

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та
косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту

Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

_____ Тамара НОСЕНКО

“ _____ ” _____ 2024 р.

“ _____ ” _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 - Харчові технології
освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія”
на тему: Проект технічного переоснащення відділення виморожування
соняшникової олії ПрАТ “Вінницький ОЖК”(м.Вінниця) потужністю 80 т за
добу

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТЖ4-4СК

ЛЕДЮК Анастасія Юрііна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник НОСЕНКО Тамара Тихонівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент МУЗИКА Людмила Арсенівна

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я ненадавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____

(підпис)

Київ-2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _____ **ННІХТ** _____

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів _____

Освітній ступінь бакалавр _____

Спеціальність 181 «Харчові технології» _____

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія» _____

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

« _____ » _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ледюк Анастасії Юріївні

1. Тема роботи **Проект технічного переоснащення відділення виморожування соняшникової олії ПРАТ «Вінницький ОЖК» (м. Вінниця) потужністю 80 т за добу**

керівник роботи Носенко Тамара Тихонівна, д. т. н., професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУХТ від « _____ » _____ 2024 року № _____

2. Строк подання здобувачем роботи 02.06.2024 р. _____

3. Вихідні дані до роботи: Розробити заходи із переоснащення відділення виморожування соняшникової олії на ПРАТ «Вінницький ОЖК», які підвищують ефективність вилучення воскоподібних речовин у вимороженій олії.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, відділення виморожування восків. Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. Розділ 4. Технологічні розрахунки. 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків. 4.2. Продуктові розрахунки. 4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 4.4. Вибір і розрахунки продуктивності обладнання. Розділ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. Розділ 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація обраного обладнання. Розділ 7. Контроль якості та безпечності готової продукції. 7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР. 7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Висновки. Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу: Принципова схема (блок-схема) технологічного процесу – 1 аркуш. Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш. План(и) відділення до та після переоснащення — 2 аркуші.

7. Дата видачі завдання _____ 15.05.2024 р. _

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	Вступ.	17.05.2024 р.	
2.	Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, відділення виморожування восків.	18.05.2024 р.- 19.05. 2024 р	
3.	Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.		
4.	Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.		
5..	Розділ 4. Технологічні розрахунки.	23.05. 2024 р- 24.05. 2024 р.	
6.	4.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.		
7.	4.2. Продуктові розрахунки.		
8.	4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.		
9.	4.4. Вибір і розрахунки продуктивності обладнання.		
10.	Розділ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	25.05.2024 - 26.05.2024 р.	
11.	Розділ 6.Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація обраного обладнання.		
12.	Розділ 7. Контроль якості та безпечності готової продукції.	28.05. 2024 р.	
13.	7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукціїНАССР.		
14.	7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.		
15.	Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	29.05. 2024 р.	
16.	Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.	31.05. 2024 р.	
17.	Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.		
18.	Висновки.	01.06. 2024 р.	
19.	Список використаної літератури		
20.	ГРАФІЧНА ЧАСТИНА РОБОТИ (4 КРЕСЛЕННЯ)		
21.	Принципова схема (блок-схема) технологічного процесу – 1 аркуш. Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш. План(и) відділення до та після переоснащення — 2 аркуші;	22.05.2024 р – 31.05. 2024 р.	
22.	Передзахист, попередня перевірка роботи на академплагіат, рецензування роботи здобувача	02.06.- 03.06.2024 р.	
23.	Подання готової кваліфікаційної роботи в ЕК(остаточна перевірка на академплагіат)		

Здобувач(ка) _____ Ледюк Анастасія

Керівник роботи _____ Тамара Носенко

Анотація

Кваліфікаційна робота на тему: Проект технічного переоснащення відділення виморожування соняшникової олії ПрАТ “Вінницький ОЖК” (м.Вінниця) потужністю 80 т. за добу.

Кваліфікаційна робота складається із пояснювальної записки та графічної частини. Об'єм пояснювальної записки 62 аркуша формату А4, та складається з дванадцяти розділів.

У пояснювальній записці обґрунтовано вибір технологічної схеми виморожування соняшникової олії. Наведені нормативні характеристики сировини і готової продукції. Визначено набір обладнання для технологічної схеми. Зроблені розрахунки сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів та виробничої площі приміщень. Прийнято рішення технічного переоснащення та розроблені плани поверхів відділення.

Описано організацію технохімічного контролю виробництва та метрологічного забезпечення. Описані заходи по системі екологічного управління, енергозбереження та організації безпечних умов праці на підприємстві.

Графічна частина виконана на 3 аркушах формату А1: апаратурно-технологічна схема виробництва, плани поверхів підприємства (2 аркуші) та 1 аркуш формату А4- блок-схема технологічного процесу виморожування олії.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: соняшникова олія, олійно-жирова галузь, технологія, виморожування олії, перліт.

						Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Abstract

Qualification work on the topic: The project of technical re-equipment of the sunflower oil freezing department of PJSC "Vinnytsia OJK" (Vinnytsia) with a capacity of 80 tons per day.

The qualification work consists of an explanatory note and a graphic part. The volume of the explanatory note is 62 sheets of A4 format and consists of twelve sections.

The explanatory note substantiates the choice of the technological scheme of sunflower oil freezing. The normative characteristics of raw materials and finished products are given. The set of equipment for the technological scheme is determined. The calculations of raw materials, finished products, auxiliary materials and the production area of the premises are made.

The organization of technochemical control of production and metrological support is described. The measures on the system of environmental management, energy conservation and the organization of safe working conditions at the enterprise are described.

The graphic part is made on 3 sheets of A1 format: equipment and technological scheme of production, floor plans of the enterprise (2 sheets) and 1 sheet of A4 format - block diagram of the technological process of oil freezing.

KEY WORDS: sunflower oil, oil and fat industry, technology, oil freezing, perli

						Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Зміст

	стор.
Вступ	7
1.Характеристика підприємства,техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів,вибір асортименту продукції	10
2.Обґрунтування вибору технології та опис-апаратурно технологічних схем.	12
3.Характеристика сировини,основних і допоміжних матеріалів,готової продукції	18
4.Технологічні розрахунки	25
4.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків	25
4.2.Продуктові розрахунки	25
4.3.Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини,тари,допоміжних і пакувальних матеріалів	26
5.Роозрахунок площ виробничих і складських приміщень	27
6.Розрахунок та підбір технологічного обладнання	30
7.Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	38
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції HACCP.	39
7.2 Основи системи управління якістю.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	45
8.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	51
9.Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	53
10.Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	57
Загальні висновки	60
Список джерел посилання	61

Проект технічного переоснащення відділення виморожування				
соняшникової олії ПРАТ «Вінницький ОЖК» (м. Вінниця)				
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.	Ледюк А.Ю.			
Перевір.	Носенко Т.Т.			
Затверд.	Носенко Т.Т.			
			Стадія	Аркуш.
			Аркуші	
ННІХТ НУХТ ТЖ4-4СК				

Вступ

Основна задача олійно-жирової галузі в умовах воєнного стану- удосконалення технології,забезпечення високої організації виробництва для виготовлення конкурентноспроможної продукції та витіснення товарів закордонного виробника.

Згідно даних Міністерства економіки України найчастіше українці обирають продукцію Німеччини, США, Італії та Франції.

Для забезпечення харчових та технічних потреб (дизельне паливо, мийні засоби) здійснюють рафінування олій. Рафінування дозволяє збільшити харчову та енергетичну цінність олій. А вилучені речовини (фосфоліпіди, жирні кислоти, воскомісні речовини) використовують як окремі продукти.[1]

Стадія рафінування олії, яка відповідає за зовнішній вигляд продукту- виморожування олії.[1]

Воскові речовини це складні суміші з переважним вмістом - ефірів високомолекулярних жирних кислот і одноатомних (рідше двухатомних) високомолекулярних спиртів, спиртів каротиноїдної групи (кольорові воски).

Воски зосереджені в оболонці насіння і в процесі вилучення олії переходять в неї. Кількість воскових речовин варіюється від 0,01 до 0,3 %, в пресовій соняшниковій олії - 0,05-0,1 % в екстракційній - 0,08-0,4 %.

Наявність воскових речовин в олії обумовлює ступінь її прозорості.

Внаслідок високої температури плавлення (32-98°C) воскові речовини утворюють при охолодженні олії тонку і дуже стійку суспензію кристалів. Що погіршує товарний вигляд олії.

Жодна із стадій рафінації олії (гідратація, лужна нейтралізація, відбілювання, дезодорація) практично не призводить до зменшення воскоподібних речовин. Наявність воскових речовин не тільки погіршує товарний вигляд, але й викликає труднощі при переробці. Воскові речовини погіршують полірувальну фільтрацію рафінованих олій та негативно впливають на каталізатори в процесі гідрування.[1]

Класична технологія виморожування олії включає повільне охолодження олії, витримання її при низькій температурі із наступним фільтруванням. Виробничий залишок - порошок фільтрувальний жирний можливо відділити від олії і повторно використати в технології виморожування.

Виморожуванню піддається рослинна олія, що пройшла повний цикл рафінації до дезодорації. Попередньо охолоджена олія безперервно подається в кристалізатор, туди ж за допомогою дозувального пристрою подається допоміжний фільтрувальний порошок кізельгур 5 кг/т. Виморожування олії, відбувається протягом 4-8 годин, охолодження до 4-12 °С. Далі в експозиторі відбувається дозрівання восків і подальше відділення відпрацьованого фільтрувального порошку з воскомісним осадом на фільтрах. Осад направляють у змішувач, що обігривається, потім

						Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

завантажують у віджимну центрифугу періодичної дії і видаляють у відцентровому полі восковмісний олійний продукт від сухого фільтрувального порошку (залишковий вміст восків у порах частинок порошку 20-30%). За допомогою спеціального пристрою при повільному обертанні центрифуги регенерований фільтрувальний порошок розвантажують, звідки через систему дозування направляють в кристалізатор на повторне використання. Восковмісний олійний продукт, що виділився направляють на склад і реалізацію, як новий товарний продукт. Вміст восків у ньому, залежно від складу олії, що виморожується, 15-45%.

Таким чином, спосіб дозволяє істотно знизити витрати на операцію очищення рослинних олій від восків, знизити забруднення навколишнього середовища від викиду відпрацьованих фільтрувальних порошоків, підвищити продуктивність процесу, отримати новий харчовий товарний продукт.

На ПрАТ "Вінницькому ОЖК" порошок фільтрувальний жирний використовують як продукт для технічних та кормових цілей.[12]

Один із способів очищення рослинних олій на етапі виморожування олії, є змішування рослинної олії з фільтруючою речовиною на основі дрібнодисперсного соняшникового лушпиння [4]. Даний спосіб відрізняється тим, що застосовують соняшникове лушпиння з розмірами частинок 0,01-0,8 мм, а очищення ведуть при поступовому охолодженні масла від 4-8°C, причому змішують дрібнодисперсне соняшникове лушпиння з олією у кількості 7,0-8,5 кг/т, при цьому для основної фільтрації подається лушпиння з розмірами частинок 0,01-0,8 мм, при співвідношенні 70% - в кристалізатор і 30% - в експозитор від загальної кількості лушпиння, що подається в секції охолодження, а для попереднього намивання фільтрувального шару в олію додатково вводять 1,0-1,5 кг/т лушпиння з розмірами частинок 0,3-0,8 мм. Даний спосіб для виморожування на виробництві не застосовувався.

Щоб продукція була конкурентноспроможною недостатньо виготовити продукт за обраною технологією необхідно забезпечити якість та безпечність.

У Європейському Союзі здійснюють особливий контроль за такими показниками: хлорпірифос, (3-MCPDE) та гліцидилові ефіри (GE), діоксин і діоксиноподібні сполуки, бенз(а)пірен, трансізомери жирних кислот тощо[5].

Харчові продукти, не можуть перебувати в обігу, якщо вони містять забруднюючі речовини в кількості, що перевищують максимально допустимі рівні наведені у Регламенті максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах.[6]

Переорієнтування у структурі харчування населення економічно розвинених країн із тваринних жирів на рослинні жири, зростання загальної кількості населення планети, подорожчанням енергоносіїв, збільшення використання олії для технічних цілей, робить олійножирову галузь

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

орієнтовану на експорт продукції.

За даними митної статистики український експорт соняшникової олії в березні 2024 року становив 608 тис. тон - на рівні попередніх двох місяців та на 16% більше, ніж в березні 2023 року[8].

Всього за перші сім місяців сезону 2023/24 українські компанії експортували 3.8 млн тон соняшникової олії, у порівнянні з 3.2 млн тон рік тому.

Збільшуючи експорт продукції Україна невикористовує потенціал переробної промисловості та агросектору для виробництва альтернативних видів енергії, які можуть задовольняти енергетичні потреби країни [12].

Нині у світі близько 77 % світового виробництва біодизелю базується на використанні рослинних олій (37 % олії ріпаку, 27 % – соєвої та 9 % пальмової олій), або відпрацьованих олій (21 %)[13].

В якості сировини для виробництва біопалива є олія соняшникова рафінована виморожена. Вона не містить фосфатидів, підвищену кількість жирних кислот, восків та пігментів, що негативно впливають на процес переетерифікації.

Зростаючий попит та менша ціна порівнюючи із тваринними жирами робить олійножирову галузь привабливою для інвестицій.

Мета переоснащення: забезпечити відсутність масової частки воскоподібних речовин у готовому продукті

Об'єктом досліджень є технологія виморожування олії на ПрАТ “Вінницькому ОЖК”. Підвищення якості та безпечності продукції шляхом технічного переоснащення.

Предмет досліджень: олія соняшникова рафінована виморожена

Основні завдання:

- поліпшення споживчих характеристик продукції
- підвищення ефективності виробництва і забезпечення якості та безпечності продукції
- Завоювання нових ринків збуту та підтримання іміджу компанії-виробника
- Забезпечення гідних та безпечних умов праці

						Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.

Приватне акціонерне товариство “Вінницький олійножировий комбінат” розташоване за адресою: м.Вінниця, вул.Немирівське шосе,26. На території відсутні об’єкти природного заповідного фонду та курортні зони. Характер місцевості- рівнинний.[3]

Виробництво рафінованої дезодорованої олії (ВРДО) комбінату є виробничим підрозділом ПрАТ «Вінницький ОЖК». ВРДО виробляє олію гідратовану, олію рафіновану дезодоровану невиморожену, олію рафіновану дезодоровану виморожену фасовану та нефасовану, а також фосфатидний концентрат.

В структуру ВРДО входять дільниці:

- гідратації, виморожування олії та сушки фосфатидного концентрату;
- рафінації та дезодорації жирів та олій;
- розщеплення соапстоку;
- фасування олії (зі складськими приміщеннями);
- ремонтно-механічна.

Перелік основних технологічних процесів[3]:

- гідратація нерафінованої олії з метою видалення фосфоліпідів;
- нейтралізація олії для видалення вільних жирних кислот;
- адсорбційне очищення олії з метою видалення забарвлюючих пігментів;
- виморожування олії з метою видалення воскоподібних речовин, що обумовлюють ступінь її прозорості;

Відомості про основне обладнання дільниці вентризації:

- механічні фільтри ВВП-30 для відділення адсорбентів та фільтруючих елементів;
- кристалізатори та експозитори для виморожування восків та воскоподібних речовин;

Режими роботи:

Кількість робочих днів на рік: 335 днів

Кількість змін на добу: 2 зміни

Тривалість зміни: 12 годин

Продукція експортується в більш ніж 20 країн світу: Італію, Іспанію В Україні побудовано 14 великих біодизельних заводів загальною потужністю 300 тис. т/рік, але працюють близько 50 менших підприємств, здатних виробляти до 25 тис. т біодизеля щорічно, у 2019 р. в Україні було вироблено лише 70 тис. т рідкого біопалива, тобто більшість потужностей простоює[12].

Португалію В Україні побудовано 14 великих біодизельних заводів

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

загальною потужністю 300 тис. т/рік, але працюють близько 50 менших підприємств, здатних виробляти до 25 тис. т біодизеля щорічно, у 2019 р. в Україні було вироблено лише 70 тис. т рідкого біопалива, тобто більшість потужностей простоє [12].

Польщу, Англію, Нідерланди, Румунію та інші. Експорт продукції становить 75 % усього доходу підприємства.

Проектом передбачено технічне переоснащення дільниці виморожування олії із застосуванням сучасного технологічного обладнання - кристалізатора-експозитора "ТАН" ємністю 25 м³.

В експозиторі 18 м³ через фізичне зношування відбулось пошкодження зміювика. Щоб унеможливити потрапляння холодоагенту у продукт та забезпечити відсутність восковмісних речовин у готовій продукції прийнято рішення про технічне переоснащення дільниці виморожування олії.

Кристалізатор-експозитор "ТАН" має більший об'єм, що означає збільшення кількості олії в технологічній схемі виморожування олії, а отже безперервну роботу дезодораційної установки фірми "Де-Смет".

Теоретично є можливим виготовлення продукції олії соняшникової рафінованої вимороженої згідно ДСТУ 4492:2017 [2]. Але термін придатності на олію соняшкову рафіновану 1 місяць та відсутність замовлень на даний вид продукту унеможливають його виготовлення.

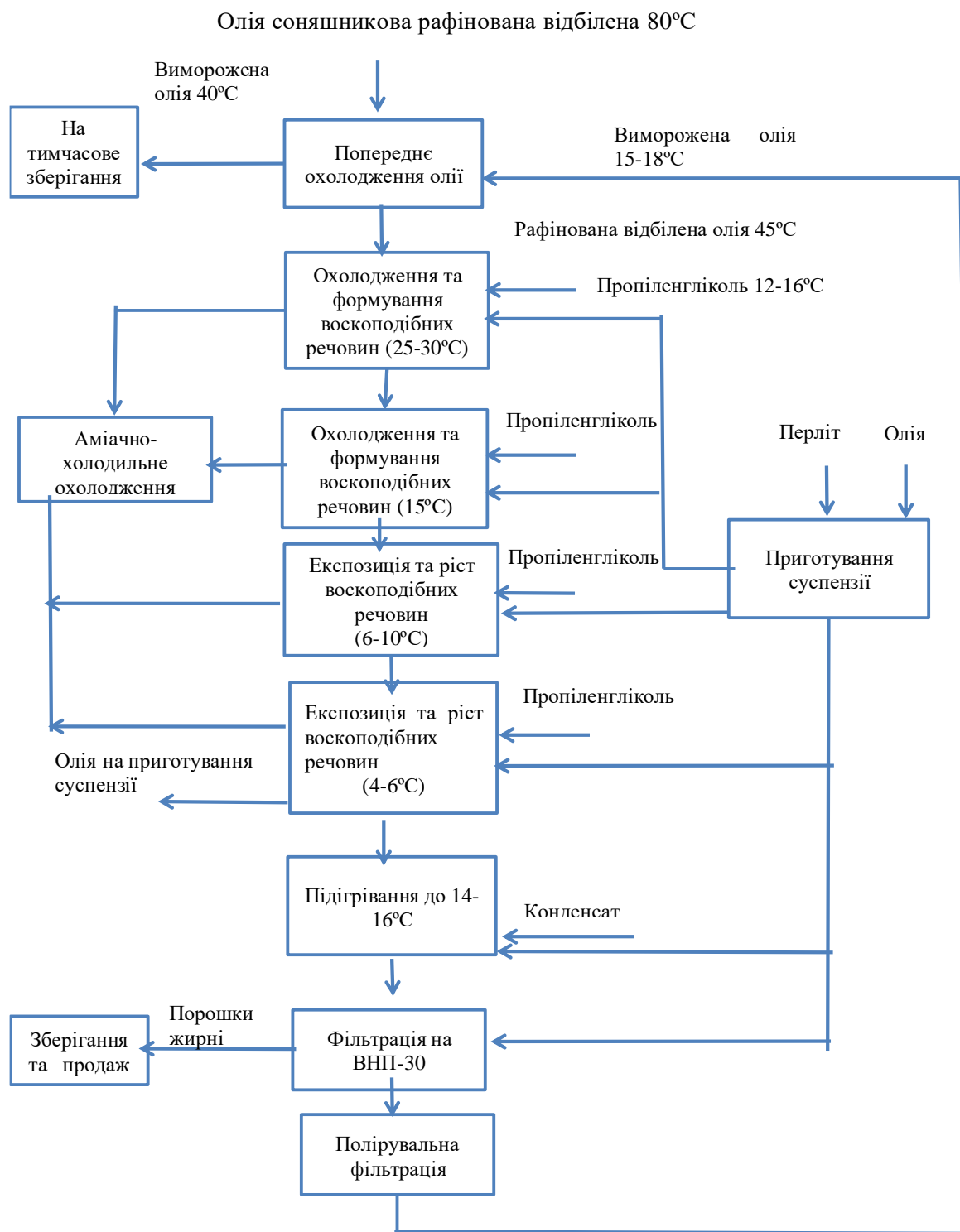
Виробництво орієнтоване на виготовлення олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П. Але попри правильність введення кожної стадії рафінування, неможливість контролювання стадії виморожування спричинює погіршення товарного вигляду (наявність восковмісних речовин) і робить продукцію не привабливою для споживача.

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Рис.2.1

Технологічний процес отримання олії соняшникової рафінованої вимороженої способом сухого виморожування



Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Попереднє охолодження олії соняшникової рафінованої

Соняшникова рафінованої вибілена олія з температурою 80°C насосом марки ЗМ 32-200/5,5 (аркуш 2) продуктивністю 18м³/год(поз.№2) з бака рафінованої олії об'ємом 100м³ (поз.№1) через витратомір подається в рекуперативний теплообмінник пластинчастий марки РО.44-78.76-К-2-0,5-0,6 (поз.№3).

В теплообміннику рафінована вибілена олія охолоджується відфільтрованою рафінованою вимороженою олією з температурою (15-18)°С, яка подається в між-пластинчатий простір теплообмінника насосом марки ZLND 040-200-AB-AFKO продуктивністю 49м³/год (поз.№17). В результаті рекуперації тепла олія, яка надходить на виморожування (експозицію) охолоджується до 45°С, а виморожена відфільтрована олія нагрівається до 40°С і поступає на бак вимороженої олії об'ємом 60м³ (поз.№20) через полірувальний фільтр марки ФВ1-180Т-2 (поз.№18 та №19).

Формування кристалів воскоподібних речовин

Охолоджена до 45°С олія надходить в кристалізатор об'ємом 52м³ (поз.№4) для подальшого повільного охолодження розчином пропіленглюколя до температури +30 – +25°С. Розчин пропіленглюколя надходить в три змієвики кристалізатора (верхній, середній та нижній) з аміачно-компресорного відділення насосом марки СМ 100-65-200 продуктивністю 50м³/год(поз. №5), з температурою розчину пропіленглюколя мінус (12-16)°С. В кристалізатор (поз.№4) насосом марки СМ 100-65-200 продуктивністю 50 м³/год (поз.№7) подається суспензія (олія-фільтрувальний порошок) з ємності суспензії (поз.№6). При повільному охолодженні до температури +30 - + 25°С та перемішуванні (число обертів мішалки – 4-6 об./хв.) проходить перша стадія формування воскоподібних речовин за рахунок набрякання фільтрувального порошку і налипання на нього воскоподібних речовин. Перемішування олії проводиться за допомогою мішалки, час перебування олії в кристалізаторі 5год. З кристалізатора (поз.№4) олія самопливом надходить через нижній злив в верхню частину кристалізатора-експозитора “ТАН” об'ємом 25м³ (поз. №8).

В кристалізаторі-експозиторі “ТАН” об'ємом 25м³(поз.№8) олія охолоджується до температури +15 °С розчином пропіленглюколя. Розчин пропіленглюколя надходить в змієвик кристалізатора-експозитора з аміачно-компресорного відділення насосом марки СМ 100-65-200 продуктивністю 50 м³/год(поз.№5) з температурою мінус (12-16) °С. При повільному охолодженні до температури 15°С та перемішуванні (число обертів мішалки – 5-6 об./хв.) проходить друга стадія формування кристалів воскоподібних речовин, за рахунок набрякання фільтрувального порошку і налипання на нього воскоподібних речовин. Перемішування олії проводиться за допомогою мішалки, час перебування олії в кристалізаторі-експозиторі 5 год. З кристалізатора-експозитора олія самопливом надходить через нижній злив у верхню частину експозитора №3 (поз. №9).

Кінцеве охолодження вимороженої олії

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

В експозиторі №3 об'ємом 18 м³(поз.№9) олія повільно перемішується (число обертів мішалки – 4-6 об./хв.) та охолоджується до температури +10 – +6 °С розчином пропіленглюколя. Температура олії +10 – +6 °С - це температура стабільного стану воскоподібних речовин. В експозиторі №3 (поз.№9), проходить ріст віскоподібних речовин, експозиція триває 5-7 год.

Експозиція вимороженої олії

З експозитора №3 (поз.№9) олія самопливом через нижній злив надходить зверху в експозитор № 4 об'ємом 18 м³ (поз.№10), де проходить повільне перемішування (число обертів мішалки – 4-6 об./хв.) та ізотермічна витримка (експозиція). Температура +4 – +6 °С необхідна для дозрівання кристалів воскоподібних речовин з метою отримання великих і однорідних по структурі кристалів.

Температура в експозиторі № 4 (поз. №10) підтримується за рахунок подачі розчину пропіленглюколю в змійовики експозитора. Тривалість перебування олії в експозиторі 5 год

Фільтрація соняшникової вимороженої рафінованої олії

Олія з експозитора № 4(поз. №10), через нижній злив, направляється на насос марки LOWARA SHOS 32-200/75/D продуктивністю 40 м³/год (поз.№ 11) і подається в теплообмінник кожухотрубний марки ТО-40 «ГАН» (поз.№ 12) де підігрівається конденсатом, для покращання фільтрації, до температури (+14 – +16) °С.

Підігріта в теплообміннику олія поступає на підготовлений до фільтрації фільтр вертикальний пластинчастий ВНП-30 (поз.№13-15) закритого типу поверхністю фільтрації 26,7м² .

У ємкість приготування суспензії (поз.№6) для нанесення дренажного шару на листи фільтра подається виморожена олія з експозитора (поз.№10) та залишок олії при продуванні повітрям фільтра ВНП-30 (поз.№13-15). В ємність суспензії (поз.№6) завантажується через сито (для запобігання попадання сторонніх домішок) фільтрувальний порошок із розрахунку 4,2 кг/т, включається мішалка і перемішується на протязі 30 – 40 хвилин. Приготовлена суспензія насосом (поз. №7) подається на фільтр вертикальний пластинчастий ВНП-30 для створення фільтрувального шару. Повітря із корпусу фільтра ВНП-30 витісняється олією. Намивання фільтрувального шару проводиться до тих пір, поки в оглядовому склі не появиться чиста прозора олія. Для намивання фільтрувального шару використовується перліт дозволений для використання в харчовій промисловості МОЗ України.

Тривалість операції підготовки фільтра ВНП-30 до фільтрації олії складає:

- заповнення фільтра ВНП суспензією 10-15 хв;
- намив фільтрувального шару 20 хвилин;
- циркулювання на експозитор 15 хвилин.

Фільтрування олії проходить через фільтрувальний шар, сітчасті перегородки які оснащені штуцерами для відведення фільтрату в збірний

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

колектор і далі в трубопровід для фільтрату. Дренажна сітка з двох сторін облицьована підкладною і поверху фільтрувальною сіткою. Сітчаста фільтрувальна перегородка необхідна для формування і утримання наливного шару. Тверда фаза, вміст жиру, фільтрувальний порошок та воскоподібні речовини залишаються на фільтрувальних перегородках, а виморожена прозора олія поступає в проміжну ємність вимороженої олії (поз. №16) з якої насосом марки ZLND 040-200-AB-AFKO продуктивність 40м³(поз.№17) прокачується через полірувальний фільтр марки ФВ1-180Т-2 (поз.№ 18 і №19) з рукавним фільтруючим елементом. Виморожена олія підігрівається в рекуперативному пластинчастому теплообміннику марки РО.44-78.76-К-2-0,5-0,6 (поз.№3) до 40°С і поступає на бак вимороженої олії (поз.№20). Дозвіл на фільтрацію вимороженої олії дає лабораторія. Заміну фільтруючого елемента (рукавного фільтра), потрібно проводити один раз в чотири дні та по мірі необхідності.

Тиск олії при фільтруванні не повинний перевищувати 4,5 кгс/см². При збільшенні тиску в фільтрі ВНП-30 на якому йшла фільтрація, фільтр виводять на регенерацію, а фільтрацію переводять на інший підготовлений фільтр. Товщина фільтрувального шару має бути 1,5 – 2 мм.

Регенерація фільтра

Подача вимороженої олії з експозитора №4 (поз.№10) зупиняється, фільтр виводиться на регенерацію (сушку та чистку наливного шару) у разі:

- при досягненні граничного тиску фільтрації $P=4,5 \text{ кг/см}^3$;
- помутніння олії у вихідному склі лінії фільтрації;

- кожні 10-12 тон профільтрованої олії для запобігання утворення великого шару фільтрувального пирога, що призводить до погіршення висушування відпрацьованого фільтрувального порошку, який залишає в собі підвищений вміст олії.

Не відфільтрована олія залишена у фільтрувальному резервуарі фільтра ВНП-30 повітрям витісняється в ємність приготування суспензії (поз.№6). Для цього: закривають лінію подачі олії на фільтр та лінію фільтрації олії, включають компресор, відкривають лінію повного звільнення фільтра від олії і відкривають подачу повітря з тиском 0,9 кг/см (для надання сипучості і відділення олії від фільтрувального осаду, що залишився на фільтрувальних перегородках). Фільтрувальний осад, після продувки вивантажується через донний клапан з пневмоприводом в бункер осаду (поз.№21-23) і далі через транспортер марки УТФ-200 (поз.№24) в ємність для зберігання порошку фільтрувального жирного (поз.№25). Продутий фільтрувальний осад містить в собі 60% жиру. Повітря і відділена олія попадають у циклон (поз.№26), де проходить відділення повітря від олії, олія зливається в ємність налива фільтрувальної олії (поз.№27) для нанесення дренажного шару на листи фільтра, а повітря по вістовій трубі виводиться у атмосферу.

Тривалість операції регенерації фільтра :

- злив не відфільтрованої олії (залишкового об'єму) - 20 хв.
- сушка осаду повітрям (продувка) - 45 – 60 хв.

						Арк.
Зм.		Арк.	№ док.	Підпис	Дата	15

- відвантаження осаду - 10 хв.
- ручна чистка (при необхідності) - 20 хв

Альтернатива способу сухого виморожування є спосіб вологого виморожування.

Вологе виморожування олії проводять при використанні сепараторів Westfalia Separator [1].

Відомо три способи вологого виморожування олії:

- виморожування з милами у нейтралізованій олії.
- виморожування з кислими милами або на гелі кремневої кислоти
- виморожування з соапстоком у суміщенні з нейтралізацією (холодна рафінація).

За першим способом воски та воскоподібні речовини виводять з нейтралізованої олії після відділення соапстоку. Кристалізація восків та воскоподібних речовин проводиться в присутності деякого вмісту мила в олії, що утворюється при введенні додаткового розчину лугу. Після змішування його з олією суміш охолоджується до температури кристалізації. Мила адсорбують воски та воскоподібні речовини. Кристали восків формуються в двох, чотирьох експозиторах-танках для вінтеризації, з'єднаних послідовно. Перед сепарацією для зменшення в'язкості суміш підігрівається до 20°C. Олію промивають водою від залишків мила при температурі 90-95°C і далі висушують.

За другим способом виморожування проводять в присутності кислих мил, що утворюються при частковій попередній нейтралізації олії, або на гелі силікатної кислоти. Воски та воскоподібні речовини адсорбуються на кислих милах або на гелі кремнієвої кислоти. Цей спосіб в промисловості не використовується.

За третім способом виморожування проводять в суміщенні з нейтралізацією олії. Такий спосіб називається технологією холодної лужної рафінації.

За технологічною схемою власне холодної нейтралізації олії з використанням сепараторів для поділу фаз обробку гідратованої олії ортофосфорною кислотою H_3PO_4 проводять без попереднього підігрівання (або ортофосфорною кислотою обробляють гарячу олію) в відцентровому змішувачі і подається в кислотний реактор для деякої витримки. Після цього суміш охолоджується холодною водою до температури кристалізації восків - 8-10 °C. Далі суміш обробляється розчином лугу з надлишком 10-15% у відцентровому змішувачі і подається на кристалізацію [1].

В кристалізаторі суміш охолоджується льодяною водою до температури кристалізації восків 8- 10°C, далі олія з дисперсною фазою, що містить мило та воски, витримується декілька годин. Соапсток адсорбує воски та воскоподібні речовини. З останнього кристалізатора суміш подається на пластинчастий теплообмінник, де нагрівається теплою водою до

									Арк.
									16
Зм.		Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

температури 14-16°C для зниження в'язкості (за таких умов воски в олії не розчиняються).

При цьому видаляється до 90% восків. Нейтралізована олія, що містить до 0,1% мила з КЧ не більше 0,2 мгКОН/г, подається на промивку від залишків мила при температурі 90-95°C водою і висушується у вакуум-сушильному апараті при залишковому тиску близько 3кПа за тієї ж температури. Для недопущення випадків, коли воски можуть залишитися в олії після холодної рафінації, в технологічних схемах рафінації олії після адсорбційного очищення перед стадією дезодорацією передбачають повторно суху вінтеризацію олії. (марка "Щедрий Дар").

Обрана технологічна схема виробництва сухого способу виморожування забезпечує високу якість продукції. Експозиція восковмісних речовин складає 20-22 години, що є більш ніж достатнім для росту кристалів восків. При вологому способі виморожування експозиція триває декілька годин, що не може гарантувати в готовій продукції відсутність воскоподібних речовин. Спосіб вологого виморожування підходить для виробництва в якому в якості розділювача олії та восковмісних речовин з милами використовують сепаратори. Вміст мила в олії погіршуватиме фільтрування олії. Тому для даної технологічної схеми тільки після рафінування необхідно здійснювати виморожування олії. Окрім того на процес фільтрування вимороженої олії позитивно впливає адсорбційна рафінація. За допомогою селікагелю Сорбсіл вилучаються залишки фосфоровмісних речовин, що негативно впливають на фільтрацію вимороженої олії. Тому для забезпечення відсутності воскоподібних речовин обрано технологію виморожування олії соняшникової рафінованої і з наступною фільтрацією на фільтрі ВПП-30.

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3.Характеристика сировини,основних і допоміжних матеріалів,готової продукції

Сировиною для дільниці виморожування олії є олія соняшникова рафінована невиморожена

Готовою продукцією є олія соняшникова рафінована виморожена.

Таблиця 3.1

Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшкової рафінованої [2]

Назва показника	Характеристика показників в олії	Метод випробування
	рафінована	
	невиморожена	виморожена
Прозорість	Прозора без осаду	Згідно з ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманні олії соняшкової рафінованій без стороннього присмаку,гіркоти та запаху	Згідно з ГОСТ 5472
Колірне число,мг йоду ,не більше ніж	15	Згідно з ДСТУ 4568
Кислотне число,мг КОН/г,не більше ніж	0,50	Згідно з ДСТУ 4350
Пероксидне число,1/2 О ммоль/кг,не більше ніж	10,0	Згідно з ДСТУ ISO 3960 і ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин,%,не більше ніж - у перерахунку на стеароолеоцитин -у перерахунку на P2O5	Відсутність* Відсутність*	Згідно з ДСТУ 7082
Масова частка нежирових домішок, %	Відсутність**	Згідно з ДСТУ ISO 663 і ДСТУ 5063
Масова частка	0,10	Згідно з ДСТУ ISO

Назва показника	Характеристика показників в олії		Метод випробування
вологи та летких речовин, %, не більше ніж			662і ДСТУ 4603
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають	Відсутність***	Згідно з ДСТУ 4602
Мило (якісна проба)	Відсутність		Згідно з ДСТУ 6048
Температура спалаху олії екстракційної, °С, не нижче ніж	225		Згідно з ДСТУ 4455
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15		Згідно з ГОСТ 5472
Анізидинове число, у.о., не більше ніж	Не нормують		Згідно з ДСТУ ISO 6885

*У разі отримання результату випробування за величиною менше ніж 0,05 % у перерахунку на стеароолеолецитин та менше ніж 0,004% у перерахунку на оксид фосфору вважають фосфоровмісні речовини відсутніми.

**Результат випробування масової частки нежирових домішок, що $\leq 0,03\%$, вважають відсутністю нежирових домішок.

***Результат випробування менше ніж 30 mg/kg (мг/кг) (ppm) або витримуванням холодного тесту приймають за відсутність масової частки воскоподібних речовин.

1. В олії рафінованій невимороженій наявність помутніння не є ознакою браку.

2. Показник “температура спалаху” для олій рафінованої вимороженої та невимороженої визначають лише для олій, одержаних з екстракційної та суміші екстракційної з пресовою.

Таблиця 3.2

Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і мікотоксинів в олії соняшниковій [2]

Назва токсичного елементу	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Методи контролювання
Свинець	0,1	Згідно з ГОСТ 30178 і

						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Методи контролювання
		ДСТУ ISO 12193
Миш'як	0,1	Згідно з ГОСТ 26930
Кадмій	0,05	Згідно з ГОСТ 30178 і ДСТУ ISO 15774
Ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	0,5	Згідно з ГОСТ 30178 і ДСТУ ISO 8294
Залізо	5,0	Згідно з ГОСТ 30178 і ДСТУ ISO 8294
Цинк	5,0	Згідно з ГОСТ 30178
Афлатоксин В1	0,005	Згідно з МР 2273, МУ 4082 і ДСТУ EN 12955
Зеараленон	1,0	Згідно з МР 2964

Таблиця 3.3

Допустимі рівні вмісту пестицидів в олії соняшниковій [2]

Назва пестициду	Максимально допустимі рівні, мг/кг			Методи контролювання
	Для безпосереднього використання на харчові цілі	Для перероблення на харчові продукти	На технічні цілі	
ГХЦГ гамма-ізомер (гексахлоран)	0,05	1,0	Більше ніж 1,0	Згідно з ДСТУ EN 1528-1
Гептахлор	Недопустимо			
ДДТ	0,1	0,25	Більше ніж 0,25	

Таблиця 3.4

Допустимі рівні радіонуклідів [2]

Назва показника	Допустимі рівні, Бк/кг	Методи контролювання
Цезій-137	100	Згідно з МВ 6.6.1-10.10.1.7.158
Стронцій-90	30	

						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

Таблиця 3.5

Максимальний рівень поліциклічних ароматичних вуглеводнів(ПАВ) [2]

Назва показника	Допустимі рівні,Бк/кг	Методи контролювання
Бенз(а)пірен	2,0	ДСТУ 4689 та міжнародні методи
Сума бенз(а)пірену,бенз(а)антрацену,бензофлуорантену	10,0	Методи,що затверджені у встановленому порядку,та міжнародні методи

Таблиця 3.6

Максимальний рівень діоксинів і ПХБ [2]

Назва показника	Максимальний рівень	Методи контролювання
Сума діоксинів (WHO-PCDD/F-TEQ)	0,75 пг/г (г) жиру	Методи,що затверджені у встановленому порядку,та міжнародні методи
Сума діоксинів і діоксиноподібних РСВ (WHO-PCDD/F-TEQ)	1,25 пг/г (г) жиру	
Сума РСВ28;РСВ52,РСВ101,РСВ138,РСВ153 та РСВ180 (ICES-6)	40,0 нг/г (г) жиру	

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники порошку фільтрувального згідно ДСТУ 3665-97 (ГОСТ 30566-98) [10]

Назва показника	Групи		
	А	Б	В
Насипна щільність,кг/м ³	80-120	121-160	161-180
Масова частка частинок,які спливають у воді,%,не більше	11,0	12,0	15,0
Масова частка вологи,%,не	0,4	1,0	1,0

						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

Назва показника	Групи		
	А	Б	В
більше			
Масова частка сухого залишку водної витяжки після випарювання, %, не більше	0,5	1,0	1,0
Фільтраційна проникність по воді, дарсі, не менше	1,0	0,5	0,5
<p>Примітка 1. Допускається за погодженням виробника зі споживачем випускати великий фільтроперліт групи В, масова частка частинок, які спливають у воді якого становить до 20 %.</p> <p>Примітка 2. Допускається за погодженням виробника зі споживачем випускати фільтроперліт групи В, насипна щільність якого становить до 190 кг/м³.</p>			

Таблиця 3.8

Гранично допустимі концентрації важких металів у порошку фільтрувальному згідно ДСТУ 3665-97 (ГОСТ 30566-98) [10]

Хімічна речовина	ГДК, мг/л (Сан ПиН 42-123-4089-86)
Свинець	0,30
Кадмій	0,03
Мідь	5,00
Цинк	10,01

Згідно ТУ У 10.4-00373758-036:2016 “Порошки фільтрувальні жирні, глини вибілючі жирні та інші адсорбенти жирні. Технічні умови” якість порошоків фільтрувальних жирних відповідно до табл.3.9 [11]

						Арк.
Зм.		Арк. № док.	Підпис	Дата		22

Таблиця 3.9

**Органолептичні та фізико-хімічні показники порошків
фільтрувальних жирних, глин вибілюючих та інших адсорбентів
жирних [11]**

Назва показника	Норма за маркою			Метод контролювання
	M1	M2	M3	
Зовнішній вигляд	Тверда або пластична маса світло-сірого, сіро-жовтого кольору	Тверда або пластична маса світло-сірого, сіро-коричневого з зеленуватим відтінком або темно-сірого кольору		Візуально
Запах	Притаманний запаху фільтрувального порошку та запаху сировини, яка оброблялась ними.	Притаманний запаху вибілюючої глини та фільтрувального порошку та запаху сировини, яка оброблялась ними		Згідно з ГОСТ 13979.4
Масова частка загального жиру, %, не більше ніж	20 – 65			Згідно з ГОСТ 13496.15
Пероксидне число, Омоль/кг, не більше	23,0	Не визначається		Згідно з СОУ 15.4-37-210
Кислотне число, мг/кг, не більше	30,0	Не визначається		Згідно з СОУ 15.4-37-210
Токсичність	Не токсичний	Не визначається		Згідно з ДСТУ 3570
Примітка 1. Додаткові показники можуть обумовлюватися в контракті на постачання.				

						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

Гарантійний строк зберігання олії соняшникової рафінованої нефасованої - 1 місяць згідно ДСТУ 4492:2017 [2].

Згідно технічного висновку щодо актуалізації строків придатності олії соняшникової певних видів, виробництва Приватного акціонерного виробництва “Вінницький олійножировий комбінат” олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена марки П нефасована, з різними вихідними показниками безпеки та фізико-хімічними показниками свіжовиробленої олії, а саме:

-кислотним числом не більше ніж 0,15 мгКОН/г і пероксидним числом не більше ніж 0,30 1/2 Оммоль/кг - 12 місяців.

-кислотним числом не більше ніж 0,17мгКОН/г і пероксидним числом не більше ніж 0,55 1/2 Оммоль/кг - 10 місяців.

-кислотним числом не більше ніж 0,25мгКОН/г і пероксидним числом не більше ніж 1,50 1/2 Оммоль/кг - 8 місяців.

Строк придатності порошків фільтрувальних жирних,глин вибілюючих та інших адсорбентів жирних з дня виготовлення:

-марки М1 за температури до 20°C - 4 місяці

- марки М2, марки М3 за температури до 25°C - 12 місяців.

На ПрАТ “Вінницькому ОЖК” контроль сировини та допоміжних матеріалів здійснюється згідно програми передумови “Вхідний контроль інгредієнтів та допоміжних матеріалів, які використовуються на виробництві”, інструкції “Організація вхідного контролю олії нерафінованої та допоміжних матеріалів для виробництва олії рафінованої дезодорованої” та методики “Контроль невідповідної продукції.”

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4. Технологічні розрахунки

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1.1

Склад фільтраційного осаду:

Фільтраційний осад	%
Перліт	25
Олія	60
Воски	15
Волога	0,03

4.2 Продуктові розрахунки

На лінії виморожування соняшникової олії нормуються витрати основної продукції - соняшникової олії та витрати допоміжних матеріалів - перліту.

Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

Витрати перліту приймаємо 4,2 кг/т (0,42 %). Вмістом вологи знехтуємо, тоді відходи жирів будуть становити:

$$V_{ж} = \frac{4,2 \cdot (60 + 15)}{25} = 12,6 \text{ (кг/т)}$$

Безповоротні втрати при фільтрації: $P_0 = 0,05\% = 0,5 \text{ кг/т}$

Сумарні відходи і втрати, кг/т:

$$V = V_{ж} + P_0$$

$$V = 12,6 + 0,5 = 13,1 \text{ кг/т}$$

Вихід соняшникової вимороженої олії, кг/т :

$$A_p = 1000 - V$$

$$A_p = 1000 - 13,1 = 986,9 \text{ кг/т}$$

Витрати рафінованої відбіленої олії на 1 тонну вимороженої олії:

$$V = 1000 \cdot 1000 / 986,9 = 1013,274$$

					Арк.
					25
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Таблиця 4.3.1

Продуктовий баланс дільниці виморожування

Стаття витрат	На 1 т,кг	За добу,т	В місяць (29 днів),т	В рік (318 днів),тис.т
Вихідна олія на виморожування	1000	80000	2 320	25 440
Вихід вимороженої олії	986,9	78,952	2 289,608	25 106,736
Відходи жиру при виморожуванні	12,6	1,008	29,232	320,544
Безповоротні втрати	0,5	0,04	1,160	12,720
Сумарні відходи і втрати	13,1	1,048	30,392	333,264

Таблиця 4.3.2

Розрахункова потреба допоміжного матеріалу-перліту з урахуванням норм витрат перліту

Допоміжний матеріал	На 1 т,кг	На добу,кг	В місяць (29 днів),т	В рік (318 днів),т
Перліт	4,2	336	9,744	106,848

5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

Для розрахунку загальної виробничої площі дільниці виморожування олії необхідно визначити загальні площі обладнання дільниці під виробництво та допоміжні приміщення. Розрахунок здійснюється за формулою:

$$F_{\text{заг}} = K \times F_{\text{обл}},$$

де $F_{\text{обл}}$ -сумарна площа технологічного обладнання

K - коефіцієнт запасу площини.

Сумарна площа обладнання,м:

$$F = \Pi \times d^2/4,$$

Де d - діаметр обладнання,м.

$$F = a \times b,$$

Де a - ширина обладнання,м

b -довжина обладнання,м.

Коефіцієнт запасу площі при розрахунку площі дільниці приймається $K=3-9$. Це значення залежить від габаритів технологічного обладнання, та від характеру роботи дільниці.

Розрахунок загальної площі обладнання дільниці виморожування зведено в таблицю 5.1

Таблиця 5.1

Загальна площа обладнання дільниці виморожування

Назва обладнання	Площа, м ²	Кількість	Загальна площа, м ²
Бак рафінованої відбіленої олії	10,2	1	10,2
Насос рафінованої відбіленої олії марки ЗМ 32-200/5,5	0,8	1	0,8
Теплообмінник рекуперативний пластинчастий марки РО.44-78.76-К-2-0,5-0,6	0,15	1	0,15
Кристалізатор	5,72	1	5,72
Насос пропіленгліколю марки СМ 100-65-200	0,7	1	0,7
Ємність суспензії	2	1	2
Насос суспензії і перліта СМ 100-65-200	0,7	1	0,7

					Арк.
					27
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

Назва обладнання	Площа, м2	Кількість	Загальна площа, м2
Кристалізатор-експозитор "ТАН"	4,58	2	9,16
Експозитор №4	5,06	1	5,06
Насос вимороженої олії марки LOWARA SHOS 32-200/75/D	0,7	1	0,7
Теплообмінник кожухотрубний марки ТО-40 "ТАН"	3,30	1	3,30
Фільтр вертикальний пластинчастий ВНП-30	3,20	3	9,6
Ємність вимороженої олії	3,80	1	3,80
Насос вимороженої олії марки ZLND 040-200-AB-AFKO	0,7	1	0,7
Полірувальний фільтр	0,5	2	1,0
Бак вимороженої олії	7,1	1	7,1
Бункер осаду	1,5	3	4,5
Транспортер осаду з ВНП-30 марки УТФ-200	4,12	1	4,12
Ємність для порошку фільтрувального жирного	1,5	1	1,5
Циклон і каплеуловлювач	0,41	1	0,41
Ємність налива фільтрувальної олії	2,72	1	2,72
Насос вимороженої олії марки К 80-50-200	0,7	1	0,7
Всього			74,64

Розрахунок загальної площі ділянки виморожування олії

(К приймаємо = 7)

$$F_{\text{обл}} = 74,64 \times 7 = 522,48 \text{ м}^2$$

Площу ділянки виражають у будівельних квадратах. Площа одного будівельного квадрата 36 м².

$$F_{\text{ц}} = 522,48 / 36 = 14,51 \approx 15 \text{ буд. кв}$$

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі

						Арк.
Зм.		Арк. № док.	Підпис	Дата		28

дільниці. Для розрахунків приймаємо 20 %.Тоді площа допоміжних приміщень становить: $522,48 \times 0,2 = 104,496 \text{ м}^2$ або $104,496 / 36 = 2,90 \text{ м}^2 \approx 3$ буд.кв

						Арк.
						29
Зм.		Арк. № док.	Підпис	Дата		

6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

У дільниці виморожування олії проведені заходи, щодо підвищення експлуатаційних параметрів дільниці, що реалізуються заміною фізично зношеного устаткування новим більш ефективним.

У зв'язку із пошкодженням змійовика в експозиторі об'ємом 18 м³, встановлено кристалізатор-експозитор "ТАН" об'ємом 25 м³. Завдяки більшому об'єму, виробництво безперервно забезпечуватиме сировиною (олією соняшниковою рафінованою вимороженою) дільницю дезодорації олії.

Кристалізатор фірми "ТАН" являє собою вертикальний зварний посуд, всередині якого лопатева мішалка, що приводиться в роботу електроприводом через муфту. Для охолодження суспензії всередині кристалізатора знаходиться змійовик. В корпус кристалізатора зверху подається олія і перліт, а в змійовик – холодоагент [3].

Кристалізатор призначений для повільного охолодження олії до температури виморожування +15 °С та формування воскоподібних утворень з олії за допомогою фільтрувального порошку.

Таблиця 6.1

Основні технічні характеристики [3]

Основні параметри	Значення
Загальний об'єм, м ³	25
Робочий об'єм, м ³	23,3
Площа поверхні теплообміну, м ²	62
Внутрішній об'єм змійовика, м ³	0,96
Встановлена потужність привода, кВт	1,1
Маса незаповненого кристалізатора, кг, не більше	5880
Частота обертання мішалки, об/хв	5,6
Максимально робочий тиск: - в корпусі - в змійовику, МПа	Під налив 0,6
Тиск в змійовику, МПа	0,75
Робоче середовище: - в корпусі - в змійовику	Суспензія олії і перліту Розчин пропіленгліколю
Основний матеріал	Ст3 ГОСТ 380-88

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Кристалізатор об'ємом 52 м³ призначений для повільного охолодження олії до температури виморожування +30 – +25 °С формування воскоподібних утворень з олії за допомогою фільтрувального порошку [3].

Кристалізатор – вертикальний, циліндричний апарат з мішалкою рамного типу, оснащений трьома змішувачами:

- об'єм – 52 м³ ;
- робочий об'єм – 47 м³ ;
- число обертів мішалки – 4-6 об /хв.

Експозитор №4 об'ємом 18 м³ (однаковий за технічними характеристиками з переоснащеним експозитором №3) призначений для охолодження олії до температури виморожування +10+ 6 °С і кристалізації воскоподібних речовин з олії.

Експозитор – вертикальний, циліндричний апарат з мішалкою рамного типу, оснащений змішувачами, сорочкою:

Таблиця 6.2

Основні технічні характеристики [3]

Основні параметри	Значення
Робочий об'єм, м ³	18
Температура олії, °С	6..10
Тиск в сорочці кг/см ²	1
Температура води	
На вході, °С	5. .7
На виході, °С	7..8
Число обертів мішалки об/хв	4-6
Розмах мішалки, мм	1800
Редуктор	42160.1500-12-21 УЗ
Електродвигун	4А80А4 УЗ
Матеріал	Сталь Ст3 ГОСТ 380-71

Фільтр ВНП-30 складається з вертикального резервуару з кришкою на відкидних болтах, яку можна піднімати за допомогою домкрата та відводити на поворотному кронштейні в сторону.

Фільтруючим елементом є з'ємні вертикальні фільтрувальні плити, які стягнуті зверху за допомогою різьбової стяжки в пакет. Стяжка за допомогою швидкоз'ємної муфти приєднана до пневматичного вібратора, який прикріплений на ємкості зовні.

Знизу фільтрувальні плити обладнані штуцерами для відведення фільтрату в збірний колектор і далі в трубопровід для фільтрату.

Фільтрувальні плити зроблені у вигляді плоскої рамки з дренажної сітки, яка обведена по периметру профілями коробчатого зрізу для збору

						Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

фільтрату.

Дренажна сітка з обох сторін обтягнута підкладною та зверху фільтрувальною сітками.

В нижній частині фільтра є донний клапан (затвор) з пневмоприводом для вивантаження осаду.

Технічна характеристика фільтра ВВП-30

Площа фільтрації фільтрата, м ²	- 26,7
Відстань між фільтрувальними плитами, мм	- 80
Робочий тиск, МПа, не більше	- 0,6
Пробний тиск, МПа	- 0,75
Робоча температура, 0С не більше	- 95
Робочий об'єм, м ³	- 2,4
Тиск стиснутого повітря для вібратора і пневмопривода, МПа	- 0,9
Витрата стиснутого повітря(при тиску 0,07МПа) для «сушки» осаду, Нм ³ /хвл.	- 6,0
Витрата пари (при тиску в лінії 0,2МПа і температурі 135-1450С) для продувки при відбілюванні, кг/хв.	- 4,8 - 6,4
Об'єм осаду, м ³	- 0,65
Товща осаду, мм	- 20
Маса незаповненого фільтра, кг не більше	- 1600
Маса заповненого фільтра, кг не більше	- 3900

Фільтр поліцейський фірми "ТАН" призначений для уловлювання твердих частинок (окалина, фільтрувального порошку), які випадково могли потрапити в олію. Фільтрування проводиться через шар полотна (фільтроелементу) з селективністю 5-20 мкм.

Таблиця 6.3

Основні технічні характеристики [3]

Основні параметри	Значення
Матеріал частин, які контактують з продуктом	Ст3кп ГОСТ 380-88, резина МБС ГОСТ 7338-90 полотно фільтрувальне ФТ-1 ТУ РБ 00204079
Площа фільтрації, м ²	0,5

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Основні параметри	Значення
Падіння тиску на фільтроелемент, мПа, не більше	0,2
Розрахунковий тиск, мПа	0,75
Робоча температура, °С, не більше	95
Робочий об'єм, м ³	0,03
Маса незаповненого фільтра, кг не більше	43

Транспортер осаду з ВНП -30

Скребковий транспортер призначений для горизонтального переміщення сипучих матеріалів.

Принцип дії: Продукт подається в завантажувальний патрубок, захоплюється скребками і транспортується до одного з розвантажувальних патрубків. Подача регулюється приводом встановленим на завантажувальному патрубку.

Таблиця 6.4

Основні технічні характеристики [3]

Основні параметри	Значення
Продуктивність, т/ч, не менше	25
Швидкість роботи ланцюга, м/с	0,6
Потужність приводу, кВт	0,37
Тип ланцюга	М 56 2-100-1 ГОСТ588-81
Довжина проміжного ланцюга, мм	2000
Вага привідної секції, кг	95
Вага натяжної секції, кг	120
Вага проміжної секції, кг	46

Теплообмінник одноходовий ТО-40 фірми ТОВ "ТАН"

Теплообмінник одноходовий застосовується для нагріву харчових і технічних рослинних олій на різних стадіях їх виробництва.

Теплообмінник складається з трубчастого змійовика, укладеного в корпус, в якому є пристрій для розподілу потоку середовища, що нагріває змійовик.

Принцип роботи: теплообмінник складається з вертикального резервуару, усередині якого знаходиться трубчастий змійовик. Олія, що проходить через змійовик, нагрівається теплоносієм водою, яка подається в корпус теплообмінника. Для поліпшення циркуляції усередині корпусу передбачений пристрій для розподілу потоку води.

В корпусі теплообмінника знаходяться штуцера для підведення і

									Арк.
									33
Зм.		Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

відведення олії або суспензії суміші фільтрувального матеріалу і олії.

Таблиця 6.5

Основні технічні характеристики [3]

Основні параметри	Значення
Площа поверхні теплообмінну, м ²	40
Маса незаповненого теплообміннику, кг, не більше	3100
Максимальний робочий тиск, МПа (бар): - в корпусі - в змійовику	0,1 (1,0) 0,6 (6,0)
Робоче середовище: - в корпусі - в змійовику	Вода Олія
Робочий об'єм у корпусі, м ³ , не більше	10,8
Робочий об'єм у змійовику, м ³ , не більше	0,75
Основний матеріал	СТ3 ГОСТ 380-88
Маса апарату при гідравлічному випробуванні, кг	14800

Теплообмінник пластинчастий розбірний “ДАН” ФП-16

Таблиця 6.6

Основні технічні характеристики [3]

Основні параметри	Значення
Повна поверхня теплообміну, м ²	3,45
Загальна кількість пластин, шт	25
Матеріал пластин	1.4404(AISI 316L)
Товщина пластин, мм	0,5
Матеріал ущільнювальних прокладок	Viton I
Запас теплообмінної поверхні, %	18,7
Початкова товщина пакета “max”, мм	72,5
Допустима товщина пакета	70,0

Основні параметри	Значення
“min”, мм	
Вага порожнього теплообміннику, кг	160,0

Таблиця 6.7.

Специфікація основного технологічного обладнання [3]

Позиція(відповідно до технологічної схеми)	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика	
				Продуктивність	Габаритні розміри
1	2	3	4	5	6
1	Бак рафінованої відбіленої олії	Нестандартне обладнання	1		H= 2 м D=3,6
2	Насос рафінованої олії	3М 32-200/5,5	1		A= 1 м B=0,8
3	Теплообмінник рекупераційний пластинчастий	PO.44-78.76-K-2-0,5-0,6	1		H=-2 м A= 0,3 B=0,5
4	Кристалізатор	Нестандартне обладнання	1		B=9,70 м D=2,70 м
5	Насос пропіленгліколю	СМ 100-65-200	1		A=1 м B=0,7
6	Ємність суспензії	Нестандартне обладнання	1		D=1,6м H=1,5 м
7	Насос суспензії і перліта	СМ 100-65-200	1		B=8,67 м
8;9	Кристалізатор-	Кр-25 ТОВ “ТАН”	2		B=8,67 м D= 2,416 м

						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

Позиція(відповідно до технологічної схеми)	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика	
				Продуктивність	Габаритні розміри
1	2	3	4	5	6
	експозитор				
10	Експозитор №4	Нестандартне обладнання	1		B= 2,544 м H=7,746 м D= 2,54
11	Насос вимороженої олії	LOWARA SHOS 32-200/75/D	1		A= 1 м B=0,7
12	Теплообмінник кожухотрубний	ТО-40 «ТАН»	1		D=2,05 H= 2,75м
13;14;15	Фільтр вертикальний пластинчастий	ВНП-30	3		D=2,02
16	Ємність вимороженої олії	Нестандартне обладнання	1		D=2,2 H= 4 м
17	Насос вимороженої олії	ZLND 040-200-AB-AFKO	1		A= 1 м B=0,7
18;19	Полірувальний фільтр	ФВ1-180Т-2	2		H= 1м D= 0,8
20	Бак вимороженої олії	Нестандартне обладнання	1		H=2 м D= 3 м
21;22;23	Бункер осаду	Нестандартне обладнання	3		H= 3 м D= 1,38
24	Транспортер осаду з ВНП-30	УТФ-200	1		B= 6,810 A= 0,605
25	Ємність для порошку	Нестандартне обладнання	1		H=3 м D= 1,38

Позиція(відповідно до технологічної схеми)	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика	
				Продуктивність	Габаритні розміри
1	2	3	4	5	6
	фільтрувального жирного				
26	Циклон і каплеуловлювач	Нестандартне обладнання	1		D=0,72м H=0,98м
27	Ємність налива фільтрувальної олії	Нестандартне обладнання	1		D=1,86 H=1,5 м
28	Насос вимороженої олії	К 80-50-200	1		A= 1 м B=0,7

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

7, Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO9000 та HACCP

Приватне акціонерне товариство «Вінницький олійножировий комбінат» є одним з найбільших і найпотужніших підприємств з переробки олійних культур та виробництва олій і кормової продукції в Україні.

Вище керівництво ПрАТ «Вінницький ОЖК» бере на себе відповідальність за управління всіма напрямками діяльності підприємства з метою постійного удосконалення впровадженої інтегрованої системи управління якістю продукції, послуг та керування безпечністю харчових продуктів (ІСУ), у відповідності з вимогами ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 22000:2019.

Процеси, які безпосереднім чином впливають на якість та безпечність продукції та надання послуг, результати діяльності підприємства і функціонування, упроваджуються, плануються та оновлюються.

Ведення процесів проводиться у відповідності з вимогами документів ІСУ, регуляторними, нормативними вимогами та вимогами замовників.

Випуск безпечної продукції впроваджується через заплановані дії шляхом виконання вимог програм-передумови та плану HACCP

						Арк.
						38
Зм.		Арк. № док.	Підпис	Дата		

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Таблиця 7.1.1

Загальні програми-передумови

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Управління будівлями	-щоб забруднення було мінімальним -забезпечити технічне обслуговування, чистку та дезінфікування щоб мінімізувати зараження, що переноситься повітрям -впровадження заходів боротьби з гризунами	Фізичний-сторонні предмети (металодомішки, уламки скла, птахи, гризуни та рештки їх життєдіяльності, частини допоміжних пакувальних матеріалів) Біологічний - можлива контамінація мікроорганізмами внаслідок поганого облаштування вікон, стелі та підлоги	ДСП 4.4.4.090-2002 Державні санітарні правила для підприємств, які виробляють рослинні олії Посадові інструкції (керівників підрозділів, начальника відділу капітальних інвестицій) з проведення періодичного огляду стану будівель та споруд Наказпо підприємству: Контроль санітарного стану території, прилеглої до будівель підрозділів.
Заходи попередження перехресного	Захистити харчові продукти на всіх етапах виробництва від забруднення, яке може зробити харчовий продукт непридатний до	Фізичний- особисті речі, допоміжні матеріали, сторонні предмети	Схема техно-хімічного контролю у виробництві, графіки миття та дезінфекції, графіки проведення

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
забрудне-ння	споживання або небезпечний для здоров'я	Хімічний - токсичні елементи, пестициди, мікотоксини, радіонукліди Мікробіологічний- бактерії, віруси, паразити, гриби	санітарних днів , НПАОП Порядок медичних оглядів працівників певних категорій, ДСП 4.4.4.090-2002 Державні санітарні правила для підприємств, які виробляють рослинні олії, Методика “Операційне планування та керування небезпечними чинниками”, Інструкція “Порядок приймання тари та відвантаження олій рослинних (нефасованих)”, Інструкція “Проведення контролю щодо показників якості та безпечності олійної сировини”, Інструкція “Особиста гігієна персоналу та заходи щодо попередження попадання

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
			<p>сторонніх предметів в сировину та продукцію”</p> <p>Інструкція“Порядок дезінсекції та дератизації виробничих, склад-ських та побутових приміщень”</p> <p>Інструкція “Порядок підготовки баків для жирової продукції”,</p> <p>Інструкція “”Порядок миття та дезінфекції технологічного обладнання”,</p> <p>Інструкція “Управління закупівлею сировини,інгредієнтів,тари”</p>
Управління використанням миючими та дезінфікуючими засобами	Забезпечити належне зберігання і застосування миючих та дезінфекцій-них засобів з метою запобігання перехресного забруднення та потрапляння їх у харчові продукти.	Хімічний - забруднення хімічними речовинами (антисептиками, дез-інфекційними препаратами та миючими засобами, токсичними елементами) Біологічний -	Державний реєстр дезінфекційних засобів, свідоцтво про державну реєстрацію дезінфекційного засобу,реєстр миючих засобів,які використовуються на підприємстві, ДСТУ-Н САС/RCP.1:2012.Продукти харчові. Настанови щодо

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
		можлива контамінація мікроорганізмами внаслідок поганого миття обладнання	загальних принципів гігієни
Програма навчання персоналу особистій та харчовій гігієні	Призначена для того щоб особи,зайняті в операціях з харчовими продуктами, були підготовлені та навчені в галузі харчових продуктів до рівня,що відповідає операціям,які вони виконують	Біологічний- бактерії,паразит,гриби, вірусипринесені людиною	Інструкції (посадові та робочі),перевірка знань працівників проводиться за Графіком проведення перевірки знань робітників комбінату з питань охорони праці,пожежної безпеки та виробничої санітарії
Забезпечення енергоресурсами	Виконання постійних цілей в сфері якості та безпечності продукції ПрАТ “Вінницький ОЖК”,для чого необхідно впровадження прогресивних організаційно-технічних заходів,поліпшення організації використання енергоресурсів для підвищення ефективності виробництва і якості та безпечності продукції	Фізичний- зупинка лінії через відсутність пари	Договір на електропостачання,затверджена схема електропостачання,план організаційно-технічних заходів,спрямованих на підвищення ефективності ПЕР на 2024 р.
Вхідний контроль	Встановити вимоги до вхідного контролю інгредієнтів та	Біологічний-Загальне мікробне число та БГКП	Журнал вхідного контролю допоміжних

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
інгредієнтів та допоміжних матеріалів, які використовуються на виробництві	допоміжних матеріалів	Хімічний-токсичні елементи Фізичний-сторонні домішки	матеріалів, протоколи випробувань інгредієнтів та продуктів по показникам безпеки
Поводження з алергенами	Дати повну інформацію споживачу зробити безпечний вибір продукту з точки зору можливого алергену та запобігання перехресного забруднення потенційних алергенів	Хімічні - алергени (соє)	Технологічний регламент щодо маркування харчової продукції, інструкція "Особиста гігієна персоналу та заходи щодо попередження попадання сторонніх предметів в сировину та продукцію", технологічний регламент на виробництво олій та шротів, рецептури
Робота з відвідувачами	Зменшити вірогідність забруднення сировини та готової продукції у виробничих підрозділах від відвідувачів	Фізичний-особисті речі відвідувачів Біологічний - недотримання відвідувачами правил виробничої санітарії	Правила поведінки відвідувачів ПрАТ "Вінницький ОЖК" Правила поведінки водіїв, працівників, інших організацій, студентів та учнів при проходженні практики, які тимчасово знаходяться або виконують роботу на ПрАТ

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
			“Вінницький ОЖК”
Контроль виробництва олії соняшникової рафінованої вимороженої	Встановити вимоги до контролю якості під час проведення технологічних процесів при виробництві олії соняшникової рафінованої вимороженої та невимороженої	Хімічні:важкі метали (контакт обладнання та пакування),пес-тициди Фізичні:сторонні предмети	Журнал якісних показників олії соняшникової рафінованої вимороженої Технологічний журнал на процес виморожування Акти відбору зразків Протоколи випробування “Вінницястандарт-метрологія”,”СЖС Україна” та ДП “Укрметртест-стандарт” Технологічний журнал адсорбційної рафінації

Висновок :Впроваджена система управління безпеки харчової продукції НАССР на ПрАТ “Вінницькому ОЖК” забезпечує функціонування підприємства в умовах воєнних дій та спрямована на забезпечення виробництва якісної та конкурентоспроможної продукції

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Таблиця 7.2

Перелік місць контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкту контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Приймання олії соняшникової рафінованої відбіленої	Олія соняшникова рафінована відбілена	Кислотне число мг КОН / г	ДСТУ 4350	Кожна партія
		Масова частка фосфоровмісних речовин, %- в перерахунку на стеароолеолецитин	ДСТУ7082	
		Масова частка вологи, %	ДСТУ4603	
		Мило (якісна проба)	ГОСТ 5480	
		Колірне число	ДСТУ 4568	
Охолодження олії соняшникової рафінованої відбіленої в рекупераційному теплообміннику	Олія соняшникова рафінована відбілена	Температура олії на вході Температура олії на виході	За допомогою приладу	По мірі необхідності
Виморожування	Олія соняшникова виморожена	Температура	За допомогою приладу	По мірі необхідності
Підготовка суспензії фільтруючого елементу (перліту)	Суспензія перліту з олією	Візуальний контроль		По мірі необхідності

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Арк.

45

Стадія технологічного процесу	Об'єкту контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Фільтрація вимороженої олії	Олія соняшникова рафінована відбілена виморожена	Наявність воску	ГОСТ 5472	Кожна партія По мірі необхідності
		Прозорість	ДСТУ 4602	
	Тиск на фільтрі ВВП-30	За допомогою приладу		
	Порошок фільтрувальний жирний	Масова частка загального жиру	ДСТУ 3665-97	
Підігрівання олії соняшникової рафінованої вимороженої	Олія соняшникова рафінована виморожена	Температура олії на вході	За допомогою приладу	По мірі необхідності
		Температура олії на виході		
Зберігання та відвантаження	Олія соняшникова виморожена	Кислотне число,	ДСТУ 4350	Кожна партія
		Пероксидне число,	ДСТУ ISO 3960 ДСТУ 4570	
		Волога,	ДСТУ 4603	
		Масова частка фосфоровмісних речовин	ДСТУ 7082 ГОСТ 30178-96	
		Токсичні елементи (ртуть, кадмій, свинець,	МВ ВЦ 5/01-01-23 МВ 5178-90	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Арк.

46

Стадія технологічного процесу	Об'єкту контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Зберігання та відвантаження	Олія соняшникова виморожена	миш'як, мідь, цинк, залізо),	МВ 4082-86 МВ 5177-90	Кожна партія
		Мікотоксини (афлатоксин В1, зеараленон),		
		Пестициди (ГХЦГ гама-ізомер, ДДТ, гептахлор)	МВ 4380-87	
		Бенз(а)пірен, сума бенз(а)пірену, бенз(а)антрацену, бензо(б)флуорантену, хризену	ДСТУ 4689:2006	
		Радіонукліди (Cs-137, Sr-90)	МВВ №40090.3Н70 0 МВВ №40090.4Г00 6	
Сума діоксинів WHO-PCDD/F-TEQ, сума діоксинів і діоксиноподібних PCB WHO-PCDD/F-TEQ, сума PCB28, PCB153	SGS-UA-0040			
Вміст ГМО	ДСТУ ISO 21569:2008			
Масова частка 3-МХПД та ефірів гліцидилових жирних кислот	ISO 1863-1:2015			

										Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					47

Метрологічне забезпечення технологічного процесу

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Приймання олії соняшникової рафінованої відбіленої	Лічильник Yokogawa Rakd	- 25..+65 °С	4
Охолодження олії соняшникової рафінованої відбіленої в рекуперативному теплообміннику	Датчик температури ТСМ-002	- 40...+18°С	1,5
Визначення тиску в рекуперативному теплообміннику вхід №1	МТП-160	0-6 кгс/см ²	2,5
Визначення тиску в рекуперативному теплообміннику вхід №2	МТП-160	0-6 кгс/см ²	2,5
Заповнення кристалізаторів та експозиторів олією	Вимірювач-регулювальник ОВЕН ТРМ1	- 20...+50°С	Похибка не перевищує 0,15% клас точності -0,5
Виморожування кристалізаторів та експозиторів	Датчик температури ТСМ-002	- 40...+180 °С	1,5
Підігрівання олії в	Вимірювач-регулятор	+1...50 °С	0,25

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
кожухотрубному теплообміннику перед фільтруванням	восьмиканальний ТРМ 138 ОВЕН		
Визначення температури води на вході в кожухотрубний теплообмінник	ТЭРА ТСМ 1-3-50М-В-3-160-6-М20*1,5-40-Д	- 50...150 °С	1,5
Визначення температури води на виході з кожухотрубного теплообмінника	ТЭРА ТСМ 1-3-50М-В-3-160-6-М20*1,5-40-Д	- 50...150°С	1,5
Визначення тиску на вході в кожухотрубний теплообмінник	МТП-160	0-6 кгс/см ²	2,5
Визначення тиску на виході з кожухотрубного теплообмінника	МТП-160	0-6 кгс/см ²	2,5
Визначення тиску подачі вимороженої олії на фільтрування	ДП 05-МП-3У	0-1,0 мПа	1,5
Визначення тиску подачі олії на рукавний фільтр	МТП-160	0-6 кгс/см ²	2,5

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Арк.

49

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Визначення тиску виходу олії з рукавного фільтру	МТП-160	0-6 кгс/см ²	2,5
Підігрівання олії соняшникової вимороженої в рекупераційному теплообміннику	Датчик температури ТСМ-002	- 40...+180 °С	1,5
Контроль рівня вимороженої олії в ємкості	Вимірювальний перетворювач різниці тиску APR-2200 ALW	0-1,9 м	Вхідний сигнал 4 мА Вихідний сигнал 20 мА

Висновок: В процесі виробництва лабораторія та інженерні працівники контролюють параметри продукції та її відповідність вимогам технічної документації. Здійснюється вхідний контроль сировини та матеріалів, міжопераційний контроль в процесі виробництва та випробування готової продукції. Проведення досліджень щодо небезпечних чинників в готовій продукції у випробувальних центрах: ДП «Вінницястандартметрологія», ПП «СЖС Україна» та інших акредитованих лабораторіях.

									Арк.
									50
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Теплопостачання [3]

В теплоенергетичному цеху підприємства використовують два опалювальних котли "Комфорт 100А" потужністю 100 кВт кожен та два опалювальні котли "Комфорт 250" потужністю 250 кВт кожен. Сировиною для вироблення теплової енергії є тверде паливо - суміш лушпиння соняшнику та деревини (палети деревні, щепи, деревні відходи, дрова). Теплова енергія від спалювання палива в котлах використовується для опалення адмінприміщення та допоміжних приміщень підрозділів підприємства (виробництво рафінованої дезодорованої олії, ремонтно-механічний цех, ремонтно-будівельний цех, пожежне депо, приміщення охорони) в осінньо-зимовий період.

Вентиляція [3]

Передбачена припливно-витяжна вентиляція з механічним та природним спонуканням. Повітрообмін визначений за нормованими мікрокліматичними умовами.

Електропостачання [3]

Електропостачання виконане від ВРП. Встановлена потужність 6 кВт. Споживачі електроенергії: фільтр-преса, насоси, освітлювальні прилади, датчики. Передбачено робоче, аварійне, ремонтне освітлення. Освітлення передбачено згідно ДБН 2.5-28-2006.

Для робочого освітлення передбачаються світильники з люмінесцентними лампами та лампами розжарювання на напругу - 220 В. Для ремонтного освітлення використовуються понижувальні трансформатори ЯТП. Для аварійного освітлення приміщення передбачаються світильники з люмінесцентними лампами та напругою 220 В, які живляться від щита аварійного освітлення.

Каналізація [3]

На підприємстві є:

Господарчо-побутова каналізація

Виробнича каналізація

Напірна каналізація (до будівлі очищення стічної води)

Господарчо-побутова каналізація відводить побутові стічні води, що утворюються в основних та допоміжних цехах виробництва. Використання води складає 450 м³/добу.

Водопостачання [3]

Виробниче та господарсько-питне водопостачання

Потрібна кількість води складає 3,155 м³/добу тому числі:

- на виробничі потреби 2,63 м³/добу

- на господарчо-побутові потреби 0,795 м³/добу

- Потреби на пожежогасіння складають 10 л/сек.

Висновок: У зв'язку з важкою ситуацією в енергосистемі України та

									Арк.
									51
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

дефіцитом електроенергії на підприємстві створено комісію по раціональному використанню електроенергії.

Комісія здійснює контроль за :

-роботою обладнання та технологічних ліній, які незадіяні у виробництві

-вмикання/вимикання освітлення (крім аварійного) в приміщеннях, де не перебуває персонал

- використання кондиціонерів, електрообігрівачів, електрочайників та мікрохвильової печі.

									Арк.
									52
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

ПрАТ “Вінницький ОЖК” розташоване по вул.Немирівське шосе,26 в м.Вінниця на одному промисловому майданчику та налічує загалом 269 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [3].

Джерелами забруднення атмосферного повітря на підприємстві є:аспіраційні системи елеватора насіння,елеватора шроту; олійноекстракційні заводи;виробництво рафінованої дезодорованої олії, дільниця гранулювання лушпиння соняшнику, котельня, комплекс фізико-хімічної очистки стічних вод,склад гексанового розчинника,зварювальні пости та заточні верстати, акумуляторні,блок-пункт заправочний, столярна майстерня, бетонозмішувальний вузол,склад інертних матеріалів, лакофарбувальна дільниця,пральня,їдальня,склад прекурсорів, лабораторії,опалювальні котли.

Від джерел підприємства в атмосферне повітря надходять такі забруднюючі речовини: азоту діоксид, акролеїн, альдегід ізомасляний, ангідрид сірчистий ацетальдегід, ацетон, бензин, бутилацетат, водню хлорид, вуглеводні насичені, вуглецю оксид, гексан, діетиловий ефір, диметиловий ефір, етилцелозольв, заліза оксид, зола, оцтова кислота, кислота сірчана, кремнію діоксид, ксилол, марганцю оксид, метан, натрію гдрооксид, натрію карбонат, нікелю оксид, пил абразивно -металічний, пил деревний, пил лушпиння соняшнику, пил насіння олійних культур, пил шроту олійних культур, а також парникові гази:вуглицю діоксид та діазоту оксид.

Валовий викид забруднюючий речовин становить 1122,664 т/рік.

Для зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на комбінаті здійснюють:

-Контроль за роботою обладнання (зменшення годин роботи у разі перевищення концентрацій забруднюючих речовин в повітрі)

-Контроль за справністю контрольно-вимірювальних приладів

-Контроль за аспіраційними системами

-Технічний огляд обладнання

-Герметизація зливних пристроїв та арматури зберігання сірчаної кислоти

Таблиця 9.1

Джерела викидів на виробництві рафінованої дезодорованої олії [3]

Назва джерела викидів	Назва забруднюючих речовин
Труба вакуум-насосів дезодоратора	Вуглеводні насичені
Труба вакуум насоса вакуум-апаратів після відбілювання	Вуглеводні насичені Ацетальдегід Діетиловий ефір

									Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				53

Назва джерела викидів	Назва забруднюючих речовин
	Жирні кислоти (суміш пальмітинової,олеїнової, стеаринової кислоти)
Труба вакуум-насоса сепараційної лінії рафінування	Вуглеводні насичені Вуглицю оксид
Труба вакуум-насоса сушки фосфатидного концентрату	Вуглеводні насичені Вуглицю оксид
Труба нейтралізатора олії	Натрію карбонат
Труба парогенератора SN-300	Азоту діоксид Вуглицю оксид Діоксид вуглицю Метан
Завантаження перліту в бак приготування суспензії	Пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію нижче 20%
Злив кислоти з цистерн	Кислота сірчана
Дихальний клапан ємності зберігання кислоти	Кислота сірчана
Труба баку розкладання соапстоків №1	Кислота сірчана
Труба №1,№2 баку розкладання соапстоків №2	Кислота сірчана
Витяжний отвір від жировловлювача	Акролеїн Толуол

Джерелом забруднення на підприємстві є котельня, в якій встановлено три котли:

- котел марки E16-3,9-360 потужністю пароутворення 16 т/год
- котел марки KE 10-14-285 потужністю пароутворення 10 т/год
- котел марки SB-16-1.4-285 потужністю пароутворення 16 т/год.

В котлах використовується в якості палива лушпиння соняшника, лушпиння соняшника пресоване та гранульоване, шрот соняшниковий, пил від очищення олійних культур.

Вироблений котлами пар використовується для технологічного процесу виготовлення рослинних рафінованих та нерафінованих олій. Котли працюють цілодобово впродовж 320 днів на рік.

На підприємстві впроваджений комплекс фізико-хімічної очищення для попереднього очищення виробничих стічних вод.

Проектна потужність становить 40-42 м³/годину.

Стічні води від котельні подаються безпосередньо в відділення очистки. Виробничі стічні води подаються в ємність- усереднювач об'ємом 341 м³. 3 ємності-усереднювача стоки насосами подаються на очищення до реагентної флотаційної установки.

Напірна флотація - процес розділення, оснований на принципі адгезії

									Арк.
									54
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

дрібних нерозчинних часток і бульбашок повітря з утворенням міжфазних поверхонь із закріпленням компонентів, що розподіляються, і зміною їх плавучості.

Флотація дозволяє ефективно усунути із стічної води такі специфічні забруднюючі речовини як жири, нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, зважені речовини, амонійний азот, фосфор та інші.

В якості реагентів в стічну воду подаються послідовно коагулянт, розчин каустичної соди, флокулянт. Коагулянт застосовується для дестабілізації існуючої системи і зняття заряду стічної води. Розчин каустичної соди застосовують для нейтралізації стічної води і підвищення рН після введення коагулянта і перед введенням коагулянта. Дозування флокулянта сприяє утворенню флокул забруднюючих речовин і води.

Очищена вода, що подається з флотаційної установки відводиться в каналізаційну мережу комбінату. Флотопіна, що утворюється в процесі флотації, відводиться в ємкість змішувач для обробки вапном і подальшого зневоднення. Флотошлам - побічний продукт очищення стічних вод. Флотошлам має пінисту структуру, його вологість складає 94 %. Флотошлам обробляють гашеним вапном і зневоднюють.

Для власних виробничих потреб підприємство здійснює водозбір з р. Південний Буг, р. Вінничка та з міського водогону, для господарських потреб - з водозбірної свердловини та з міського водогону.

Стічні води після споруд фізико-хімічної очистки потрапляють в р. Вінничку, теплообмінні, снігові та дощові води скидаються в р. Скакунку.

Таблиця 9.2

Гранично допустимий скид речовин у річку Скакунку

Показники складу зворотних вод	Затверджені допустимі прирощення, мг/л
Завислі речовини	3,49
Мінералізація	236,38
Сульфати	24,7
Хлориди	13,67
Азот амонійний	0,71
Нітрати	14,39
Нітроти	0,656
Фосфати	0,355
Нафтопродукти	0,045
Хімічне споживання кисню	5,5
Біологічне споживання кисню	0,8
Залізо	0,1
Поверхнево-активні речовини	відсутні

Для охорони ґрунтів на підприємстві передбачено:

									Арк.
									55
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

-Впорядкування газонів для зменшення концентрації в повітрі пилу ,формування комфортного мікроклімату

-Висаджування кущів для зменшення концентрації пилу в повітрі

-Санітарне очищення території

Висновок: На ПрАТ “Вінницькому ОЖК” функціонує інтегрована система екологічного менеджменту ISO14001:2015, яка розповсюджується на приймання сировини, виготовлення та відвантаження продукції. Політика підприємства спрямована на підвищення енергозбереження та охорону навколишнього середовища.

								Арк.
								56
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

На ПрАТ «Вінницькому ОЖК» служба охорони праці має такі функції [3]:

- Перевіряє та затверджує інструкції з охорони праці для професій підприємства
- розробляє і затверджує положення про навчання,інструктажі і перевірку знань з охорони праці
- план-графік перевірки знань з охорони праці
- перелік професій і посад, які звільняються від інструктажів з охорони праці
- проводить перевірку виробничих ділянок і обладнання та за результатами перевірки видає приписи.
- проводить заходи з атестації робочих місць
- забезпечує формами обліку стану охорони праці на робочих місцях
- оцінює фактори виробничого середовища на робочих місцях
- аналізує технічну оснащеність робочого місця.
- визначає забезпеченість працюючих спецодягом
- проводить розслідування нещасних випадків

Основні цілі в сфері професійної безпеки та здоров'я:

- знизити рівень впливу пилу олійних культур на здоров'я працівників
- знизити рівень впливу шкідливого шуму
- знизити ризик травмування працівників під час руху автотранспорту,під час виконання робіт на висоті
- проведення навчань з охорони праці

Заходи для створення безпечних умов

- Перевірка санітарно-технічної комісії додержання безпечних умов праці
- Проведення атестації робочих місць:
- Проведення технічних обстежень об'єктів: ресивери, крани,ліфт,котли, авто і електронавантажувачі
- Придбання спецодягу та спецвзуття
- Належне функціонування ІСУ

Заходи для створення чистоти повітря:

- Технічне обстеження газоходів котельні для зменшення викидів у навколишнє середовище
- Встановлення шумоізоляції обладнання
- Контроль за оглядом технічного стану очистки газу
- Поетапна заміна дерев'яних вікон на металопластикові для зменшення шуму

									Арк.
									57
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

На виробництві використовуються такі вибухонебезпечні речовини як: бензин нефрас гексанової фракції, аміак, шротівий пил і інші.

Розчинник гексановий П1-63/75-бензин-нефрас використовується в олійноекстракційному виробництві. В рідкому газоподібному стані бензин-нефрас вогнебезпечний та вибухонебезпечний. Пари з повітрям утворюють вибухонебезпечні суміші.

Гранична допустима концентрація гексану у повітрі не більше 300 мг/м³

Температура самозаймання складає 257,2 °С.

На Виробництві рафінованої дезодорованої олії в аміачно-холодильному відділенні використовується аміак. Аміак - газ, суміш з киснем вибухонебезпечна. Межі вибуховості: нижній - 15%, верхній - 28% по об'єму. Подразнення аміаком відчувається при концентрації 0,1 мг/л, а концентрація 21 мг/л може викликати опік. Гранично припустима концентрація в повітрі 0,02 мг/л.

На Виробництві рафінованої дезодорованої олії та котельні використовується сірчана кислота. Сірчана кислота - гранично припустима концентрація парів у повітрі 0,001 мг/л, з водою змішується у всіх співвідношеннях з виділенням теплоти. Дія на організм подразнююча, обпікає слизові оболонки верхніх дихальних шляхів. При потраплянні на шкіру викликає опіки. Працювати з нею потрібно в промисловому фільтруючому протигазі, захисних окулярах, масці, гумовому взутті.

На елеваторі шроту небезпечна речовина є шротівий пил. Шротівий пил (соняшникового шроту) – є вибухонебезпечним пилом 1 – го класу безпеки. Для запобігання самозайманню та перегріванню температура шроту при зберіганні повинна бути не вище ніж 35°С, у літній період температура шроту повинна бути не більше ніж на 5°С вище температури довкілля. Пил (аерогель), який осідає на конструкційних елементах приміщення є особливо небезпечним. При виникненні навіть невеликого спалаху він переходить у завислий стан, утворюючи більш високі вибухонебезпечні концентрації з утворенням другого, більш потужного вибуху. Гранична концентрація пилу 4 мг/м³.

Небезпечним факторами також є:

1. Високий тиск пари при виробництві та дезодорації олії.
2. Велике виділення пилу в шеретувально – віяльному відділенні олійноекстракційному виробництві. Гранична концентрація пилу 4 мг/м³.

Виробничий контроль викидів в атмосферу здійснює лабораторія ПП «Інтер Еко»:

Жоден середній показник за 24 години не повинен перевищувати гранично допустимі величини дозволених викидів.

Гранично допустимі концентрації у випадку газів:

Температура 237 К, тиск 101,3 кПа, сухий газ

									Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				58

3 % кисню для рідкого та газоподібного палива, 6% кисню для твердого палива та 15 % кисню для газових турбін та дизельних двигунів.

Оператор проводить контроль за справністю контрольного обладнання, фіксує будь-які аварії. Звіт про всі зафіксовані аварії подається Держуправлінню в якості складової частини річного екологічного звіту.

Висновок: На підприємстві впроваджена система Redcert, за допомогою якої ведеться облік викидів парникових газів. Розроблені заходи щодо скорочення викидів, але не передбачені заходи на виникнення техногенних ситуацій та ліквідації наслідків забруднення атмосферного повітря.

									Арк.
									59
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Загальні висновки

Кваліфікаційна робота на тему: Проект технічного переоснащення відділення виморожування соняшникової олії на ПрАТ “Вінницький ОЖК” (м.Вінниця) потужністю 80 т. за добу.

Проектом передбачено технічне переоснащення, а саме заміна експозитора об'ємом 18 м³ на кристалізатор-експозитор об'ємом 25 м³ серійного виробництва «ТАН» на відділенні виморожування соняшникової олії. Запропоноване переоснащення дає можливість поліпшити якість та забезпечити безпечність продукції. Також в перспективі збільшити потужність олії соняшникової рафінованої вимороженої та олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої.

На основі аналізу існуючих технологій обрана технологія сухого виморожування, яка може гарантувати відсутність воскоподібних речовин у готовому продукті.

Проведені технологічні розрахунки, розрахунок площ виробництва та складських приміщень.

Розрахована площа виробничої ділянки займає 15 будівельних квадратів, що розташовані на двох поверхах.

Запропонована дипломною роботою технологія виморожування олії дає можливість одержати продукт, який відповідає нормативним документам.

Графічна частина складається з 5 листів креслень : апаратурно-технологічної схеми, плану виробничої ділянки (2 поверхи) до реконструкції та після та блок-схеми виробництва олії соняшникової рафінованої вимороженої.

								Арк.
								60
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Список використаної літератури

1. Бабенко Валерій. Рафінація і модифікація жирів. {Електронний ресурс}: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології” освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навчання/В.І.Бабенко - К.:НУХТ,2021.-359 с.
2. ДСТУ4492:2017.Олія соняшникова.Технічні умови; чинний від 2019-01-01.Вид.офіц.Київ:УкрНДНЦ,2018.25 с.
3. Приватне акціонерне товариство «Вінницький олійножировий комбінат» “Технологічна інструкція на процес виробництва олії соняшникової вимороженої “
4. Спосіб виморожування соняшникової олії:пат.95722 Україна:2015:01.№у 2014 04340;заявл.22.04.2014;опубл.12.01.2015,Бюл.№1. 2 с.
5. СХС 79-2019.Нормы и правила по снижению содержания 3-монохлорпропан-1,2-диол эфиров (GE) в рафинированных маслах и пищевых продуктах с добавлением рафинированных масел;приняты в 2019 г.
6. Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах":наказ Міністерства охорони здоров'я від 13.05.2013 № 368
7. Про затвердження максимально допустимих рівнів (МДР) вмісту хлорпірифосу та хлорпірифос-метилу у сільськогосподарській продукції та харчових продуктах та Змін до Гігієнічних нормативів і регламентів безпечного застосування пестицидів і агрохімікатів:наказ Міністерства охорони здоров'я від 18.05.2021 № 960
8. <http://shareuapotential.com/ru/News/Newsline/Images/ukraine-export-pods-maslo-2024-03.jpg>
9. <https://debaty.sumy.ua/news/u-sonyashnikovij-oliyi-shho-vigotovlyayetsya-na-sumshhini-viyavili-nebezpechnij-himikat-dlya-zahistu-roslin-vid-komah>
10. ДСТУ 3665-97.Порошок перлітовий фільтрувальний.Технічні умови;чинний від 01.09.1999. Вид.офіц.Київ:УкрНДНЦ.
11. ТУ У 10.4.-00373758-036:2016.Порошки фільтрувальні жирні шлини вибілюючі та інші адсорбенти жирні.ПрАТ “Вінницький ОЖК”; чинний від 06.07.2021.
12. <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/bioenerhetychnyy-potentsial-ahrarynoho-sektoru-i-promyslovosti-dzherelo>
13. <https://uabio.org/liquid-biofuels/>
14. Приватне акціонерне товариство “Вінницький олійножировий комбінат”Документи інтегрованої системи якістю та безпечністю продукції.
15. Звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел розроблений для Приватного акціонерного товариства “Вінницький олійножировий комбінат”

									Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				61

16. Інструкція вступного інструктажу з охорони праці для поступаючих на роботу на ПрАТ “Вінницький ОЖК” та працівників сторонніх організацій, що виконують роботу на території комбінату.

								Арк.
								62
<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			