

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

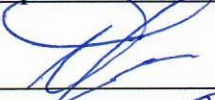
бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему Організація внутрішньозаводських перевезень на
ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»

Виконав: студент(ка) IV курсу, групи T-810сп

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне
управління на залізничному транспорті»


Олександр ПЕТРОВ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник 
Роман СУЩЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент 
Андрій ЩЕРБИНА
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
 Кафедра «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти бакалавр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на залізничному транспорті»
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

«10» травня 2023 року

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

ПЕТРОВА Олександра Володимировича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація внутрішньозаводських перевезень на ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»

керівник проєкту (роботи) д-р пед.н., проф. СУЩЕНКО Роман Віталійович,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» травня 2023 року № 207

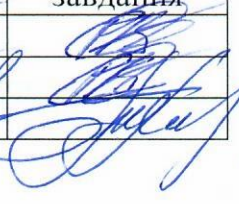
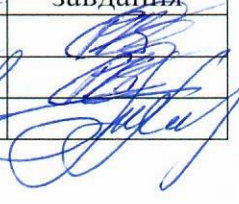
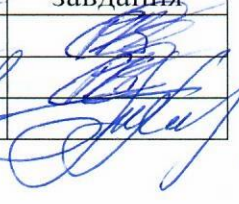
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 06.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) схема генерального плану ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»; технологічний процес роботи залізничного цеху ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»; існуючі вантажопотоки; норми часу на виконання маневрових операцій; технічна характеристика маневрових локомотивів; заробітна плата працівників.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1 Аналітична частина; 2 Розрахункова частина; 2.1 Вибір та обґрунтування проєктних рішень; 2.2 Розрахунок часу виконання маневрових операцій; 2.3 Розробка графіку єдиного технологічного процесу (ЄТП) роботи; 2.4 Розробка добового плану-графіку залізничного цеху; 2.5 Розрахунок необхідної кількості маневрових локомотивів; 3 Економічна частина.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) 1 Схема генерального плану ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»; 2 Діаграма вантажопотоків; 3 Транспортно-технологічні схеми переміщення вантажів; 4 Добовий план-графік роботи (базовий варіант); 5 Схема колійного розвитку ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»; 6 Добовий план-графік роботи (проєктний варіант); 7 Економічні показники.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	Сущенко Р.В., проф.		
2	Сущенко Р.В., проф.		
3	Харченко Т.В., ст.викл.		

7. Дата видачі завдання «10» травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

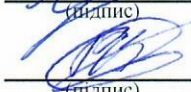
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 30.06.	

Студент(ка)


(підпис)

Олександр ПЕТРОВ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Роман СУЩЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 62 с., 6 рис., 9 табл., 6 джерел.

ВАНТАЖ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ, ЛОКОМОТИВ, МАНЕВРОВА ОПЕРАЦІЯ, МАНЕВРОВИЙ НАПІВРКІС, СКЛАД, ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, ВАНТАЖОПОТІК, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

Об'єкт дослідження: технологічний процес внутрішньозаводських перевезень на ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат».

Мета дипломного проєкту – скорочення експлуатаційних витрат на виконання маневрової роботи на ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат».

Задача дипломного проєкту – визначення вигоди від впровадження проєктних рішень.

Методи дослідження – аналітичний, розрахунково-графічний.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	7
1.1 Коротка характеристика обслуговуючого виробництва і генерального плану	7
1.2 Коротка характеристика основного виробництва.....	9
1.3 Характеристика вантажів, умови їх перевезення і зберігання	12
1.4 Характеристика виробничого процесу вантажопереробки вантажів	17
1.5 Загальна характеристика транспортної інфраструктури підприємства .	24
1.6 Маневрова робота локомотивів ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»	30
1.8 Постановка задач на дипломний проект.....	35
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	36
2.1 Вибір та обґрунтування проектних рішень	36
2.2 Розрахунок часу виконання маневрових операцій	36
2.3 Розробка графіку єдиного технологічного процесу (ЄТП) роботи.....	42
2.4 Розробка добового плану-графіку залізничного цеху	43
2.5 Розрахунок необхідної кількості маневрових локомотивів.....	47
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	52
3.1 Розрахунок капітальних вкладень	52
3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат в існуючому варіанті	53
3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат у проєктному варіанті.....	56
3.4 Розрахунок економічного ефекту від впровадження проєктних рішень	59
ВИСНОВКИ.....	60
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	62

ВСТУП

Транспорт являє собою самостійну і важливу сферу господарства країни. Його оптимальна організація відображається на собівартості продукції. Останнє вимушає вирішення транспортних задач одними з перших на ряду з виробничими задачами.

Проаналізувавши діяльність підприємства були виявлені деякі недоліки в організації його роботи. Усуненню цих недоліків присвячений даний дипломний проєкт.

Маневри (маневрова робота) – це пересування рухомого складу в межах станції (колійного розвитку підприємства), пов'язані з розформуванням і формуванням поїздів і маневрових составів, а також з виконанням операцій з транспортного обслуговування технологічних процесів виробництва (клієнтів, контрагентів). Завдяки правильній організації та впровадженню деяких змін можливо скорочення термінів навантаження-розвантаження вагонів, забезпечення зберігання вантажу, усунення нераціональних пересувань, скорочення часу роботи.

Саме ці питання будуть розглянені в дипломному проєкті на прикладі удосконалення колійного розвитку та технології маневрової роботи в умовах ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат».

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Коротка характеристика обслуговуючого виробництва і генерального плану

Приватне акціонерне товариство «Запорізький оліяжиркомбінат» являється одним з найкращих сучасних підприємств оліяжирової промисловості України і займає місце у трійці лідерів. Серед українських виробників на сьогоднішній день він є одним з українських лідерів по виробництву маргаринової продукції, питома вага товарів, що випускаються підприємством, становить близько 25% внутрішнього ринку маргаринів та жирів.

Продукція Запорізького оліяжиркомбінату призначена для використання, як в домашніх умовах, так і в промисловому виробництві для випуску кулінарних, кондитерських і хлібобулочних виробів. Маргарини і жири Запорізького оліяжиркомбінату не тільки займають почесне місце на українських прилавках, але і користуються попитом на зовнішньому ринку.

Рішенням державного комітету оборони СРСР від 9 лютого 1944 року було намічено будівництво оліяжиркомбінату в місті Запоріжжя.

17 грудня 1947 року, був вперше пущений екстракційний цех і почалася переробка насіння соняшника.

Рішенням Ради міністрів СРСР від 14 вересня 1946 року було прийнято рішення о будівництві жиркомбінату в склад якого входили маргариновий завод і гідрозавод.

В березні 1948 року почато будівництво маргаринового заводу. У грудні 1951 року був проведений перший випуск маргаринової продукції. В 1955 році жиркомбінат і масложиркомбінат були об'єднані в одно підприємство.

Миловарна ділянка введена в експлуатацію 31 грудня 1949 року.

За минулі роки неодноразово виконувалася реконструкція комбінату.

В 1962-1964 роках була проведена реконструкція масло екстракційного заводу.

У 1986 році був збудований елеватор шроту місткістю 2,5 тисячі тон.

В 1994 році Запорізький масложиркомбінат було реорганізовано в закрите акціонерне товариство, що дало можливість в значній мірі збільшити рівень інвестицій в виробництво підприємства і модернізацію обладнання.

Реконструкція 2000-2003 роках вивела ЗАТ «Запорізький масложиркомбінат» на рівень одного з найкращих підприємств галузі в Україні і за її межами.

В 2007 році почалася реконструкція об'єктів маслоекстракційного виробництва по вулиці Харчова 3, з будівництвом нових об'єктів на відведеній ділянці по вулиці Харчова 6. Рік введення нових об'єктів в експлуатацію – 2012 рік.

В 2011 році установлена лінія для виробництва паливних гранул з лузги насіння соняшника, з транспортуванням готових гранул в проміжні силоса і подальшим відвантаженням в рухомий склад.

Вся продукція випускається з використанням екологічно чистої рослинної і тваринної сировини на автоматизованих виробничих лініях. Працюючи в автоматичному режимі, дане обладнання дозволяє контролювати всі процеси виробництва, гарантуючи якість продукції.

У серпні 2009 року на ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат» була впроваджена система НАССР, яка надає впевненість у тому, що відбувається успішне управління успішне управління безпекою продуктів харчування.

Уся сировина, що надходить на підприємство, ретельно контролюється на кожному етапі переробки. Дослідження проводить лабораторія, акредитована за ДСТУ ISO/IES 17025:2006 в галузі випробування: масел, жирів, маргаринів, насіння, лузги, масла рослинного, харчових добавок і інгредієнтів.

Щорічно на Всеукраїнському дегустаційному конкурсі маргарина продукція підприємства нагороджується золотими медалями і удостоєна звання «Краща торгова марка України».

Підприємство знаходиться у Шевченківському районі у промисловому секторі на східній околиці в межах міста Запоріжжя. Його загальна площа складає 15,5 гектарів. Так як підприємство знаходиться у промисловому секторі то є можливість подальшого розширення території. Мінусом такого тісного розташування з житловим районом є шум та пил що виробляє комбінат.

Схема генплану ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат» наведена на першому графічному листі дипломного проєкту.

1.2 Коротка характеристика основного виробництва

Приватне акціонерне товариство «Запорізький оліяжиркомбінат» – це сучасне підприємство з повним циклом переробки сировини, яке спеціалізується на переробці насіння соняшника і випуску маргаринової продукції, масла соняшникового нерафінованого, масла соняшникового рафінованого дезодорованого, мила, шроту та лузги.

Насіння соняшника завозиться на комбінат як автомобільним транспортом так і залізничним. Відразу відбирається проба на утримання вологи (не більше 7%), смітної домішки (не більше 1%), олійної домішки (не більше 3%). Після взяття проби автомобільний і залізничний транспорт зважують з вантажем і визначають брутто. Після зважування транспортну одиницю розвантажують. Насіння соняшника потрапляє в завальну яму. Транспорт знову протарюють і визначають нетто. У цей час вже по готовій пробі (скільки вологості, смітної та олійної домішок у партії вантажу) через спеціальну формулу, визначається залікова вага. Через транспортер з

завальної ями насіння потрапляють в два склади маслону насіння для тимчасового зберігання. Потім через транспортер насіння подається на очисні машини (сепаратори насіння в кількості п'яти одиниць). У цих машинах, під час вібрації, насіння висушується і через перше і друге сито видаляється сор. Сор транспортерами подається в завальну яму і з відти машинами вивозиться на продаж (з нього роблять технічні мастила).

Насіння з сепараторів надходить на склад очищеного насіння для тривалого зберігання. Зі складу насіння соняшника через автоматичні електронні ваги надходять в масло - екстракційний цех у завальну яму. Першим етапом переробки є те що насіння з завальної ями подається на рушійно - війкову ділянку. При обрушенні насіння соняшника видаляється ядро і лузга. Ядро потрапляє на вальцювання і виходить з відти вже у вигляді м'ятки.

М'ятка подається шнеком на пресове відділення. В пресовому відділенні під дією температури утворюється два продукти: масло пресове і корж пресовий або пелюстка. Масло пресове відправляється на гідратацію, після гідратації через ваги подається в склад масел і жирів.

Пелюстка подається на екстракційну ділянку, де вона подрібнюється і зволожується. У цю масу потім додається екстракційний бензин (нефрас) і екстрактор (м'ятка). Після обробки парою нефрас випаровується і на виході з'являється ще до 20% екстракційного масла і шрот. Масло тим же чином відправляється на гідратацію, після того через ваги подається на зберігання в склад масел і жирів. Шрот через ваги подається на елеватор шроту, звідти 30% йде в цех грануляції шроту.

Маргаринове виробництво починається з того, що зі складу масел і жирів олія соняшникова, через ваги, транспортується в маргариновий цех. Там відбувається рафінація та дезодорація олії. Потім олія направляється в цех водню, де на молекулярному рівні міняється її склад. Вихідним продуктом з цього цеху являється саломас. Потім до саломасу додаються

тропічні масла та інгредієнти, при їх взаємодії виходить маргарин. Маргарин транспортується в склад готової продукції.

Миловарне виробництво починається зі стоків, що утворились в наслідок миття ємностей при виробництві маргарину. Ці стоки потрапляють в ємність для жирів. Через ваги вони транспортуються в миловарний цех, де до них додаються такі складники: їдкий натр, кальцинована сода і сіль. Вихідним продуктом являється господарське мило 72%, яке потім транспортується у склад готової продукції.

Основними ринками збуту продукції ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат» являються:

1. Маргаринова продукція:

- райони Вінницької, Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Київської, Луганської, Львівської, Одеської, Полтавської, Харківської, Хмельницької, Херсонської, Черкаської, Чернівецької, Кіровоградської областей України;

2. Олія соняшникова:

- підприємства Дніпропетровської, Донецької, Кіровоградської, Львівської, Чернігівської областей України;
- Нідерланди, Греція, Італія, Туреччина.

3. Шрот соняшниковий:

- компанії Угорщини, Польщі, Латвії, Данії, Ізраїлю;
- підприємства Запорізької, Дніпропетровської, Херсонської областей.

1.3 Характеристика вантажів, умови їх перевезення і зберігання

Основні вантажі, що поступають на підприємство – це насіння соняшника, бензин екстракційний (нефрас), тропічні олії, їдкий натр, кальцинована сода, сіль технічна.

Основною сировиною виробництва є насіння соняшника ГОСТ 4694:2006. Соняшник (*Helianthus annuus*) – однорічна трав'яниста рослина родини складноцвітих висотою до 2,5 метрів. Стебло щільний, прямостоячий, нерозгалужений, з губчастої серцевиною. Стрижневий корінь, гіллястий. Листя чергове, великі, серцеподібні, шорсткуваті, розташовані на довгих черешках. Квітки жовті, верхівкові, зібрані в крупний проникаючий кошик діаметром до 25 см, яка повертається до сонця.

Насіння соняшнику, що поставляються на підприємство, повинні бути в здоровому стані, мати колір і запах, властиві нормальному насінню соняшника (без затхлого, цвілевих і сторонніх запахів.) Його розміщують, транспортують та зберігають окремо по класам у сухих, чистих, без стороннього запаху, не заражених шкідниками транспортних засобах і зерносховищах відповідно до правил перевезень, що діють на даному виді транспорту, санітарними правилами і умовами зберігання, затвердженими в установленому порядку.

Екстракційний бензин (нефрас) відноситься до аліфатичних вуглеводнів і являє собою суміш граничних, неграничних і невеликої кількості ароматичних вуглеводнів. Він має температуру кипіння 63-95°C. Бензин, що містить ароматичні вуглеводні, добре розчиняє не тільки масло, але і жироподібні речовини (фосфоліпіди, пігменти, віск), які погіршують якість масла. Звичайно застосовують бензин з низькою температурою кипіння (63-75°C), що містить значно меншу кількість ароматичних вуглеводнів, що покращує якість готового масла, знижує в ньому вміст супутніх домішок.

Екстракційний бензин на підприємство поставляється тільки залізницею. Так як нефрас перевозиться наливом, для цього використовується вагон цистерна вантажопідйомністю 65 – 68 тон, яка являється власністю вантажовідправника. Цистерни, призначених для перевезення екстракційного бензину, повинні відповідати вимогам нормативних документів (ГОСТ, технічні умови, правила технічної експлуатації) і бути піддані випробувань в обсязі вимог, що пред'являються до рухомого складу. Вантажовідправник наносить на цистерни знаки небезпеки і номери Організації Об'єднаних Націй (ООН) згідно з додатком до Правил перевезення небезпечних вантажів по залізниці. Злив цистерни на підприємстві відбувається через верхній зливний люк. Екстракційний бензин після зливу цистерни зберігається у спеціальних резервуарах.

Тропічні масла, що надходять на підприємство, – пальмовий олеїн (фракція, що отримується шляхом поділу пальмової олії після його кристалізації при регульованій температурі), пальмове масло (отримують з соковитого околоплодника олійної пальми), пальмоядрове масло (отримують з ядер плодів олійних пальми), кокосова олія (видобувається із м'якоті кокосового горіха, з кокосової копри. Масло білого кольору, яка стає м'яким при кімнатній температурі, а при більш холодній – твердне. Кокосова олія має ніжний і м'яким ароматом, і при температурі вище 28 °С моментально плавиться і стає прозорою), пальмовий стеарин (тверда фракція, що отримується шляхом поділу пальмової олії після її кристалізації при регульованій температурі).

Тропічні масла розливають в спеціальну транспортну тару для перевезення харчових продуктів (цистерни для перевезення олії), це може бути як залізничні цистерни, так і автоцистерни де щільно закриваються люки.

Тривале зберігання тропічних масел проводиться в баках-цистернах великої місткості з люками, що щільно закриваються. У цих умовах продукт повністю захищений від впливу світла і частково – від кисню повітря.

Резервуари для зберігання масел покриті промінновідбиваючою фарбою і розташовані в приміщеннях підземного типу. Перед закладанням нової партії на зберігання, тару ретельно очищають, так як залишки продуктів швидко адсорбуються новою партією масла. Внутрішня поверхня цистерн покривається харчовим лаком для запобігання контакту олії з металом

Сіль технічна або натрій хлористий технічний, хімічна формула – NaCl , сипучий кристалічний продукт, отриманий в процесі переробки природної самоосадчої солі. Найчастіше має білий колір, іноді – сірий або жовтуватий з різними відтінками. Це пояснюється різними родовищем і способом виробництва солі. Наявність темнуватих частинок в технічній солі допускається в межах вмісту оксиду заліза і нерозчинного у воді залишку. Наявність сторонніх механічних домішок, які не пов'язані з походженням і способом виробництва солі, не допускається. Не має стороннього запаху. Пожежо- і вибухобезпечна, не токсична. При попаданні на непошкоджену шкіру шкідливого впливу не робить.

На підприємство сіль технічна прибуває в залізничних полу вагонах в м'яких спеціалізованих контейнерах разового використання масою 100 кг. Зберігання солі технічної здійснюється в сухих складських приміщеннях.

Сода кальцинована – карбонат натрію, безводний вуглекислий натрій, хімічна формула - Na_2CO_3 . Зовнішній вигляд – безкольорові кристали. Кальциновану соду упаковують в чотирьох - п'ятишарові паперові мішки марок НМ, БМ, ПМ за ДСТУ 2226.

Технічну кальциновану соду транспортують всіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на транспорті даного виду. На підприємство кальцинована сода прибуває автотранспортом.

Технічну кальциновану соду зберігають у критих складських приміщеннях, оберігаючи продукт від попадання вологи.

Їдкий натр – являє собою білу непрозору масу (їдку речовину), жадібно поглинаючи з повітря водяні пари і вуглекислий газ.

Технічний їдкий натр транспортують наливом в автомобільних цистернах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на цьому виді транспорту. Цистерни заповнюють їдким натром до повної місткості з урахуванням об'ємного розширення продукту при можливому перепаді температур в дорозі прямування.

Розчин технічного їдкого натру зберігають у закритих ємностях з матеріалу, стійкого до лугів. Упакований продукт зберігають у неопалюваних складських приміщеннях.

Основні вантажі, що відправляються з підприємства – це олія соняшникова, маргарінова продукція, мило, шрот звичайний, шрот гранульований, лузга звичайна, лузга гранульована, сор.

Соняшникова олія – олія рослинна жирна, що отримується з насіння соняшника. Сировина має приємний запах і смак. Щільність при 10°C 920-927 кг/м³, температура застигання від -16 до -19°C, кінематична в'язкість при 20°C $60,6 \times 10^{-6}$ м²/сек. Зміст жирних кислот (у відсотках): стеаринова 1,6-4,6, пальмітинова 3,5-6,4, міристинова до 0,1, арахінова 0,7-0,9, олеїнова 24-40, лінолева 46-62, ліноленова до 1. Середня молекулярна маса жирних кислот 275-286. Зміст фосфатидів, токоферолів і воску залежить від способу добування та обробки масла, змінюючись в широких межах. Йодне число 119-136, гідроксильне число 2-10,6.

Олію розливають в спеціальну транспортну тару для перевезення харчових продуктів (цистерни для перевезення олії), це може бути як залізничні цистерни, так і автоцистерни де щільно закриваються люки. Котел цистерни повинен бути чистим, сухим і не мати сторонніх запахів.

Маргарин, харчовий продукт, який представляє собою суміш рослинних олій і тваринних жирів, молока, смакових, ароматичних і деяких інших речовин. За фізичними властивостями, хімічному складу, смаку та поживністю близький до вершкового масла.

Маргарин, що випускається підприємством має температуру не вище 10°C. Ящики і коробки з маргарином при зберіганні повинні розміщуватися

на решітках штабелями з отворами між рядами для вільної циркуляції повітря. Приміщення повинні бути сухими і забезпечені хорошою циркуляцією і притоком повітря. Не допускається зберігання маргарину разом з продуктами, які володіють специфічним запахом.

Перевозять маргарин залізничним і автомобільним рефрижераторним транспортом у відповідності з правилами транспортних організацій з перевезення швидкопсувних вантажів.

Господарське мило 72% являє собою тверду на дотик речовину з кольором від світло-бежевого до коричневої, зі специфічним мильним запахом. Містить натрієві солі жирних кислот і гліцерин. Це сорт мила з вмістом жирних кислот не більше 72% і відносно великою кількістю лугів, близько 0,15-0,20%. Внаслідок чого має дуже високий показник рН 11-12. Володіє антибактеріальними властивостями.

Упаковують господарське мило шматками по 150, 200, 250, 300, 350, 400 і 500гр сумарною номінальною (умовною) масою не більш 30 кг в ящики дерев'яні, з дощок, з гофрованого картону, з тарного картону, в картонні коробки, в ящики полімерні.

Тверде мило господарське транспортується всіма видами транспорту в критих транспортних засобах у відповідності з правилами перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту, при можливо більш повному використанні вантажопідйомності транспорту.

Мило слід зберігати в сухих закритих добре провітрюваних приміщеннях (виробника і споживача). Не допускається зберігання мила спільно з добривами, відбілювачами та іншими речовинами, що впливають на органолептичні та фізико - хімічні показники мила.

Шрот – побічний продукт масло-екстракційного виробництва, виходить після екстрагування жиру з насіння соняшника органічними розчинниками в дистиляторах і випарника. Масова частка сирого протеїну – не менше 42,0%, масова частка сирової клітковини – не більше 18 %.

Гранульований шрот отримують у грануляторі шроту для полегшення пакування, зберігання і транспортування.

Шрот соняшниковий транспортують всіма видами транспорту відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на транспорті даного виду. Всі види транспортних засобів повинні бути сухими, чистими, продезінфікованими. Шрот соняшниковий перед зберіганням і відвантаженням повинен охолоджуватися в зимові місяці до температури не вище +35 С. У літні місяці температура повинна бути не більше ніж на 5 С вище температури навколишнього повітря.

Зберігають шрот насипом або в мішках, складених у штабелі, в чистих сухих приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів, добре провітрюваних або обладнаних проточно-витяжною вентиляцією, захищених від дії прямого сонячного світла і джерел тепла, а при зберіганні насипом – і з періодичним внутрішньо – складським переміщенням.

Лузга соняшника – це вихідний продукт, який утворюється в результаті обрешування насіння соняшника. Так як лузга не гранульована має здатність вбирати в себе вологу, а потім само спалахувати тому при зберіганні і перевезенні треба берегти її від вологи. Зазвичай перевозиться лузга соняшника насипом у критих вагонах-хоперах (зерновозах).

Діаграма вантажопотоків, що прибувають та відправляються за місяць, наведено на графічному листі номер два дипломного проєкту.

1.4 Характеристика технологічного процесу вантажопереробки

1.4.1 Вантажопереробка лузги

На Запорізькому масложиркомбінаті вводиться в експлуатацію нове виробництво – ділянка по випуску паливних брикетів з лузги соняшника (рисунок 1.1). Цех обладнаний сучасним технологічним обладнанням з

комп'ютерною системою управління. Розрахункова виробнича потужність цеху 240 тон пелет за добу.



Рисунок 1.1 – Паливні гранули (пелети) з лузги соняшника

З пуском цього виробництва вирішена проблема утилізації лузги і повністю виключена проблема забруднення навколишнього середовища.

Сировиною для виробництва гранул служать відходи масло-екстракційного цеху – лузга соняшника. Готові пелети – циліндричної форми мають діаметр 8 мм, довжину до 50 мм.

Лузга вакуумним транспортером з масло-екстракційного цеху подається в баштовий склад. Звідти вона надходить скребковим конвеєром у проміжний бункер, з відти в повітряний сепаратор і в дробарку, де лузга подрібнюється, зволожується. Отримана маса надходить в проміжний бункер, де розподіляється в прес – гранулятор (рисунок 1.2), де подрібнену лузгу перетворюють у пелети (гранули). Стиснення під час пресування підвищує температуру матеріалу, з лузги виділяється смола, яка і склеює її в щільні циліндрики. На виробництво однієї тонни пелет йде 10 кубометрів лузги.

Конвеєром скребковим гранули подаються на норію, з норії на шнековий конвеєр, а з відти уже на охолоджувач VK28x28RP. Тоді шнековим конвеєром на норію, з норії на конвеєр скребковий, ним вже транспортується на склад (баштовий) готової продукції.

Транспортно-технологічна схема доставки лузги гранульованої наведена на графічному листі номер чотири дипломного проєкту.



Рисунок 1.2 – Прес-гранулятор для грануляції лузги соняшника

1.4.2 Виробництво мила

Технологія виробництва господарського мила включає: варіння мила різними способами, заснованими на взаємодії жирового сировини з лужними компонентами, з утворенням водного розчину натрієвих солей жирних кислот різної концентрації; механічні операції, спрямовані на додання милу товарного вигляду.



Рисунок 1.3 Мило господарське 72%

Вітчизняна миловарна промисловість виробляє господарське мило тільки з розщеплених жирів в машинах періодичної (котлах) або безперервної дії.

Головною умовою виробництва мила високої якості є ретельне очищення вихідної сировини (розщеплених жирів). Це досягається способом висолювання. У результаті отримують 70-і 72-відсоткове господарське мило. Для одержання особливо чистого і світлого мила висолювання проводять 2 рази і більше. Крім того, шліфують мильне ядро, тобто промивають його слабкими розчинами електролітів для більш ретельного видалення домішок.

1.4.3 Виробництво олії соняшникової та шроту

Соняшкову олію виробляють двома способами: пресуванням і екстракцією. На основі цих двох способів розроблені наступні технологічні схеми виробництва рослинних олій: одноразове пресування; дворазове пресування - витяг олії шляхом попереднього віджиму - форпресование з подальшим остаточним віджиманням - експеллюванням; холодне пресування - витяг масла з сировини без попередньої вологотеплової обробки; форпресование - екстракція - попереднє знежирення олії шляхом форпресование з наступним його витяганням шляхом екстракції бензином; пряма екстракція - екстракція розчинником без попереднього знежирення.

Для пресування застосовують преси різних конструкцій. Залежно від тиску на пресоване матеріал і олійності що виходить макухи шнекові преси ділять на преси попереднього знімання масла - Форпреси та преси остаточного знімання масла – експеллером.



Рисунок 1.4 - Соняшникова олія

Шнековий прес являє собою ступінчастий циліндр, усередині якого знаходиться шнековий вал. Стінки циліндра складаються із сталевих пластин, між якими є вузькі щілини для виходу віджатого матеріалу. В результаті форпресування мезги отримують форпресоване масло (зване часто пресове) і форпресовий макуху. Вміст олії в макусі становить 14-20%. Його направляють на додаткове вилучення олії. Мезгу направляють на остаточне пресування або для отримання пелюстки. У промисловості використовують Форпреси МП-68, ЄТП-20, ФР, Г-24.

Остаточний віджим олії - експеллювання здійснюється в більш жорстких умовах, в результаті чого вміст олії в макусі знижується до 4-7%.

Витяг олії методом екстракції органічними розчинниками ефективніше пресового методу, так як вміст олії в проекстрагированому матеріалі - шроті - менше 1%.

У нашій країні в якості розчинників для вилучення олії з рослинної сировини застосовують екстракційний бензин марки А

Екстракція зануренням відбувається в процесі безперервного проходження сировини через безперервний потік розчинника в умовах протитоку, коли розчинник і сировина просуваються в протилежному напрямку відносно один одного. За способом занурення працюють

екстрактори НД-1000, НД-1250, «Олье-200». Такий екстрактор складається з завантажувальної колони, горизонтального циліндра і екстракційної колони, всередині яких встановлені шнеки.

Сировина у вигляді пелюстки або крупки надходить у завантажувальний колону, підхоплюється витками шнека, переміщається в низ завантажувальної колони, проходить горизонтальний циліндр і потрапляє в екстракційну колону, де за допомогою шнека піднімається у верхню її частину. Одночасно з сировиною в екстрактор подається бензин температурою 55-60 ° С. Бензин переміщається назустріч сировині і проходить послідовно екстрактор, горизонтальний циліндр і завантажувальну колону. Концентрація місцели на виході з екстрактора становить 15-17%.

Знежирений залишок сировини - шрот виходить з екстрактора з високим вмістом розчинника і вологи (25-40%), тому його направляють в шнекові або чанние (тостери) випарники, де з нього видаляють бензин.



Рисунок 1.5 - Соняшниковий шрот

До переваг екстракції зануренням відносяться: висока швидкість екстракції, простота конструкторського рішення екстракційних, апаратів,

безпеку їх експлуатації. Недоліками цього способу є: низькі концентрації кінцевих міцелла, високий вміст домішок у міцелла, що ускладнює їх подальшу обробку.

1.4.4 Виробництво маргарину

У виробництві маргарину використовуються натуральні рафіновані олії, тваринні жири вищого сорту.



Рисунок 1.6. – Готова продукція маргарину

До складу маргарину додають смакові, ароматичні речовини, барвники, емульгатори, консерванти. Для підвищення біологічної цінності додають вітаміни; молоко для облагороджування смаку.

Компоненти маргарину відповідно до рецептури змішують у вертикальному циліндричному змішувачі, в якому відбувається також попереднє емульгування. Усередині змішувача знаходиться гвинтова мішалка з частотою обертання 59,5 об/хв. До корпусу змішувача прикріплені відбійники, які не дозволяють суміші закручуватися по ходу обертання. Змішувач забезпечений водяною сорочкою. Продукт надходить через штуцер

і виходить через спускний патрубок. Груба емульсія із змішувача надходить потім у емульгатор відцентрового типу, робочим органом якого є два обертових і два нерухомих диска, в простір між якими надходить емульсія. Диски обертаються зі швидкістю 1450 об/хв., Забезпечуючи інтенсивне диспергування емульсії до розміру часток діаметром 6-15 мкм.

Підготовлена за рецептурою жирова суміш змішується, піддається емульгуванню. Емульсія охолоджується, кристалізується, обробляється для додання однорідної консистенції.

1.5 Загальна характеристика транспортної інфраструктури підприємства

1.5.1 Автотранспортний цех

Автотранспортний цех комбінату має 3,5 кілометрів шляхового розвитку та таку матеріально технічну базу: теплі бокси та гаражі, ремонтну базу, ремонтно-механічне відділення, склад запчастин, ваги електронні автомобільні 60 тоні в кількості двох одиниць, два автомобілерозвантажувача марки Урак-16.

Автотранспортний цех має власний парк транспортних засобів:

1. Загальний транспорт:

- ГАЗ – 3302 спеціалізований для перевезення кисню;
- ГАЗ – 3302 спеціалізований для перевезення пропану та бутану;
- ЗИЛ 5301 «бычок»;
- Камаз бортовий 43253;
- сідельний тягач МАЗ – 6430;
- напівпричіп марки МАЗ – 9758-030;
- сідельний тягач DAF FT XF 105.410 Space Cab.

2. Спеціалізований транспорт:
 - автомобільний кран – 2 одиниці;
 - автонавантажувач виловний – 3 одиниці;
 - автонавантажувач ковшевий – 1 одиниця;
 - вакуумна машина – 2 одиниці;
 - трактор + напівпричеп – 2 одиниці;
 - ПУМ;
 - Бензовоз – 1 одиниця.
3. Мікроавтобуси :
 - ГАЗель – 322132;
 - Kia Prego.
4. Електронавантажувачі – 24 од

1.5.2 Залізничний цех

Підприємство має вихід на магістральне залізничне сполучення – це під'їзна колія довжиною 7 км, яка є власністю Укрзалізниці, що з'єднує комбінат зі станцією примикання «Передатна». Під'їзна колія обслуговується двома локомотивами власника, ТЕМ2 – 7337 та ТГМ4 – 2890, які не мають права виїзду на станцію примикання, так що подача вагонів та прибирання їх з під'їзної колії виконується локомотивом станції примикання «Передатна». Також комбінат має 30 власних залізничних цистерн спеціалізованих для перевезення олії, 70 цистерн і 150 вагонів – хоперів орендованих у Укрзалізниці. Також залізничний цех має на балансі вагоні електронні ваги вантажопідйомністю до 150 тон в кількості двох одиниць.

Матеріально технічна база, якою володіє залізничний цех:

Навантажувальні – розвантажувальні естакади (зображення на першому листі графічної частини дипломного проєкту):

1. Навантаження шроту у вагони – зерновози. Здійснюється через верхній навантажувальний люк по відпускним трубам (4 одиниці) і за допомогою транспортера типу Т-40, потужністю 84 тони за годину (1 одиниця).

2. Навантаження шроту у вагони – зерновози. Здійснюється через верхній навантажувальний люк по відпускним трубам (12 одиниці) і за допомогою транспортера типу Т-50, потужністю 144 тони за годину (3 одиниці).

3. Навантаження соняшникової олії у вагони – цистерни. Здійснюється через верхні навантажувальні люка за допомогою насосів типу НК 65-160-173/BAQV-Сзагальною потужністю 128,5 м³ (3 одиниці).

4. Навантаження мила господарчого (фасованого на піддонах) у криті вагони здійснюється за допомогою електронавантажувача вантажопідйомністю 1,0 тони (1 одиниця) з заїздом у вагон.

5. Навантаження шроту у вагони – зерновози. Здійснюється через верхній навантажувальний люк по навантажувальним рукавам (8 одиниць) за допомогою норії типу НЦ-175, потужністю 145 тон за годину (2 одиниці).

6. Навантаження лузги соняшникової у вагони – зерновози. Здійснюється через верхні навантажувальні люка по навантажувальним рукавам (8 одиниць) за допомогою конвеєрів типу ТСЦ-320/10, потужністю по 65 тон за годину (2 одиниці).

7. Навантаження соняшникової олії у вагони – цистерни. Здійснюється через верхні навантажувальні люка та вивантаження тропічних масел з вагонів – цистерн здійснюється через нижній вивантажувальний люк за допомогою насосів типу К 150/125-250, потужністю по 60 м³ (3 одиниці), які встановлені у приміщенні масло зливної станції.

8. Навантаження маргарину (фасованого) на піддонах у вагони рефрижератори. Здійснюється за допомогою електронавантажувача вантажопідйомністю 1,0 тон (1 одиниця) з заїздом у вагон.

9. Навантаження соапстоку у вагони – цистерни. Здійснюється через верхній навантажувальний люк за допомогою насосу типу ЗКМ-45/30, потужністю 45 м^3 (1 одиниця).

10. Навантаження соняшникової олії (рафінованої, дезодорованої) у вагони – цистерни. Здійснюється через верхній навантажувальний люк за допомогою насосу

11. Вивантаження соди каустичної з вагонів – цистерн. Здійснюється через верхній навантажувальний люк за допомогою насосу типу Х-80-50-160, потужністю 30 м^3 (1 одиниця).

12. Вивантаження стеарину пальмового, олії кокосової з вагонів – цистерн. Здійснюється через нижній зливний пристрій за допомогою насосу типу К-100/80-160, потужністю 50 м^3 (1 одиниця).

13. Вивантаження насіння соняшника з вагонів – зерновозів. Здійснюється через нижні вивантажувальні люка у приймальні бункера (3 одиниці) з подальшим складуванням у склади №1,2,3.

14. Вивантаження гофротари на піддонах з критих вагонів у склад тари. Здійснюється за допомогою електронавантажувача вантажопідйомністю 1,0 тони (1 одиниця) з заїздом у вагон.

15. Вивантаження нефрасу з вагонів – цистерн. Здійснюється через верхній навантажувальний люк за допомогою насосів типу ПДВ-60/8, потужністю по $7,5 \text{ м}^3$ (2 одиниці).

16. Вивантаження солі у бігбегах (1500кг) з 27а піввагонів. Здійснюється за допомогою автомобільного крану марки КС-4575А вантажопідйомністю 22,5 тони.

17. Вивантаження сірчаної кислоти з вагонів – цистерн. Здійснюється через верхній навантажувальний люк за допомогою насосу типу ВВН-1-12 потужністю 30 м^3 (1 одиниця).

18. Вивантаження олії з вагонів – цистерн. Здійснюється через нижні зливні пристрої за допомогою насосів типу К-100/65-250, потужністю по 50 м^3 (2 одиниці) та типу Seerex BN 40-LT, потужністю 30 м^3 (1 одиниця).

19. Вивантаження обладнання, металоконструкції, будівельних матеріалів, пиломатеріалів з напіввагонів та платформ здійснюється за допомогою автомобільного крану марки КС-4575А, вантажопідйомністю 22,5 тони.

Промивально-пропарювальний пункт в кількості двох одиниць для промивання та пропарки котлів цистерни після перевезення та зливу тропічних жирів та олії для забезпечення збереження вантажів, що наливаються в них. Перший пункт має продуктивність 5 цистерн за добу, другий пункт має продуктивність 20 цистерн за добу.

Точка зачищення та санітарної обробки вагонів – хоперів. Тут проводяться операції з зачистки вагонів, що подаються під навантаження, та санітарна обробка вагонів препаратом «Вет-Амин» (дезінфікуючий засіб для обробки внутрішнього приміщення вагонів) та завантажених вантажів препаратом «Пропіон-Е» (інгібітор плісняви).

Точка технічного обслуговування тяги, в тому числі там проводяться такі операції: заправка тепловозів дизельним паливом, водою, піском (сухим спеціальним).

Характеристика колійного розвитку комбінату наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика колійного розвитку ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»

№ колії	Найменування колії	Межа колії		Довжина колії, м	
		від	до	повна	корисна
Перший маневровий район					
1	Виставочна, розвантажувальна	СП №28	СП №3	171,3	106,7
2а	Розвантажувальна	СП №4	СП №5	81,1	28,3
3	Навантажувально-розвантажувальна	СП №5	упор	122,5	66,3
5	Промивально-пропарювальна	СП №4	упор	108,3	108,3
6	Розвантажувальна	СП №3	упор	301,7	246,9
	З'їзд	СП №2	СП №5	111,6	-
	З'їзд	СП №3	СП №4	111,9	17,6

Третій маневровий район					
1	Ходова	СП №21	СП №27	411,6	-
3	Колія для відстою вагонів	СП №27	упор	97,4	60,4
5		СП №25	упор	166,7	129,7
7	Промивально-пропарювальна	СП №25	СП №23	209,6	172,6
9	Витяжна	СП №23	упор	80,1	80,1
11a	Колія для відстою вагонів	упор	СП №28	358,9	318,4
	З'їзд	СП №23	СП №24	51,8	-
	З'їзд	СП №25	СП №26	60,0	14,0
	З'їзд	СП №27	СП №28	68,0	-
1	2	3	4	5	6
Другий маневровий район					
7	Виставочна	СП №7	СП №10	204,1	105,7
8	Навантажувально-розвантажувальна	СП №7	упор	275,5	186,9
9	Навантажувальна	СП №11	упор	77,5	50,3
10	Навантажувально-розвантажувальна	СП №10	упор	222,5	159,0
11	Навантажувально-розвантажувальна	СП №10	упор	218,3	164,6
	З'їзд	СП №8	СП №9	134,4	-
Четвертий маневровий район					
2	Виставочна	СП №21	СП №7	428,7	102,4
4	Навантажувальна	СП №34	упор	94,3	94,3
6	Навантажувальна	СП №34	СП №35	99,2	62,2
8	Колія відстою вагонів	СП №35	упор	113,3	76,3
10	Витяжна	СП №32	упор	157,0	93,9
12	Навантажувальна	СП №36	СП №32	71,2	34,2
14	Витяжна	СП №36	упор	63,8	63,8
17	З'єднувальна	Значок «межа під'їзної колії»	СП №21	83,2	-
	З'їзд	СП №30	СП №32	81,7	-
	З'їзд	СП №33	СП №34	51,4	-
	З'їзд	СП №35	СП №36	49,5	-

1.6 Технологія виконання маневрової роботи на ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»

Маневрова робота включає наступні операції:

1 Підбірка вагонів по районах і пунктах виробництва вантажних і технічних операцій відповідно до прийнятої черговістю обслуговування.

2 Подача вагонів до вантажно-вивантажувальним фронтах, яка складається з:

а) перестановки вагонів до пункту виробництва вантажних операцій;

б) розстановки вагонів по вантажно-вивантажувальним фронтах: заїзд маневрового складу на шлях, розчеплення та закріплення всіх або частини вагонів, холостий виїзд маневрового локомотива або з групою вагонів з цього шляху.

3 Прибирання вагонів з вантажно-розвантажувальних фронтів, яка складається з:

а) зборки вагонів з вантажно-розвантажувальних фронтів, тобто заїзду маневрового складу або локомотива на шлях, огляду вагонів, зняття закріплення, причеплення вагонів і виїзду маневрового складу з цього шляху;

б) перестановки вагонів від пункту виробництва вантажних операцій.

4 Підготовчо-заклучні операції, пов'язані з подачею і прибиранням вагонів: отримання розпорядження на маневрову роботу, переклад нецентралізованих стрілок, закріплення рухомого складу, включення і випробування автогальм, доповіді про закріплення груп вагонів, виконанні маневрової роботи.

Технологічне час на виконання цих операцій визначається як:

- на підбірку вагонів для подачі їх до вантажно-вивантажувальним фронтах аналогічно формуванню збірного поїзда;

- перестановку вагонів;

- розстановку вагонів по вантажно-вивантажувальним фронтах, без перевірки габариту (з перевіркою габариту);
- збірку вагонів, після завершення вантажних операцій;
- підготовчо-заклучні операції.

У зв'язку з територіальною розкиданістю і різноманітністю схем колійного розвитку вантажно-розвантажувальних пунктів станцій виникають різні варіанти виробництва маневрів. Якщо в районі один вантажно-розвантажувальний пункт, то виконується одна операція по подачі (прибиранні) вагонів. За наявності в районі кількох пунктів можливі варіанти як подавання (прибирання) вагонів до кожного пункту окремо, так і одночасної подачі (прибирання) вагонів до пунктів, а також перестановки вагонів з одного пункту в інший усередині району і т.д. Трудомісткість виконання маневрової роботи для кожного з варіантів різна.

Головна особливість нормування маневрової роботи з місцевими вагонами полягає в необхідності щоразу враховувати конкретний зміст маневрової роботи. З цією метою процес виробництва маневрової роботи розчленований на окремі операції. У відповідності з технологічним процесом роботи і схемою колійного розвитку станції складається перелік послідовного виконання маневрових операцій, які зводяться в технологічну карту .

Норма часу на виконання маневрової роботи розраховується підсумовуванням тривалості виконання окремих складових операцій, встановлених за нормативами часу на їх виконання.

Таблиця 1.2 - Технологічна карта маневрових пересувань при подачах та прибираннях вагонів з пункту завантаження шротом

Операції	Рух		Довжина напіврейса, м	Кількість вагонів, шт.	Норма часу, хв.
	Від	До			
Подача вагонів під зважування порожніх вагонів					
1. Переведення стрілок					6,0
2. Рух	ПК0	Ваги	517	3	3,102
Всього					≈ 120
Заїзд складу під завантаження шротом					
1. Переведення стрілок					8,0
2. Кутових заїздів					4,0
3. Рух	Ваги		29	3	0,174
Всього					≈13
Зважування вже навантажених вагонів					
1. Переведення стрілок					10
2. Кутових заїздів					4
3. Рух		Ваги	29	3	0,174
Всього					≈15
Відправлення вагонів на ст. Передаточна					
1. Переведення стрілок					6
2. Рух	Ваги	ПК0	517	3	3,102
Всього					≈10
Загальний час	50 хв.				

Таблиця 1.3 - Технологічна карта маневрових пересувань при подачах та прибираннях вагонів з пункту розвантаження пальмової олії

Операції	Рух		Довжина напіврейса, м	Кількість вагонів, шт.	Норма часу, хв.
	Від	До			
Подача вагонів під зважування порожніх вагонів					
1. Переведення стрілок					6,0
2. Рух	ПК0	Ваги	517	1	3,102
Всього					≈ 10
Заїзд складу під розвантаження пальмової олії					
1. Переведення стрілок					
2. Кутових заїздів					2,0
3. Рух	Ваги		1287	1	7,722
Всього					≈28
Очищення вагонів					
1. Переведення стрілок					2
3. Рух			185	1	1,11
Всього					≈4
Зважування вже навантажених вагонів					
1. Переведення стрілок					22
2. Кутових заїздів					2
3. Рух		Ваги	1472	1	8,832
Всього					≈33
Відправлення вагонів на ст. Передаточна					
1. Переведення стрілок					6
2. Рух	Ваги	ПК0	517	1	3,102
Всього					≈10
Загальний час	75 хв.				

Таблиця 1.4 - Технологічна карта маневрових пересувань при подачах та прибираннях вагонів з пункту навантаження маргарину

Операції	Рух		Довжина напіврейса, м	Кількість вагонів, шт	Норма часу, хв.
	Від	До			
1	2	3	4	5	6
Подача вагонів під зважування порожніх вагонів					
1. Переведення стрілок					6,0
2. Рух	ПК0	Ваги	517	1	3,102
Всього					≈ 10
Заїзд складу під завантаження маргарину					
1. Переведення стрілок					22,0
2. Кутових заїздів					4,0
3. Рух	Ваги		1377	1	8,262
Всього					≈35
Зважування вже навантажених вагонів					
1. Переведення стрілок					22,0
2. Кутових заїздів					4,0
3. Рух		Ваги	1377	1	8,262
Всього					≈35
Відправлення вагонів на ст. Передаточна					
1. Переведення стрілок					6
2. Рух	Ваги	ПК0	517	1	3,102
Всього					≈10
Загальний час	90 хв.				

1.8 Постановка задач на дипломний проєкт

Основною метою дипломного проєкту є скорочення кількості робочих змін за рахунок будівництва ділянки колії для зручності проведення маневрових пересувань та встановлення вагової після чого буде не потрібно пересувати вагони на нижню частину колій для зважування, а відправляти їх відразу до парку прибуття на верхній частині залізничного цеху та перед кожною подачею до пункту вивантаження чи навантаження проводити зважування. У наслідок проведення цих змін скорочується пробіг локомотиву, а отже витрати палива.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Вибір та обґрунтування проєктних рішень

Проаналізувавши дані по роботі залізничного цеху в аналітичній частині вирішено впровадити на нижній частині колій під'їзд до складу навантаження шроту, це нам дозволить зменшити кількість кутових заїздів і тим самим скоротити час подачі-прибирання вагонів на склад.

Другим проєктним рішенням обрано встановити на верхній частині колій вагонні ваги, що дозволить у подальшому не подавати вагони під зважування на нижній частині, везти їх зразу до парку прибуття. Вирішено встановити ваги між 5 і 2 гостряком, перед маслосливною станцією пальмової олії.

Впровадивши ці проєктні рішення у виробництво ми зменшуємо час на виконання маневрових операцій, скорочуємо пробіг маневрових локомотивів, таким чином економиться паливе, та зменшується необхідна кількість маневрових локомотивів.

2.2 Розрахунок часу виконання маневрових операцій

Час на перестановку вагонів і складів з шляху на шлях, з парку в парк визначається підсумовуванням часу виконання окремих напівреїсів, виконаних під час цих перестановок.

Полуреїс перестановки складається з розгону маневрового складу, руху його з допустимою швидкістю і гальмування.

При довжині перегону чи з'єднуючої колії більш 3 км час ходу потягу визначається за формулою:

$$t_x = \frac{60 \cdot l}{v} + t_{p.y}, \quad (3.1)$$

де l - довжина, км;

v - встановлена швидкість руху локомотиву, км/год (прийнято 10 км/год);

$t_{p.y}$ - час на розгін і уповільнення локомотиву (в розрахунках дорівнює 2 хвилини). Так як пересування по території залізничного цеху невеликі, ми не враховуємо час на розгін та уповільнення локомотиву

$$t_x = \frac{60 \cdot 0,517}{10} = 3,102 \text{ хв.}$$

$$t_x = \frac{60 \cdot 0,029}{10} = 0,174 \text{ хв.}$$

$$t_x = \frac{60 \cdot 0,65}{10} = 5,9 \text{ хв.}$$

$$t_x = \frac{60 \cdot 0,085}{10} = 0,51 \text{ хв.}$$

$$t_x = \frac{60 \cdot 0,27}{10} = 1,62 \text{ хв.}$$

$$t_x = \frac{60 \cdot 0,14}{10} = 0,84 \text{ хв.}$$

При розрахунку часу ходу по з'єднувальній колії між вантажними пунктами та станцією до часу ходу, слід додати :

1) час на переведення стрілки під час руху по з'єднувальній колії - 2 хвилини на стрілку;

2) час на кутові заїзди із розрахунку 2 хвилини на один кутовий заїзд.

Результати розрахунків часу маневрових пересувань показані в технологічній карті. Для складів шроту технологічна карта показана у табл. 2.1, пальмової олії табл. 2.2 та маргарину табл. 2.3.

Таблиця 2.1 - Технологічна карта маневрових пересувань при подачах та прибираннях вагонів з пункту завантаження шротом

Операції	Рух		Довжина напіврейса, м	Кількість вагонів, шт.	Норма часу, хв.
	Від	До			
1	2	3	4	5	6
Подача вагонів під зважування порожніх вагонів					
1. Переведення стрілок					8,0
2. Рух	ПК0	Ваги	517	2	3,102
Всього					≈ 12
Заїзд складу під завантаження шротом					
1. Переведення стрілок					4,0
2. Кутових заїздів					2,0
3. Рух	Ваги	Склад	29	2	0,192
Всього					≈ 7
Зважування вже навантажених вагонів					
1. Переведення стрілок					6
2. Кутових заїздів					2

Продовження таблиці 2.1

3. Рух	Склад	Ваги	29	2	0,192
Всього					≈9
Відправлення вагонів на ст. Передаточна					
1. Переведення стрілок					8
2. Рух	Ваги	ПК0	517	2	3,102
Всього					≈12
Загальний час	48 хв.				

Таблиця 2.2 - Технологічна карта маневрових пересувань при подачах та прибираннях вагонів з пункту розвантаження пальмової олії

Операції	Рух		Довжина напіврейса , м	Кількість вагонів, шт.	Норма часу, хв.
	Від	До			
1	2	3	4	5	6
Подача вагонів під зважування порожніх вагонів					
1. Переведення стрілок					12,0
2. Рух	ПК0	Ваги	650	1	3,9
Всього					≈ 16
Заїзд складу під розвантаження пальмової олії					
1. Переведення стрілок					2,0
2. Рух	Ваги	Масло-зливна	85	1	0,51
Всього					≈3

Продовження таблиці 2.2

Очищення вагонів					
1. Переведення стрілок					2,0
2. Рух	Масло-зливна	ПК 0	185	1	1,11
Всього					≈4
Зважування вже розвантажених вагонів					
1. Переведення стрілок					4,0
2. Рух		Ваги	270	1	1,62
Всього					≈6
Відправлення вагонів на ст. Передаточна					
1. Переведення стрілок					12,0
2. Рух	Ваги	ПК0	650	1	3,9
Всього					≈16
Загальний час	45 хв.				

Таблиця 2.3 - Технологічна карта поїздних і маневрових пересувань при подачах та прибираннях вагонів з пункту навантаження маргарину

Операції	Рух		Довжина напіврейса, м	Кількість вагонів, шт.	Норма часу, хв.
	Від	До			
1	2	3	4	5	6
Подача вагонів під зважування порожніх вагонів					
1. Переведення стрілок					12,0
2. Рух	ПК0	Ваги	650	1	3,9
Всього					≈ 16
Заїзд складу під завантаження маргарином					
1. Переведення стрілок					4,0
2. Кутових заїздів					2,0
3. Рух	Ваги	Склад	140	1	0,84
Всього					≈ 7
Зважування вже навантажених вагонів					
1. Переведення стрілок					4,0
2. Кутових заїздів					2,0
3. Рух	Склад	Ваги	140	1	0,84
Всього					≈ 7

Продовження таблиці 2.3

Відправлення вагонів на ст. Передаточна					
1. Переведення стрілок					12,0
2. Рух	Ваги	ПК0	650	1	3,9
Всього					≈16
Загальний час	46 хв.				

На технологічних катрах видно що з впровадженням проєктних пропозицій скорочується час проведення маневрових робіт

2.3 Розробка графіку єдиного технологічного процесу (ЄТП) роботи

Основна мета єдиного технологічного процесу - прискорити проведення маневрових робіт виконанням таких заходів:

- 1) організації ритмічної, узгодженої роботи залізничного цеху ПрАТ «ЗОЖК» та станції примикання Передаточна;
- 2) узгоджування порядку і термінів обробки вагонів з графіком руху локомотивів і технологією перевезень;
- 3) забезпечення максимальної паралельності виконання операцій, ліквідації їх дублювання;
- 4) взаємної інформації про підхід скаду та ін.

При виконанні дипломної роботи, було розроблено два варіанта графіків ЄТП обробки вагонів на території «ЗОЖК».

При розробці графіків ЄТП доцільна наступна черга подачі вагонів на склади. Спочатку слід подати порожні вагони на склад навантаження лузги та шроту та під вивантаження вагони з соняшником, після забрати зі станції вагон під завантаження мила господарського та цистерни під соняшникову

олію. Після того як всі вагони нижньої ділянки закінчуються показуємо рух на верхній ділянці, на ній проходить навантаження вагонів маргарином, та вивантаження пальмової олії, після чого ці вагони подаються в пункт очистки. Цей графік наочно показує послідовність та час пересувань локомотиву.

Черга збирання вагонів зі складів визначається чергою закінчення на складах навантажувально-розвантажувальних операцій.

Після обробки вагони подаються в парк відправлення та при накопиченні відправляються на станцію Передаточну.

Варіанти графіків ЄТП відрізняються тим, що за першим графіком всі операції виконуються по базовому варіанту будови колії, на іншому з урахуванням змін руху локомотива, за рахунок встановлення вагової та будівництва частини колії.

В результаті час обробки вагонів по базовому варіанту складає 34 години, у проєктному варіанті скорочується до 30 годин.

2.4 Розробка добового плану-графіку залізничного цеху

Добовий план-графік розробляється для кожної великої залізничної станції. Коли до станції примикає під'їзна колія підприємства і робота між ними здійснюється по єдиному технологічному процесу, добовий план-графік розробляють єдиним для станції примикання і під'їзної колії, після чого він є документом, що завершує складання ЄТП. Цей графік необхідний для забезпечення ритмічної вантажної і маневрової роботи, безперервності операцій, а також ліквідації простою вагонів між операціями, раціонального використання локомотивів, вантажно-розвантажних машин і інших засобів станції і під'їзної колії.

Добовий план-графік являє собою графічне зображення всієї роботи станції і вантажних пунктів по обробці потягів та вагонів.

До складення добового плану-графіку заздалегідь розраховують норми на проведення всіх станційних і вантажних операцій .

На плані-графіку показують всі операції, які виконуються протягом доби зі всіма потягами та вагонами на станції, з указанням колій, витяжок, локомотивів, вантажних пунктів та ін. В плані-графіку передбачають повну узгодженість роботи всіх складових частин станції, що дає можливість виявити і усунути недоліки в роботі.

Добовий план-графік являє собою сітку, в якій горизонтальні смуги позначають залізничні колії на станції і вантажних пунктах, а вертикальні лінії - годинні та десятихвилинні інтервали часу протягом доби. Сітку слід креслити на листі так, щоб смуги, які позначають залізничні колії, були паралельні довгій стороні листа, а лінії, що відповідають інтервалам часу - паралельні ширині листа. При цьому на добовому плані-графіку повинні бути можливо більш повніше відображені наявний шляховий розвиток, всі вантажні пункти, та інші споруди.

Прибування потягу на станцію показують похилою лінією на самій верхній горизонтальній смузі перегону добового плану-графіку.

Прибувший потяг зображається на одній із колій прийому прямокутником який заливують чорним кольором - , довжина якого відповідає тривалості операції по прибуванню, а ширина – 3...4 мм. Зліва від цього прямокутника прилягає трикутник, який показує зайнятість даної колії до моменту зупинки потягу, тому що для потягу, який прибуває на станцію, маршрут прийому готують заздалегідь. Горизонтальний катет цього трикутника показує час, протягом якого колія зайнята, хоч потягу фактично на станції немає.

Після закінчення операцій по прибуттю потяг розформовується. Операція розформування показується умовним прямокутником по лінії, яка відображає витяжну колію.

В результаті розформування потягу, прибувші в його складі вагони мають бути розставлені на сортувальні колії у відповідності з встановленою для них спеціалізацією.

Знаходження вагонів на сортувальних коліях зображується таким же прямокутником, як і стоянка потягу на шляху прибуття. Після закінчення розформування вагони з колії сортувального парку повинні бути подані до пунктів навантаження і розвантаження. Це виконують маневрові локомотиви, які також роблять перестановку вагонів з місць вивантаження до місць навантаження, збирання навантажених вагонів на колію накопичення і формування потягів, на «ЗОЖК» їх 2. Після підходу маневрового локомотива до вагонів, які стоять на коліях сортувального парку, необхідно передбачити до початку подання час на отримання завдання, зчеплення і складання вагонів, що стоять на цій колії. Необхідно передбачати такий же час на розстановку вагонів на місцях навантаження-розвантаження, відчеплення локомотиву і отримання завдання.

Рух одиночного локомотиву або з вагонами з колій сортувального парку до пунктів навантаження-розвантаження й зворотно показують похилою лінією у спеціально виділених для цього смугах на сітці плану-графіку.

З вагонами, поданими до вантажного пункту після розстанови та відчеплення локомотиву, проводиться вантажна операція (що показують умовними трикутниками навантаження - , розвантаження- ). Якщо на вантажному пункті (під'їзній колії) із вагонами проводиться здвоєна операція (розвантаження і навантаження) на різних пунктах, необхідно показати перестановку їх із місця розвантаження до місця навантаження. Вагони, з якими вантажні операції закінчені, убираються на колію накопичення станції. Тривалість забирання вагонів приймається такою ж, як і подача. Після того як на цій колії збереться достатня кількість вагонів, із них формують поїзд. Формування проводиться на витяжці, на колії накопичення з використанням інших вільних колій або їх частини.

З моменту закінчення формування весь поїзд повинен знаходитись на колії відправлення. Тривалість формування може бути прийнята типова.

На колії відправлення з поїздом виконуються операції по відправленню, передбачені технологічним процесом, після яких поїзд відправляється зі станції. Операції по відправленню зображують таким же значком, як операції по прибуттю – прямокутником. Колія, з якої відправляється поїзд, повинна бути показана зайнятою ще протягом 4...5 хвилин після його відправлення. Цей час потрібен на повне висвободження колії всіма вагонами поїзду (показується трикутником, прилягаючим до основного позначення з правої сторони).

На добовому плані-графіку повинні бути точно визначені місця простою маневрових локомотивів при відсутності роботи, а всі їх переміщення та простої вказані тонкими лініями. Робота кожного маневрового локомотиву показується окремо. Добовий робочий цикл локомотивів повинен бути замкненим.

Добові плани-графіки відрізняються тим, що за базовим планом-графіком працюють 2 зміни по 12 годин, а в проєктному варіанті скоротився час роботи до 1,5 зміни.

Добовий план-графік по данному дипломному проєкту наведений у 2-х варіантах, базовому та проєктному у графічній частині.

2.5 Розрахунок необхідної кількості маневрових локомотивів

Число працюючих маневрових локомотивів та організація їх роботи повинні забезпечувати:

- безперешкодний прийом потягів що прибувають;
- виконання термінів подачі і прибирання вагонів;
- своєчасну підготовку до відправлення складів відповідно за графіком руху маневрового локомотива;
- мінімум експлуатаційних витрат, пов'язаних з утриманням маневрових локомотивів, обслуговуючого персоналу і простоєм вагонів в очікуванні виконання маневрових операцій.

При нормуванні парку маневрових локомотивів слід застосовувати заходи щодо збільшення рівня використання недостатньо завантажених маневрових локомотивів там, де їх неможливо скоротити, і в першу чергу за рахунок організації роботи локомотивів в одну зміну.

Для аналітичного розрахунку необхідної кількості маневрових локомотивів, потрібно визначити добовий обсяг маневрової роботи у кожному маневровому районі з розбивкою на кількість операцій, що виконуються протягом доби та визначенням норм часу на виконання кожної операції.

Визначення загальних витрат локомотиво-хвилин (ΣMT) виконано шляхом заповнення таблиць, в які занесені усі маневрові операції, що виконуються протягом доби і витрати локомотиво-хвилин на виконання цих операцій за спеціалізацією локомотивів в межах кожного маневрового району.

Розрахунок загальних витрат локомотиво-хвилин наведений у табл.2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок загальних витрат локомотиво-хвилин для виконання маневрової роботи залізничного цеху «ЗОЖК» (базовий варіант)

№ п/ п	Операції	Загальні витрати, лок-хв.
1	Слідування на/зі ст. Передаточна	232
2	Рух на вагову	595
3	Обгін локомотива	128
4	Заїзд до парку прибуття 8 колія	145
5	Заїзд до парку прибуття 14 колія	102
6	Заїзд до парку відправлення 10 колія	116
7	Заїзд до складу шроту	338
8	Заїзд до складу лузги	70
9	Заїзд до складу соняшника	43
10	Заїзд до масло зливної станції олії	158
11	Заїзд в цех мила	24
12	Заїзд до парку прибуття 7 колія	44
13	Заїзд до парку відправлення 11 колія	46
14	Заїзд до масло зливної станції пальмової олії	28
15	Заїзд до складу маргарину	75
16	Заїзд в пропарювальний пункт	42
17	Формування	60
18	Операції на ст. Передаточна	75
Усього ΣMT		2321

Таблиця 2.5 – Розрахунок загальних витрат локомотиво-хвилин для виконання маневрової роботи залізничного цеху «ЗОЖК» (проектний варіант)

№ п/ п	Операції	Загальні витрати, лок-хв.
1	Слідування на/зі ст. Передаточна	214
2	Рух на вагову(нижню)	614
3	Обгон локомотива	173
4	Заїзд до парку прибуття 8 колія	180
5	Заїзд до парку прибуття 14 колія	72
6	Заїзд до парку відправлення 10 колія	137
7	Заїзд до складу шроту	219
8	Заїзд до складу лузги	30
9	Заїзд до складу соняшника	20
10	Заїзд до масло зливної станції олії	178
11	Заїзд в цех мила	21
12	Рух на вагову(верхню)	62
13	Заїзд до парку прибуття 7 колія	44
14	Заїзд до парку відправлення 11 колія	37
15	Заїзд до масло зливної станції пальмової олії	25
16	Заїзд до складу маргарину	51
17	Заїзд в пропарювальний пункт	37
18	Формування	60
19	Операції на ст. Передаточна	75
Усього ΣMT		2035

Кількість маневрових локомотивів визначається по витраті локомотиво-хвилин роботи маневрових локомотивів на протязі доби:

$$M_m = \frac{\sum MT}{T - T_e}, \text{ од.} \dots \dots \dots (3.2)$$

де $\sum MT$ - сумарні витрати локомотиво - хвилин маневровими локомотивами за графіком.

T - тривалість роботи маневрового локомотива на протязі доби, хв.

T_e - тривалість екіпіровки локомотива, хв.

Тривалість роботи маневрового локомотива на протязі доби визначається:

$$T = 1440 - T_{сб}, \text{ хв.} \quad (3.3)$$

де $T_{сб}$ - тривалість зміни бригад, хв.

$$T = 1440 - 30 = 1410 \text{ хв.}$$

Базовий варіант:

$$M_m = \frac{2321 \sum MT}{1410 - 30} = 1,68 \text{ од}$$

Проектний варіант:

$$M_m = \frac{2035 \sum MT}{1410 - 30} = 1,47 \text{ од}$$

Судячи з отриманих показників видно, що з впровадженням змін розроблених в дипломному проєкті необхідна кількість маневрових

локомотивів скорочується з 1,68одиниці до 1,47одиниці, це говорить про те що ми можемо використовувати у денну зміну 2 локомотива, а у нічну лише 1, таким чином ми також скорочуємо витрати на заробітну плату так як у нічну зміну будуть працювати не 2 машиніста та 2 помічника машиніста-складальника, а по одному машиністу та помічнику-складальнику.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

На цей час на Запорізькому оліяжиркомбінаті маневрову роботу виконують два локомотиви цілодобово. З метою скорочення тривалості виконання маневрової роботи пропонується удосконалення колійного розвитку та встановлення на верхній частині колій вагонних ваг. Такі рішення дозволять скоротити кількість маневрових локомотивів. Передбачаємо роботу другого тепловоза лише вдень.

Для обґрунтування економічної доцільності впровадження проєктних рішень необхідно розрахувати капітальні витрати та порівняти експлуатаційні витрати по кожному з варіантів.

3.1 Розрахунок капітальних вкладень

Капітальні вкладення на цей проєкт будуть складатися з витрат на встановлення вагонних ваг та будівництво ділянки залізничної колії.

Капітальні вкладення в проєкт розраховуються за формулою 3.1:

$$K_{\epsilon} = Z_{\kappa} + Z_{\epsilon.\epsilon.} + Z_{\epsilon.y.} + Z_{\epsilon.o.} + Z_{\epsilon.p.}, \quad (3.1)$$

де Z_{κ} - вартість елементів залізничної колії, $Z_{\kappa} = 1142000$ грн.

$Z_{\epsilon.\epsilon.}$ - вартість вагонних ваг, $Z_{\epsilon.\epsilon.} = 1427420$ грн.

$Z_{\epsilon.y.}$ - вартість додаткового устаткування, $Z_{\epsilon.y.} = 629450$ грн.

$Z_{\epsilon.o.}$ - вартість монтажу обладнання, $Z_{\epsilon.o.} = 362170$ грн.

$Z_{\epsilon.p.}$ - вартість будівельних робіт, $Z_{\epsilon.p.} = 1484000$ грн.

Розрахуємо капітальні вкладення:

$$K_g = 1142000 + 1427420 + 629450 + 362170 + 1484000 = 5045040 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат в існуючому варіанті

Річні експлуатаційні витрати в існуючому варіанті розраховуємо за формулою:

$$З_{ек}^{баз} = З_{фон}^{баз} + З_{сс}^{баз} + З_{пал}^{баз} + З_{м}^{баз}, \quad (3.2)$$

де $З_{фон}^{баз}$ - заробітна плата локомотивним бригадам, грн.;

$З_{сс}^{баз}$ - єдиний соціальний внесок, грн.;

$З_{пал}^{баз}$ - витрати на дизельне паливо, грн.;

$З_{м}^{баз}$ - витрати на мастильні матеріали, грн.

Локомотивна бригада складається з двох осіб: машиніста та помічника машиніста-складача поїздів. Працюють вони одночасно. Отже, заробітну плату локомотивним бригадам розраховуємо за формулою:

$$З_{фон}^{баз} = З_{м}^{баз} + З_{п/м}^{баз}, \quad (3.3)$$

де $З_{м}^{баз}$ - заробітна плата машиніста, грн.;

$З_{п/м}^{баз}$ - заробітна плата помічника машиніста-складача поїздів, грн.

За роботу у вечірній (з 20⁰⁰ до 22⁰⁰) та нічний (з 22⁰⁰ до 6⁰⁰) час локомотивним бригадам передбачена доплата у розмірі 20% і 40% відповідно.

Заробітну плату машиніста з урахуванням доплат за роботу у вечірній та нічний час розрахуємо наступним чином:

$$З_{\text{м}}^{\text{баз}} = 24 \cdot 365 \cdot C_{\text{з-т}}^{\text{м}} \cdot N_{\text{лок}}^{\text{д}} + 0,4 \cdot C_{\text{з-т}}^{\text{м}} \cdot \frac{24 \cdot 365}{3} \cdot N_{\text{лок}}^{\text{н}} + 0,2 \cdot C_{\text{з-т}}^{\text{м}} \cdot \frac{24 \cdot 365}{12} \cdot N_{\text{лок}}^{\text{в}}, \quad (3.4)$$

де $C_{\text{з-т}}^{\text{м}}$ - годинна тарифна ставка машиніста, $C_{\text{з-т}}^{\text{м}} = 123$ грн;

$N_{\text{лок}}^{\text{н}}$ - кількість локомотивів, які працюють цілодобово, $N_{\text{лок}}^{\text{д}} = 2$;

$N_{\text{лок}}^{\text{в}}$ - кількість локомотивів, які працюють з 20⁰⁰ до 22⁰⁰, $N_{\text{лок}}^{\text{в}} = 2$;

$N_{\text{лок}}^{\text{н}}$ - кількість локомотивів, які працюють з 22⁰⁰ до 6⁰⁰, $N_{\text{лок}}^{\text{н}} = 2$;

0,4 – доплата 40% за роботу у нічний час (з 22⁰⁰ до 6⁰⁰);

0,2 – доплата 20% за роботу у вечірній час (з 20⁰⁰ до 22⁰⁰).

$$З_{\text{м}}^{\text{баз}} = 24 \cdot 365 \cdot 123 \cdot 2 + 0,4 \cdot 123 \cdot \frac{24 \cdot 365}{3} \cdot 2 + 0,2 \cdot 123 \cdot \frac{24 \cdot 365}{12} \cdot 2 = 2478204 \text{ грн.}$$

Заробітну плату помічника машиніста-складача поїздів розрахуємо аналогічно:

$$З_{\text{н/м}}^{\text{баз}} = 24 \cdot 365 \cdot C_{\text{з-т}}^{\text{н/м}} \cdot N_{\text{лок}}^{\text{ц}} + 0,4 \cdot C_{\text{з-т}}^{\text{н/м}} \cdot \frac{24 \cdot 365}{3} \cdot N_{\text{лок}}^{\text{н}} + 0,2 \cdot C_{\text{з-т}}^{\text{н/м}} \cdot \frac{24 \cdot 365}{12} \cdot N_{\text{лок}}^{\text{в}}, \quad (3.5)$$

де $C_{\text{з-т}}^{\text{н/м}}$ - годинна тарифна ставка помічника машиніста-складача,

$C_{\text{з-т}}^{\text{н/м}} = 84$ грн;

$N_{\text{лок}}^{\text{ц}}$ - кількість локомотивів, які працюють цілодобово, $N_{\text{лок}}^{\text{ц}} = 2$;

$N_{\text{лок}}^{\text{в}}$ - кількість локомотивів, які працюють з 20⁰⁰ до 22⁰⁰, $N_{\text{лок}}^{\text{в}} = 2$;

$N_{\text{лок}}^{\text{н}}$ - кількість локомотивів, які працюють з 22⁰⁰ до 6⁰⁰, $N_{\text{лок}}^{\text{н}} = 2$;

0,4 – доплата 40% за роботу у нічний час (з 22⁰⁰ до 6⁰⁰);

0,2 – доплата 20% за роботу у вечірній час (з 20⁰⁰ до 22⁰⁰).

$$Z_{n/m}^{баз} = 24 \cdot 365 \cdot 84 \cdot 2 + 0,4 \cdot 84 \cdot \frac{24 \cdot 365}{3} \cdot 2 + 0,2 \cdot 84 \cdot \frac{24 \cdot 365}{12} \cdot 2 = 1692432 \text{ грн.}$$

Заробітна плата локомотивним бригадам:

$$Z_{фон}^{баз} = 2478204 + 1692432 = 4170636 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок складає 22% від заробітної плати. Отже:

$$Z_{сс}^{баз} = 0,22 \cdot 4170636 = 917540 \text{ грн.}$$

Витрати на дизельне паливо розрахуємо наступним чином:

$$Z_{пал}^{баз} = T_{доб} \cdot 365 \cdot N \cdot H_{6-n} \cdot C_{1кг}, \quad (3.6)$$

де $T_{доб}$ - тривалість роботи локомотива протягом доби. $T_{доб} = 23,5$ год;

N - кількість локомотивів, $N = 2$;

H_{6-n} - норма витрати дизельного палива для локомотива.

$H_{6-n} = 18$ кг/год;

$C_{1кг}$ - ціна за 1 кг дизельного палива. $C_{1кг} = 45$ грн.

$$Z_{пал}^{баз} = 23,5 \cdot 365 \cdot 2 \cdot 18 \cdot 45 = 13895550 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали передбачаємо на рівні 20% від витрат на дизельне паливо:

$$Z_{м}^{баз} = 0,2 \cdot 13895550 = 2779110 \text{ грн.}$$

Отже, річні експлуатаційні витрати у існуючому варіанті складають:

$$Z_{ек}^{баз} = 4170636 + 917540 + 13895550 + 2779110 = 21762836 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат у проєктному варіанті

Річні експлуатаційні витрати у проєктному варіанті розраховуємо за формулою:

$$Z_{ек}^{np} = Z_{фон}^{np} + Z_{сс}^{np} + Z_{нал}^{np} + Z_{м}^{np} + A_{зас} + Z_{рем}, \quad (3.7)$$

де $Z_{фон}^{np}$ - заробітна плата локомотивним бригадам, грн.;

$Z_{сс}^{np}$ - єдиний соціальний внесок, грн.;

$Z_{нал}^{np}$ - витрати на дизельне паливо, грн.;

$Z_{м}^{np}$ - витрати на мастильні матеріали, грн.;

$A_{зас}$ - амортизаційні відрахування, грн.;

$Z_{рем}$ - витрати на поточне утримання та ремонт обладнання, грн.

Заробітну плату локомотивним бригадам розраховуємо за формулою 3.3.

Заробітну плату машиніста розраховуємо за формулою 3.4:

$$Z_{м}^{np} = 24 \cdot 365 \cdot 123 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 123 \cdot \frac{24 \cdot 365}{3} \cdot 1 + 0,2 \cdot 123 \cdot \frac{24 \cdot 365}{12} \cdot 1 = 1777842 \text{ грн.}$$

Заробітну плату помічника машиніста-складача поїздів розраховуємо за формулою 3.5:

$$З_{п/м}^{np} = 24 \cdot 365 \cdot 84 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 84 \cdot \frac{24 \cdot 365}{3} \cdot 1 + 0,2 \cdot 84 \cdot \frac{24 \cdot 365}{12} \cdot 1 = 1214136 \text{ грн.}$$

Заробітна плата локомотивним бригадам у проєктному варіанті складе:

$$З_{фон}^{np} = 1777842 + 1214136 = 2991978 \text{ грн.}$$

Розрахуємо єдиний соціальний внесок:

$$З_{сс}^{np} = 0,22 \cdot 2991978 = 658235 \text{ грн.}$$

Витрати на дизельне паливо у проєктному варіанті складуть:

$$З_{пал}^{np.лок} = T_{доб} \cdot 365 \cdot N \cdot H_{г-н} \cdot Ц_{1кг}, \quad (3.8)$$

де $T_{доб}$ - час роботи локомотива за добу. $T_{доб} = 23,5$ год;

N - кількість локомотивів, $N = 1,5$;

$H_{г-н}$ - норма витрати дизельного палива. $H_{г-н} = 18$ кг/год;

$Ц_{1кг}$ - ціна за 1 кг дизельного палива. $Ц_{1кг} = 45$ грн.

$$З_{пал}^{np.лок} = 23,5 \cdot 365 \cdot 1,5 \cdot 18 \cdot 45 = 10421663 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали:

$$З_{м}^{np} = 0,2 \cdot З_{пал}^{np}$$

$$З_{м}^{np} = 0,2 \cdot 10421663 = 2084333 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування розрахуємо за формулою:

$$A = \frac{K_6 \cdot \%_{KBAP}}{100}, \quad (3.9)$$

де $\%_{KBAP}$ - відсоток амортизаційних відрахувань в квартал, приймаємо $\%_{KBAP} = 2\%$

$$A_I = \frac{5045040 \cdot 2}{100} = 100901 \text{ грн};$$

$$A_{II} = \frac{(5045040 - 100901) \cdot 2}{100} = 98883 \text{ грн};$$

$$A_{III} = \frac{(4944139 - 98883) \cdot 2}{100} = 96905 \text{ грн};$$

$$A_{IV} = \frac{(4845256 - 96905) \cdot 2}{100} = 94967 \text{ грн};$$

Загальні річні амортизаційні відрахування складуть:

$$A_{\text{заг}} = 100901 + 98883 + 96905 + 94967 = 391656 \text{ грн}.$$

Витрати на ремонт та поточне утримання обладнання визначаємо за формулою:

$$З_{\text{рем}} = \frac{K_6 \cdot \%_p}{100} \quad (3.10)$$

де $\%_p$ - відсоток річних відрахувань на ремонт та поточне утримання обладнання, $\%_p = 2,4\%$

$$З_{рем} = \frac{5045040 \cdot 2,4}{100} = 121081 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати за рік у проєктному варіанті складуть:

$$\begin{aligned} З_{ек}^6 &= 2991978 + 658235 + 10421663 + 2084333 + \\ &+ 121081 + 391656 = 16668945 \text{ грн.} \end{aligned}$$

3.4 Розрахунок економічного ефекту від впровадження проєктних рішень

Економія експлуатаційних витрат за рік складає:

$$E = З_{ек}^6 - З_{ек}^{np}, \quad (3.12)$$

$$E = 21762836 - 16668945 = 5093891 \text{ грн.}$$

Термін окупності проєкту визначаємо за формулою:

$$T_{ок} = \frac{K_{\epsilon}}{E}, \quad (3.14)$$

$$T_{ок} = \frac{5045040}{5093891} \approx 1 \text{ рік.}$$

В результаті впровадження проєктних рішень досягнуто значної економії експлуатаційних витрат, а саме 5093891 грн. на рік. При капіталовкладеннях у розмірі 5045040 грн. наш проєкт повністю окупиться через 1 рік.

ВИСНОВКИ

Залізничний транспорт є основною зв'язуючою ланкою на підприємстві, виконує завдання перевізного процесу сировини та готової продукції, для кращого функціонування необхідно залучати нові технічні засоби, які мають забезпечити злагоджену роботу транспорту на підприємстві.

У дипломному проєкті було удосконалено колійний розвиток та технологію маневрової роботи залізничного цеху ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат». В аналітичній частині дипломного проєкту навели коротку характеристику обслуговуючого виробництва і генерального плану. Навели коротку характеристику основного виробництва і зобразили транспортно технологічну схему транспортування шроту, пальмової олії та маргарину на другому графічному листі дипломного проєкту, так як зміни розгляне ні в даному дипломному проєкті найбільш впливають на час проведення з ними маневрових пересувань. Дали характеристику вантажів, умови їх перевезення і зберігання. Навели характеристику виробничого процесу вантажопереробки вантажів. Описали загальну характеристику транспортної інфраструктури підприємства, на першому графічному листі зобразили схему залізничного цеху комбінату. Привели дані по вантажопотоку залізничним транспортом впродовж доби.

В розрахунковій частині виконали розрахунок часу виконання маневрових операцій. Обрали і обґрунтували проєктні рішення з удосконалення колійного розвитку. Розробили технологічні карти подач та прибирання вагонів зі складів шроту та маргарину, маслосливної пальмової олії, у графічній частині зобразили схеми доставки лузги гранульованої, також зобразили графіки єдиного технологічного процесу виконання

маневрових операцій у базовому та проєктному варіантах, добові план-графіки у базовому та проєктному варіанті.

В економічній частині розраховано економічний ефект та строк окупності проєкту.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Г.Ф. Бабушкин Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте. Учебное пособие. – К.: ИСДО, 1993.- 200 с.
2. Петов Ю.Д. Разработка годового плана производительной работы локомотивного депо: Методические указания к курсовому проектированию. – М.:МИИТ, 2007.- 43с.
3. Кузнецов В. Г., Пищик Ф. П. Техническое нормирование маневровой работы: Пособие по дипломному, курсовому проектированию и расчетно-графическим работам для студентов специальности «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)» / Белорусский государственный университет транспорта. – Гомель, 2001. – 83 с.
4. Экономика железнодорожного транспорта: Учеб. для вузов ж.-д. транспорта / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, М.Ф. Трихунков и др.; Под ред. Н.П. Терёшиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова. – М.: УМЦ ЖДТ, 2006. – 801с.
5. Технологічний процес роботи залізничного цеху ПрАТ «Запорізький оліяжиркомбінат».
6. Экономика железнодорожного транспорта: Учебник для вузов / И.В.Белов, В.Г.Галабурда, В.Ф.Данилин и др.: По редакции И.В.Белова.- М.: Транспорт, 1989. - 351с.