

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут харчових технологій ім. М.О. Грішина
Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Ступінь вищої освіти «Бакалавр»
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ **ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ СОНЯШНИКОВОЇ** **РАФІНОВАНОЇ ТМ «ЩЕДРИЙ ДАР»**

Здобувача (ки)

Рогова Р.О.
(прізвище та ініціали студента)

Керівник:

доцент Шарахматова Т.Є.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант:

доцент Шалений В.А.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 08.06.2026р., протокол № 10.

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ ПІДПИСАНО Антоніна КАПУСТЯН

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри ХХЕтаБ

д.т.н., проф. Капустян А.І.

ПІДПИСАНО

(підпис)

«30»

січня

2026 р.

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

Рогова Романа Олександровича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшникової рафінованої ТМ «Щедрий дар»

затверджена наказом ОНТУ від 24.09.2025 р. № 494-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 10.06.2026р.

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшникової

Предмет дослідження: нормативні документи, рецептура, технологія, технохімічний та мікробіологічний контроль, небезпечні чинники технології, план НАССР

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

Розділ 1 Характеристика підприємства

Розділ 2 Технологічна частина

Розділ 3 Технологічна експертиза виробництва

Розділ 4 Охорона праці та довкілля

Розділ 5 Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР

Висновки

Список використаних джерел

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

1. Блок-схема технологічного процесу виробництва олії соняшникової рафінованої.

2. Апаратурна схема виробництва олії соняшникової рафінованої.

3. Опис олії соняшникової рафінованої згідно НАССР.

4. План НАССР виробництва олії соняшникової рафінованої.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 5. Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР	Доцент, к.е.н. Шалений В.А.	<u>ПІДПИСАНО</u>	<u>ПІДПИСАНО</u>

7. Дата видачі завдання «27» лютого 2026 рокуКерівник ПІДПИСАНО Тетяна ШАРАХМАТОВА
(підпис)Завдання прийняв до виконання ПІДПИСАНО Роман РОГОВ
(підпис)**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	30.03.2026	
2	РОЗДІЛ 1 Характеристика підприємства	16.03.2026	
3	РОЗДІЛ 2 Технологічна частина	01.04.2026	
4	РОЗДІЛ 3 Технологічна експертиза виробництва	30.04.2026	
5	РОЗДІЛ 4 Охорона праці та довкілля	18.05.2026	
6	РОЗДІЛ 5 Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР	25.05.2026	
7	Висновки	28.05.2026	
8	Список використаних джерел	29.05.2026	
Підготування графічного матеріалу			
9	Блок-схема технологічного процесу виробництва олії соняшникової рафінованої	01.04.2026	
10	Апаратурна схема виробництва виробництва олії соняшникової рафінованої	13.04.2026	
11	Опис виробництва олії соняшникової рафінованої згідно НАССР	30.04.2026	
12	План НАССР виробництва олії соняшникової рафінованої	25.05.2026	
13	Оформлення роботи	02.06.2026	
14	Термін подання роботи на кафедру	10.06.2026	
15	Зовнішнє рецензування	17.06.2026	
16	Захист кваліфікаційної роботи	23.06.2026	

Здобувач-дипломник ПІДПИСАНО Роман РОГОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи ПІДПИСАНО Тетяна ШАРАХМАТОВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник ПІДПИСАНО Роман РОГОВ

АНОТАЦІЯ

Тема: «Аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшникової рафінованої ТМ «Щедрий ДАР».

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Бакалавр»: Рогов Роман Олександрович

Керівник: доц., к.т.н., доцент Шарахматова Тетяна Євгенівна

Ключові слова: олія соняшникова, рафінація, виробничий контроль, технологія, зберігання, показники якості, безпечність, НАССР.

Актуальність. Олійно-жирове виробництво займає одне з провідних місць у формуванні внутрішнього ринку продовольства та у структурі валютних надходжень від експорту аграрною продукцією.

Ринок олійних культур є важливим елементом аграрного сектору України та економіки країни зокрема. Це обґрунтовується тим, що саме за продукцією цього ринку ми є лідерами у світі. Відповідно, культури та продукція цього ринку забезпечують значні грошові надходження в країну, що наразі є особливо важливим, з урахуванням повномасштабної війни в країні. Даний ринок, як й інші галузі та сектори економіки, на цей час знаходиться під впливом різних чинників, які в основному мають негативний результат. Основним фактором впливу є повномасштабна війна, через яку є проблема з проведенням посівних та збиральних робіт, зберіганням продукції, ланцюгами постачань та ін.

Україна є лідером із виробництва та експорту соняшникової олії. Соняшникова олія входить у п'ятірку товарів, яким належить найбільша частка в товарній структурі українського експорту, а загалом частка олій і насіння олійних культур за результатами 2024 року досягла 15%.

Отже, підвищення економічної ефективності й конкурентоспроможності виробництва соняшнику, ріпаку та сої вимагає впровадження сучасних інтенсивних й інноваційних технологій із використанням якісного насіннєвого матеріалу, обґрунтованих сівозмін, добрив, агротехніки

Мета. Вивчити технологію олії соняшникової рафінованої та розробити план НАССР та ОПП його виробництва.

Об'єкт дослідження: ідентифікація небезпечних чинників при виробництві олії соняшникової рафінованої.

Предмет дослідження: нормативні документи, рецептура, технологія, виробничий контроль, небезпечні чинники технології, план НАССР, програми-передумови.

Кваліфікаційну роботу представлено пояснювальною запискою та графічною частиною. У пояснювальній записці наведено: характеристики торгівельної марки «Щедрий ДАР», яку виробляє одне з найбільших підприємств галузі, що входить до складу компанії KERNEL; опис сировинної зони; асортимент даного підприємства, схему та опис технологічного процесу та технологічно-транспортного обладнання, продуктивний розрахунок; описано технологічну експертизу виробництва та стандартизацію продукції; розроблено програми-передумови для виробництва олії соняшникової рафінованої; описано принципи охорони праці та довкілля для олійно-жирової галузі; надано оцінку економічної ефективності впровадження системи НАССР.

У графічній частині наведено наступні матеріали: блок-схему технологічного процесу виробництва олії соняшникової рафінованої, апаратурну схему виробництва олії соняшникової рафінованої згідно НАССР; план НАССР та ОПП виробництва олії соняшникової рафінованої, вимоги стандарту до готового продукту.

Робота обсягом 107 сторінок складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 29 найменувань (3,5 сторінки), 5 рисунків (4 сторінок), 17 таблиць (20 сторінок) та 1 додатку (16 сторінок).

Зміст

	стор
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства	8
1.1. Характеристика соняшникової олії	8
1.2. Характеристика ТМ «Щедрий дар»	12
1.3. Характеристика сировинної зони	19
1.4. Ассортимент який виробляє підприємство	19
РОЗДІЛ 2. Технологічна частина	21
2.1. Продуктовий розрахунок	21
2.2. Аналіз та обґрунтування схем технологічного процесу та технологічно-транспортного обладнання для виробництва	25
РОЗДІЛ 3. Технологічна експертиза виробництва	34
3.1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів	34
3.2. Контроль та управління технологічним процесом	40
3.3. Контроль готової продукції	46
3.4. Дефекти та фальсифікація	52
3.5. Аналіз небезпечних чинників технології виробництва та управління його безпечністю	54
РОЗДІЛ 4. Охорона праці та довкілля	67
4.1. Охорона праці	67
4.2. Охорона довкілля	72
РОЗДІЛ 5. Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР	76
ВИСНОВКИ	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	87
ДОДАТКИ	91

					<i>КРБ.ХХЕтаБ.1.494-03.1.13</i>							
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>								
<i>Розроб.</i>		<i>Рогов Р.О.</i>	<i>ПІДПИСАНО</i>	<i>10.06.2026</i>	<i>Пояснювальна записка</i>			<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Шарахматова</i>	<i>ПІДПИСАНО</i>	<i>10.06.2026</i>							4	107
<i>Керівник</i>								<i>ОНТУ 2026</i>				
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Канустян А.І</i>	<i>ПІДПИСАНО</i>	<i>10.06.2026</i>								

ВСТУП

Олійно-жирова галузь являє собою систему технологічно й економічно взаємопов'язаних галузей рослинництва, переробної промисловості, інфраструктури тощо. Підприємства олійно-жирової галузі можна умовно поділити на декілька категорій. Це олійно-жирові та олієекстракційні комбінати, маргаринові заводи, миловарні комбінати, тощо. У результаті переробки насіння олійних культур отримують продукти первинної переробки (олію та шрот) та продукти подальшої переробки (майонез, маргарин, мило, жири кондитерські, оліфи) [1].

До основної продукції галузі відносять: олію соняшникову, олію соєву; олію ріпакову; промислову олійно-жирову продукцію (оліфи); жири різних сортів; продовольчі та промислові масла. Допоміжна продукція галузі виготовляється побічно в процесі виготовлення основної – це мила, шампуні, мастильні засоби.

Вирощування олійних культур та виробництво олій – один з найдавніших видів сільськогосподарського виробництва на території України. Це пов'язано з наявністю сприятливих природно-кліматичних умов, розвинутою землеробською культурою населення. Бурхлива динаміка останніх кількох десятиліть значною мірою забезпечена завдяки природним, соціальним та науково-технічним факторам – зростанню зовнішнього попиту як за рахунок зростання чисельності населення та збільшення його кінцевого споживання, так і зростання технічного використання; зміні споживчих смаків і збільшенню в структурі споживання питомої ваги рослинних олій і жирів; розвитку біоенергетики і підвищенню попиту на енергетичні культури; широкому використанню продукції галузі як сировини для інших господарських галузей.

Ринок олійних культур є важливим елементом аграрного сектору України та економіки країни зокрема. Це обґрунтовується тим, що саме за продукцією цього ринку ми є лідерами у світі. Відповідно, культури та продукція цього ринку забезпечують значні грошові надходження в країну, що наразі є особливо важливим, з урахуванням повномасштабної війни в країні. Даний ринок, як й

інші галузі та сектори економіки, на цей час знаходиться під впливом різних чинників, які в основному мають негативний результат. Основним фактором впливу є повномасштабна війна, через яку є проблема з проведенням посівних та збиральних робіт, зберіганням продукції, ланцюгами постачань та ін. [2].

Не дивлячись на війну в нашій країні та всі перепони, Україна досі залишається одним з лідерів з постачання рослинних олій на світовому ринку. Так, за 2023/24 роки Україна експортувала більше 5,6 млн т соняшникової олії. Що є вагомим показником. Більш точні дані зауважують, що обсяги виробництва та експорту соняшникової олії за цей час досягли 6,6 млн. тонн та 6,2 млн. тонн, що стало другим результатом за весь період існування олійножирової галузі України. Найбільше цього був результат у 2019/20 роках, коли обсяги виробництва та експорту соняшникової олії досягли 6,9 млн. тонн та 6,7 млн. тонн [3].

Також дані Асоціації «Укроліяпром» свідчать, що зростанню виробництва соняшникової олії сприяв факт зниження експорту насіння соняшника, яке, відповідно, було перероблене для виробництва олії. Так, експорт насіння соняшника скоротився у 2023/24 роках, в порівнянні з попереднім роком, на 83,4% [3]. Зниження експорту української продукції може спочатку здаватись негативним результатом, проте, аналізуючи саме якісно даний факт, можемо зробити висновки, що зниження експорту сировинної продукції, яка переробляється в готову продукцію та дозволяє створити додану вартість, в дійсності, є позитивним наслідком таких змін. Також продукти переробки соняшника можуть бути використані в якості біомаси.

В світовій структурі споживання рослинних олій найбільша питома вага належить пальмовій олії – 34%, соєва – 29%, рапсова – 16%, соняшникова – 8% споживання [1]. Соняшникова олія займає 4 місце у світі за рівнем споживання, хоча, на відміну від інших олій, використовується лише у харчовій промисловості. Використання пальмової олії в харчовій промисловості зменшується. За останні п'ять років в харчовій промисловості Європи її частка

знизилася на 20% внаслідок зменшення її споживання в декількох європейських країнах з метою турботи про здоров'я населення та про довкілля.

Найбільше значення для олійно-жирової галузі України мають такі олійні культури, як соняшник, ріпак та соя [4].

Соняшник – основна олійна культура в Україні. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50–52% олії, а селекційних – до 60%. Порівнюючи з іншими олійними культурами, соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі. На соняшникову олію припадає 98% загального виробництва олії в нашій державі.

Соя – є цінною білково-олійною культурою, що має широкий спектр використання в кормовиробництві, харчовій промисловості, її також застосовують для технічних цілей і в медицині.

Ріпак – однорічна олійна рослина родини капустяних. Розрізняють дві форми: ріпак ярий і ріпак озимий, який має основне значення. В умовах сьогодення ріпак є другою за важливістю олійною культурою у світі, поступаючись тільки сої.

Значний потенціал збільшення виробництва олійних культур зосереджено в підвищенні їх середньої врожайності. Завдяки виведенню високопродуктивних гібридів вдалося досягти зростання врожайності та вмісту олії.

Україна є лідером із виробництва та експорту соняшникової олії. Соняшникова олія входить у п'ятірку товарів, яким належить найбільша частка в товарній структурі українського експорту, а загалом частка олій і насіння олійних культур за результатами 2024 року досягла 15%.

Отже, підвищення економічної ефективності й конкурентоспроможності виробництва соняшнику, ріпаку та сої вимагає впровадження сучасних інтенсивних й інноваційних технологій із використанням якісного насіннєвого матеріалу, обґрунтованих сівозмін, добрив, агротехніки [4].

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика соняшникової олії

Олійно-жирове виробництво займає одне з провідних місць у формуванні внутрішнього ринку продовольства та у структурі валютних надходжень від експорту аграрною продукцією.

До складу підприємств олійно-жирової промисловості входять олійно-жирові комбінати, жиркомбінати, олійноекстракційні, олійнопресові, маргаринові та миловарні заводи. Незалежно від того, чи входять підприємства до складу комбінатів, чи є спеціалізованими, планово-обліковими одиницями, в основному виробництві є олійнодобувні, рафінаційні, гідрогенізаційні, маргаринові підрозділи (заводи, цехи, відділки), підрозділи (цехи) з виробництва мила і мийних засобів, дистильованого гліцерину, оліфи, майонезу та інших [4].

Олійно – переробний комплекс України займає одне з провідних місць у формуванні внутрішнього ринку продовольства та структурі валютних надходжень.

В Україні діють 16 великих олійноекстракційних заводів, які виробляють до 80% олії в Україні, інші 20% олії продукують 230 невеликих олійниць. Упродовж останніх п'яти років обсяг виробництва олії становив 510-705 тис. т. Біля 60% олії виробляють 10 найбільших олійноекстракційних заводів та комбінатів. Отже, сучасну територіальну структуру олійно-жирової промисловості України формують провідні заводи та комбінати, які спеціалізуються на переробці олійно-жирових культур (соняшнику, ріпаку, сої) та виробництві олійно – жирової продукції.

Соняшникова олія – національний продукт українців. Це найпоширеніша олія рослинного походження, яка широко застосовується в кулінарії (для смаження, заправки салатів), в харчовій промисловості (для виготовлення жирів, при виробництві консервів), а також для технічних цілей (для змащування підшипників, у миловарінні, лакофарбовій промисловості) [5].

Соняшникову олію отримують двома методами: методом віджиму і екстракції. Перший спосіб є більш екологічним, до того ж у кінцевому продукті вдається зберегти більшу частину корисних речовин: вітамінів, антиоксидантів. Перш за все це стосується масла холодного віджиму. Олію гарячого віджиму отримують шляхом прогрівання мятки в жаровнях, в результаті чого продукт набуває характерного смаку, який нагадує смак смаженого насіння. Метод екстрагування – це процес з використанням органічних розчинників. Він здійснюється в спеціальних екстракторах, в яких знаходиться суміш масла і розчинника, а також твердий продукт – шрот. Масло отримують шляхом відгонки в дистиляторах з подальшим його фільтруванням. Метод економічний, однак харчова цінність у екстрагованого продукту значно нижча, ніж у масла, отриманого за допомогою механічних методів. Сире (першого віджиму) – це масло холодного або гарячого віджиму, яке має приємний смак і проходить просту очистку (фільтрування або центрифугування). При холодному віджимі в олії зберігається велика частина вітамінів, фітостероли, але в чистому вигляді подібна технологія не застосовується, тому реальна концентрація корисних речовин може сильно різнитися. Гарячий віджим передбачає підігрів мятки до 100 градусів, в результаті чого руйнується велика частина вітамінів і фітостероли.

Залежно від способу очищення, розрізняють такі види масла [5]:

- Нерафіноване. Отримують шляхом механічного віджиму з подальшою простою фільтрацією масла. Має приємний запах і насичений бурштиновий колір. Є лідером по концентрації корисних речовин і вітамінів. Термін зберігання масла варіюється від 3 до 4 місяців.
- Рафіноване. Виробляють з нерафінованого шляхом проведення повного циклу очищення. Така продукція містить мінімальну кількість вітамінів (в ньому зберігається невелика кількість вітамінів Е, А, К, а вітаміни групи В і С, фітостероли руйнуються повністю). Термін зберігання масла - близько 1 року.
- Гідратоване. Являє собою продукт, який отримують шляхом обробки нерафінованої олії водою, що дозволяє видалити з нього білки і компоненти, що містять фосфор. На вигляд таке масло набагато прозоріше і блідіше, ніж

нерафіноване, а вітамінів та інших корисних речовин в ньому зберігається більше, ніж у рафінованому. Може зберігатися до 6 місяців.

- Виморожене. Виготовляється як з нерафінованої, так і з рафінованої олії шляхом видалення восків за допомогою заморожування. Даний метод дозволяє запобігти помутнінню продукту і утворенню осаду. Таке масло використовується при приготуванні дієтичних страв, в раціоні харчування дітей.

- Вибілене. Масло проходить процедуру додаткового фільтрування, що дозволяє видалити з нього каротиноїди, воски і робить його кращим вибором для смаження. Є найсвітлішим з усіх існуючих масел.

- Дезодороване. З такого масла видаляють всі компоненти, які відповідають за смак і запах продукту. Широко застосовується для смаження.

У продукті міститься велика кількість жирів, які не синтезуються в організмі і повинні надходити ззовні, фітостероли, вітаміни. У маслі присутні наступні жирні кислоти, які беруть участь в роботі нервової системи, в створенні оболонок нервових тканин і клітинних мембран:

- лінолева;
- олеїнова;
- пальмітинова;
- стеаринова;
- ліноленова;
- арахідонова.

Корисні властивості соняшникової олії залежать перш за все від способу її виробництва і подальшої обробки. У нерафінованій олії присутні наступні вітаміни:

- Вітамін А (ретинол). Є важливим учасником обміну речовин в організмі. Його достатнє надходження в організм дозволяє підтримувати в нормальному стані шкіру, імунну систему. Сприяє нормальній роботі багатьох внутрішніх органів.

- Вітамін D (кальциферол). Відповідає за нормальний ріст і розвиток кісткової системи, дозволяє попередити розвиток рахіту і остеопорозу. При його недостатньому надходженні в організм порушується робота щитовидної залози, знижується імунітет. Численні дослідження довели важливу роль вітаміну D у запобіганні утворенню злоякісних клітин.

- Вітамін E (токоферол). Виконує захисну функцію, запобігаючи окисленню клітинних структур. Бере участь у багатьох життєво важливих процесах в організмі: регулює статеву функцію, забезпечує нормальну роботу м'язових тканин, стимулює діяльність клітин, запобігає підвищеному згортанню крові, уповільнює процеси старіння і т. д.

- Вітаміни групи B (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆). Забезпечують нормальне функціонування нервової та серцево-судинної системи, покращують роботу шлунково-кишкового тракту, стан шкірних покривів, дозволяють краще переносити фізичні навантаження, стресові ситуації.

Користь соняшникової олії для організму людини виражається в наступному:

- поліпшення роботи серцево-судинної системи (зниження рівня холестерину, зміцнення судинних стінок, захист від атеросклерозу, важких патологій судин і серця);
- сприятливий вплив на роботу головного мозку (поліпшення когнітивних функцій);
- нормалізація роботи шлунково-кишкового тракту;
- позитивний вплив на ендокринну і сечостатеву системи;
- запобігання передчасному старінню (завдяки високому вмісту токоферолу, який в три рази вище, ніж у оливковій олії).

Соняшникова олія практично не має протипоказань для застосування, але вживати її потрібно в помірних кількостях. Зловживання негативно позначається на стані здоров'я людей з надмірною вагою, призводить до збільшення глюкози в крові. Не рекомендується вживання соняшникової олії людям, що страждають жовчнокам'яною хворобою, схильним до алергії. Шкода

соняшникової олії для здоров'я людини може бути наслідком вживання неякісної продукції [5].

1.2. Характеристика ТМ «Щедрий дар».

ТМ «Щедрий Дар» дарує усі переваги здорового харчування. Соняшникова олія "Щедрий ДАР" розливається на Полтавському олійноекстракційному заводі - одному з найбільших підприємств галузі, що входить до складу компанії KERNEL. На заводі встановлено найсучасніше устаткування, що дозволяє виготовляти рафіновану дезодоровану олію прогресивним методом «холодної рафінації» та нерафіновану – методом «першого віджиму».

Kernel – найбільший виробник та експортер соняшникової олії в Україні, а також один з провідних постачальників агропромислової продукції на міжнародному ринку. На частку компанії припадає близько 15 % світового експорту соняшникової олії і 18 % експорту зернових. Kernel постачає продукцію у понад 80 країн світу. З 2007 року акції компанії торгуються на Варшавській фондовій біржі (WSE) [6].

Становлення компанії.

- 2002 р. – купівля першого ОЕЗа в м. Полтава. Збільшення елеваторних потужностей. Купівля перших сільгосп підприємств. Компанія стає виробником та переробником сільгоспродукції.
- 2004 р. – придбання торгової марки бутильованої олії «Щедрий Дар» та невеликого заводу з переробки, екстракції і фасування соняшникової олії.
- 2006 р. – збільшення об'ємів виробництва соняшникові олії в Україні. Завершення придбання активів компанії «Євротек», після чого виробничі потужності виростають вдвічі.
- 2007 р. – громадське розміщення акцій Кернел на Варшавській фондовій біржі. Укладання ліцензійної угоди з компанією «Чумак» та отримання ексклюзивних прав на виробництво бутильованої соняшникової олії ТМ «Чумак золота» та «Чумак домашня». «Кернел» посідає перше місце в Україні з виробництва та продажу олії.

- 2008 р. – купівля комплексу «Трансбалктермінал». Розширення земельного банку до 80 000 га.
- 2009 р. – укладання договору про переробку давальницької сировини з річним обсягом 230 тисяч тонн насіння соняшнику на олійноекстракційному заводі в порту Іллічівська.
- 2010 р. – придбання активів Allseeds («Кіровоградолія») та їхніх портових терміналів для перевалки та експорту соняшникової олії та шроту. Введення в експлуатацію нового мультизернового ОЕЗ на півночі Миколаївської області. Потужності з переробки насіння соняшнику перевищили 2 млн т на рік - «Кернел» стає найбільшим виробником та експортером соняшникової олії в Україні.
- 2011 р. – купівля підприємств компанії «Укррос» (90 000 га земель та цукрового заводу), ОЕЗ «Українська Чорноморська індустрія» з власним портовим терміналом в Іллічівську, компанії «Енселко Агро». Купівля компанії «Російські олії» та вихід на російський ринок. Вчинено додаткову емісію 5,4 млн акцій на 399 млн злотих (\$140 млн).
- 2012 р. – придбання двох сільгоспкомпаній у Полтавській та Хмельницькій областях («СТІОМІ-Холдинг»). Спільно з дочірньою компанією міжнародного трейдера купівля експортного зернового терміналу в порту Тамань (РФ) з пропускною спроможністю 3 млн т/рік. Компанія зайнялася тваринництвом.
- 2013 р. – придбання компанії «Дружба-Нова» із земельним банком понад 100 тисяч га та елеваторними потужностями 100 тисяч тонн. Продаж кількох віддалених підприємств, Чортківського та Оржицького цукрових заводів. Зембанк – 405 000 га.
- 2014 р. – запуск нових елеваторів, сумарним обсягом зберігання у 200 тисяч тонн зернових. Упродовж 3 років агрохолдингом введено в експлуатацію нові елеватори, потужністю зберігання 600 тисяч тонн.
- 2015 р. – перша в історії компанії виплата дивідендів. «Кернел» увійшов до складу ТОП-10 найтехнологічніших агрохолдингів світу. Акціонери

компанії - європейські інституційні інвестори та пенсійні фонди.

- 2016 р. – придбання за \$96 млн активів ОЕЗ «Еллада» групи «Креатив», продаж 2 ОЕЗ на півдні Росії. Продаж своєї частки в портовому терміналі для перевалювання олії.
- 2017 р. - «Кернел» став власником холдинга УАІ з 190 тисяч га землі та 7 елеваторами в Сумській, Чернігівській та Тернопільській обл., потужністю зберігання на 200 тис. т, а також компанії «Агро Інвест Україна» (МК Group), з елеваторними потужностями більш ніж 170 тис. т та 27,5 тисяч га землі.
- 2018 р. – скорочення зембанку до 550 000 га. Продаж «Агротону» «Сіверського елеватора» за \$630 000 та «Галицькі Аграрні Інвестиції» компанії Goodvalley («Даноша»). Залучення відновлюваної передекспортної кредитної лінії на \$100 млн, проєктне фінансування від ЄІБ у розмірі \$250 млн для модернізації ОЕЗів, будівництва ОЕЗ на заході України, елеваторів і «Трансгрейнтерміналу», куда інвестували \$120 млн. Початок будівництва двох нових елеваторів в Сумській та Чернігівській обл. з потужністю зберігання - 130-160 тисяч тонн.
- 2019 р. – скорочення земельного банку на 12 400 га - до 529 000 га. Початок будівництва Старокостянтинівського олієекстракційного заводу. Придбання 100% акцій залізничного оператора «Рейл Транзит Карго України» («РТК Україна») за \$64 млн. Купівля елеватора компанії «Мрія» в смт. Гусятин Тернопільської обл., продаж «Ойлтранс-терміналу», продаж філії «Гутянського елеватора», продаж силосного елеватору в Одеській обл. Придбання за \$21 млн активів олієекстракційного заводу «Еллада» в Кропивницькому, який холдинг експлуатував з 2016 р. по толінговій угоді.
- 2020 р. – в 2019/20 МГ експортовано рекордні 8 млн т зерна. Група збільшила експорт продукції вдвічі. Вона також стала найпотужнішим виробником нерафінованої соняшникової олії в Україні за 2019/20 МГ. Продаж своєї долі в 50% «Зернового термінального ком-

плекса «Тамань» компанії «Деметра-Холдинг» (Група ВТБ), сума угоди складає €61 млн.

- 2021 р. - «Кернел» збільшує потужності зберігання на «елеваторі «Біловоди» в Сумській обл. та «елеваторі «Ніжин» у Чернігівській. Придбання «СП «Агродім». В обробці групи - 515 000 га.
- Андрій Веревський володіє 39,21% Компанії через Namsen LTD (Кіпр). Іншими значними пакетами акцій володіє ING OFE (6,01%) та Cascade Investment Fund (4,99%) В. Хомутинікі, решта належить різним акціонерам.
- 2022 р. - у червні «Кернел» придбав річковий термінал «Дунай Пром Агро» в порту Рені на Дунаї. Агрохолдинг придбав в порту Південний у компанії RISOIL S. A. термінал з перевантаження соняшникової олії «РИСОІЛ-ЮГ», та змінив його назву на «ОйлЕкспортТермінал».
- 2023 р. – на ділянці, яку арендували в порту Рені на березі річки Дунай, до кінця року планується побудувати новий перевантажувальний мультимодальний термінал «Девелопмент Рені Термінал». Підприємство буде здатне приймати 2 тис. т/добу зернових вантажів та одночасно зберігати близько 7,7 тис. т. У березні заявлено, що «Кернел» збирається вийти з Варшавської фондової біржі. Польські інвестори більше не є основними акціонерами «Кернел», у травні компанії Namsen Limited належало вже 74% акцій агрохолдингу. У березні агрохолдинг завершив продаж активів з 134 000 га ріллі, інфраструктурою, технікою та обіговими коштами інвестиційній компанії, яку контролює Андрій Веревський. Він викупив частину зембанку у свого агрохолдингу «Кернел». Зембанк скоротився до 363 000 га. «Кернел» придбав окремі активи терміналу з перевалки рослинної олії «Іллічівський олійножировий комбінат» в Чорноморську. У ніч на 19 липня потужності зберігання та перевалки «Кернел» у порту Чорноморськ зазнали ракетної атаки. На відновлення пошкодженої інфраструктури «Кернел» знадобиться \$20 млн. У серпні серйозної шкоди зазнали всі зерносховища терміналу, що належать агро-

холдингу в порту Рені. Від атак на припортову інфраструктуру постраждали ключові об'єкти «Кернел» на Дунаї. На весну 2023 р. 15 фінансових інвесторів - міноритаріїв, контролювали 21,59% акцій «Кернел».

- 2024 р. – розширення флоту власних суден, придбання 3-го судна. Kernel запустив новий перевантажувальний термінал рослинних олій у порту Чорноморськ - «ТрансГрейнТермінал-олія». Продаж елеватора в Полтаві.
- 2025 р. – у грудні внаслідок удару БПЛА пошкоджено ємність із рослинною олією на «ТГТ-олія» (колишн.«Іллічівський олійножировий комбінат»). До складу групи приєдналися елеватори та термінали збанкрутілої UGTC TRADE. У липні Kernel Holding S.A. було внесено Комісією з нагляду за фінансовим сектором у Люксембурзі до переліку компаній, які мають акціонера з часткою у власності понад 95%. Запущена процедура sell-out: продаж акцій мажоритарію (компанії Namsen Limited, бенефіціар — Андрій Веревський) міноритарними акціонерами.
- 2026 р. – у січні ENSELCO HOLDING LIMITED придбала 9 компаній агрохолдингу «Агро-Регіон».

Компанія входить до ТОП-3 найбільших компаній України та до ТОП-5 найкращих роботодавців України за версією журналу Forbes. Кернел – найбільший український агрохолдинг, провідний світовий виробник та експортер соняшникової олії (близько 8-15% світового виробництва). Компанія працює з 1995 року, керує земельним банком (понад 360 тис. га), виробляє зернові, а також здійснює логістику та експорт у понад 80 країн світу.

Кернел – найбільший у світі виробник і експортер соняшникової олії, провідний виробник і постачальник сільськогосподарської продукції з регіону Чорноморського басейну на світові ринки. Робить 7-8% світового об'єму соняшникової олії. Продає його переважно наливом. Основні ринки збуту: Індія, країни ЄС, Єгипет і Туреччина. Більшість олійноекстраційних заводів «Кернел»

використовують лушпиння соняшнику як основне паливо замість природного газу і мазуту [6].

Регіони діяльності: Тернопільська, Одеська, Миколаївська, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська, Сумська, Чернігівська, Харківська, Дніпропетровська, Хмельницька області. Кластери: «Дружба-Нова», Харківський, Придніпровський, «Полтава-південь», Центральний, Західний.

Переробні потужності – 3 млн. т насіння соняшнику в рік, або 1,3 млн. т соняшnikової олії наливом і 1,2 млн. т соняшnikового шроту в рік. Торгові марки: «Щедрий Дар», «Стожар», «Чумак Золота», «Чумак Домашня» і «Любонька».

Кернел є членом Американської торгової палати в Україні, Європейській бізнес асоціації, GAFTA, Федерації асоціацій торгівлі олійними культурами, насінням і жирами(FOSFA), «Укроліяпром», Української зернової асоціації, U.S.-Ukraine Business Council, UNIC.

Лінійку продукції бренду «Щедрий дар» складають чотири різновиди олії з насіння соняшника: нерафіновані холодного пресування та «Ароматне», рафіновані холодної рафінації та рафінована + збагачена вітамінами. Олії позиціонуються як продукція «з нотками наших рідних кулінарних традицій».

Натуральна соняшnikова олія дуже корисна для організму. Жодна господиня не може обійтися на кухні без цього продукту. Популярними на сьогоднішній день є два види соняшnikової олії - першого віджиму і холодної рафінації.

У процесі виготовлення, олія першого віджиму піддається тільки фільтрації. Вона зберігає всі корисні речовини: фосфатиди, стерини, токоферолі. Крім того, олії першого віджиму характерні приємний смак і аромат. При холодній рафінації обробка олії здійснюється невисокою температурою. Це допомагає зберегти корисні речовини та вітаміни. Крім того, така олія відрізняється глибоким очищенням від усіх шкідливих інгредієнтів.

Олію ТМ «Щедрий ДАР» випускають двох видів: холодної рафінації та першого віджиму. Під час виробництва олії холодної рафінації ТМ «Щедрий

ДАР» завдяки новітній технології лагідного очищення – холодної рафінації – час обробки на високотемпературних етапах скорочено у шість разів. Щадний температурний режим обробки зберігає в олії максимум вітамінів, мікроелементів та забезпечує її оптимальний поживний склад. Природний фільтр з активованого вугілля очищує олію від канцерогенних речовин. Саме тому олія холодної рафінації є незамінною для здорового харчування. Така олія ідеально підходить для приготування гарячих страв [7].

Олію першого віджиму ТМ «Щедрий ДАР» віджимають з цільного, не-ушкодженого насіння соняшника вищої якості. Її отримують одноразовим віджимом за невисокої температури – до 55 градусів. Процес триває лише 40 хв., завдяки чому олія залишається «живою» та зберігає вітамін Е, провітамін А та інші біологічно активні речовини. Технологія її виробництва подібна до технології виробництва оливкової олії «extra virgin». Тому олія першого віджиму більш корисна для здоров'я, ніж звичайна нерафінована.

У 2005 році на підприємстві запустили новий комплекс рафінації та бутілювання соняшникової олії потужністю 350 т на добу. Сучасна технологія пресування насіння дозволяє отримати пресову олію, яка максимально зберігає корисні для організму речовини, а повна автоматизація виробництва виключає втручання «людського фактора», а отже – можливість помилки зведена до нуля. Результати досліджень довели, що представлена продукція за органолептичними, фізико-хімічними показниками (пероксидне число, кислотне число) та показниками безпеки (вміст токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів та радіологічні показники) не просто відповідає вимогам ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова. Технічні умови», а ці показники значно нижчі у 2-10 разів, ніж допустимі.

На підставі результатів проведених досліджень Український НДІ харчування дозволив ТОВ «Кернел-Трейд» при маркуванні продукції ТМ «Щедрий ДАР» використовувати спеціальний знак «Схвалено Українським НДІ харчування МОЗ України», а це означає, що олія «Щедрий ДАР» є якісною і корисною для усієї родини [7].

Така олія ідеально підходить для приготування салатів та холодних страв. Її м'який смак та легкий аромат свіжовіджатої олії зроблять найяскравішою будь-яку страву.

1.3 Характеристика сировинної зони

Сировинна зона охоплює центральні, південні та північно-східні області України, включаючи: Полтавську, Черкаську, Кіровоградську, Вінницьку, Миколаївську, Одеську, Харківську, Сумську, Дніпропетровську.

Розміщення об'єктів у логістичній близькості до портів (Південний, Чорноморськ, Одеса, Ізмаїл, Рені).

Станом на 2023 рік – понад 363 тис. гектарів у обробітку. Понад 50 елеваторів, які є логістичними центрами збору врожаю. Загальна потужність зберігання $\approx$ 3,5 млн тонн.

Поділений на аграрні кластери – великі виробничі одиниці з повним циклом обробки культур.

Основні культури, які вирощує компанія:

Кукурудза – основна експортна культура.

Пшениця – як продовольча, так і фуражна.

Соняшник – для переробки на олію.

Соя, ріпак – для експорту та переробки.

Зернобобові та інші нішеві культури (залежно від року та ринку).

Власне програмне забезпечення для агровиробництва (Kernel Digital) [6].

1.4 Асортимент, який виробляє підприємство

Kernel працює за вертикально інтегрованою моделлю: від вирощування до експорту готової продукції. Це дозволяє контролювати якість, логістику та конкурентну ціну на всіх етапах.

Компанія – лідер з виробництва та експорту соняшникової олії. Виробляє:

Соняшникову олію: нерафіновану олію – для експорту в танкерах та рафіновану бутильовану – для українського та зарубіжного споживача.

Шрот соняшниковий – побічний продукт переробки, використовується як корм для тварин.

Лушпиння соняшника – як біопаливо.

На ринку України представлені торгові марки "Щедрий Дар" (асортимент на рисунку 1.1), "Стожар" (асортимент на рисунку 1.2), "Кернел" (окремі продукти) [6].



Рисунок 1.1 – Асортимент ТМ "Щедрий Дар"

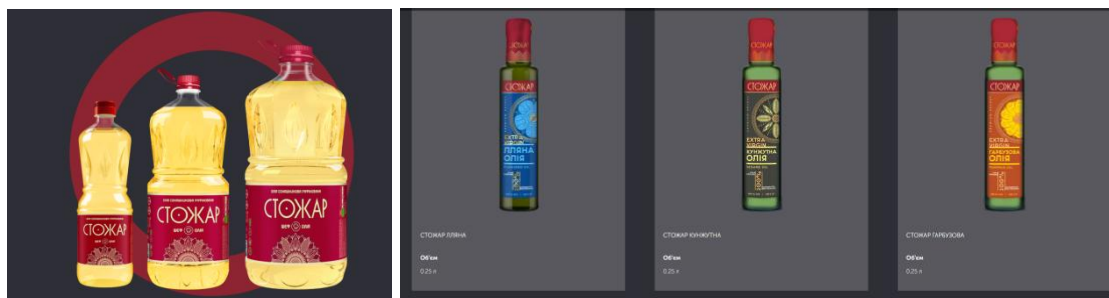


Рисунок 1.2 – Асортимент ТМ «Стожар»

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Продуктовий розрахунок

Відповідно до Закону України «Про енергозбереження» та Постанови Кабінету Міністрів України «Про порядок нормування питомих витрат ПЕР у суспільному виробництві» норми питомих витрат розроблюються підприємством щорічно та затверджуються уповноваженим Кабінетом Міністрів України органом виконавчої влади.

При цьому встановлюються річні норми питомих витрат з розбивкою по кварталах, а при необхідності, по місяцях року, не який вони встановлюються. Одночасно з нормами питомих витрат ПЕР підприємством розроблюється план організаційно-технічних заходів з економії ПЕР.

Розроблення норм питомих витрат забезпечується енергетичною або іншою службами підприємства. Відповідальність за розроблення норм та їх додержання несе керівник підприємства. Підприємство складає звіт про ефективність використання ПЕР в терміни та у порядку, передбаченими діючими інструкціями із статистичної звітності.

Експертизу встановлених норм витрат ПЕР, контролю за їх наявністю та виконанням здійснює Державна інспекція з енергозбереження під час проведення контролю за станом обліку використання ПЕР на підприємствах олієдобування та переробки.

1. Розрахунок ефективного робочого часу. Графік робочого часу – 4 зміни по 12 год.

За графіком безперервно діюча технологічної лінії ефективний фонд робочого часу розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{кал}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{вз}},$$

де $T_{\text{кал}}$ – кількість днів у році (365 днів);

$T_{\text{пз}}$ – час планових технічних зупинок, 30-40 днів на рік;

$T_{\text{вз}}$ – час вимушених технологічних зупинок, 3-5 днів, або 35-60 днів на рік.

$$T_{\text{еф}} = 365 - 30 - 35 = 300 \text{ днів}$$

Якщо $T_{\text{еф}}$ перевести в години, то:

$$T_{\text{еф}} = 300 * 24 = 7200 \text{ годин у рік.}$$

Таблиця 2.1 – Розрахунок потужностей виробництва

Найменування показника	Вміст
Олійність насіння при початковій фактичній засміченості, M_0	46,8
Вологість насіння при фактичній засміченості, B_0	10,8
Вміст мінерального та органічного сміття у насінні до очищення, C_0	4,8
Вміст лушпиння в насінні при фактичній вологості та засміченості, L_0	23,5
Вміст лушпиння в чистому насінні, L_1	24,7
Вміст ядра в чистому насінні, Y_1	72,3
Вологість насіння при надходженні на виробництво, (після сушки) B_1	7,2
Вологість насіння, B_{11} (дорівнює вологості висушеного насіння)	7,2
Вологість ядра в насінні, B_3	5,4
Вміст мінерального та органічного сміття в насінні після сировинного очищення, C_{11}	0,4
Вміст мінерального та органічного сміття в насінні після виробничого очищення, C_{12}	0,4
Вміст сміття в лушпинні, C_3	1,1
Винос ядра в лушпиння, Y_2	4,0
Вміст лушпиння в ядрі, L_2	13,8
Вологість лушпиння, що відходить, B_2	10,3
Олійність лушпиння, що відходить (разом з виносом), M_1	8,0
Олійність макухи першого пресування, M_9	27,8
Вологість макухи першого пресування, B_9	5,4
Олійність макухи після екструдування (дорівнює олійності макухи після першого пресування), M_2	27,8
Вологість макухи після екструдування (дорівнює вологості макухи після першого пресування), B_4	5,4
Олійність макухи остаточного пресування, M_7	10,5
Вологість макухи остаточного пресування, B_7	6,5

Елеваторний комплекс

1. Знімання мінерального та органічного

$$\text{смiття } C_{21} = 100 \times (C_0 - C_{11}) / 100 - C_{11}$$

$$C_{21} = 100 \times (4,8 - 0,4) / 100 - 0,4 = 4,41$$

2. Знімання вологи

$$B_{61} = B_0 - B_1 = 12,1 - 7,2 = 4,9$$

Цех видобування олії

1. Знімання мінерального та органічного сміття у виробництві

$$C_{21} = \frac{100 \times (C_0 - C_{11})}{100 - C_{11}} = \frac{100 \times (4,8 - 0,4)}{100 - 0,4} = 110\%$$

2. Вихід лушпиння без врахування витрат вологи у виробництві

$$\Lambda_4 = \frac{100 \cdot (\Lambda_0 - \Lambda_2) + \Lambda_2 \cdot C_2}{100 - (\Lambda_2 + \gamma_2 + C_3)} = \frac{100 \cdot (23,5 - 13,8) + 13,8 \cdot 0}{100 - (13,8 + 4,0 + 1,1)} = 12,13\%$$

3. Вологість лушпиння в насінні

$$B_8 = \frac{100 \cdot B_0 - \gamma_1 \cdot B_3}{\Lambda_1} = \frac{100 \cdot 7,2 - 72,30 \cdot 5,40}{24,7} = 13,3\%$$

4. Вихід лушпиння з урахуванням витрат вологи

$$\Lambda_5 = \Lambda_4 \frac{100 - B_8}{100 - B_2} = 12,13 \frac{100 - 13,33}{100 - 10,30} = 11,60\%$$

5. Вихід макухи першого пресування

$$\mathcal{K}_1 = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + \Lambda_5 + C_2) + \Lambda_5(M_1 + B_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_2 + B_4)} =$$

$$\frac{10000 - 100 \cdot (46,80 + 10,8 + 11,60 + 0) + 11,60 \cdot (8,0 + 10,3) + 0 \cdot 7,20}{100 - (27,8 + 5,40)} = 49,28\%$$

6. Вихід макухи після екструдуювання

$$\mathcal{K}_1 = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + \Lambda_5 + C_2) + \Lambda_5(M_1 + B_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_2 + B_4)} =$$

$$\frac{10000 - 100 \cdot (46,80 + 10,8 + 11,60 + 0) + 11,60 \cdot (8,0 + 10,3) + 0 \cdot 7,20}{100 - (27,8 + 5,40)} = 49,28\%$$

7. Вихід макухи остаточного пресування

$$\mathcal{K}_1 = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + \Lambda_5 + C_2) + \Lambda_5(M_1 + B_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_7 + B_7)} =$$

$$\frac{10000 - 100 \cdot (46,80 + 10,8 + 11,60 + 0) + 11,60 \cdot (8,0 + 10,3) + 0 \cdot 7,20}{100 - (10,5 + 6,50)} = 39,60\%$$

8. Залишок в макусі першого пресування

$$M_5 = \frac{\mathcal{K}_1 \cdot M_9}{100} = \frac{49,28 \cdot 27,8}{100} = 13,69\%$$

9. Залишок в макусі після екструдуювання

$$M_6 = \frac{\mathcal{K}_2 \cdot M_2}{100} = \frac{49,28 \cdot 27,8}{100} = 13,69\%$$

8. Втрата олії:

$$\text{в лушпинні: } \Pi_2 = \frac{\Lambda_5 \cdot M_1}{100} = \frac{11,6 \cdot 8,0}{100} = 0,93\%$$

$$П = \frac{Ж_3 \cdot M_7}{100} = \frac{39,6 \cdot 10,5}{100} = 4,16\%$$

в макусі: $\frac{1}{100} \cdot 100$

9. Сумарний вихід олії

$$P_1 = M_0 - (П_1 + П_2) = 46,8 - (4,16 + 0,93) = 41,71\%$$

10. Вихід олії першого пресування

$$P_2 = M_0 - (M_5 + П_2) = 46,8 - (13,69 + 0,93) = 30,18\%$$

11. Вихід олії остаточного пресування

$$P_4 = P_1 - P_2 = 41,71 - 32,18 = 9,53\%$$

12. Втрата вологи

$$П_5 = B_0 - ((Ж_3 \times B_7 + Л_5 \times B_2 + C_2 \times B_1) / 100)$$

$$П_5 = 10,6 - ((39,6 \times 6,5 + 11,6 \times 10,3 + 0 \times 7,2) / 100) = 9,09\%$$

Таблиця 2.2 – Баланс сировини

Вихід олії першого пресування	P₂ = 32,18	98,87
Вихід олії остаточного пресування	P₄ = 9,53	29,74
Вихід макухи	Ж₃ = 36,8	110,94
Вихід лушпиння	Л₅ = 11,6	33,88
Знімання мінерального та органічного сміття у виробництві	C₂ = 0,4	1,02
Втрата вологи	П₅ = 9,09	25,68
P ₂ + P ₄ + Ж ₃ + C ₂ + П ₅	100%	300 т/добу

Таблиця 2.3 – Баланс соняшникової олії

Олії в насінні, M ₀	46,80%
Вихід олії першого пресування, P ₂	32,18
Вихід олії остаточного пресування, P ₄	9,53
Втрата олії в макусі, П ₁	4,16

Таблиця 2.4 – Зведена таблиця технологічних розрахунків

№ з/п	Найменування сировини, матеріалів, відходів	Кількісне відношення, %	Витрати			
			за годину	за добу	за місяць	за рік
1	Вихід олії першого пресування	32,18	1,29	30,96	928,8	278640
2	Вихід олії остаточного пресування	9,53	0,38	9,12	273,6	82080
3	Вихід макухи	36,8	1,53	36,72	11016	330480
4	Вихід лушпиння	11,6	0,48	11,52	345,6	103680
5	Знімання мінерального та органічного сміття	1,1	0,04	0,96	28,8	8640
6	Втрата вологи	9,09	0,37	8,88	266,4	79920
Разом		100	100	4,15	99,6	2988

2.2. Аналіз та обґрунтування схем технологічного процесу та технологічно-транспортного обладнання для виробництва

Виробництво рафінованої олії складається з багатьох операцій, під час яких в олійній сировині відбуваються складні фізико-хімічні процеси [8]. На рисунку 2.1 наведена технологічна схема виробництва рафінованої соняшникової олії та окремі технологічні операції.

Насіння надходить на підприємство автотранспортом. Кожна машина зважується на автомобільних вагах, де встановлено електромеханічний пробовідбірник «Rakoraf» для відбирання проб. Відібрані таким чином проби насіння спрямовуються у лабораторії підприємства для проведення вхідного контролю якості насіння, а автотранспорт прямує на вивантаження. Вивантаження проводиться на автоматичному авторозвантажувачі. Після розвантаження при виїзді автотранспорт знову зважують [8-10].

З бункера авторозвантажувача насіння, в залежності від його вологості та засміченості може бути спрямоване:

- в очисну машину для попереднього очищення;
- в оперативні бункери перед сушінням;
- на зберігання в силоси-сховища (за умови кондиційного насіння);
- на очищення у сепараторах БСХ-100.

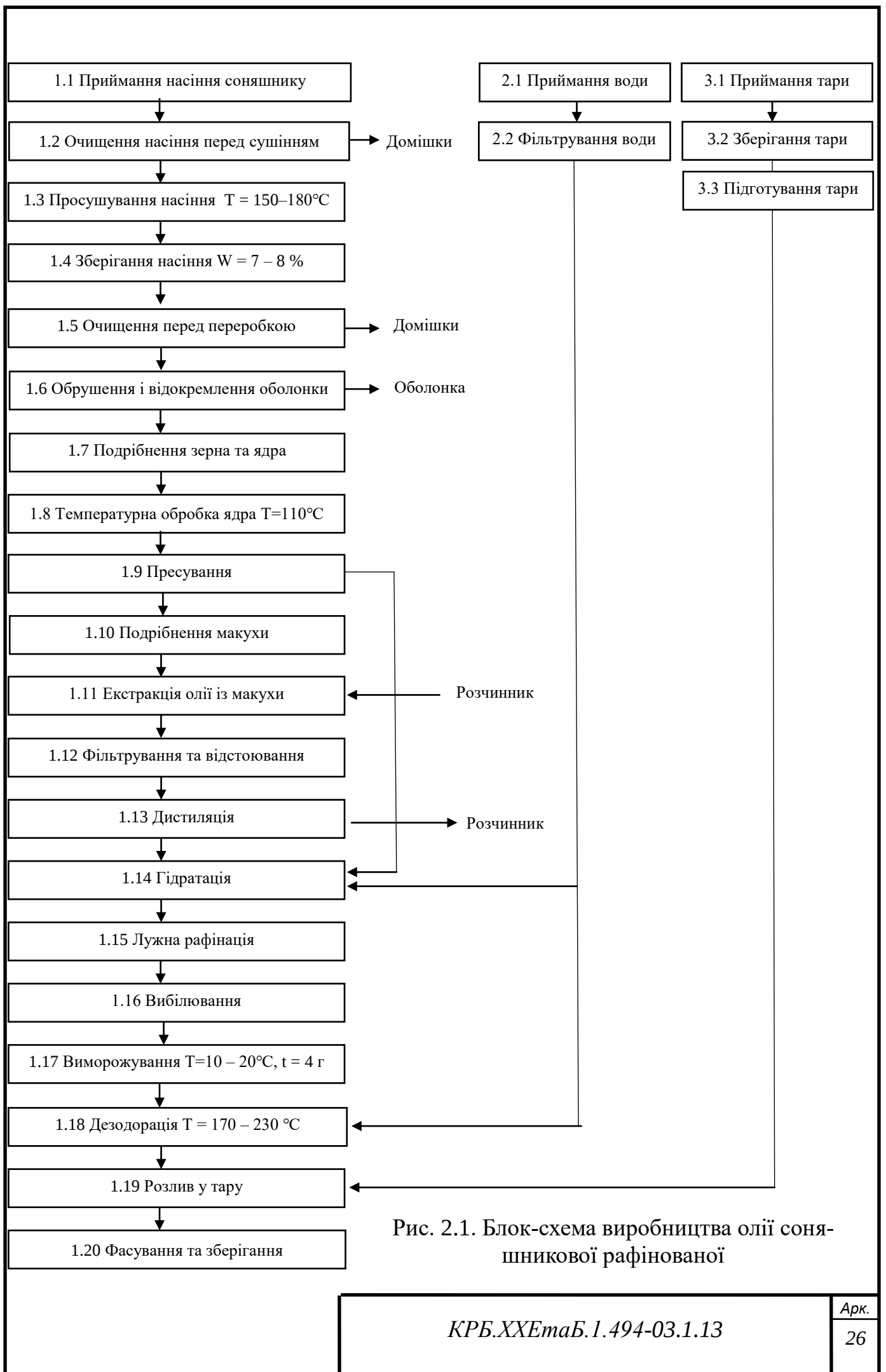


Рис. 2.1. Блок-схема виробництва олії соняшникової рафінованої

Також насіння після очищення та сушіння може бути відвантажене та вивезене з підприємства.

Очищення та сушіння насіння

Для попереднього очищення насіння його з скребкового конвеєра за допомогою норії та самопливу спрямовують на очисну машину, де проходить відділення сміття. Очищене таким чином насіння може бути спрямоване самопливом в автотранспорт для вивезення з підприємства, або за допомогою норій може бути спрямоване у скребковий конвеєр, який розподіляє насіння по силосах-сховищах. Сміття з очисної машини спрямовується для накопичення у відповідні бункери та періодично вивозиться з підприємства автотранспортом.

У випадку, коли насіння має збільшену вологість, перед зберіганням або перед переробкою його потрібно висушити. Сушіння проводять в сушарках. Щоб подати насіння на сушку його із скребкового конвеєра за допомогою норії та самопливу спрямовують у ємності, що вентилюються, де проходить його накопичення та вентилявання (за потреби). Для того, щоб подати насіння з ємності на сушіння у сушарці його потрібно норією спрямувати на аспіраційне очищення у аспіраторі. Сміття, отримане під час аспіраційного очищення, накопичується у силосі та періодично вивозиться із підприємства.

Якщо вологість насіння після проходження сушарки не відповідає встановленим нормам, його повертають до сушарки за допомогою шнекового конвеєра та норії на досушування.

Якщо вологість насіння знаходиться в задовільному рівні, насіння з сушарок відповідним вивантажувальними конвеєрами і відповідними норіями подається у сепаратор для кінцевої очистки від сміття. Сміття накопичується у відповідних бункерах та періодично вивозиться із підприємства.

Насіння після сепараторів може бути вивезене із підприємства або може бути спрямоване самопливом у норію і далі по схемі на зберігання у силоси-сховища.

Із сепаратора (в разі потреби) насіння може бути спрямоване самопливом у норію для подальшого надходження:

- на зберігання у силоси-сховища;
- в оперативні бункери для подальшої сушки в сушарках;
- у силос-сховище для накопичення та подальшої передачі в цех видобування олії.

Насіння соняшнику із ємності добового накопичення гвинтовим конвеєром та норією спрямовується через шнековий транспортер в проміжний бункер де може підігріватись до відповідних параметрів шляхом нагнітання теплого повітря від електрокотла тепловентилятором. Далі самопливом воно проходить через решітчастий магніт на бункерні ваги для зважування та обліку. Зважене насіння спрямовується на пристрій сортуючий вібраційний де проходить його виробниче очищення від залишок сміття.

Очищене насіння за допомогою шнекового транспортера та норій прямує на конвеєр який розподіляє його по луцильних машинах відповідно, де проходить його луцення та часткове видалення лушпиння з наступним транспортуванням лушпиння до складу.

Після луцильних машин луцене насіння самопливом спрямовується на пристрій сортуючий вібраційний, де відбувається його фракціонування.

Фракції не луценого насіння та ядра із сепараторів самопливом спрямовуються на віброгрохот універсальний та через відповідну аспіраційну шафу де проходить видалення лушпиння аспіраційною системою за допомогою вентиляторів та циклонів. Після луцильної машини лушпиння підхоплюється аспіраційною системою та шнековими транспортерами і прямує в бункер лушпиння. В бункері лушпиння накопичується та періодично вивозиться із підприємства.

Ядро із сепараторів та аспіраційних шаф самопливом прямує у горизонтальний транспортер звідки норією подається в бункер для ядра. З бункера горизонтальним транспортером ядро розподіляється по бункерах пресів попереднього видобування олії і саме на преси попереднього пресування. У пресах попереднього видобування олії здійснюється перша ступінь пресування. Видобута таким чином олія стікає у ванни пресів остаточного віджиму.

Макуха з попередніх пресів шнековими транспортерами спрямовується на преси проміжного пресування (екструдери), де проходить стадія підготовки структури макухи до подальшого остаточного пресування. Є також можливість подачі макухи після пресів попереднього видобування олії на преси остаточного пресування, обминаючи екструдери. Це можливо здійснити за допомогою відповідних шнекових транспортерів.

Структурно підготовлена макуха з екструдерів шнековими транспортерами прямує на преси остаточного пресування для остаточного видобування олії. Випари від екструдерів та пресів вентилятором викидаються в атмосферу.

Олія, видобута у пресах остаточного пресування, стікає у спеціальні ванни, розміщені під ними, туди ж і прямує олія з пресів попереднього видобування олії. У кожній ванні встановлено насос, який відкачує олію у сепаратор, в якому вона відокремлюється від частинок макухи. Частинки макухи, відібрані на сепараторі спрямовуються в бункер пресу, а очищена таким чином олія спрямовується в ємність з мішалкою.

У ємності з мішалкою олія накопичується і готується до фільтрації. Насосом її спрямовують у автоматичний фільтр, де проходить осідання (намівання) макухи на фільтрувальних пластинах. З намитих частинок макухи формується фільтрувальний корж через який фільтрується олія. Відфільтрована олія через та лічильник олії (витратомір) спрямовується в буферну ємність, звідки розподіляється по баках в приміщенні складу олії.

Фільтрувальний корж з фільтра періодично видаляється і прямує у шнековий транспортер, де подрібнюється і змішується з макухою. Макуха з пресів остаточного видобування олії норією спрямовується в охолоджувач. У охолоджувачі макуха кондиціонується повітрям до встановленої температури, а відпрацьоване повітря при цьому прямує на очистку до циклону. Очищене повітря викидається в атмосферу.

Охолоджена макуха вивантажується з охолоджувача та норією прямує в бункер макухи для накопичення. Із бункера макуху автонавантажувачем пода-

ють а автотранспорт та після зважування на автомобільних вагах вивозять із підприємства.

Сира олія зазвичай містить небажані домішки, такі як жирні кислоти, воски, пігменти, залишки насіння та інші речовини, які можуть вплинути на якість та стабільність. Для видалення цих домішок проводиться процес рафінації, що складається з кількох етапів.

Рафінація дозволяє поліпшити якість олії шляхом видалення небажаних домішок. Це включає вільні жирні кислоти, пігменти, воски та інші речовини, які можуть негативно позначатися на смаку, кольорі та ароматі олії. Рафінована олія стає більш стабільною і має кращу стійкість до окислення, що забезпечує її тривалий термін зберігання. Рафінація олії є важливим етапом для забезпечення безпеки олії, що призначена для харчування. Видалення небажаних речовин, таких як вільні жирні кислоти та пігменти, допомагає дотримуватися стандартів якості та безпеки харчових продуктів.

Рафінація включає декілька етапів, на кожному з них зі складу олії видаляються різні домішки. В результаті виходить олія без запаху.

Водна гідратація — це початковий етап рафінації рослинних олій, спрямований на видалення гідрофільних сполук, переважно фосфатидів (фосфоліпідів), шляхом обробки гарячою водою або парою. Цей процес перетворює нерозчинні у воді фосфатиди на гідратовані форми, які випадають в осад і легко відокремлюються.

Сира рослинна олія змішується з паром або гарячою водою. При цьому олія нагрівається до температури 60-75 °C та витримується протягом 15-30 хв, що дозволяє зволожити її та видалити фосфоровмісні та інші гідрофільні речовини. При такій обробці утворюються пластівці з фосфатидів (фосфатидний концентрат). Далі суміш направляється в сепаратори, де поділяється на осад та гідратовану олію.

Нейтралізація (лужна рафінація) – це основний етап очищення олії від вільних жирних кислот (ВЖК), які впливають на смак, запах та стійкість продук-

ту. Процес передбачає обробку олії розчинами лугів (найчастіше NaOH) з утворенням мильно-лужної підкладки (соапстоку).

Гідратована олія піддається обробці розчином лугу, результатом якої є видалення з олії залишків після водної гідратації фосфоровмісних речовин, жирних вільних кислот. До олії при температурі 80-90 °C вводять лу і швидко перемішують для контакту з ВЖК, які реагуючи з лугом утворюють мило. Після того, як в олії утворилися пластівці соапстока (продукт її нейтралізації лугом), її направляють в інший тип сепаратора для поділу на олію та соапсток.

Після сепарування олію промивають гарячою водою за температури 90-95 °C для видалення залишків мила і далі сушать під вакуумом при температурі 80-90 °C для видалення вологи.

Відбілювання (адсорбційна очистка) – це ключовий етап рафінації олії, спрямований на видалення пігментів (хлорофілу, каротиноїдів), продуктів окислення, залишків мила та важких металів за допомогою адсорбентів.

В якості абсорбенту зазвичай використовуються природні або активовані відбілювальні глини (бентонітові глини). Вакуум-відбильний апарат – єдиний спосіб видалити хлорофільні пігменти.

До гарячої олії при температурі 10-110 °C додають глину в кількості 0,5-2,0 % від маси олії, залежно від якості вхідної сировини та бажаного ступеня освітлення. Суміш перемішують 20-40 хв. По закінченню процесу олія проходить через фільтр-преси, в яких видаляються відбілюючі агенти.

Наступний етап – вінтеризація. Вінтеризація (виморожування) – це процес очищення рафінованої олії від восків та воскоподібних речовин шляхом їх кристалізації при низьких температурах, що забезпечує прозорість олії та запобігає її помутнінню під час зберігання.

По закінченню процесу відбілювання олію подають в кристалізатор, в якому її температура повільно знижується до 4-7 °C протягом 12 годин. При повільному охолодженні утворюються великі кристали воску, які відділяються через горизонтальні або рамні прес-фільтри.

Дезодорація є завершальним етапом рафінації олії, що проводиться для видалення речовин, які зумовлюють смак і запах, а також пестицидів, токсичних продуктів окислення та летких сполук. Це дистиляційний процес, що здійснюється під глибоким вакуумом за високої температури з використанням гострої водяної пари.

Нерафінована олія має запах і смак, викликані одорантами – ароматичними речовинами. Додатково у процесі рафінації рослинна олія може набувати неприємних запахів і смаку, викликаних наявністю летких органічних сполук. Щоб видалити ці запахи, олія піддається дезодорації – застосовується вплив гострої пари та принцип дистиляції. Для проведення дезодорації олія із фільтру подається до вертикального металевого резервуару з барботажним пристроєм і кільцевими змійовиками всередині. Олія, що надходить в дезодоратор, нагрівається за допомогою гарячої води в змійовиках до температури 220-240 °С. Водяна пара потрапляє в неї через барботер. Там вона змішується з парами смакових та ароматичних речовин з підігрітої олії та видаляється з агрегату. тривалість дезодорації залежить від методу (періодичний або безперервний) і становить від 30 хвилин до 2 годин.

Незважаючи на такий ретельний багатоетапний процес рафінації соняшникової олії, не виключено випадкове потрапляння до неї частинок іржі, окалини, інших видів твердих частинок. Для їх уловлювання з подальшим видаленням використовують так званий поліцейський (полірувальний) фільтр. Він являє собою виріб у формі циліндра з нержавіючої або вуглецевої сталі зі знімною кришкою та фільтрувальним мішком всередині.

Далі рафінована олія подається на фасування. Розлив олії відбувається у пластикові пляшки за допомогою спеціальних автоматів. Конструкція розлиального автомата повинна враховувати специфіку виробництва та забезпечувати: високу точність та стабільність дозування, що відповідає вимогам ДСТУ; мінімальні втрати рідини при наливанні виробів у пляшки; мінімальну аерацію продукту, що розливається; високу надійність роботи для даної продуктивності автомата. Пляшку з олією закупорюють полімерними кришками.

Соняшникова олія має обмежені терміни зберігання. Термін зберігання олії, розфасованої в пляшки, становить 6 місяців для рафінованої. Розфасована в пляшки олія містить на тарі всю необхідну інформацію про продукт і є гігієнічно чистою. Сучасні технології виробництва фасованої соняшникової олії практично виключають ручну працю. Все виконується на автоматизованій лінії – швидко та якісно.

Пластик, з якого видувається тара, міцний, легкий і екологічно чистий. Пляшки закупорюються герметично, форма тари оптимізується під запити клієнтів, а також має зручні виїмки, рельєфну поверхню, що не дає тарі ковзати в руці [8-10].

Завершальним етапом є маркування та пакування готової продукції відповідно ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Загальні технічні умови».

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРИЗА ВИРОБНИЦТВА

Олія – найпоширеніший вид жирів, який широко використовується в харчуванні. Завдяки своєму складу олія є фізіологічно активною. Її харчова цінність визначається вмістом в ній жирних поліненасичених кислот, які є надзвичайно важливими для нашого організму та будови клітин.

Олія поділяється на дві групи: нерафінована та рафінована. Нерафінована олія корисніша, ніж рафінована, проте саме наявність в ній корисних речовин робить її нестійкою у зберіганні. Рафінована олія своєю чергою є стабільнішою при зберіганні та стійкішою під час смаження їжі, однак у рафінованій олії разом з шкідливими домішками можуть частково або повністю видалитися і корисні речовини [9].

Рафінована олія ідеально підходить для смаження, оскільки не утворює шкідливих речовин при нагріванні та не впливає на смак страв. На відміну від нерафінованої, вона має довший термін зберігання, але менше вітамінів. Найчастіше рафінують соняшникову, рапсову та інші олії для отримання універсального харчового продукту.

3.1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів

Основною сировиною для виготовлення нерафінованої соняшnikової олії слугує насіння соняшника з вмістом олії не нижче ніж 50% [11]. Якість насіння оцінюється за такими показниками, як вологість, вміст сміттєвих та олійних домішок, а також рівень ураження патогенами чи шкідниками. Вимоги до насіння соняшника наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Опис рецептурного інгредієнту «Насіння соняшника»

Вид та назва компоненту	Соняшник
Позначення та назва НД, які встановлюють вимоги до якості та безпечності	Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. ДСТУ 4694:2006
Органолептичні характеристики інгредієнту	Повинен бути у здоровому стані, не грітись, мати відповідний колір та запах, притаманний нормальному насінню (без затхлого, пліснявого та сторонніх запахів).
Фізико-хімічні характеристики інгредієнту	Вологість, %: – не менше ніж 6,0 – не більше ніж 8,0

Вид та назва компоненту	Соняшник
	Сміттєві домішки, %, – не більше ніж 3,0 зокрема насіння рицини: – не допускають Олійні домішки, %, – не більше ніж 7,0 Кислотне число олії, мг КОН, – не більше ніж 5,0 Зараженість шкідниками – не допускають окрім зараженості кліщем не вище II ступеня
Вимоги до безпечності	Токсичні речовини, мг/кг, не більше ніж: – свинець - 1,0 – кадмій - 0,4 – ртуть - 0,03 – мідь - 10,0 – цинк - 50,0 – миш'як - 0,2 Пестициди, мг/кг, не більше ніж: – ДДТ - 0,125 – ГХЦГ (гамма-ізомер) - 0.5 – гептахлор - 0,125 Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж: – афлатоксин В, - 0,005 – зеараленон – 1,0 – дезоксинівапенон – 1,0 – Т-2 токсин – 0,1 Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж 500 Бактерії групи кишкової паличок (коліформи), у 1 г – Не допустимо Коагулазопозитивні <i>Stafilococcus</i>, у 1 г- Не допустимо Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i>, у 25 г – Не допустимо Дріжджі, КУО/г – Не допустимо Плісняві гриби, КУО/г, не більше ніж 100
Склад багатокомпонентних інгредієнтів, включаючи добавки та допоміжні матеріали	-
Походження	Україна
Спосіб виробництва	Вирощування
Методи пакування та постачання	Соняшник відвантажують насипом у транспорт, який відповідає вимогам 12.1 цього стандарту. За домовленістю виробника та замовника можливе пакування соняшнику у тару (мішки тощо), тоді усі вимоги повинні бути зазначені у договорі (контракті) та у супровідних товарно-транспортних документах.

Вид та назва компоненту	Соняшник
	Соняшник розміщують, транспортують та зберігають окремо за класами у чистих, сухих, без стороннього запаху, не заражених шкідниками транспортних засобах та зерносховищах згідно з правилами перевезення, чинними на цьому виді транспорту, санітарними правилами ДСП 4.4.4.090 [5], правилами безпеки ДНАОП 1.8.10-1.10 [4] та умовами зберігання, які затверджені у встановленому порядку.
Умови зберігання	На тимчасове зберігання (строком до одного місяця) треба закладати соняшник з вологістю не більше 8,0 % та засміченістю не більшою ніж 3,0 %, за умови його активного провітрювання. Партії соняшнику, що уражені білою або сірою гниллю, розміщують, транспортують та зберігають окремо в умовах, які запобігають можливості їх змішування з іншими партіями.
Строк придатності до споживання / використання	Термін зберігання насіння соняшнику – 1 місяць
Маркування	Маркування проводять у разі завантажування соняшнику у тару (мішки тощо) за домовленістю виробника та замовника, усі вимоги при цьому зазначають у договорі (контракті) і у супровідних товарно-транспортних документах.
Підготування та/або оброблення перед використанням або переробленням	-
Специфікації закуплених компонентів, які пов'язані з їх використанням за призначеністю	-

Перед запуском у виробництво сировина підлягає вхідному контролю, який передбачає оцінювання органолептичних характеристик і фізико-хімічних властивостей.

Приймання сировини проводиться партіями, об'єми котрих обмежується одною транспортною одиницею, за наявності супровідних документів (товаротранспортної накладної та посвідчення про якість), зважування та візуального огляду.

Кожна партія основної та допоміжної сировини і матеріалів (пергамент, поліетилен, картон, папір, фольга, полістирол, етикетки, миючі та дезінфікуючі засоби), які надходить на підприємство повинні супроводжуватися посвідчен-

нями про якість, що видаються заводом–виробником. Контроль матеріалів здійснюється відповідно до діючих стандартів на дані матеріали. Працівники лабораторії піддають кожну партію матеріалів візуальним оглядом, визначають необхідні фізико–хімічні показники і перевіряють їх відповідність даним, зазначеним у посвідченні про якість. При зберіганні матеріалів на складі періодично проводять перевірку їх якості.

Методи контролю сировини наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Методи контролю показників якості сировини [12]

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
Колір та запах	ДСТУ 8840:2019	Колір насіння визначають візуально за розсіяного денного світла чи за штучного освітлення. Розсипавши тонким суцільним шаром наважку насіння, визначають відповідність його кольору опису цієї ознаки в стандарті на аналізовану культуру. Запах визначають у цілому чи розмеленому насінні. Якщо в цілому насінні виявлено слабовиражений сторонній запах, не властивий нормальному насінню, для посилення його насіння прогрівають такими способами: а) насіння поміщають на сітку та впродовж (2-3) хв пропарюють над посудиною з киплячою водою. Пропарене насіння висипають на аркуш паперу та досліджують на наявність стороннього запаху; б) насіння поміщають у чисту без стороннього запаху конічну колбу зі шліфом місткістю 100 см ³ , щільно закривають пробкою та витримують упродовж 30 хв за температури (35-40) °С, використовуючи будь-яке джерело тепла. Потім відкривають на короткий час колбу та досліджують на наявність стороннього запаху б насінні.
Вміст олії і води	ДСТУ ISO 10565:2003	Метод для визначення вмісту олії та води в насінні олійних культур, базований на використуванні принципу ядерного магнітного резонансу. Метод придатний до застосовування насіння ріпака, льону, соняшника та бобів сої за вмістом води меншим ніж 10 %. Якщо вміст води більший, то перед визначенням вмісту олії зразки підсушують.
Наявність смітєвої та олійної домішок	ДСТУ ISO 658:2006	Метод для визначення домішок в насінні олійних культур, яке використовують як первинний промисловий матеріал. Він також визначає різні категорії домішок: - домішки в насінні олійних культур (impurities in

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
		oilseeds). Усі органічні й неорганічні чужорідні тіла, а також насіння інших видів рослин. - дрібна фракція в насінні олійних культур (fines in oilseeds). Частинки, що проходять крізь сито з розмірами отворів, відповідно до видів, які аналізують. - домішки, що не містять олії (non-oleaginous impurities). Чужорідні тіла, фрагменти стебел, листки та всі інші неолійні частинки, що містяться у відібраному для аналізування насінні, що затримуються на отворах сита. - домішки, що містять олію (oleaginous impurities). Насіння олійних культур інших видів, відмінне від того, яке розглядають.
Кислотне число	ДСТУ 8839:2019, ISO 729	Це лабораторний метод для оцінки якості сировини, що базується на титруванні вільних жирних кислот у ліпідах, екстрагованих із насіння. КЧ вимірюється в мг КОН/г і вказує на свіжість: чим нижче значення, тим краща якість, норма для 1 класу - не більше 1,3 мг КОН/г. Зазвичай використовується титриметричний метод, при якому олію, виділену з насіння, розчиняють у суміші спирт-ефір і титрують розчином лугу. Підвищене кислотне число (вище 5,0 мг КОН/г) свідчить про псування насіння, розщеплення жирів та перетворення їх на вільні жирні кислоти.
Вміст азоту і сирого протеїну	ДСТУ 7169:2010 ДСТУ ISO 5983:2003	Метод базується на фотометрії мінералізату проби кормів, яку озолують сумішшю сульфатної та хлорної кислот. Метод забезпечує визначення вмісту азоту в досліджуваній речовині в діапазоні від 0,1 % до максимально можливого.
Зараженість шкідниками	ДСТУ 7011:2009	Визначення зараженості шкідниками соняшника проводиться для виявлення живих комах та кліщів на всіх стадіях їх розвитку (яйця, личинки, лялечки, імаго), що знаходяться як всередині, так і зовні насіння. Основними шкідниками є комірний та рисовий довгоносики, кліщі, а також пошкодження можуть бути спричинені польовими шкідниками (дротяники, вогнівки).
Свинець	ДСТУ ISO/TS 6733 (IDF/RM 133:2015)	Вимірювання масової частки свинцю методом атомно-абсорбційної спектроскопії із застосуванням графітової печі.
Кадмій, мідь, цинк	ДСТУ 7670:2014	Метод заснований на сухій мінералізації (озоленні) проби з використанням як допоміжного засобу

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
		азотної кислоти та кількісному визначенні речовини полярографуванням в режимі змінного струму.
Миш'як	ДСТУ 7670:2014	Метод заснований на вимірюванні інтенсивності фарбування розчину комплексного з'єднання миш'яку з диетилдитіокарбаматом срібла у хлороформі.
Ртуть	ДСТУ 7670:2014	Метод заснований на деструкції аналізованої проби сумішшю азотної та сірчаної кислот, осадженні ртуті йодидом міді та подальшому колориметричному визначенні у вигляді тетраїодомеркуроату ртуті – шляхом порівняння зі стандартною шкалою.
Радіонукліди ^{137}Cs	МУ 5779	Метод заснований на концентруванні цезію–137 на осаді ферроціаніду нікелю та подальшому виділенні його у вигляді сурмянисто-йодидної або гексахлортелуритної солі.
Радіонукліди ^{90}Sr	МУ 5778	Даний метод дозволяє визначити вміст стронцію–90 у харчових продуктах по дочірньому ітрію–90 трьома способами: пряме виділення рівноважного ітрію–90 у вигляді оксалату ітрію, пряме виділення ітрію у вигляді фосфату ітрію і виділення ітрію–90 після радіохімічної очистки стронцію–90.
Мікотоксини	ДСТУ 4694:2006	Основні види мікотоксинів, що контролюються в соняшнику: афлатоксини (B1, B2, G1, G2), зеараленон, Т-2 токсин та охратоксин А. Сучасні лабораторні методи дозволяють виявити навіть незначні концентрації токсинів: 1. Імуноферментний аналіз (ІФА/ELISA). Суть: Використання тестових наборів (наприклад, Veratox) для швидкого скринінгу. 2. Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ/HPLC). Суть: Високоточний лабораторний метод, що дозволяє розділити та точно кількісно визначити конкретний тип мікотоксину. 3. Тонкошарова хроматографія (ТШХ). Суть: Метод розділення сумішей, заснований на різному розподілі їх компонентів між двома фазами. Вміст мікотоксинів у насінні соняшника не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені медико-біологічними вимогами. Особливу увагу приділяють контролю під час приймання врожаю, оскільки вологість вище 6-8% (при нормі зберігання) значно підвищує ризик розвитку цвілі.

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
Пестициди	ДСТУ ISO 3890–1:2007	Метод тонкошарової хроматографії базується на попередній екстракції хлорорганічних пестицидів, очищенні екстракту, розділенні аналітів в тонкому шарі адсорбенту хроматографічної пластини та їх кількісному визначенні шляхом візуального зіставлення інтенсивності забарвлення плям і вимірювання площі плями на пластині випробуваного екстракту і площі. Метод газорідинної хроматографії ґрунтується на попередній екстракції хлорорганічних пестицидів, очищення екстракту та подальшому кількісному визначенні пестицидів за допомогою газорідинної хроматографії з електронозахватним детектором методом абсолютного калібрування.

3.2. Контроль та управління технологічним процесом.

Виробництво високоякісної продукції на виробництві неможливе без чіткої організації контролю на виробництві, а особливо організація технохімічного контролю, наявність кваліфікованих кадрів, лабораторних приладів, вимірювальної техніки. Важливою умовою раціонального ведення технохімічного процесу являється організація технохімічного контролю на виробництві. В його завдання входить запобігання випуску неякісної, небезпечної продукції, а також запобігання порушень технологічного процесу і санітарно-гігієнічного стану на виробництві.

Ретельний ТХК сировини, напівфабрикатів, та готової продукції сприяє не тільки підвищенню якості вироблюваних продуктів, а й скороченню втрат у виробництві, зниженню собівартості, запобігає випуску нестандартної та низькоякісної продукції, що є однією з головних вимог підвищення ефективності виробництва на певному підприємстві та в промисловості в цілому [13].

Технохімічний контроль здійснюють відділи технічного контролю (ВТК), які є самостійними структурними підрозділами підприємства. Керівник ВТК

підпорядковується безпосередньо директору підприємства. Головним обов'язком ВТК є здійснення контролю продукції, що випускається підприємством, щодо суворості відповідності її вимогам стандартів, технічних умов, державних правил, санітарних норм.

За відсутності в структурі підприємства самостійного ВТК його права, обов'язки і відповідальність покладаються керівником підприємства на лабораторії або осіб, які здійснюють ТХК (лаборантів, майстрів).

Робота ВТК (лабораторії) здійснюється у відповідності до положення про відділи технічного контролю згідно з діючими інструкціями і схемами технохімічного контролю, санітарними правилами тощо.

Співробітники лабораторії у своїй роботі керуються організаційно- методичною та нормативною документацією на сировину, готову продукцію та методи їх контролю.

Однією з основних умов правильної організації ТХК є старання ведення лабораторної документації, журналів, затверджених форм, а також виявлення і облік усіх позитивних і негативних сторін виробництва, своєчасний аналіз причин порушення нормального ходу технологічного процесу, зниження виходу продукції, порушень стандартів [14].

Нормативну документацію необхідно утримувати у встановленому порядку, у спеціальних папках із зазначенням термінів її дії, не допускати використання у роботі застарілих документів. Усі лабораторні журнали потрібно пронумеровувати, прошнуровувати, підписувати у начальника ВТК або зав. лабораторією та скріплювати печаткою. Записи у журналі вести чітко і розбірливо, виправлення слід робити особою, відповідальною за ведення журналу. Форми журналів та порядок їх ведення передбачені інструкціями по технохімічному контролю на підприємствах олійної промисловості .

Завдання і функції технохімічного контролю виробництва

Головні завдання технохімічного контролю наступні:

- перевірка та контроль якості сировини, тари, основних та допоміжних матеріалів;

- контроль технологічних процесів оброблення олійної сировини і виробництва готової продукції;
- контроль якості готової продукції, тари, упаковки, маркування та порядку випуску продукції з підприємства;
- контроль умов, режимів та термінів зберігання сировини, матеріалів та готової продукції в камерах зберігання та складах;
- контроль режимів та якості миття, дезінфекції тари та устаткування;
контроль реактивів, що використовуються для проведення лабораторних аналізів;
- контроль мийних та дезінфікуючих засобів і приготування хімічних розчинів;
- розгляд претензій на продукцію підприємства, з'ясування причин випуску недоброякісної продукції, виявлення винуватців;
- участь у розробці та здійсненні заходів для підвищення якості продукції, запобігання та усунення причин випуску недоброякісних продуктів;
- розробка разом із спеціалістами підприємств нових, сучасніших способів оброблення сировини, параметрів і режимів технологічних процесів, нових видів продуктів тощо;
- видача на підставі результатів приймання і лабораторних аналізів висновку про придатність сировини, напівфабрикатів, для подальшого перероблення;
- оформлення у встановленому порядку документації на прийняту й забраковану продукцію, актів, інших документів та претензій на недоброякісну сировину та матеріали, що надходять на підприємство;
- контроль норм витрат і виходу готової продукції.

Головною метою ТХК є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного контролю і забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів, технічних умов та інструкцій.

Інформацію про правильність ведення технологічного процесу зобов'язана надавати служба технохімічного контролю на підставі аналізів і

показників контрольно-вимірjuвальних приладів.

Схему проведення контролю виробництва соняшникової олії наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3. – Схема організації контролю виробництва

№ з/п	Об'єкт контролю	Місце контролю чи відбору проб	Методи відбору проб чи спосіб контролю	Періодичність контролю	Що визначається	Хто проводить визначення
Елеваторний комплекс						
1	Насіння, яке надходить на завод (до очищення)	Під час приймання сировини	Електромеханічним пробовідбірником «Rakoraf»	Кожну партію	Вологість, %; Смітна домішка, %; Кислотне число, КОН/г; Олійність, Наявність насіння рицини, Ураженість шкідниками.	ВТЛ
2	Насіння, яке надходить на очищення	В процесі очищення	В потоці насіння, що подається	Кожну годину впродовж зміни, кожну партію	Розподіл потоку насіння по ситам очисної машини, Вміст смітної домішки.	Апаратник оброблення зерна, лаборант ВТЛ
3	Відходи після очисних машин	Бункер	Ручним способом	Від кожної партії яка вивозиться	Вміст соняшникового насіння	ВТЛ
4	Сушка насіння (елеваторний комплекс)	На виході із сушарки	Вологість – експрес-аналіз; Температура	Під час процесу сушки, через кожні 30 хвилин	Вологість насіння після сушки, % Температура насіння на виході із сушарки, °С	Апаратник оброблення зерна
5	Зберігання насіння	Блок на силосі із насінням	Термопари	Два рази за зміну	Температура насіння	ВТЛ
Цех видобування олії						
1	Насіння, яке надходить із силоса в добовий бункер	Силос із якого насіння надходить	Ручний спосіб	Кожну загрузку добового бункера (раз в зміну)	Вологість, %, Смітна домішка, %, Температура, °С, Олійність	ВТЛ

Продовження таблиці 3.3.

№ з/п	Об'єкт контролю	Місце контролю чи відбору проб	Методи відбору проб чи спосіб контролю	Періодичність контролю	Що визначається	Хто проводить визначення
2	Матеріал, що надходить на попереднє пресування після обрушення та сепарації	Шнек подачі	Ручний спосіб	Через кожні дві години	Недоруш, %, Мучка, %, Лузга, %	ВТЛ
3	Лузга після обрушення та сепарування насіння	Сепаратори-очисники	Ручний спосіб	Через кожну годину	Недоруш, %, Мучка, %, Ядро, %	ВТЛ
4	Матеріал перед пресуванням	На вході в живильник пресу	Термодатчик	Кожну годину роботи пресів	Температура насіння на вході в прес, °С Навантаження на електродвигун преса (екструдера), А	Пресувальник
5	Макуха (попереднє пресування)	На виході із преса попереднього пресування	Ручний спосіб	Кожні	Олійність, %, Температура, °С, Масова частка вологи, %	ВТЛ
6	Макуха після остаточного пресування	На виході із пресу	Ручний спосіб пірометром	Кожну годину	Температура, °С	Пресувальник
7	Макуха на склад	Шнек подачі макухи	Ручний спосіб	Кожну зміну	Температура, °С, Вологість, %, Олійність, %	ВТЛ
Підготовка готової олії						
1	Фільтрація олії	Пробовідбірний штуцер на лінії подачі фільтрованої олії	Ручний спосіб	Кожну фільтрацію	Вміст нежирових домішок в олії після фільтрації, %	ВТЛ

№ з/п	Об'єкт контролю	Місце контролю чи відбору проб	Методи відбору проб чи спосіб контролю	Періодичність контролю	Що визначається	Хто проводить визначення
2	Фільтрація олії	Манометр	Візуально	Протягом процесу фільтрації	Тиск олії у фільтрі при фільтрації	Пресувальник
					Тиск у фільтрі в процесі продувки, МПа	
					Тиск стислого повітря для вібратора, МПа	
Зберігання готової продукції (склад олії)						
1	Олія соняшникова рафінована виморожена	Ємність готової продукції	Пробовідбірник	Після перекачування олії із буферної ємності	Прозорість, смак та запах, Масова частка вологи та летких речовин,%, Масова частка нежирових домішок, %, Масова частка фосфоровмісних речовин в перерахунку на стеароолеолецитин, % Кислотне число, мг КОН/г, Пероксидне число, Колірне число	ВТЛ
				1 раз на 90 діб	Бенз(а)пірен	Укрмет-тест стандарт
				Згідно графіку, затвердженого центральним органом виконавчої влади	ГДК пестицидів в олії для промислової переробки на харчові продукти: гексахлоран, гептахлор, ДДТ, мг/кг	Акредитована лабораторія
				Згідно графіку, затвердженого центральним органом виконавчої влади	ГДК пестицидів в олії для безпосереднього вживання в їжу: гексахлоран, гептахлор, ДДТ, мг/кг	Акредитована лабораторія

3.3. Контроль готової продукції

Олію соняшникову рафіновану виробляють згідно з ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови» [15], вимоги якого наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4. - Опис продукту олія соняшникова рафінована

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Олія соняшникова
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Насіння соняшнику.
Органолептичні та фізико-хімічні показники	Прозорість. Прозора без осаду. Смак та запах. Притамані олії соняшниковій рафінованій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху. Колірне число, мг йоду, не більше ніж - 15. Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж - 0,50. Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг, не більше ніж - 10,0. Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж: - у перерахунку на стеароолеолецитин – відсутність - у перерахунку на P_2O_5 – відсутність. Масова частка не жирових домішок, % - відсутність. Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж - 0,10. Віск та соскоподібні речовини – не визначають. Мило (якісна проба) – відсутність. Температура спалаху, °С, не нижче ніж - 225. Ступінь прозорості, фам, не більше ніж - 15. Анізидинове число, у.о., не більше ніж – не нормують.
Вимоги до безпечності	Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж - 500 Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г – недопустимо Коагулазопозитивні <i>Stafilococcus</i>, в 1 г – недопустимо. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i>, у 25 г – недопустимо Дріжджі, КУО/г - недопустимо Плісеняві гриби, КУО/г, не більше ніж – 100. <u>Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:</u> Свинець – 0,1; миш'як – 0,1; кадмій – 0,05; ртуть – 0,03; мідь – 0,5; залізо – 5,0; цинк – 5,0 <u>Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:</u> афлатоксин В1 – 0,005 зеараленон – 1,0 <u>Пестициди, млн⁻¹ (мг/кг):</u>

Інформація, що зазначається	Пояснення
	ГХЦГ гамма-ізомер (гексахлоран) – 0,005 Гептахлор – недопустимо ДДТ – 0,1 Вміст радіонуклідів в олії не повинен перевищувати допустимі рівні ДР:137Cs = 100 Бк/кг, 90Sr = 30 Бк/кг.
Споживче пакування	Соняшникову олію, призначену для безпосереднього вживання в їжу, постачання в торгівельну мережу та на підприємства громадського харчування фасують в тару з вітчизняних та імпортованих кольорових або неокольорованих полімерних матеріалів, у тару зі скла, пакети з ламінованим покриттям та інші пакувальні матеріали, які забезпечують збереження олії в упаковці під час транспортування та зберігання і дозволені до використання центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я. Пляшки з полімерних матеріалів із соняшниковою олією мають бути герметично закупорені ковпачками з полімерних матеріалів.
Транспортне пакування	Пляшки з соняшниковою олією пакують у прозору термозідабельну плівку з використанням картону як прокладки під дінця пляшок, так і без нього, ящики з гофрованого картону, у дерев'яні або пластмасові багатообігові ящики згідно з чинною нормативною документацією. Під час пакування для заклеювання використовують клейову стрічку або полімерну стрічку з липким шаром згідно з чинною нормативною документацією. Дозволено застосування інших видів тари для пакування фасованої олії соняшnikової, яка забезпечить збереження якості продукції під час транспортування і зберігання.
Вимоги до маркування	Маркують державною мовою України і мовою, обумовленою у контракті на постачання. Зміст маркування має відповідати Технічному регламенту щодо правил маркування харчових продуктів та вимогам ДСТУ 4518, ДСТУ OIML R 79, Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», Технічному регламенту щодо деяких товарів, які фасують за масою та об'ємом у готову упаковку. На кожен одиницю спожиткової тари з соняшниковою олією треба наклеювати художньо оформлену етикетку, для якої використовують папір етикетковий або інший матеріал етикетковий згідно з чинною нормативною документацією. На етикетку наносять маркування будь-яким способом, що забезпечує чітке позначення і читання. Дату вироблення та дату розливання соняшникової олії дозволено проставляти компостером або штампом на етикетці, тисненням на ковпачку або іншим способом, зокрема маркера тором на саму пляшку, що забезпечує чітке її позначення і читання. У разі постачання олії соняшникової на експорт маркування має відповідати вимогам зовнішньоторговельних організацій з урахуванням товарної номенклатури зовнішньоекономічної діяльності. Додаткову інформацію і маркування у разі постачання на експорт обумовлюють умовами договору або контракту.

Інформація, що зазначається	Пояснення
Умови зберігання та строк придатності	Олію соняшникову до розливання в спожиткову тару зберігають у закритих місткостях за видами, гатунками, марками і відповідно до інструкції виробника. Соняшникову олію в тарі з вітчизняних та імпортованих кольорових або не кольорових полімерних матеріалів, скла та пакетах з ламінованим покриттям, у флягах та бочках зберігають у закритих затемнених приміщеннях за температури від 0 °С до 30 °С.
Транспортування та реалізація	Під час транспортування відкритим автотранспортом бочки, фляги та ящики з фасованою олією мають бути захищені від атмосферних опадів та впливу сонячного проміння. У разі транспортування та зберігання соняшникової олії за мінусових температур, помутніння та загустіння олії не є ознакою браку.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Можливе споживання особами всіх вікових категорій, виключення складають особи, які мають алергію на якусь із складових продукту.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Неможливе використання продукту після закінчення строку придатності.
Спосіб вживання	Продукт готовий до вживання.

Органолептичні показники є першочерговим етапом контролю якості нерафінованої олії, оскільки дозволяють виявити явні дефекти зовнішнього вигляду, запаху, смаку та консистенції. Відповідно до ДСТУ 4492:2017, олія повинна відповідати таким вимогам: зовнішній вигляд: прозора рідина без осаду або з невеликою кількістю осаду, який не повинен бути надмірним або неоднорідним. Колір: жовтий різних відтінків – від світлого до темно-жовтого; однорідний по всьому об'єму. Запах: характерний для соняшникової олії, без сторонніх, затхлих, прогірклих, палених або пліснявих запахів. Смак: притаманний соняшниковій олії, без гіркоти, кислого або стороннього присмаку.

Одним із найважливіших показників є кислотне число, яке характеризує вміст вільних жирних кислот і дозволяє оцінити ступінь гідролізу ліпідів під впливом вологи, ферментів чи мікроорганізмів. Для олії другого гатунку цей показник не повинен перевищувати 6,0 мг КОН/г. Збільшення кислотного числа вказує на деградацію продукту та зниження його харчової цінності.

Перекисне число, яке відображає кількість первинних продуктів окислення (гідропероксидів), є показником початкових змін ліпідної фракції внаслідок автоокислення. Гранично допустиме значення становить 10 ммоль $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, і його перевищення свідчить про прогірклість та зменшення строку придатності.

Масова частка фосфоровмісних речовин, що виражається у перерахунку на оксид фосфору (P_2O_5), не повинна перевищувати 0,077 %. Цей показник є індикатором вмісту фосфатидів, які зумовлюють мутність олії та схильність до утворення осаду під час зберігання.

Крім того, встановлено нормативи для вмісту вологи та летких речовин – не більше 0,30%, що забезпечує стабільність олії при зберіганні та мінімізує ймовірність мікробіологічного псування. Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж 0,20 %.

Колірне число, яке визначається в мг йоду, для другого гатунку обмежене показником 35 мг I_2 , що забезпечує відповідність продукції стандарту за візуальними характеристиками.

Наявність воску у невимороженій олії допускається у межах, що не спричиняють випадіння осаду за температури зберігання.

Мікробіологічний контроль соняшникової олії здійснюється на підставі державних і міжнародних стандартів, зокрема ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 6888-1, ДСТУ EN 12824, ДСТУ IDF 93A.

Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) в соняшниковій олії не повинна перевищувати 500 КУО/г, що є стандартним критерієм мікробної чистоти продуктів з низькою активністю води. Цей показник дозволяє оцінити загальний мікробіологічний стан виробництва.

Вміст бактерій групи кишкової палички (коліформ) у кількості 1 г продукту є недопустимим, оскільки ці мікроорганізми слугують індикаторами фекального забруднення або низького рівня гігієни. Їх наявність свідчить про порушення технологічного процесу або забруднення сировини.

Особливу увагу приділено виявленню коагулазопозитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus*), що мають здатність до синтезу термостійких ентеротоксинів, небезпечних для здоров'я. Згідно з вимогами ДСТУ ISO 6888-1, цей показник є обов'язковим для дослідження у випадках, коли загальна кількість мікроорганізмів перевищує допустимий рівень.

Не менш важливим є контроль патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій роду *Salmonella*. Їх присутність є недопустимою в 25 г продукту, що регламентовано ДСТУ EN 12824 та ДСТУ IDF 93A. *Salmonella* є збудником тяжких токсикоінфекцій, що можуть становити загрозу для широких верств населення.

Також визначається наявність дріжджів та плісневих грибів. У зразках олії не допускається виявлення дріжджів, тоді як допустимий вміст плісневих грибів обмежується рівнем 100 КУО/г. Наявність грибової мікрофлори може бути свідченням забруднення під час зберігання або впливу підвищеної вологості.

У відповідності до вимог діючого санітарного законодавства України, МБВ № 5061, а також гармонізованих міжнародних стандартів, встановлено гранично допустимі рівні (ГДР) для ряду сполук, що можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Свинець (Pb) – важкий метал, що потрапляє до продукту внаслідок забруднення навколишнього середовища (грунт, вода, повітря) або під час збирання та переробки сировини. В організмі людини свинець кумулюється, негативно впливаючи на нервову систему, нирки, печінку, а також є тератогеном. ГДР свинцю у соняшниковій олії становить не більше 0,1 мг/кг.

Кадмій (Cd) – елемент, що здебільшого накопичується у нирках і може викликати ураження опорно-рухового апарату, а також є канцерогеном. Потрапляє до олії через ґрунтове забруднення та при використанні фосфорних добрив. Граничний рівень кадмію не повинен перевищувати 0,05 мг/кг.

Миш'як (As) – має високу токсичність, навіть у низьких концентраціях. Він впливає на серцево-судинну систему, викликає шлунково-кишкові розлади,

а також класифікується ВООЗ як канцероген. Гранично допустимий рівень у харчовій олії – до 0,1 мг/кг.

Ртуть (Hg) – один з найбільш токсичних елементів, особливо у формі метилртуті. Вражає нервову систему, печінку, імунітет, має мутагенну дію. У соняшниковій олії вміст ртуті не повинен перевищувати 0,01 мг/кг.

Наявність вищезазначених металів у харчовому ланцюгу контролюється шляхом атомно-абсорбційної спектрофотометрії або індуктивно-зв'язаною плазмою з мас-спектрометрією (ICP-MS), що дозволяє виявити навіть слідові кількості забруднень.

Афлатоксин В₁ – вторинний метаболіт цвілевих грибів роду *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus*, має сильну гепатотоксичну, канцерогенну та імуносупресивну дію. Афлатоксини є термостійкими і не руйнуються при звичайній термічній обробці. Гранично допустимий рівень афлатоксину В₁ для олії встановлено на рівні 0,005 мг/кг.

Зеараленон – естрогеноподібний мікотоксин, що продукується грибами роду *Fusarium*, і здатен викликати порушення репродуктивної функції, особливо у жінок і молодих організмів. Його вміст у харчовій олії не повинен перевищувати 1,0 мг/кг.

Т-2 токсин – належить до трихотеценів і є надзвичайно токсичним, викликаючи імунодефіцити, ушкодження слизових оболонок, порушення кровотворення. Продукується мікроскопічними грибами роду *Fusarium*. Гранично допустимий вміст у харчових продуктах – не більше 0,1 мг/кг.

Виявлення мікотоксинів проводиться методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ), імуноферментного аналізу (ІФА) або мас-спектрометрії з використанням стандартних методик, затверджених національними та міжнародними лабораторними протоколами.

Соняшникова олія, як продукт, отриманий з технічної сировини, вирощеної у відкритому середовищі, потенційно може накопичувати радіонукліди, що надходять із ґрунту, води та атмосфери внаслідок техногенних катастроф, агротехнічних забруднень чи природного фону [10-12].

Основними радіонуклідами, на які здійснюється регламентований контроль, є цезій-137 (^{137}Cs) та стронцій-90 (^{90}Sr). Їх наявність у продукції контролюється відповідно до вимог "Норм радіаційної безпеки України" (НРБУ-97) та доповнення ДР-2006, які є чинними нормативними актами з питань радіаційного захисту.

Допустимі рівні радіонуклідів у соняшниковій олії:

- Цезій-137 (^{137}Cs) – не більше 50 Бк/кг
- Стронцій-90 (^{90}Sr) – не більше 20 Бк/кг

Аналітичне визначення вмісту радіонуклідів проводиться за допомогою гамма-спектрометрії (^{137}Cs) та бета-спектрометрії (^{90}Sr) із попереднім радіохімічним концентруванням. Вимірювання здійснюються в акредитованих радіометричних лабораторіях з дотриманням методичних рекомендацій та вимог до метрологічної точності.

З метою гарантування безпеки продукції, підприємства харчової промисловості, які здійснюють переробку насіння олійних культур, зобов'язані здійснювати періодичний контроль радіоактивного забруднення сировини та готової продукції у разі постачання з територій, потенційно забруднених після Чорнобильської катастрофи, або у випадках перевищення природного радіаційного фону.

3.4. Дефекти та фальсифікація

Дефекти соняшникової рафінованої олії можна розділити на органолептичні (зовнішній вигляд, смак, запах) та хіміко-фізичні, які виникають через неправильне зберігання або технологічні порушення [17].

Органолептичні дефекти (порушення якості).

Якісна рафінована олія має бути прозорою, без запаху та смаку. Дефектами вважаються:

- Наявність відстою: Утворення осаду (фосфатидів) на дні пляшки.
- Помутніння: Олія стає каламутною через неякісне виморожування (видалення восків).

- Сторонній смак або запах: З'являється при неправильному зберіганні, наприклад, запах окислення, «салистий» або гіркий смак.
- Зміна кольору: Занадто темний колір, що свідчить про недоочищення.

Технологічні та біологічні вади (шкода здоров'ю).

- Трансжири: Під час рафінації, особливо за високих температур, утворюються трансжири, які при накопиченні в організмі шкідливі.
- Окислення: Рафінована олія швидше окислюється при повторному нагріванні, утворюючи шкідливі речовини.
- Втрата поживних речовин: Процес рафінації видаляє не тільки шкідливі домішки, а й значну частину корисних вітамінів (А, D, Е) та антиоксидантів.
- Високий вміст Омега-6: Хоча це не зовсім «вада» виробництва, надлишок соняшникової олії в раціоні провокує запальні процеси.

Соняшникова олія рафінована дезодорована внаслідок повного очищення втрачає характерний для даного виду продукції смак, запах і колір, є найбільш доступним об'єктом для фальсифікації. Найпростіший спосіб асортиментної фальсифікації соняшникової олії є розведення менш кошковими видами олій (пальмовою, вміст холестеролу – 2,5 %), виявити яку можна визначенням жирно-кислотного складу. Сьогодні все більше й більше виробників соняшникової олії збільшують прибуток від реалізації фальсифікованої продукції за рахунок додавання більш дешевої сировини - курячого жиру (якісна фальсифікація) [18].

Важливими характеристиками якості соняшникової олії є кислотне та пероксидне число, концентрація і склад жирних кислот та ацилгліцеринів, стеринів, жиророзчинних вітамінів. Ці показники не тільки характеризують харчову цінність олії, але й виступають критеріями натуральності і фальсифікації продукції [19].

3.5. Аналіз небезпечних чинників технології виробництва та управління його безпечністю

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point) – це дієвий інструмент управління безпечністю харчових продуктів, в основі якого лежить аналіз небезпечних чинників та контроль у критичних точках. Ця система ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні чинники, що є визначальними для безпечності харчових продуктів. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва й реалізації харчового продукту [21].

Система НАССР охоплює всі потенційні ризики, що можуть впливати на безпечність харчової продукції (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту, навколишнім середовищем або як результат відхилень у технологічному процесі виробництва. Ця система розробляється саме для безпечності харчових продуктів і не стосується їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю і як результат – представлення на ринку харчових продуктів, що задовольняють очікування споживачів.

Першим завданням у розробленні системи НАССР є формування робочої групи, знання та досвід якої мають бути достатніми для повного розуміння процесу, визначення всіх потенційних небезпечних чинників і критичних точок контролю (КТК), розроблення плану НАССР, упровадження та підтримування системи НАССР. Робоча група має складатися з фахівців різного профілю і може містити працівників таких підрозділів, як виробництво, промислова санітарія, забезпечення якості, лабораторні дослідження, інженерне забезпечення та інспекційний контроль [22].

Робоча група повинна містити координатора (керівника) який виконує такі функції:

- забезпечує, щоб склад робочої групи відповідав сфері застосування та потребам дослідження;
- вносить зміни до складу робочої групи, у разі потреби;

- координує роботу робочої групи, забезпечуючи розроблення, впровадження та підтримування системи НАССР;
- забезпечує дотримання розробленого та узгодженого плану робіт; - розподіляє види робіт та відповідальність за їх виконання;
- доводить до виконавців рішення групи;
- забезпечує дотримання системного підходу;
- забезпечує дотримання сфери застосування дослідження;
- головує на засіданнях робочої групи й надає можливість вільно висловлювати свої думки кожному члену групи;
- представляє робочу групу керівництву підприємства;
- звітує перед керівництвом підприємства за використані групою ресурси.

Кожен член групи НАССР повинен бути наділений обов'язками, які можуть бути оформлені у вигляді додатка до наказу про створення групи НАССР [22].

На стадії виявлення (ідентифікації) небезпек аналізуються характеристики продукту, інгредієнти, сировина, що входять у продукт. Детальний опис продукту є ідентифікацією можливих небезпек і ризиків, які можуть перебувати в інгредієнтах або матеріалі упаковки.

Далі складається блок-схема виробництва продукту, на якій позначають критичні контрольні точки. Блок-схема виробництва соняшникової рафінованої олії наведена на рис. 3.1.

Наступний етап – Виявлення і оцінка потенційних небезпечних факторів (біологічних, хімічних, фізичних).

Процес виробництва нерафінованої соняшникової олії супроводжується низкою потенційних небезпек, які можуть впливати на безпечність готової продукції. Вони класифікуються на фізичні, хімічні та біологічні чинники.

1. Фізичні небезпечні чинники

Фізичні контамінанти можуть потрапити в олію на різних етапах виробництва – від приймання сировини до фасування. Їх присутність у харчовій продукції є неприпустимою, оскільки вони можуть спричинити травматичні

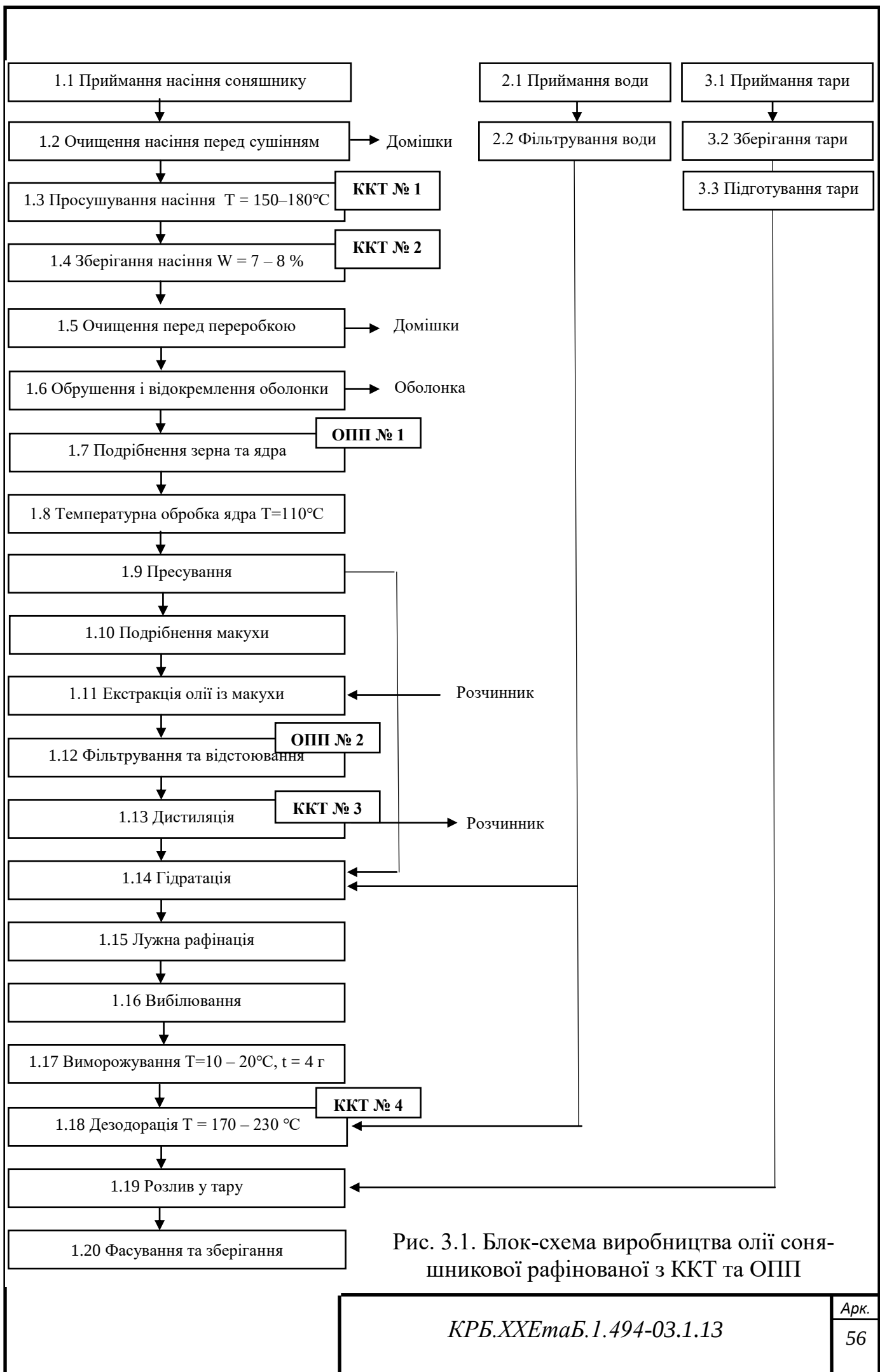


Рис. 3.1. Блок-схема виробництва олії соняшникової рафінованої з ККТ та ОПП

ушкодження або порушення безпеки споживача.

Основні джерела фізичних небезпек: уламки скла – можуть потрапити внаслідок пошкодження світильників, вікон або скляного інвентарю, металеві частинки (металодомішки) – виникають в результаті зношення обладнання (шнеки, преса, подрібнювачі, транспортери); особливо небезпечні у вигляді дрібної стружки; уламки пакувальних і будівельних матеріалів – можуть потрапляти при порушенні цілісності тари або під час ремонтних робіт у виробничих приміщеннях; особисті речі персоналу – гудзики, застібки, ручки, що можуть випадково потрапити в сировину або продукт; птахи, гризуни, комахи та продукти їх життєдіяльності – є не тільки фізичними, але й біологічними контамінантами; їх присутність може призвести до перехресного забруднення [20].

До методів контролю відносять: металодетектори, сита, магнітні уловлювачі, санітарний контроль приміщень, гігієнічна інструкція для персоналу, захисні сітки від птахів.

2. Хімічні небезпечні чинники

Хімічні забруднювачі – це речовини, що можуть потрапити до олії на стадії вирощування, зберігання сировини, виробництва або фасування. Вони мають токсичний, алергенний або кумулятивний ефект при потрапленні в організм людини.

Основні види хімічних небезпек:

Екотоксиканти: токсичні елементи: свинець, кадмій, ртуть, миш'як – можуть бути наслідком забруднення ґрунтів, води або обладнання; мікотоксини: афлатоксин В₁, ократоксин А, зеараленон – синтезуються грибками під час зберігання насіння в умовах високої вологості; радіонукліди: цезій-137, стронцій-90 – потрапляють із сировини, вирощеної у радіоактивно забруднених зонах.

Окислювальні продукти псування: альдегіди, кетони, перекиси – утворюються внаслідок окислення ліпідів під дією кисню, світла або високої температури.

Залишки мийних і дезінфікуючих засобів – можуть залишитися на обладнанні або у тарі при недостатньому полоскання після санітарної обробки.

Основними методами контролю: лабораторний аналіз (ААС, ICP-MS, ВЕРХ), аудит сировини, контроль термінів зберігання, дотримання регламенту миття/дезінфекції, сертифікати якості на сировину.

3. Біологічні небезпечні чинники – це і небезпеки пов’язані з присутністю або розвитком мікроорганізмів (бактерій, грибків, їх спор та токсинів, що можуть спричинити псування продукції або харчові захворювання у людини).

Основні джерела біологічних небезпек:

- Патогенні бактерії: *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* – можуть потрапляти з насіння, поверхонь, обладнання або з рук персоналу.
- Термофільні та спорові бактерії: *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* – особливо небезпечні у продуктах з низькою активністю води, як олія.
- Плісняві гриби: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* – джерело мікотоксинів, особливо при тривалому зберіганні сировини у вологому середовищі.
- Біоплівки на обладнанні – колонії бактерій, які складно знищити звичайним миттям, є джерелом хронічного перехресного забруднення.

Основні методи контролю: санітарний моніторинг, мікробіологічні дослідження (ISO 6888-1, EN 12824, ISO 21527), контроль персоналу (гігієна, спецодяг), температурний режим сушіння і зберігання насіння.

У процесі виробництва соняшникової рафінованої олії було проведено ідентифікацію потенційно небезпечних чинників, що можуть впливати на якість і безпечність кінцевого продукту. Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників згідно ДСТУ ISO 22000:2019 наведено в табл. 3.5.

На основі аналізу небезпек із застосуванням дерева рішень (рис. 3.2.) здійснено розподіл заходів контролю за відповідними категоріями.

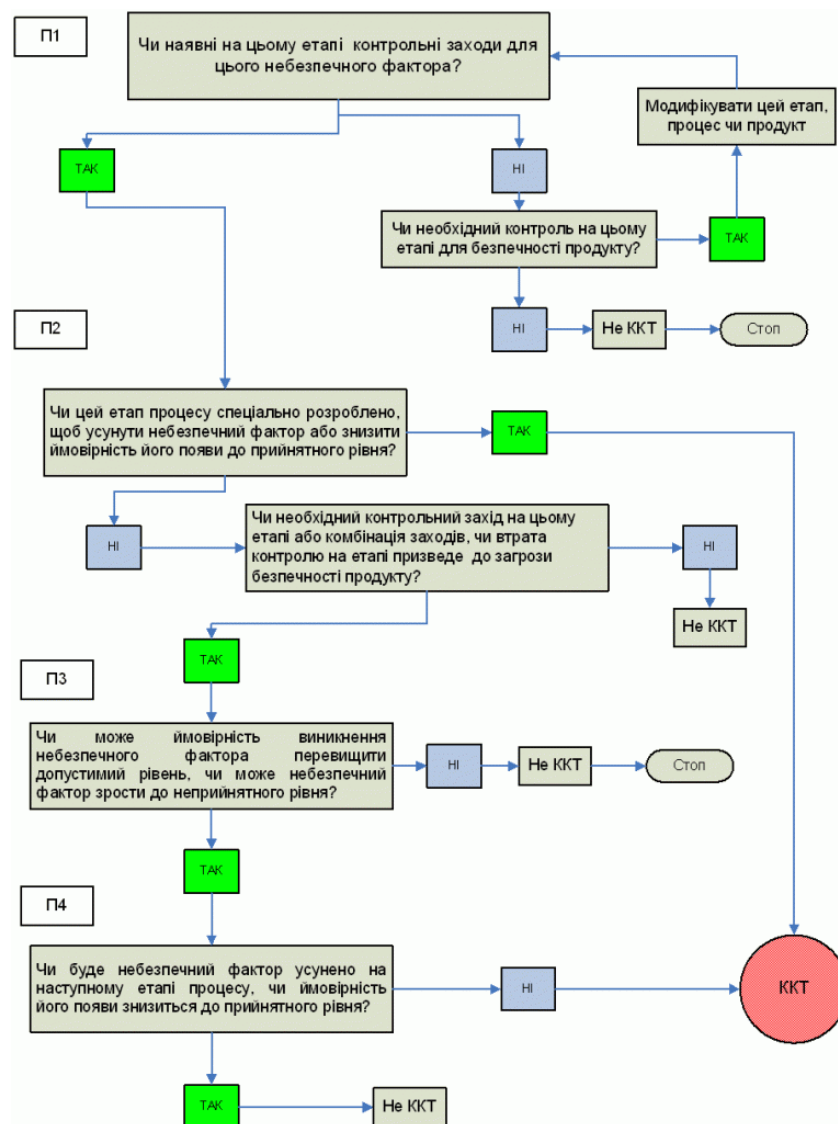


Рис. 3.2. Дерево рішень

Критична точка контролю (КТК) визначається як "точка, крок або процедура, в якій контроль може бути застосований і який є важливим для запобігання, усунення або зменшення небезпеки до прийнятного рівня" [22].

Для кожного небезпечного фактора, виявленого під час аналізу небезпечних факторів, необхідно відповісти на низку запитань. Ці 4 питання закладено в основу табл. 3.5.

Таблиця 3.5. – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

№ на назва стадії	НЧ, зниження якого є суттєвим	Заходи керування та їх комбінації	Чи існують на цій стадії заходи керування ідентифікованим НЧ? (Ні-змінити процес)	Чи є на подальших стадіях заходи керування?	Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? (Ні-віднести до ОПП)	Чи можливо установлення адекватних систем моніторингу для своєчасного виконання коригувальних дій?	Розподілення за категоріями	
							ОПП	НАССР
Просушування насіння	X – вміст мікотоксинів	Програма передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Так	Ні	Так	Так		+
Зберігання насіння	X – вміст мікотоксинів	Програма передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Так	Ні	Так	Так		+
Дистиляція	X – вміст розчинника	Програма-передумова безпечності води, льоду, пари, допоміжних	Так	Ні	Так	Так		+

		матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами						
Дезодорація	X – вміст 3-MCPD	Дотримання температурних режимів дезодорації. Тривалість і температура повинні бути достатніми для усунення небезпечного чинника	Так	Ні	Так	Так		+
Подрібнення зерна і ядра	Ф – попадання металевої стружки чи сторонніх домішок, камінців	Вчасний догляд за обладнанням	Так	Ні	Ні	Так	+	
Фільтрування та відстоювання	Ф – Наявність уламків фільтра, металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Програма-передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.	Так	Ні	Ні	Так	+	

Група НАССР провела аналіз технологічного процесу виробництва соняшникової рафінованої олії та визначила ККТ та ОПП.

У табл. 3.6. та 3.7. зазначені плани НАССР та ОПП відповідно.

На етапі просушування насіння (ККТ № 1) та зберігання насіння соняшнику (ККТ № 2) ідентифіковано критичну небезпеку – контамінацію мікотоксинами, зокрема афлатоксином В1, зеараленоном, дезоксиніваленолом (ДОН) та Т-2 токсином. Ці сполуки є продуктами життєдіяльності пліснявих грибів і становлять серйозну загрозу для безпеки харчової продукції, оскільки мають токсичну, мутагенну та канцерогенну дію.

Основними факторами, що сприяють утворенню мікотоксинів, є висока вологість насіння та повітря, а також підвищена температура зберігання. Для запобігання розвитку грибової мікрофлори на підприємстві встановлено чіткі параметри умов зберігання:

- Вологість насіння не більш 8 %
- Відносна вологість повітря у сховищі має становити в межах 60...70% та температурі 10...15 °С. У теплу пору року температура не повинна перевищувати 25 °С.

Моніторинг температурно-вологісного режиму здійснюється виробничою лабораторією із використанням вологомірів і температурних датчиків, результати фіксуються у журналі обліку параметрів зберігання та журналі коригувальних дій. Оцінка кожної партії дозволяє вчасно виявити відхилення та вжити необхідних заходів. У випадку, якщо сировина визнана непридатною, вона підлягає утилізації відповідно до чинних санітарних норм.

При моніторингу процесу дистиляції (ККТ № 3) ідентифіковано хімічний небезпечний фактор – вміст залишкового гексану. Проводять контроль залишкового розчинника після дистиляції, вміст якого не повинний перебільшувати 80 мг/кг. У разі порушення режимів проведення процесу дистиляції продукт направляється або на повторне оброблення, або на утилізацію у відповідності з рекомендацією головного технолога.

Таблиця 3.6. - План НАССР

КТК № _ /стадія процесу	Небезпеч- ний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимі- рювання або спосте- реження	Прила- ди, вико- рист. для моніто- рингу	Часто- та	Хто виконує моніто- ринг/оці нює ре- зультат		
КТК № 1 Просушу- вання на- сіння	Х – вміст мікотокси- нів	Програма переду- мова системи щодо стану приміщень, обладнання, прове- дження ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від за- бруднення та сто- ронніх домішок	Афлатоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше	Хрома- тографі- чний метод	Хрома- тографі- чний метод	Кожна партія	Опера- тор /інженер	Сертифікат якості ак- редитова- ної лабора- торії	Інженер відправляє зразки до акредито- ваної лабораторії. Перевірка роботи сушильної машини та графік планового ремонту.
КТК № 2 Зберігання насіння	Х – вміст мікотокси- нів	Програма переду- мова системи щодо стану приміщень, обладнання, прове- дження ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від за- бруднення та сто- ронніх домішок	Афлатоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше	Хрома- тографі- чний метод	Хрома- тографі- чний метод	Кожна партія	Опера- тор /інженер	Сертифікат якості ак- редитова- ної лабора- торії	Інженер відправляє зразки до акредито- ваної лабораторії. Перевірка роботи сушильної машини та графік планового ремонту.

КРБ.ХХЕтаб.1.494-03.1.13	КТК № 3 Дистиляція	Х – вміст розчинника	Програма-передумова безпеки води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	Максимально допустимий рівень залишкового гексану в олії соняшниковій не повинен перевищувати 80 мг/кг	Хромотографічний метод	Хромотографічний метод	Кожна партія	Оператор /інженер дистилятора	Журнал контролю залишкового розчинника після дистиляції / Сертифікат якості акредитованої лабораторії	Інженер стежить за температурними режимами дистилятора, у разі порушення відбраковує та відправляє на повторну дистиляцію. Інженер повинен пересвідчитись, що причина невідповідності виявлена, продукт було повторно оброблено або утилізовано у відповідності з рекомендацією головного технолога.
	КТК № 4 Дезодорація	Х – Вміст 3-MCPD	Дотримання температурних режимів дезодорації. Тривалість і температура повинні бути достатніми для усунення небезпечного чинника	Мінімальна температура дезодорації соняшникової олії Т = 170-230 °С, тривалість 25 хвилин	Візуально	Термодатчик	Постійно	Оператор /інженер дезодоратора	Журнал контролю температурних режимів дезодорації. Журнал часу /температуре, журнал калібрування термометру, журнал коригувальних дій	Інженер стежить за температурними режимами дезодоратора, у разі порушення відбраковує пошкоджений продукт. Інженер повинен пересвідчитись, що причина невідповідності виявлена, продукт було повторно оброблено або утилізовано у відповідності з рекомендацією головного технолога.

Таблиця 3.7. – План ОПП

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоко- ли	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використання для моніторингу	Частота	Хто виконує моніто- рингу /оцінює результат		
ОПП № 1 Подрібнення зерна і ядра	Ф – попадан- ня металевої стружки чи сторонніх домішок, ка- мінців	Перевірка та догляд за обладнан- ням	Візуально	Металоулов- лювач	Раз у ква- ртал	Інженер- технолог	Протоко- ли догля- ду за об- ладнан- ням	Зупинка процесу, заміна або очищення облад- нання , повторення опера- ції
ОПП № 2 Фільтруван- ня та відс- тоювання	Ф – Наявність уламків філь- ра, мінераль- них, сторон- ніх домішок	Перевірка та догляд за обладнан- ням про- грами пе- редумови по догляду та зміні обладнання	Перевірка та догляд за обла- днанням про- грами переду- мови по догля- ду та зміні об- ладнання	Датчик вимі- ру кількості рідини ,що пройшла крізь фільтр	Раз у ква- ртал	Інженер- технолог	Протоко- ли пере- вірки об- ладнання та заміни фільтрів	Зупинення процесу, замі- на фільтра, повторення процесу

При моніторингу ККТ № 4 на етапі дезодорації постійно візуально за показниками термограми контролюється температура процесу майстром цеху. В разі виявлення порушень автоматично призупиняється процес термічного оброблення. Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес. Негайно: повідомити майстра цеху, начальника виробничої лабораторії для проведення подальших коригувальних дій. Всі дії записуються в журнал моніторингу, журнал перевірки установок, журнали мікробіологічного контролю та температура на термограмі.

На стадії подрібнення зерна і ядра – ОПП № 1 оператор візуально перевіряє наявність сторонніх предметів, які потрапляючи у харчові продукти, а потім в організм людини можуть спричинити тяжкі наслідки – удушення або травми різного ступеня тяжкості: пошкодження ротової порожнини та перфорацію шлунково-кишкового тракту, непрохідність кішківника, а також внутрішню кровотечу. Також можуть бути небажані забруднювальні речовини, якими легко управляти за допомогою програм-передумов, які стосуються дотримання санітарно-гігієнічних вимог персоналом та відвідувачами. Для реєстрації даних заходів контролю можуть застосовуватися чек-листи і різні форми журналів контролю та обліку.

На етапі фільтрування та відстоювання (ОПП № 2) можливе потрапляння фізичних домішок, таких як уламки фільтра металеві частинки чи дрібнодисперсні включення. Для запобігання цьому здійснюється регулярна візуальна перевірка фільтраційного обладнання, його своєчасне обслуговування та заміна. Відповідальність за ці дії несе інженер-технолог, а всі перевірки фіксуються у протоколах. У випадку виявлення забруднення процес зупиняється та повторюється з дотриманням усіх вимог безпеки.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Охорона праці

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі трудової діяльності [26].

Технологічний процес повинен здійснюватися згідно з вимогами чинного технологічного регламенту, на справному обладнанні з дотриманням правил безпеки.

У виробничих підрозділах та у легкодоступних місцях для огляду та користування повинна бути розміщена наступна інформація:

а) Технологічна схема виробництва з позначенням номерів апаратів, трубопроводів, запірної, регулюючої, запобіжної арматури та КВП. Обслуговуючий персонал зобов'язаний знати схему розміщення апаратів, трубопроводів (у тому числі засувки управління) та призначення кожного з них;

б) Інструкція для безпечного ведення робіт для кожної професії, яка розроблена на підставі “Положення на розробку інструкцій з охорони праці”, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 29 січня 1998 р. № 9;

в) плани (схеми) евакуації людей при пожежі;

г) таблички з номерами телефонів для виклику: пожежної охорони, швидкої допомоги а також керівників дільниць та підприємства, котрих потрібно сповістити про аварії;

д) табличка про місце знаходження індивідуальних засобів захисту.

На підприємстві повинен бути розроблений план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій згідно з документом “Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій”, затвердженого наказом Комітету по нагляду за охороною праці України від 17.06.99 № 112.

Внесення змін у технологічну схему, апаратурне оформлення, систему протиаварійного захисту можливе тільки при наявності нормативно-технічної та проектної документації, узгодженої з організацією-розробником

технологічного процесу та організацією-розробником проекту.

Всі зміни в технологічній схемі виробництва, в технологічних режимах повинні бути своєчасно відображені в документації [27].

Соняшникове насіння – горючий матеріал.

- температура займання (для аерозавислих частинок пилу з насіння), °С - плюс 225;
- температура тління (для аерозавислих частинок пилу з насіння), °С - плюс 255. Насіння соняшнику схильне до самозаймання.

Олія соняшникова – горюча рідина, має:

- температуру спалаху не нижче, °С - плюс 225;
- температуру самозаймання, °С - плюс 370.

Фуз олійний – горючий матеріал:

- температура спалаху, °С - плюс 264;
- температура самозаймання, °С - плюс 418.

Соняшникове лушпиння – горючий матеріал:

- температура займання, °С- плюс 235.

Макуха соняшникова – горючий матеріал;

- температура займання для аерозавислої суміші, °С- плюс 250-270; при температурі вище плюс 230°С матеріал обвуглюється.

Технологічний процес повинен здійснюватися на справному обладнанні. При появі невластивого шуму, ривків, вібрації, що наростає апарат слід зупинити. Робота виробничого обладнання, норми навантаження його та параметри процесу повинні відповідати вимогам цього регламенту та паспортним даним.

Технічний догляд та профілактичний ремонт обладнання, КВП та автоматики повинні здійснюватися своєчасно за графіком, який затверджений головним інженером [27].

Порядок роботи обладнання, технічний догляд, заходи, що проводяться обслуговуючим персоналом при непередбачених зупинках, або затримках у роботі, повинні здійснюватися у відповідності з інструкцією по експлуатації.

Експлуатаційні отвори на повітропроводах (оглядові вікна, люки, лази, дверці збирачів пилу циклонів) при роботі вентиляційного та аспіраційного обладнання повинні бути щільно закриті. Систематично в строки, що встановлені інструкцією по експлуатації, слід перевіряти стан забруднення повітропроводів.

Аспіраційні установки повинні включатись за 3-5 хвилин до початку роботи обладнання, а виключатись через 3-5 хвилин після закінчення її. Експлуатація обладнання при виключених аспіраційних системах забороняється.

Пил, що осідає в пилезбирачах циклонів, необхідно прибирати періодично, в строки, що встановлені інструкцією по експлуатації. Роботу необхідно проводити при зупиненому обладнанні та при виключеному вентиляторі.

Зовнішня поверхня обладнання, вентиляторів, електродвигунів, контрольно-вимірювальних приладів, повітропроводів тощо, а також підлога та конструктивні елементи будов повинні систематично очищатись від пилу.

Наявність пилу, що осідає на конструктивних елементах приміщення цеху та на обладнанні, слід контролювати щоденним оглядом, а концентрацію пилу в повітряному середовищі – аналітичним шляхом атестованою заводською лабораторією не рідше 2-х разів на рік. При збільшенні вмісту пилу в повітрі слід провести позапланову перевірку на запиленість повітряного середовища та прийняти заходи для його зниження.

Для попередження появи теплових джерел необхідно слідкувати за натягом приводних пасів, транспортних та норійних стрічок, не допускати буксування приводних пасів на шківках, на транспортних та норійних стрічках, на приводних барабанах, не допускати перекосу вальців вальцьових верстатів, незадовільного балансування роторів тощо [28].

Зачищати руками шнеки, башмаки норій та апарати під час роботи з метою звільнення від завалів, запресованого продукту або сторонніх предметів, а також ліквідовувати на ходу пробуксовування приводних пасів транспортних стрічок, забороняється. Для зачищення обладнання, збільшення натягу пасів,

стрічок, обладнання або транспортерів необхідно їх зупинити (можливість самовільного пуску повинна бути виключена – вішається табличка: «НЕ ВКЛЮЧАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ!»).

Для зачищення слід користуватись спеціальним пристосуванням – скребками. Під час роботи потрібно не допускати утворення завалів обладнання та транспортних елементів продуктом переробки. Якщо за будь-яких причин завали не вдалось запобігти, то їх негайно треба прибрати.

Перед шеретувальними машинами повинні бути встановлені магнітні сепаратори. При несправності магнітного захисту експлуатація обладнання не допускається.

Параметри роботи апаратів необхідно фіксувати в робочих журналах.

Пуску машини, агрегату, апарата тощо (при відсутності прямого нагляду) необхідно щоб передували добре видимі або звукові сигнали, а також сигнали-відповіді. Сигнали повинні бути обумовлені в інструкції по догляду за даним технологічним обладнанням.

Забороняється швидко відкривати парові вентилі для запобігання гідравлічних ударів у паровій системі, що знаходиться під тиском, та відкривати їх без попереднього продування конденсатовідвідників.

При експлуатації апаратів необхідно підтримувати в них передбачений технологічною інструкцією рівень матеріалу, який обробляється.

За підшипниками, сальниковими ущільнювачами обладнання, зовнішніми поверхнями електрообладнання для запобігання перегрівання повинен бути встановлений контроль. Для запобігання опіків теплоізоляція обладнання (апаратів) повинна підтримуватись у справному стані. Також не допускається експлуатація несправних (при наявності течі) парових ліній та арматури.

При веденні технологічного процесу забороняється виключати вентиляцію. Вентиляція повинна працювати безперервно, забезпечувати в робочій зоні вміст шкідливих речовин не більше гранично-допустимої концентрації.

Забороняється проводити ремонт, налагодження, чистку, змащення ма-

шин, агрегатів під час роботи їх, до повної зупинки всіх рухомих частин (які обертаються, вібрують).

Робітники підприємства повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Видають ЗІЗ згідно НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту», який затверджений наказом Держгірпромнагляду № 53 від 24.03.08 зареєстрованим в Мінюст № 446/15137 від 21.05.08 р.

Догляд та зберігання ЗІЗ повинно проводитись згідно з «Методичними вказівками по догляду, перевірці та зберіганню засобів індивідуального захисту для робітників олійно-жирової та маргаринової промисловості» та згідно з «Правилами безпеки для олійно-жирового виробництва», затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 22.04.97 за № 99.

Категорію приміщень по вибухопожежній небезпеці встановлюють згідно з ВБН В.1.1-37-200-2004, керуючись НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», затверджені наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 03.12.2007 року № 833.

Система опалення, вентиляції та прилади, які використовують, повинні бути запроектовані згідно СНіП 2.04.05.

Під'їзди до цеху, виходи та проходи у дільницях, сходові клітки, підходи до пожежного інвентаря та засобів гасіння пожежі – не захаращувати.

Палити на території підприємства та в приміщеннях дозволено тільки в місцях, які спеціально відведені для цього та відповідають вимогам Закону України 2899-VI та узгоджені з органами пожежного нагляду і обладнані урнами з водою [28].

Зберігання спецодягу, матеріалів, які просякнуті олією та паливно-мастильними матеріалами, сушіння спецодягу та ганчірок на апаратах, трубо-

проводах у виробничих приміщеннях суворо заборонено.

Виробничі та підсобні приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами для гасіння пожежі. Засоби гасіння пожежі та засоби зв'язку повинні бути завжди справними та безвідмовно діяти як під час роботи підприємства, так і при зупинці його на ремонт. Зовнішнє пожежогасіння повинно бути передбачене від пожежних резервуарів. На території заводу повинні бути розміщені щити із пожежним інвентарем.

4.2. Охорона довкілля.

Охорона навколишнього середовища є одною з найважливіших проблем у даний час. Інтенсивний розвиток харчової промисловості загострив проблему охорони навколишнього середовища від промислових забруднень [29].

Охорона навколишнього середовища при переробленні насіння соняшнику включає охорону:

- Земельних ресурсів.
- Атмосферного повітря.
- Водного басейну

Охорона земельних ресурсів.

В сфері поводження з відходами підприємство керується Законом України «Про відходи» та ДСТУ 4462.3.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій».

На підприємстві здійснюється контроль за збором відходів, ведеться Журнал обліку руху відходів 1-ВТ, заповнюються Форми статистичного звіту (форма №1 - відходи), укладені договори на утилізацію, переробку та розміщення відходів з різними спеціалізованими організаціями та полігонами розміщення відходів, які мають відповідні ліцензії та дозволи.

Для збирання та тимчасового накопичення відходів на підприємстві обладнані відповідні майданчики з твердим покриттям, які унеможливають потрапляння небезпечних складових відходів у ґрунт, встановлена промаркована тара, бункери та баки. Утилізація відходів здійснюється по мірі їх накопичення в місцях тимчасового зберігання. Норма накопичення відходів в

ємностях контролюється в залежності від способу подальшого їх використання. Передбачені під'їзні шляхи для вивезення відходів.

При переробленні насіння соняшнику та ріпака утворюються такі відходи:

- Відходи та пил при очищенні насіння.
- Лушпиння соняшнику.
- Відходи неспецифічні промислові.
- Обтиральні матеріали.
- Масло індустріальне відпрацьоване.

У результаті очищення насіння соняшнику на сепараторах утворюється декілька видів відходів:

- а) сміття з підситка;
- б) крупне органічне сміття (схід);
- в) дрібне сміття (підсів);
- г) аспіраційні відходи з осадових камер; д) пил з циклонів.

Високий вміст жиру, протеїну та інших поживних речовин говорить про цінність відходів соняшнику. Сміття через вмісту в ньому (спарених) насіння й ядра являється цінним кормовим продуктом.

В процесі виробничої діяльності виробництва утворюються відходи, які утилізуються на підприємстві з метою отримання готової продукції. Це макуха соняшникова, лушпиння соняшникове та фуз олійний.

Соняшникове лушпиння, яке відділилось з насіння при переробленні соняшнику, використовується для одержання пари при спалюванні в парових котлах та реалізується споживачам.

При очищенні насіння ріпаку на сепараторах з насінневої маси виділяються відходи, які складаються в основному з органічних домішок:

- крупне сміття - схід з 4,5 мм сита;
- дрібне сміття - прохід через 1 мм сито.

Відходи після очищення насіння на сепараторах використовуються для годівлі жуйних тварин.

Охорона атмосферного повітря

Джерелами утворення забруднюючих речовин є сушарки, вентиляційні системи, аспірація, котли, виробничо-технічна лабораторія, дизельна, виготовлення ПЕТ-тари, рафінація олії, склади хімікатів. Також джерелом утворення забруднюючих речовин є вантажний транспорт, який задіяний в перевезенні сировини та готової продукції. При роботі двигунів внутрішнього згорання утворюються забруднюючі речовини, джерелом утворення яких є паливо, що використовується.

При всіх операціях в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: діоксид азоту, оксид вуглецю, метан, пари ртуті, оксид азоту, сірчана кислота, натрію гідроокис, аміак, оцтова кислота, сажа, ангідрид сірчистий, вуглеводні граничні.

При дотриманні норм ведення технологічних процесів негативні впливи на водне, геологічне та техногенне середовище, ґрунти, рослинний та тваринний світ, заповідні об'єкти відсутні. Вплив джерел викидів забруднюючих речовин на повітряне середовище буде здійснюватися в межах санітарно-гігієнічних і екологічних нормативів навколишнього середовища.

На підприємстві здійснюється контроль за дотриманням дозволених гранично допустимих викидів (далі ГДВ) забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел з періодичністю, встановленою відповідними дозвільними документами.

Контроль за дотриманням норм ГДВ забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводиться 1 раз на рік атестованою лабораторією.

Охорона водного басейну

В будівлі цеху передбачено відведення двох видів стоків: побутових та виробничих від миття технологічного обладнання та миття підлоги в цеху.

Стічні води надходять на первинний відстійник, де проходить гравітаційне відділення плавучих забруднень та важких складових, які стабілізуються анаеробним способом.

Попередньо очищені стоки перетікають в активатор, де продуваються

повітрям, яке подається компресором та розпилюється донним аератором. З активатора вода перетікає у вторинний відстійник, де проходить відділення мулу від очищеної води. Після очисних споруд стоки відводяться в резервуар для очищення стоків з подальшим використанням на полив території або вивезення на сільськогосподарські угіддя.

РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР

5.1. Економічний ефект від впровадження проєкту

У процесі реалізації проєкту передбачається розширення функціональних обов'язків працівників, які вже працюють на підприємстві. Крім того, планується впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для моніторингу показників критичних контрольних точок у режимі реального часу. Очікується, що впровадження системи НАССР сприятиме покращенню контролю якості без істотного втручання в існуючі технологічні схеми.

Реалізація продукції після впровадження НАССР не передбачає залучення додаткового персоналу. Збільшення обсягів реалізації очікується завдяки зниженню кількості відбракованої продукції та підвищенню довіри споживачів до торгової марки «Kernel» як до надійного виробника безпечної харчової продукції.

Оцінку витрат на впровадження проєкту проводиться за наступними етапами:

1 – розрахунок інвестиційних (одноразових) витрат, які необхідно здійснити в процесі розробки та впровадження системи управління якістю продукції НАССР;

2 – розрахунок поточних витрат, які необхідно періодично здійснювати відповідно до вимог впровадженої системи управління якістю продукції НАССР.

Інвестиційні витрати (табл. 5.2) включають в себе:

- оплату праці членів групи розробки проєкту НАССР (табл. 5.1);
- відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту НАССР;
- канцелярські витрати;
- витрати на розробку та впровадження автоматизованої системи моніторингу;

- витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених НАССР;
- витрати на консультування сторонніми організаціями, необхідне при розробці проекту впровадження системи НАССР;
- витрати на первинне навчання персоналу;
- обов'язкові платежі (представляють собою витрати, здійснення яких передбачено чинним законодавством (реєстраційні збори, державне мито та аналогічні платежі);
- інші єдиноразові витрати (представляють собою невраховані вище витрати).

Розрахунок витрат на оплату праці членів групи з розробки проекту системи НАССР наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Розрахунок витрат по оплаті праці членів групи розробки

Посада	Зайнятість (повна/неповна)	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Тривалість участі в проекті, міс	Загальні витрати по оплаті праці, грн.
Директор якості	Неповна	8000	3	24000
Технолог виробництва	Неповна	8000	3	24000
Завідуючий лабораторії	Неповна	5000	3	15000
Всього:	-	21000	-	63000

Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проекту НАССР складають 22% від загальних витрат по оплаті праці згідно до законодавства України.

$$\text{ССВ} = 63000 * 0,22 = 13\,860 \text{ грн}$$

Для розробки проекту необхідна закупка канцелярських засобів. Канцелярські витрати включають витрати на папір, ручки, картриджи для принтерів. За планом виділено 1000 грн на місяць.

Розробка проекту за планом триватиме 3 місяці. Згідно з цим розмір канцелярських витрат складе $1000 * 3 = 3000$ грн.

Витрати на купівлю та впровадження автоматизованої системи моніторингу (комп'ютерна програма), необхідна для розробки системи НАССР. Проектом закладено 6000 грн.

Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених НАССР включають в себе витрати на купівлю та встановлення додаткового обладнання.

Проектом передбачено закупівлю таких засобів:

- Монітор (1 шт по 10000 грн).
- Відеокамери (4 шт по 3500 грн).
- Сертифіковані цифрові датчики з засобами зчитування температури та вологості (2700 грн).

- Встановлення, налаштування та калібрування обладнання – 6800 грн

Загальна вартість засобів складе $10000 + 3500 \cdot 4 + 2700 \cdot 8 + 6800 = 52400$ грн.

Витрати на первинне навчання персоналу включає в себе оплату навчальних матеріалів. Планом закладено 5000 грн.

Інші єдиноразові витрати (Іє) закладаємо з розрахунку 10% від всіх вище перерахованих витрат.

$$I_{\epsilon} = (63000 + 13\,860 + 300 + 6000 + 52400 + 5000 + 7500) \cdot 0,1 = 15076 \text{ грн}$$

Результати розрахунку інвестиційних (єдиноразових) витрат надано в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Інвестиційні витрати проекту

Найменування витрат	Сума, грн.
1. Оплата праці членів групи розробки проекту НАССР	63000
2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проекту НАССР	13860
3. Канцелярські витрати	3000
4. Витрати на купівлю та впровадження автоматизованої системи моніторингу	6000
5. Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених НАССР	52400
6. Витрати на первинне навчання персоналу	5000
7. Обов'язкові платежі	7500
10. Інші єдиноразові витрати	15076
Разом (Ів)	165836

Поточні витрати (таблиця 5.4.) включають в себе наступні витрати:

- Оплата праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР (табл. 5.3)

Таблиця 5.3. Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, зайнятих виконанням поточних завдань та відрахуванням на соціальні заходи

Посада	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Заробітна плата (доплата), грн/рік	Відрахування на соціальні заходи (22% від заробітної плати (доплат)), тис. грн./рік
Оператор лінії	3000	36000	7920
Завідуючий лабораторії	3000	36000	7920
Хімік-лаборант	2000	24000	5280
Всього:		96000	21120

- Амортизація комп'ютерної програми;

Для розрахунку амортизації комп'ютерної програми використовується прямолінійний (рівномірний) метод нарахування амортизації:

$$A = HA/T,$$

де А – сума амортизаційних відрахувань, грн/рік;

НА – вартість нематеріального активу, визначена при розрахунку інвестиційних (єдиноразових) витрат, грн;

Т – термін корисного використання активу, років.

$$A = 6000 \text{ грн} / 5 \text{ років} = 1200 \text{ грн/рік}$$

- Амортизація придбаних для забезпечення розробки проекту технічних засобів;

Амортизація придбаних для забезпечення розробки проекту технічних засобів, а також амортизація додаткового технічного оснащення технологічного процесу, необхідного для виконання процедур, передбачених НАССР розраховується наступним чином:

$$A = OЗ/T,$$

де А – сума амортизаційних відрахувань, грн/рік;

ОЗ – вартість об'єкта основних засобів, визначена при розрахунку інвестиційних (єдиноразових) витрат, грн;

Т – термін корисного використання об'єкта основних засобів, років.

$$A = 50400 \text{ грн}/5 \text{ років} = 10080 \text{ грн/рік}$$

- Канцелярські витрати;

Забезпечення офісними матеріалами за потребами (папір, файли, ручки, фарба для принтера) – 3000 грн

- Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР.

Підвищення кваліфікації 1 раз на рік для одного співробітника – 4500 грн.

- Інші поточні витрати.

Витрати на перевезення працівників до місця роботи і назад – 4050 грн.

Таблиця 5.4. Поточні витрати проєкту

Найменування витрат	Сума, грн
1. Оплата праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	96000
2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	21120
3. Амортизація комп'ютерної програми	1200
4. Амортизація придбаних для забезпечення розробки проєкту технічних засобів	10080
5. Амортизація додаткового технічного оснащення технологічного процесу	63400
6. Канцелярські витрати	3000
7. Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	4500
8. Інші поточні витрати	4050
Разом (Пв)	203350

Економічний ефект від впровадження проєкту

Впровадження системи управління якістю НАССР має на меті досягнення позитивних економічних та соціальних наслідків як для власників підприємства, так і для інших сторін, насамперед споживачів продукції в контексті їх бажання вживати якісну та безпечну продукцію та держави в цілому, однією з функцій якої є забезпечення продовольчої безпеки країни.

Реалізація проєкту, як прогнозується, дозволить отримати економічний ефект за рахунок наступного:

- скорочення браку як прямого ефекту від впровадження системи НАССР;
- загальне підвищення якості продукції та на цій основі зростання попиту на продукцію;
- покращення іміджу виробника та підвищення лояльності покупців за рахунок позиціонування продукції як безпечної, та на цій основі зростання попиту на продукцію;
- скорочення поточних витрат за рахунок покращення організації технологічного процесу.

Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проєкту наведена в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5. Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проєкту

Показник	Значення	Джерело інформації
Обсяг реалізованої продукції (РПнат), тон/рік	450	Фактичні дані підприємства
Ціна 1 тонни (Ц), тис. грн	77,2	
Обсяг реалізованої продукції (РП = Ц*РПнат), тис. грн	34740	
Собівартість продукції (С), тис. грн	29860	
в тому числі:	—	
матеріальні витрати	22451	
витрати на оплату праці	2986	
відрахування на соціальні заходи	656,92	
амортизація	2986	
інші витрати	780,08	
Прибуток (П = РП – С), тис. грн	4880	
Рентабельність продажів (Рпр = П/РП*100), %	14	
Фактичний відсоток браку (Бдо), %	2	Проектні дані
Плановий відсоток браку (Бпісля), %	0,5	
Плановий темп зростання обсягів реалізації (Тзв), %	6	
Інвестиційні (єдиноразові) витрати (Ів), тис. грн.	165,84	
Поточні витрати (Пв), тис. грн.	203,35	

Економічний ефект від скорочення браку (Еб) визначимо наступним чином:

$$Еб = РП * \frac{Бдо\% - Бпісля\%}{100},$$

де РП – плановий обсяг реалізованої продукції (обсяг продажів), тис. грн.

Бдо% та Бпісля% – відсоток бракованої продукції до та після впровадження проєкту.

$$Еб = 34740 * \frac{2 - 0,5}{100} = 521,1 \text{ тис. грн}$$

Економічний ефект від підвищення якості продукції та покращення іміджу виробника, а також лояльності покупців за рахунок позиціонування продукції як безпечної та відповідного її маркування (Еп) визначимо наступним чином:

$$Еп = (РПпісля - РПдо) - (Спісля - Сдо),$$

де РПдо та РПпісля – обсяг реалізованої продукції до та після реалізації проєкту відповідно, тис. грн.

Сдо та Спісля – собівартість реалізованої продукції до та після реалізації проєкту відповідно, тис. грн.

Показники діяльності РПдо та Сдо є детермінованими, тобто такими, величини яких є відомими (дані підприємства (табл. 5.5.)).

Як зазначалося вище, прогнозується, що реалізація проєкту позитивним чином вплине на якість продукції, покращить імідж підприємства та лояльність до нього покупців, що дає підстави запланувати підвищення попиту на продукцію та зростання обсягів її реалізації.

Заплануємо середньорічне зростання обсягів реалізованої продукції в розмірі 6% (табл. 5.6.).

В такому випадку плановий обсяг реалізованої продукції складе:

$$РП_{\text{після}} = 34740 + \frac{34740 * 6}{100} = 36824,4 \text{ тис. грн}$$

Визначення економічного ефекту Еп передбачає визначення планових показників собівартості реалізованої продукції.

При розрахунку собівартості реалізованої продукції Після необхідно враховувати ефект від масштабу виробництва, тобто можливість економії на умовно-постійних витратах в межах діючих потужностей. (Умовно-постійні витрати – це, витрати, які не залежать від динаміки обсягів виробництва та реалізації продукції. Зазвичай їх розмір в цілому фіксований в межах фактичних виробничих потужностей. Умовно-змінні витрати – це, витрати, розмір яких визначається обсягом виробництва та реалізації продукції. Зазвичай, умовно-змінні витрати змінюються прямопропорційно зміні обсягів виробленої та реалізованої продукції). Економія на умовно-постійних витратах передбачає поділ усіх витрат на умовно-змінні та умовно-постійні. В розрізі класифікації витрат по економічних елементах складові собівартості продукції поділимо наступним чином (табл. 5.6.).

Таблиця 5.6. Розподіл витрат підприємства

Елемент витрат	Приналежність до умовно змінних/умовно постійних
Матеріальні витрати	Змінні
Оплата праці	Переважно постійні (до умовно-змінних відноситься оплата праці робітників на відрядній формі оплаті праці). Приймаємо питому вагу умовно-постійних витрат 85% (умовно-змінних 15%).
Відрахування на соціальні заходи	Переважно постійні (визначаються приналежністю оплати праці).Питома вага умовно-постійних витрат 85% (умовно змінних 15%).
Амортизація	Постійні
Інші витрати	Переважно постійні (великий перелік можливих витрат, більшість з яких, при незначній зміні обсягів діяльності може бути віднесена до умовно-постійних). Приймаємо питому вагу умовно-постійних витрат 90% (умовно-змінних 10%).

Планову собівартість продукції (Після) розрахуємо на основі поділу витрат на умовно-постійні та умовно-змінні, а також динаміки (планових темпів зростання) обсягів реалізованої продукції (таблиця 5.7.).

Таблиця 5.7. Розрахунок планової собівартості (Спісля)

Елемент витрат	Фактичне значення	Питома вага змінних витрат	Фактичний розмір витрат		Темп зростання змінних витрат *	Плановий розмір витрат		Планова собівартість (Спісля)
			змінних	постійних		змінних	постійних	
1	2	3	4 (2*3)	5 (2-4)	6	7 (4*6)	8 (=5)	9 (7+8)
Матеріальні витрати	22451	100	22451	0	1,06	23798,06	0	23798,06
Витрати на оплату праці	2986	15	447,9	2538,1	1,06	474,77	2538,1	3012,87
Відрахування на соціальні заходи	656,92	15	98,54	558,38	1,06	104,45	558,38	662,83
Амортизація	2986	0	0	2986	1,06	0	2986	2986
Інші витрати	780,08	10	78,01	702,07	1,06	82,69	702,07	784,76
Разом	29860	-	23075,45	6784,55	-	24459,97	6784,55	31244,52

* – темп зростання змінних витрат (Тзв) відповідає темпу зростання обсягів виробництва та реалізації (Тзв=РПпісля/РПдо).

Таким чином, економічний ефект від підвищення попиту на продукцію підприємства складе:

$$E_{\text{п}} = (36824,4 - 34740) - (31244,52 - 29860) = 2084,4 - 1384,52 = 699,88 \text{ тис. грн.}$$

При характеристиці можливих позитивних наслідків реалізації проєкту впровадження системи управління якістю НАССР, було відзначено, що одним з них є можливе зниження поточних витрат підприємства за рахунок кращої організації технологічного процесу. Однак, з урахуванням браку необхідної вихідної інформації та виключної невизначеності даного напрямку отримання позитивного економічного ефекту, достовірно кількісно оцінити зазначений економічний ефект не представляється можливим.

Таким чином, загальний економічний ефект від впровадження проєкту складатиме:

$$E = E_{\text{б}} + E_{\text{п}}$$

$$E = 521,1 + 699,88 = 1220,98 \text{ тис. грн.}$$

Зростання прибутку підприємства в результаті впровадження проєкту складе:

$$\Delta \Pi = E - \text{Пв},$$

де Пв – поточні витрати, пов’язані з обслуговуванням та виконанням процедур, передбачених розробленою програмою управління якістю НАССР.

$$\Delta П = 1220,98 - 203,35 = 1017,63 \text{ тис. грн.}$$

Приріст чистого прибутку в результаті реалізації проєкту визначається по формулі:

$$\Delta ЧП = \Delta П - \Delta П \cdot \frac{Пп}{100}$$

де Пп – відсоткова ставка податку на прибуток (18%).

$$\Delta ЧП = 1017,63 - 1017,63 \cdot \frac{18}{100} = 834,46 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок показників економічної ефективності проєкту

Для оцінки економічної ефективності проєкту розраховуємо наступні показники:

- строк окупності інвестиційних витрат (Т):

$$T = \frac{I_B}{\Delta ЧП}$$

$$T = \frac{165,84}{834,46} = 0,19 \text{ роки}$$

- рентабельність інвестицій (Рi):

$$P_i = \frac{\Delta ЧП}{I_B}$$

$$P_i = \frac{834,46}{165,84} = 5,03$$

- рентабельність продажів після впровадження проєкту складе:

$$P_{пр} = \frac{РП_{після} - С_{після}}{РП_{після}} * 100\%$$

$$P_{пр} = \frac{36824,4 - 31244,52}{36824,4} * 100\% = 15,15 \%$$

В результаті реалізації проєкту рентабельність продажів зросте з 14 % до 15,15 %.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі наведено характеристику ТМ «Щедрий дар», яку виробляє компанія «Kernel» - лідер агропромислового комплексу України. Проаналізовано її історію, структуру, сировинну зону та асортимент продукції, що підтвердило високу організаційну та виробничу спроможність для впровадження стандартів харчової безпеки.

Вивчено технологічний процес виробництва рафінованої соняшникової олії. Наведено блок-схему виробництва, проведено сировинні розрахунки.

Здійснено технологічну експертизу виробництва, визначено контрольні точки сировинного, проміжного та кінцевого етапів, описано потенційні дефекти продукції та шляхи їх уникнення. Звернено увагу на ризики фальсифікації та недотримання вимог до якості продукції. Наведено схему проведення контролю сировини, технологічного процесу та готового продукту

Виявлено та ідентифіковано потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва: мікробіологічні, фізичні, хімічні. На їх основі розроблено план НАССР з урахуванням критичних контрольних точок, коригувальних дій, моніторингу та відповідальності персоналу.

Описано заходи з охорони праці та захисту довкілля відповідно до чинного законодавства, зокрема щодо поводження з відходами та забезпечення екологічної безпеки виробництва.

Проект впровадження на підприємстві системи управління якістю НАССР є економічно ефективним, про що свідчить планове зростання рентабельності продажів та незначний термін окупності інвестиційних витрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стан та чинники розвитку олійно-жирової галузі України - <https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/10bab43e-bd38-4782-84a5-098eeffac103/content>.
2. Сучасний стан розвитку ринку олійних культур в Україні: основні тенденції та фактори впливу / Л.В.Шинкарук, Ю.В.Кодратьєв. – Актуальні проблеми економіки № 12. Том 2 (282/2), 2024. – С. 83-90.
3. Чехова І.В. Особливості функціонування ринку олійних культур в Україні. Науковотехнічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2022, №32. С.154-161. URL : https://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2022/32/Chekhova_32.pdf
4. Тенденції та перспективи виробництва олійних культур в Україні й аналіз експорту олії - <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/20517-tendentsii-ta-perspektyvy-vyrobnytstva-oliinykh-kultur-v-ukraini-i-analiz-eksportu-olii.html>
5. Соняшникова олія: види, користь, застосування і протипоказання - <https://agrozernoholding.com/podsolnechnoe-maslo-vidi-primenenie/>
6. KERNEL - <https://elevatorist.com/kompanii/119-kernel-grupp>.
7. Рафінація олії: типи та особливості процесів - <https://maslopress.ub.ua/analitic/31855-rafinaciya-masla-tipy-i-osobennosti-processov.html>
8. Осейко, М. І. Технологія рослинних олій : підручник / М. І. Осейко ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій – Київ : Варта, 2006. – 280 с.
9. Шеманська Є.І., Радзівська І.Г. Технології рослинних олій, жирових і косметичних продуктів: навч. посібник. – К: НУХТ, 2020. – 182 с.
10. Технології харчових виробництв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. Р. Михайлицька, І. М. Деркач, Н. Б. Сливка та ін. ; Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2021. – 214 с.

11. ДСТУ 4694:2006 Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. – Вид. офіц. – Чинний від 2007-10-01. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 12 с.
12. Крайнюк Л.М. Методи контролю продукції тваринництва та рослинних жирів: навч. посібник. – Університетська книга, 2017. – 300 с.
13. Левчук, І. В. Сучасні методи ідентифікації олій та жирів у техноімонтолі жиропереробного виробництва [Електронний ресурс] / І. В. Левчук, В. А. Кіщенко, В. К. Тимченко, К. В. Куниця // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія : Нові рішення в сучасних технологіях. – 2015. – № 14. – С. 71–78.
14. Гігієна та санітарія переробних підприємств [Електронний ресурс] : навч. посіб. / М. П. Головка, І. Г. Власенко, Т. М. Головка, Т. В. Семко ; Вінниц. торг.-екон. ін-т КНТЕУ. - Харків : Світ Книг, 2022. - 218 с.
15. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови. – На заміну ДСТУ 4492:2005 ; Чинний від 2019-01-01. – Київ : УкрНДНЦ, 2018. – 25 с.
16. Матвєєва, Т. В. Олії нового покоління / Т. В. Матвєєва, А. П. Белінська, З. П. Федякіна ; Національна академія аграрних наук України, Укр. НДІ олій та жирів. – Київ : Аграрна наука, 2018. – 55 с.
17. Ідентифікація і методи виявлення фальсифікації харчової продукції : опор. конспект лекцій [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 «Виробництво та технології» ступеня вищ. освіти "бакалавр" за освіт.-проф. програмою "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції" ден. і заоч. форм навчання / О. О. Антіпіна ; Каф. харчової хімії та експертизи. - Одеса : ОНТУ, 2022. - 67 с.
18. Особливості виявлення фальсифікації олійно-жирової продукції - <https://ql.org.ua/osoblyvosti-vyyavlennya-falsyfikacziyi-olijno-zhyrovoyi-produkcziyi/>.
19. Арсєньєва, Л. Ю. Зміна жирнокислотного складу жирової сировини під час термічного оброблення харчових продуктів / Л. Ю. Арсєньєва, В. М. Мельниченко // Харчова промисловість. – 2016. – Вип. 20. – С. 61–66

20. Конспект лекцій з дисципліни "Управління якістю та безпечністю харчової продукції" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології", галузі знань 18 "Виробництво та технології", ступеня вищої освіти бакалавр за освіт.-проф. програмою "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції" ден. і заоч. форми навчання / А. І. Капустян ; відп. за вип. А. І. Капустян ; Каф. харчової хімії та експертизи. - Одеса : ОНАХТ, 2021. - 56 с.

21. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах : навч. посібник / В. В. Турянчик, П. П. Гавлінський, В. В. Куянов, А. С. Соболев. - Київ : ПДО НУХТ, 2019. – 40 с.

22. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

23. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Експертиза харчових продуктів" [Електронний ресурс] : для студентів зі спец. 181 "Харчові технології" (освітня програма "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції"), галузь знань 18, ступінь вищ. освіти магістр / О. В. Малинка, В. Д. Бойченко ; відп. за вип. Н. К. Черно ; Каф. харчової хімії та експертизи. - Одеса : ОНАХТ, 2019. - 29 с.

24. Конспект лекцій з дисципліни "Експертиза харчових продуктів" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології", галузі знань 18 "Виробництво та технології", ступеня вищої освіти магістр за освіт.-проф. програмою "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції" ден. і заоч. форми навчання / О. В. Малинка ; Каф. харчової хімії та експертизи. - Одеса : ОНТУ, 2022. - 128 с.

25. Конспект лекцій з освітнього компоненту "Технологічна експертиза виробництва харчової продукції" [Електронний ресурс] : для здобувачів першого рівня вищої освіти ден. та заоч. форм навчання ОПП "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції" спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18

"Виробництво та технології" / Л. С. Гураль ; відп. за вип. Каф. харчової хімії, експертизи та біотехнологій. - Одеса : ОНТУ, 2024. - 315 с.

26. Закон України «Про охорону праці»: станом на 1 грудня 2018 р. /Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ: Парлам. Вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).

27. НПАОП 15.4-1.06-97. Правила безпеки для олійно-жирового виробництва. – Київ, 1997. – 197 с.

28. Пожежна безпека на підприємствах олійно-жирової промисловості - <https://oppb.com.ua/articles/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvah-oliyno-zhyrovoyi-promyslovosti>

29. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.

Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників (ДСТУ ISO 22000:2007)

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1.1 Приймання насіння соняшнику	Б – Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), у 1 г Коагулазопозитивні Stafilococcus, у 1 г Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, у 25 г Дріжджі, КУО/г	Неправильне зберігання, недотримання санітарних умов	Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж 500 Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), у 1 г – Не допустимо Коагулазопозитивні Stafilococcus, у 1 г – Не допустимо Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, у 25 г – Не допустимо Дріжджі, КУО/г – Не допустимо	ДСТУ 2575–94 “Олії рослинні. Сировина та продукти переробки. Показники якості”	Дотримання умов зберігання сировини. За необхідності мікробіологічний контроль показників безпеки сировини у виробничій лабораторії	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Х – Вміст пестицидів	Обробка пестици-	ГХЦГ гама-ізомер (гексахлоран) – 0,5	Соняшник. Олійна	Підтвердження від поста-	2	0,1	0,2	Не суттєвий

		дами поля для зрощування соняшнику	мг/кг Гептахлор – 0,125 мг/кг ДДТ – 0,125 мг/кг	сировина. Технічні умови. ДСТУ 4694:2006	чальника, що продукт відповідає нормам на основі всієї супровідної документації, що підтверджує якість і безпеку (декларація виробника, заключення експерта і т.д). Контроль в незалежних акредитованих випробувальних лабораторіях.				
	Токсичні елементи: Свинець, Ртуть, Кадмій, Мідь, Миш'як;	Забруднена сировина, недотримання умов вирощування	Токсичні елементи, мг/кг, не більше: Свинець – 1,0; Миш'як – 0,2; Кадмій – 0,4; Ртуть – 0,03; Мідь – 10. Цинк – 50.			2	0,1	0,2	Не суттєвий
	Вміст мікотоксинів		Афлотоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше Дезоксинівапенон – 1,0 мг/кг, не більше Т-2 токсин – 0,1 мг/кг, не більше			2	0,1	0,2	Не суттєвий
	Ф – домішки (пісок, пил, метало-домішки)	Порушення технології переробки зерна, недостатній вхідний контроль	Не допускається	Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. ДСТУ 4694:2006	Перевірка сертифікатів якості поставальника та іноді проведення експертизи Взяття проби з партії на перевірку	2	0,1	0,2	Не суттєвий
	А – відсутні								
1.2 Очищення насіння	Б – відсутні								
	Х – відсутні								
	Ф – Наявність	Недотри-	Не дозволено		Програма -	2	0,2	0,4	Не суттєвий

перед сушінням	металічних домішок, рослинних, мінеральних, сторонніх домішок	ман ня умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання			передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.				тєвий
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.3 Просування	Х – Вміст мікотоксинів	Недотримання умов при виробництві	Афлатоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше	Технологічні інструкції	Програма-передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від	3	0,2	0,6	Суттєвий

					забруднення та сторонніх домішок.				
	Ф – відсутні								
	А – відсутні								
1.4 Збері- гання на- сіння	Б – наявність шкід- ників	При по- рушення темпера- турних режимів зберігання	Не допускається	Технологі- чні інстру- кції	Насіння роз- міщують окремо за класами та зберігають у чистих, сухих, без сторонніх запахів, не заражених шкідниками зерна зернос- ховищах від- повідно до санітарних правил і умов зберігання, затверджених в установле- ному порядку в Україні. Контроль до- тримання па- раметрів во- логості повіт- ря та темпе- ратурних па- раметрів збе- рігання з боку виробничої лабораторії	2	0,2	0,4	Не сут- тєвий

	Х –мікотоксини	Недотримання умов зберігання	Афлотоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше Дезоксинівапенон – 1,0 мг/кг, не більше Т-2 токсин – 0,1 мг/кг, не більше	Технологічні інструкції	Програма - передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання.	3	0,2	0,6	Суттєвий
	Ф – Потрапляння сторонніх предметів	Не належний догляд та зміна обладнання	Не допускається	Технологічні інструкції	Перевірка та догляд за обладнанням програми передумови по догляду та зміні обладнання	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	А – відсутні								
1.5 Очищення перед переробкою	Б – відсутні								
	Х – відсутні								
	Ф – попадання металевої стружки чи сторонніх домішок, камінців	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.6 Обрушення і відокремлення оболонки	Х – Наявність мінеральних мас тил.	Недотримання умов при виробництві, недо-	Не допускається	Технологічні інструкції	Програма-передумова системи щодо стану приміщень, облад-	2	0,2	0,4	Не суттєвий

		тримання правил обслуговування обладнання			нання, ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захусти харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.				
	Ф – попадання металевої стружки чи сторонніх домішок, камінців	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А – відсутні								
1.7 Подрібнення зерна і ядра	Б – відсутні								
	Х – відсутні								
	Ф – попадання металевої стружки чи сторонніх домішок, камінців	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Суттєвий
	А – відсутні								
1.8 Термічна обробка ядра	Б – Потрапляння сторонньої мікробіоти	Зараженість водоносія	Загальне мікробне число при $t = 37^{\circ}$ С – 24 год, ≥ 100 КУО/см 3 E.coli – не допуск.	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Технічні умови»	Програма - передумова щодо специфікації та контролю постальників Органолептичні та фізико-	3	0,1	0,3	Не суттєвий

					хімічні характеристики води				
Х – Потрапляння токсичних речовин	Зараженість водоносія	Токсичні речовини, не більше, мг/дм ³ : Алюміній – 0,20; Амоній – 0,5; Діоксид хлору – 0,1; Кадмій – 0,001; Кремній – 10; Миш'як – 0,01; Молібден – 0,07; Натрій – 200; Нітрати – 50,0; Озон залишковий – 0,1 -0,3; Ртуть – 0,0005;	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Технічні умови»	Програма - передумова щодо безпечного зберігання та використання токсичних сполук і речовин	3	0,1	0,3	Не суттєвий	
		Свинець – 0,010; Пом'якшена вода – не більше 0,36 моль/м							
Ф – Наявність металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Не дозволено	Технологічні карти	Програма - передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів	2	0,2	0,4	Не суттєвий	

					щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.				
1.9 Пресування	Б – відсутні								
	Х – залишки миючих засобів, перехресне забруднення хімічними речовинами	Недотримання або відхилення від режимів миття і приготування концентрації миючих засобів	Не допускається	Програми передумов	Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ. Дотримання режимів миття та дезінфекції, контроль концентрації приготування мийних засобів, обладнання після миття на залишкову кількість миючих	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф – Наявність металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування	Не дозволено	Технологічні карти	Програма - передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного	2	0,2	0,4	Не суттєвий

		обладнання			обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.				
	А – відсутні								
1.10 Подрібнення макухи	Б – відсутні								
	Х – Наявність мінеральних мас-тил	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Не дозволено	Технологічні карти	Програма - передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф – Наявність металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Не дозволено	Технологічні карти	Не дозволено	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А – відсутні								

1.11 Екстракція олії із макухи	Б – відсутні								
	Х – Наявність залишкового розчинника (гексану)	Недотримання умов при виробництві	Максимально допустимий рівень залишкового гексану в олії сонішниковій не повинен перевищувати 80 мг/кг	Технологічні карти	Програма-передумова безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф – відсутні								
	А – відсутні								
1.12 Фільтрування та відстоювання	Б – відсутні								
	Х – відсутні								
	Ф – Наявність уламків фільтра, металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Не допускається	Технологічні карти	Програма - передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту	2	0,2	0,4	Суттєвий

					харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.				
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.13 Дис-тиляція	Х – Вміст розчинника	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Максимально допустимий рівень залишкового гексану в олії сонішниковій не повинен перевищувати 80 мг/кг	Технологічні карти	Програма-передумова безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	3	0,2	0,6	Суттєвий
	Ф – відсутні								
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.14 Гідратація	Х – Потрапляння токсичних речовин	Зараженість водоносія	Токсичні речовини, не більше, мг/дм ³ Алюміній – 0,20; Амоній – 0,5; Діоксид хлору – 0,1; Кадмій – 0,001; Кремній – 10;	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Технічні умови»	Програма - передумова щодо безпечного зберігання та використання токсичних сполук і речовин	3	0,1	0,3	Не суттєвий

			Миш'як – 0,01; Молибден – 0,07; Натрій – 200; Нітрати – 50,0; Озон залишковий – 0,1 -0,3; Ртуть – 0,0005; Свинець – 0,010; Пом'якшена вода – не більше 0,36 моль/м						
	Ф – Наявність металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Не дозволено	Технологічні карти	Програма - передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А – відсутні								
1.15 Лужна рафінація	Б – відсутні								
	Х – Вміст важких металів, металіч-	Недотримання	Свинець -0,1 мг/кг Миш'як - 0,1 мг/кг	Технологічні карти	Контроль за технологіч-	2	0,2	0,4	Не суттєвий

	них домішок, мінеральних, сторонніх домішок	умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Кадмій-0,005 мг/кг Ртуть - 0,03 мг/кг Мідь - 0,5 мг/кг Залізо - 5,0 мг/кг Цинк - 5,0 мг/кг Мінеральні речовини, сторонні домішки – не допускаються		ними процесами				
	Ф – наявність металічних домішок, мінеральних, сторонніх домішок	Недотримання умов при виробництві, недотримання правил обслуговування обладнання	Не дозволено	Технологічні карти	Програма-передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.16 Відбілювання	Х – залишки пігментів, мила, фосфатидів та продуктів окислення	Недотримання умов при виробництві	Не допускається	Технологічні карти	Контроль за технологічними процесами	2	0,2	0,4	Не суттєвий

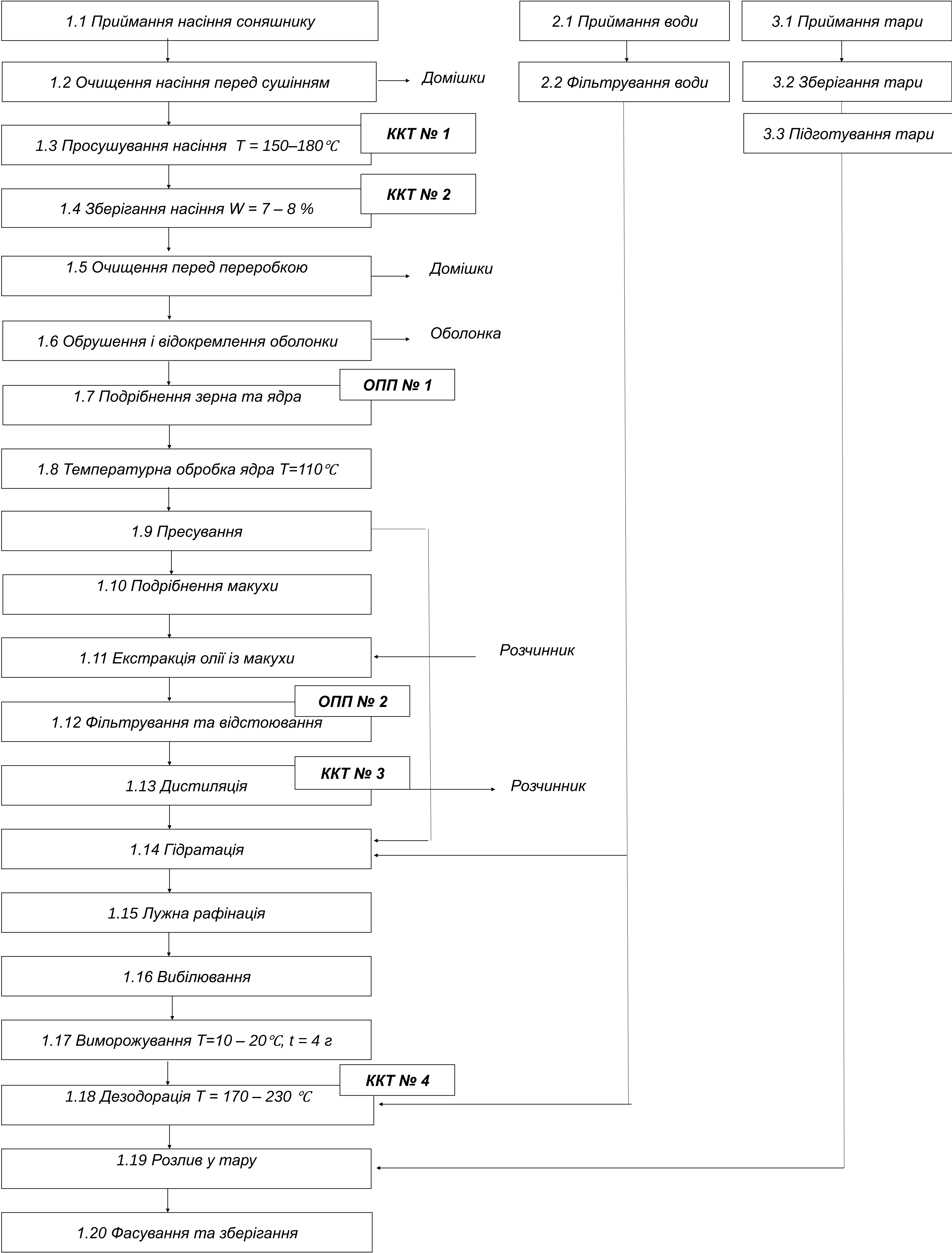
		тві, недо- триман ня правил обслуго- вування обладнан- ня							
	Ф – Наявність металічних домі- шок, мінеральних, сторонніх домі- шок	Недотри- ман ня умов при виробниц- тві, недо- тримання правил обслуго- вування обладнанн	Не дозволено	Технологі- чні карти	Програма - передумова системи щодо стану примі- щень, облад- нання, прове- дення ремон- тних робіт, технічного обслугову- вання облад- нання, каліб- рування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.	2	0,2	0,4	Не сут- тєвий
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.18 Де- зодорація	Х – Вміст 3-MCPD	Недотри- мання умов при виробниц- тві	Максимальний рівень 3- монохлорпропан- діол (3-MCPD) 60 мкг/кг	COMMIS- SION REGULA- TION (EU) 2020/1322 of 23 Sep-	Дотримання режимів дезо- дорації соня- шникової олії (T = 170-230 °C, протягом	3	0,2	0,6	Суттєви й

				tember 2020 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of 3- monochloro propa nediol (3- MCPD), 3- MCPD fatty acid esters and glycidyl fatty acid esters in certain foods	25 хв)				
	Ф – відсутні								
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.19 Роз- лив в тару	Х – Визначення фталатів	Недотри- мання умов при виробниц- тві	Максимальний рівень фталатів 1 мг/кг	The Euro- pean Union Reference Laboratory for Food Contact Materials (EURL - FCM), hosted by the Joint Research	Програма - передумова Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та	2	0,2	0,4	Не суттєвий

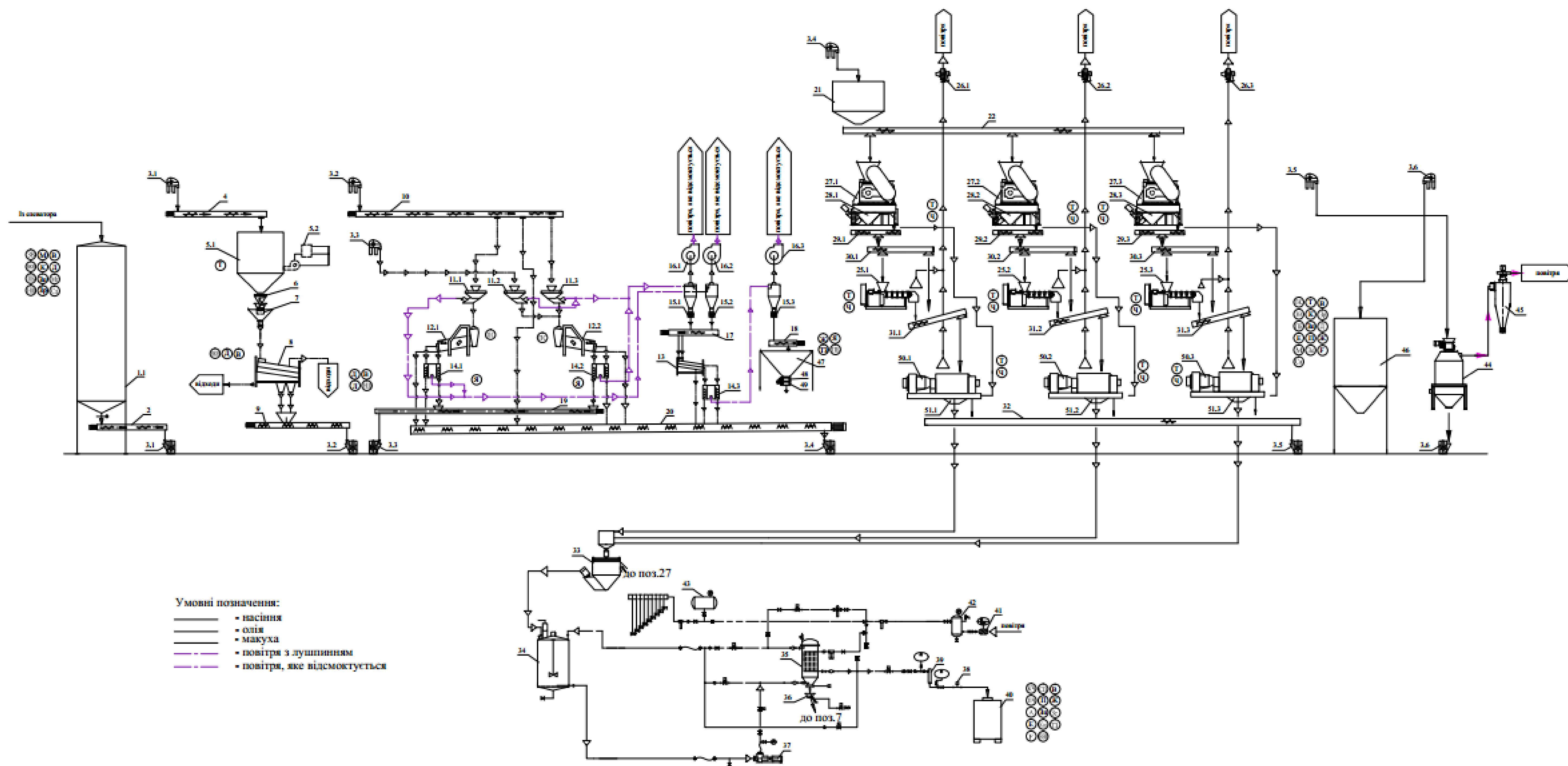
				Centre (JRC) of the European Commission, organised a proficiency testing round (PT) for the determination of four phthalates in a food simulant A solution to support Commission Regulation (EC) No 10/2011	матеріалів, що контактують з харчовими продуктами .				
	Ф – відсутні								
	А – відсутні								
	Б – відсутні								
1.20 Зберігання	Х – продукти окиснення та гідролізу жирів	Недотримання або відхилення від режимів зберігання	Температура навколишнього середовища: від 0 30 °С; • Відносна вологість повітря у приміщенні: не більше 75%; • Світловий режим: зберігання у затемнених або непрозорих ємнос-	ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови	Дотримання температури, вологості та світлового режиму середовища при зберіганні олії. Уникнення контакту з киснем, можливість азотування	3	0,2	0,6	Не суттєвий

			тях для запобіган- ня фотодеструкції компонентів олії; • Контакт з киснем: мінімаль- ний, із можливіс- тю азотування.						
	Ф – відсутні								
	А – відсутні								

Блок-схема виробництва олії соняшникової рафінованої



						Технологічна експертиза та безпека харчової продукції				
						КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.1.13				
Зм.	Кол.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			Стадія	Лист	Листів
Розроб.	Рогов Р.О.			підписано	00.06.2026	Аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшникової рафінованої ТМ "Щедрий ДАР"				
Керівник	Шарахматова			підписано	00.06.2026				1	4
Зав.каф.	Капустян А.І.			підписано	00.06.2026					
						Блок-схема виробництва олії соняшникової рафінованої			ОНТУ-2026	



- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Зовнішній вигляд Ⓑ Вміст корисного насіння, % Ⓒ Показники безпеки Ⓓ Насипна щільність Ⓔ Маса, т Ⓕ Крихість Ⓖ Запах Ⓗ Зараженість | <ul style="list-style-type: none"> Ⓚ Кислотне число, мг/КОН Ⓛ Ступінь прозорості Ⓜ Прогід сита 1 мм Ⓟ Перекисне число, % Ⓡ Лушпиння Ⓢ Ядро в лушпинні Ⓣ Час, хв. Ⓤ Теплота згорання, мДж/кг | <ul style="list-style-type: none"> Ⓟ Сторонні домішки Ⓡ Температура навколишнього середовища, °C Ⓢ Віск та воскоподібні речовини, % Ⓣ Колірне число Ⓤ Масова частка вітаміну А, % Ⓡ Масова частка вітаміну Е, % Ⓢ Масова частка протеїну, % Ⓣ Масова частка Са, % |
|---|---|---|

						Технологічна експертиза та безпека харчової продукції		
						КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.1.13		
Зм.	Кол.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшникової рафінованої ТМ "Щедрий ДАР"		
Розроб.		Рогов Р.О.		Підписано	06.06.2026			
Керівник		Шарахматова Т.		Підписано	10.06.2026	Апаратурно-технологічна схема		
Зав.каф.		Капустян А.І.		Підписано	10.06.2026			
						Стадія	Лист	Листів
							2	4
						ОНТУ -2026		

Вимоги стандарту до готового продукту

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Олія соняшникова
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Насіння соняшнику.
Органолептичні та фізико-хімічні показники	Прозорість. Прозора без осаду. Смак та запах. Притамані олії соняшниковій рафінованій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху. Колірне число, мг йоду, не більше ніж - 15. Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж - 0,50. Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж - 10,0. Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж: -у перерахунку на стеаролеолецитин – відсутність -у перерахунку на Р ₂ О ₅ – відсутність. Масова частка не жирових домішок, % - відсутність. Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж - 0,10. Віск та соскоподібні речовини – не визначають. Мило (якісна проба) – відсутність. Температура спалаху, °С, не нижче ніж - 225. Ступінь прозорості, фам, не більше ніж - 15. Анізидинове число, у.о.,не більше ніж – не нормують.
Вимоги до безпечності	Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж - 500 Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г – недопустимо
	Коагулазопозитивні Stafilocosus, в 1 г – недопустимо. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, у 25 г – недопустимо Дріжджі, КУО/г - недопустимо Плісеняві гриби, КУО/г, не більше ніж – 100. <u>Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:</u> Свинець – 0,1; миш'як – 0,1; кадмій – 0,05; ртуть – 0,03; мідь –0,5; залізо – 5,0; цинк – 5,0 <u>Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:</u> афлатоксин В1 – 0,005 зеараленон – 1,0 <u>Пестициди, млн⁻¹ (мг/кг):</u> ГХЦГ гамма-ізомер (гексахлоран) – 0,005 Гептахлор – недопустимо ДДТ – 0,1 Вміст радіонуклідів в олії не повинен перевищувати допустимі рівні ДР:137Cs = 100 Бк/кг, 90Sr = 30 Бк/кг.
Споживче пакування	Соняшкову олію, призначену для безпосереднього вживання в їжу, постачання в торговельну мережу та на підприємства громадського харчування фасують в тару з вітчизняних та імпортних кольорових або некольорованих полімерних матеріалів, у тару зі скла, пакети з ламінованим покриттям та інші пакувальні матеріали, які забезпечують збереження олії в упаковці під час транспортування та зберігання і дозволені до використання центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я. Пляшки з полімерних матеріалів із соняшnikовою олією мають бути герметично закупорені ковпачками з полімерних матеріалів.
Транспортне пакування	Пляшки з соняшnikовою олією пакують у прозору термозсідальну плівку з використанням картону як прокладки під дінця пляшок, так і без нього, ящики з гофрованого картону, у дерев'яні або пластмасові багатообігові ящики згідно з чинною нормативною документацією. Під час пакування для заклеювання використовують клейову стрічку або полімерну стрічку з липким шаром згідно з чинною нормативною документацією. Дозволено застосування інших видів тари для пакування фасованої олії соняшnikової, яка забезпечить збереження якості продукції під час транспортування і зберігання.
Вимоги до маркування	Маркують державною мовою України і мовою, обумовленою у контракті на постачання. Зміст маркування має відповідати Технічному регламенту щодо правил маркування харчових продуктів та вимогам ДСТУ 4518, ДСТУ OIML R 79, Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», Технічному регламенту щодо деяких товарів, які фасують за масою та об'ємом у готову упаковку. На кожну одиницю спожиткової тари з соняшnikовою олією треба наклеювати художньо оформлену етикетку, для якої використовують папір етикетко вий або інший матеріал етикетковий згідно з чинною нормативною документацією. На етикетку наносять маркування будь-яким способом, що забезпечує чітке позначення і читання. Дату вироблення та дату розливання соняшnikової олії дозволено проставляти компостером або штампом на етикетці, тисненням на ковпачку або іншим способом, зокрема маркера тором на саму пляшку, що забезпечує чітке її позначення і читання. У разі постачання олії соняшnikової на експорт маркування має відповідати вимогам зовнішньоторговельних організацій з урахуванням товарної номенклатури зовнішньоекономічної діяльності. Додаткову інформацію і маркування у разі постачання на експорт обумовлюють умовами договору або контракту.
Умови зберігання та строк придатності	Олію соняшnikову до розливання в спожиткову тару зберігають у закритих місткостях за видами, ґатунками, марками і відповідно до інструкції виробника. Соняшnikову олію в тарі з вітчизняних та імпортних кольорових або не кольорових полімерних матеріалів, скла та пакетах з ламінованим покривом, у флягах та бочках зберігають у закритих затемнених приміщеннях за температури від 0 °С до 30 °С.
Транспортування та реалізація	Під час транспортування відкритим автотранспортом бочки, фляги та ящики з фасованою олією мають бути захищені від атмосферних опадів та впливу сонячного проміння. У разі транспортування та зберігання соняшnikової олії за мінусових температур, помутніння та загустіння олії не є ознакою браку.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Можливе споживання особами всіх вікових категорій, виключення складають особи, які мають алергію на якусь із складових продукту.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Неможливе використання продукту після закінчення строку придатності.
Спосіб вживання	Продукт готовий до вживання.

								Технологічна експертиза та безпека харчової продукції			
								КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.3.14			
Зм.Кол.	Лист/№ док.	Підпис	Дата					Аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшnikової рафінованої ТМ "Щебри ДАР"	Стадія	Лист	Листів
Розроб.	Розов Р.О.	Підписано	06.06.2026							3	4
Керівник Зав.каф.	Шарахматова А.І.	Підписано	06.06.2026					Опис олії соняшnikової рафінованої згідно НАССР	ОНТУ-2026		

План НАССР виробництва олії соняшникової рафінованої

КТК № _ /стадія процесу	Небезпечний чинник, яким керують у КТК	Заходи керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереженн я	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результат		
КТК № 1 Просушування насіння	X – вміст мікотоксинів	Програма передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Афлатоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше	Хроматографічний метод	Хроматографічний метод	Кожна партія	Оператор /інженер	Сертифікат якості акредитованої лабораторії	Інженер відправляє зразки до акредитованої лабораторії. Перевірка роботи сушильної машини та графік планового ремонту.
КТК № 2 Зберігання насіння	X – вміст мікотоксинів	Програма передумова системи щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Афлатоксин В1 - 0,005 мг/кг, не більше Зеараленон – 1,0 мг/кг, не більше	Хроматографічний метод	Хроматографічний метод	Кожна партія	Оператор /інженер	Сертифікат якості акредитованої лабораторії	Інженер відправляє зразки до акредитованої лабораторії. Перевірка роботи сушильної машини та графік планового ремонту.
КТК № 3 Дистиляція	X – вміст розчинника	Програма-передумова безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	Максимально допустимий рівень залишкового гексану в олії сонішниковій не повинен перевищувати 80 мг/кг	Хроматографічний метод	Хроматографічний метод	Кожна партія	Оператор /інженер дистилятора	Журнал контролю залишкового розчинника після дистиляції / Сертифікат якості акредитованої лабораторії	Інженер стежить за температурними режимами дистилятора, у разі порушення відбраковує та відправляє на повторну дистиляцію. Інженер повинен пересвідчитись, що причина невідповідності виявлена, продукт було повторно оброблено або утилізовано у відповідності з рекомендацією головного технолога.
КТК № 4 Дезодорація	X – Вміст 3-MCPD	Дотримання температурних режимів дезодорації. Тривалість і температура повинні бути достатніми для усунення небезпечного чинника	Мінімальна температура дезодорації соняшникової олії T = 170-230 °C, тривалість 25 хвилин	Візуально	Термодатчик	Постійно	Оператор /інженер дезодоратора	Журнал контролю температурних режимів дезодорації. Журнал часу /температури, журнал калібрування термометру, журнал коригувальних дій	Інженер стежить за температурними режимами дезодоратора, у разі порушення відбраковує пошкоджений продукт. Інженер повинен пересвідчитись, що причина невідповідності виявлена, продукт було повторно оброблено або утилізовано у відповідності з рекомендацією головного технолога.

					Технологічна експертиза та безпека харчової продукції						
					КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.1.13						
Зм.	Кол.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Аналіз небезпечних чинників виробництва олії соняшникової рафінованої ТМ "Щедрий ДАР"			Стадія	Лист	Листів
Розроб.		Рогов Р.О.		підписано	01.06.2026					4	4
Керівник		Шарахматова Т.		підписано	10.06.2026	План НАССР та ОПП виробництва олії соняшникової рафінованої			ОНТУ -2026		
Зав.каф.		Капустян А.І.		підписано	10.06.2026						