходи:

- вивіз наднормативних запасів речовин, що викликають вторинні фактори ураження (пально-мастильні матеріали, отрутохімікати, вибухонебезпечні речовини) на безпечну відстань від об'єкта;

- зміна технологічного процесу, що виключає виникнення вторинних вражаючих факторів;

- полегшення перекриттів та стіна ового заповнення виробничих будівель;

- застосування пристроїв, у тому числі автоматичних, для відключення систем, руйнування яких може викликати вторинні вражаючі фактори;

- винос за межі території об'єкта та заглиблення сховищ бензину, нафти, мазуту, масел та інших вогнебезпечних і вибухонебезпечних речовин;

- установка у вибухонебезпечних приміщеннях пристрій, які локалізують дії вибуху (противибухових клапанів, вишибних панелей, самооткрывающихся окон и фрамуг)

- централізація виготовлення розчинів сильно діючих отруйних речовин (далі СДОР) за межами основних цехів;

- захист ємностей для зберігання СДОР і пально-мастильних матеріалів шляхом розташування їх на низьких опорах, заглиблення та обвалування ґрунтом;

- застосування пристосувань, що виключають розлив СДЯВ по території підприємства;

- заглиблення або надійне закріплення ємностей для зберігання та приготування хімікатів, а також установка у системах їх подачі автоматичних відключаючих пристроїв;

- створення запасів нейтралізуючих речовин у цехах, де використовуються отрутохімікати;

- впровадження автоматичної сигналізації в цехах підприємства, яка дозволяла б запобігати аварії, вибухи, загазованість території;

- будівництво захисних дамб проти затоплення території;

- підготовка та раціональне розміщення засобів гасіння пожеж у найнебезпечніших цехів і дільниць.

На підприємствах, виробнича діяльність яких в особливий період може тривати в умовах радіоактивного, хімічного або бактеріологічного зараження, проводяться захисні заходи: герметизація основних виробничих будівель і споруд шляхом обладнання тамбурів, герметизації дверей, віконних прорізів і прорізів технологічних магістралей. Віконні, дверні та інші прорізи, необов'язкові для нормальної експлуатації обладнання, можуть закладатися цеглою.

Розробляються можливі режими захисту робітників та службовців в умовах радіоактивного зараження. Весь виробничий персонал забезпечується засобами індивідуального захисту.

Висновки до розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»

В розділі розглянутий аналіз потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника. Розроблені заходи по їх усуненню. Розглянуті шкідливі санітарно-гігієнічні які впливають на дослідника.

Розроблені заходи по пожежній безпеці та цивільному захисту

ВИСНОВКИ

Виконання атестаційної роботи є заключним та найбільш відповідальним етапом навчання спеціалістів за спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

Робота на тему «Оптимізація складської системи зберігання та відвантаження готової продукції ПрАТ «Карлсберг Україна» розроблена з використанням теоретичних знань та практичних навиків, отриманих в процесі навчання та під час стажування.

В роботі запропоновано для організації доставки та зберігання готової продукції використання однонастильних чотирьохзаходних плоских дерев'яних піддонів типу П4 з габарітними розмірами в плані 1200x1000 мм (ІСО 3676-1983) вантажопідйомністю 1т.

Використання вказаного типу піддонів дозволить механізувати приблизно 45% обсягу навантаження готової продукції зі складу готової продукції №2, що до цього виконувалось вручну.

Така система дозволить також механізувати вантажні операції з обіговою тарою, що повертається на завод від споживачів.

Запропонована система організації роботи складської системи дозволить зменшити потрібну кількість навантажувально-розвантажувальних машин (навантажувачів) з 22 до 17.

Впровадження запропонованих проєктних рішень дозволить отримати річний економічний ефект у розмірі 3652237 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бабушкін Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті. [Текст]/ Г.Ф. Бабушкін Учбовий посібник.-К.: ІСДО, 1993. -199 с.
2. <https://carlsbergukraine.com/>.
3. Маликов О.Б. Склады промышленных предприятий: Справочник [Текст]/ Маликов О.Б., Малкович А.Р. -Л.: Машиностроение. Ленингр. Отделение, 1989. – 672с
4. Грузоведение, сохранность и крепление грузов [Текст]/ Под ред. А.А. Смехова. -М.: Транспорт, 1987. – 239 с.
5. Радионов А.Р. Логистика: Нормирование сбытовых запасов и оборотных средств предприятия [Текст]/ Радионов А.Р., Радионов Р.А. -М.: Доступность, 2001. -456с.
6. Гриневич Г.П. Комплексно-механизированные и автоматизированные склады на транспорт [Текст]/ Гриневич Г.П. -М.: Транспорт, 1987. – 296 с.
7. Кривцов И.П. Погрузочно-разгрузочные работы на транспорте. (В примерах и задачах). -М.: Транспорт, 1985. – 200 с.
8. Комплексная механизация и ПРТС работ в пищевой промышленности. -М.: Пищевая промышленность, 1989. - 395 с.
9. Блох Л.А. Грузоподъемные и транспортные устройства в пищевой промышленности [Текст]/ Блох Л.А., Валович А.А. -М., Пищевая промышленность, 1992. -265 с.
10. Шкурин В.А. Технические средства и оборудование для пакетирования продукции. Справочник [Текст]/ Шкурин В.А., Пладис Ф.А., Сурмаев Г.Э. -М., Машиностроение, 1987. -255.

11. Аникин В.Н. Эффективность складской грузопереработки тарноштучных грузов при пакетных перевозках [Текст]/ Аникин В.Н., Пладис Ф.А., Мальков С.В. -М.: ЦНИИ-ТЭИМС, 1983. - 40 с.
12. Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте [Текст]/ И.И. Батищев. - М.: Транспорт, 1988. - 224 с.
13. Падня В.А. Погрузочно-разгрузочные машины. Справочник [Текст]/ Падня В.А. -М.: Транспорт, 1981. - 353 с.
14. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]/ Воркут А.И. - К.: Вища школа, 1986.- 447 с.
15. Ходош М.С. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]/ Ходош М.С. -М.: Транспорт, 1986.- 208 с.
16. Транспортное обслуживание оптово-розничных баз [Текст]/Под ред. А.И. Воркута. - К.: Техника, 1985. – 207с.
17. Телегин А.И. Транспортная тара. Справочник [Текст]/ А.И. Телегин и др. -М.: Транспорт, 1989. – 205с.
18. Маликов О.Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов [Текст]/ Маликов О.Б. - Л.: Машиностроение, 1991. - 357с.
19. Иванченко К.Ф. Расчет грузоподъемных и транспортирующих машин [Текст]/ Иванченко К.Ф. -К.: Вища школа, 1989. - 238с.
20. Сергеев В.И. Управление в грузовых транспортно-логистических системах [Текст]/ Сергеев В.И. - М.: Союз Доступность, 2001. - 340с.
21. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. - 44 с.

Додаток А

Нормативи часу на виконання НРТС робіт

Таблиця А.1 - Окремі елементи циклу навантажувача

№	Зміст елементів циклу	час, хв.
1	Підїхати до місця зберігання вантажу на відстань до 3 м	0,087
2	Ввести вила в просвіт під вантажем, підняти вантаж для пересування	0,160
3	Ввести вили в просвіт під вантажем, підняти для виведення і вивести з габаритів штабеля	0,338
4	Встановити вантаж на підлогу, вивести вили з-під вантажу	0,116
5	Встановити вантаж в габарити штабеля, вивести вила з-під вантажу	0,271
6	Розгорнути навантажувач	0,151
7	Маневрувати в двері при вїзді (виїзді) навантажувача в кузов автомобіля	0,232

Таблиця А.2 - Підйом (опускання) в циклі навантажувача

№ поз.	Швидкість механізму підйому м / хв.	Час на 1 м підйому (опускання), хв.	№ поз.	Швидкість механізму підйому м / хв.	Час на 1 м підйому (опускання), хв.
1	3	0,340	6	10	0,106
2	4	0,225	7	11	0,100
3	6	0,170	8	12	0,090
4	8	0,130	9	12,6	0,085
5	9	0,120			

Таблиця А.3 - Час підйому (опускання) в циклі навантажувача з урахуванням висоти штабеля

№ позиції	Швидкість механізму підйому, м / хв	Час підйому і опускання, хв при висоті штабеля, м								
		0,5	1	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1	3	0,238	0,578	0,918	1,258	1,598	1,938	2,278	2,618	2,958
2	4	0,153	0,408	0,663	0,918	1,174	1,428	1,682	1,938	2,194
3	6	0,085	0,255	0,425	0,595	0,765	0,935	1,105	1,275	1,445
4	8	0,065	0,169	0,229	0,429	0,559	0,689	0,819	0,949	1,079
5	9	0,060	0,144	0,264	0,384	0,504	0,624	0,744	0,864	0,984
6	10	0,053	0,127	0,233	0,339	0,445	0,551	0,657	0,763	0,869
7	11	0,050	0,110	0,210	0,310	0,410	0,510	0,610	0,710	0,810
8	12	0,045	0,090	0,180	0,270	0,360	0,450	0,540	0,630	0,720
9	12,6	0,043	0,085	0,171	0,255	0,340	0,425	0,510	0,595	0,680