

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут харчових технологій ім. М.О. Грішина
Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Перший рівень 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
кукурудзяної рафінованої ТМ «Кама»

Здобувач: Корольчук С.С.
(прізвище та ініціали студента)

Керівник: доцент Антіпіна О. О.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 8 червня 2026 р., 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

Перший рівень 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 Корольчука Сергія Сергійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Аналіз небезпечних чинників виробництва олії

кукурудзяної рафінованої ТМ «Кама»

затверджена наказом ОНТУ від 24.09.2025 р. № 494-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 08.06.2026 р.

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: технологічна експертиза виробництва олії кукурудзяної рафінованої

Предмет дослідження: нормативні документи, технохімічний контроль,
небезпечні чинники технології олії кукурудзяної, НАССР-план виробництва

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 кукурудзяної рафінованої

2. Апаратурна схема виробництва олії кукурудзяної рафінованої

3. Опис олії кукурудзяної рафінованої згідно НАССР

4. План НАССР та ОПІ виробництва олії кукурудзяної 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	Доц., к.е.н. Шалений В.А.	<i>ПІДПИСАНО</i>	<i>ПІДПИСАНО</i>

7. Дата видачі завдання «27» лютого 2026 року

Керівник *ПІДПИСАНО* Олена АНТИПІНА
(підпис)
Завдання прийняв до виконання *ПІДПИСАНО* Сергій КОРОЛЬЧУК
(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	
Підготування графічного матеріалу			
8	Блок-схема технологічного процесу виробництва олії кукурудзяної рафінованої	01.04.2026	
9	Апаратурна схема виробництва олії кукурудзяної рафінованої	13.04.2026	
10	Опис олії кукурудзяної рафінованої згідно НАССР	30.04.2026	
11	План НАССР та ОПП виробництва олії кукурудзяної рафінованої	25.05.2026	
12	Оформлення роботи	02.06.2026	
13	<i>Термін подання роботи на кафедру</i>	08.06.2026	
14	<i>Зовнішнє рецензування</i>	17.06.2026	
15	<i>Захист кваліфікаційної роботи</i>	23.06.2026	

Здобувач-дипломник *ПІДПИСАНО* Сергій КОРОЛЬЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)
Керівник роботи *ПІДПИСАНО* Олена АНТИПІНА
(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* Сергій КОРОЛЬЧУК

АНОТАЦІЯ

Тема: Аналіз небезпечних чинників виробництва олії кукурудзяної ТМ «Кама»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Здобувач першого рівня вищої освіти «Бакалавр» Корольчук С.С.

Керівник: к.т.н., доц.. Антіпіна О.О.

Ключові слова: технологія олії кукурудзяної рафінованої, технохімічний контроль, показники якості та безпечності, небезпечні чинники виробництва, план НАССР

Актуальність

Кукурудзяна олія є традиційною для українського споживача, вона широко використовується і для виробництва харчових продуктів, в тому числі дієтичних, і в кулінарії. Цей вид олії має підвищений вміст незамінних жирних кислот та жиророзчинних вітамінів і рекомендований для профілактично-лікувального та дитячого харчування. Досягти відповідності показників якості та безпечності нормативам можливо тільки при суворому контролі вихідної сировини, дотриманні режимів і параметрів кожної технологічної операції, санітарно-гігієнічного контролю виробництва.

Аналіз небезпечних чинників виробництва лежить в основі принципів системи НАССР. Він дозволяє виявити потенційні небезпеки та встановити контроль на тих етапах, де вони можуть становити загрозу отриманню безпечного продукту, розробити необхідні процедури управління безпечністю виробництва.

Мета роботи – технологічна експертиза та аналіз небезпечних чинників для розроблення НАССР-плану виробництва олії кукурудзяної рафінованої

Об'єкт дослідження: технологічна експертиза виробництва олії кукурудзяної рафінованої

Предмет дослідження: нормативна документація, технохімічний контроль, небезпечні чинники технології олії кукурудзяної, НАССР-план виробництва

Кваліфікаційну роботу представлено пояснювальною запискою та графічною частиною. У пояснювальній записці наведено загальну характеристику виробничої компанії «КАМА», що займається виробництвом рослинних олій та продуктів з їх включенням; проведений аналіз технологічної схеми виробництва олії кукурудзяної рафінованої та її апаратурного оформлення; наведені режими проведення операцій; схеми вхідного та виробничого контролю, а також вказані методи контролювання показників якості і безпечності сировини, допоміжних матеріалів та готового продукту. Визначені можливі дефекти олії, їхні причини та засоби фальсифікації і методи її викриття.

Ідентифіковані та проаналізовані небезпечні чинники, що загрожують отриманню якісної та безпечної продукції на кожній стадії виробництва, визначені суттєві чинники, проведений розподіл заходів їхнього керування за категоріями, вказані корегувальні дії у випадку невідповідності параметрів процесу в критичній точці.

Надано оцінку економічної ефективності впровадження системи НАССР на виробництві.

У графічній частині наведено наступні матеріали: блок-схему технологічного процесу виробництва олії кукурудзяної рафінованої, апаратурну схему виробництва олії кукурудзяної рафінованої, опис готового продукту згідно НАССР; план НАССР та ОПП виробництва олії кукурудзяної рафінованої

Робота обсягом 85 сторінок складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 29 найменувань (3 сторінки), 4 рисунків (3 сторінки), 18 таблиць (22 сторінки) та 2 додатків (8 сторінок).

Зміст

ВСТУП	стр 6
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ КОМПАНІЇ «КАМА»	8
1.1 Загальні відомості	8
1.2 Асортимент, який виробляє підприємство	9
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ КУКУРУДЗЯНОЇ РАФІНОВАНОЇ	12
2.1 Продуктовий розрахунок	14
2.2 Аналіз та обґрунтування схем технологічного процесу та технологічно-транспортного обладнання для виробництва	16
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ КУКУРУДЗЯНОЇ РАФІНОВАНОЇ	23
3.1 Контроль сировини та допоміжних матеріалів	24
3.2 Контроль та управління технологічним процесом	27
3.3 Контроль готової продукції	30
3.4 Дефекти та фальсифікація	33
3.5 Розроблення процедур управління безпечністю виробництва	35
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	46
4.1 Охорона праці	46
4.2 Охорона довкілля	55
РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР	57
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	75
Додаток А Опис олії кукурудзяної рафінованої згідно НАССР	78
Додаток Б Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)	80

					КРБ.ХХЕтаБ.1.494-03.3.11						
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Корольчук С.С.	ПІДПИСАНО	10.06.26	Пояснювальна записка			Літ.	Аркуш	Аркушів	
Керівник		Антіпіна О.О.	ПІДПИСАНО	10.06.26						5	85
Керівник											
Зав.кафедр		Капустян А.І.	ПІДПИСАНО	10.06.26				ОНТУ 2026			

ВСТУП

Рослинні олії, представником яких виступає кукурудзяна олія, відносяться до групи харчових жирів. Харчова цінність рослинних олій обумовлена їх жирнокислотним складом, високою мірою засвоєння, а також вмістом есенціальних речовин – дуже цінних для організму людини ненасичених жирних кислот і жиророзчинних вітамінів А, Е. Сировиною для виробництва рослинних олій є насіння олійних рослин, бобів сої, плодів деяких дерев. Кукурудзяну олію отримують із зародків зерна кукурудзи [1].

Кукурудзяна олія є улюбленою та одною з традиційних і найбільш уживаних для українського споживача.

До складу кукурудзяної олії входять жирні кислоти: стеаринова, пальмітинова, міристинова, арахінова, лігноцеринова, олеїнова, ліолева. Масова частка ненасичених кислот складає близько 80 %. Поліненасиченні жирні кислоти, що містяться в кукурудзяній олії, підвищують опірність організму до інфекційних захворювань і сприяють виведенню з організму надлишку холестерину. Олія надає спазмолітичну і протизапальну дію, покращує роботу мозку. Вона багата на вітаміни Е, В₁, В₂, РР, К₃, провітамін А, що є основними чинниками, що визначають її дієтичні властивості [1].

Кукурудзяна олія все більше привертає увагу дієтологів, лікарів, косметологів. Цей компонент харчування завдяки значній кількості вітаміну Е, незамінних жирних кислот допомагає зберегти здоров'я і молодість. На відміну від соняшникової, олія з кукурудзяного зерна має високу температуру димлення, при смаженні не утворює канцерогенних речовин, що робить її привабливою для кулінарії, тобто дозволяє вживати кожного дня. Кукурудзяну олію використовують для виготовлення майонезів, різноманітних соусів, тіста та випічки. Продукт має величезну кількість корисних властивостей, що робить його вкрай важливим інгредієнтом у виробництві дієтичних продуктів та страв дитячого харчування [2].

Контроль якості і безпеки продукції, боротьба з фальсифікацією, створення системи простежуваності якості продукції від виробника до споживача є пріоритетними задачами галузі виробництва зернових продуктів.

Отримання продукції, що відповідає всім нормативним показникам щодо безпечності, гарантує система НАССР. Система управління якістю продукції починає працювати з приймання та сертифікації якості сировини, здійснює контроль кожного етапу виробництва, контролює відповідність готового продукту нормативним показникам, умови його зберігання та реалізації.

Тому **метою** кваліфікаційної роботи є технологічна експертиза та аналіз небезпечних чинників для розроблення НАССР-плану виробництва олії кукурудзяної рафінованої.

Для досягнення поставленої мети виконувалися наступні завдання:

1) характеристика олії кукурудзяної рафінованої відповідно до чинної нормативної документації;

2) аналіз технологічної схеми виробництва, визначення етапів технологічного процесу, на яких можливе виникнення дефектів і здійснення фальсифікації, та способи їх попередження;

3) простежування технохімічного контролю процесів виробництва олії кукурудзяної відповідно алгоритму технологічної експертизи;

4) ідентифікація та аналіз потенційно небезпечних чинників технології, розроблення плану НАССР виробничого процесу;

5) ознайомлення з організацією заходів щодо охорони праці та навколишнього середовища на виробництві;

6) розрахунок показників для оцінки ефективності впровадження системи НАССР у виробництві олії кукурудзяної рафінованої.

Об'єкт дослідження: технологічна експертиза виробництва олії кукурудзяної рафінованої.

Предмет дослідження: нормативна документація, технохімічний контроль, небезпечні чинники технології олії, НАССР-план виробництва

Робота обсягом 85 сторінок складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 29 найменувань (3 сторінки), 4 рисунків (3 сторінки), 18 таблиць (22 сторінки) та 2 додатків (8 сторінок).

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ КОМПАНІЇ «КАМА»

1.1 Загальні відомості

Виробнича компанія КАМА – українська компанія, яка спеціалізується на виробництві рослинних олій та продуктів з їх використанням. На сьогоднішній день продукція компанії широко відома як в Україні, так і за кордоном. Головний офіс компанії знаходиться в м. Києві, а виробничі потужності – в м. Полтаві, сировинній житниці України [3].

Багатолітній досвід виробництва плюс сучасне обладнання, а також знання і розуміння потреб споживача дає можливість підприємствам компанії виробляти якісні, безпечні і корисні для здоров'я людини продукти.

Почавши виробничу діяльність з випуску одного виду фасованої соняшникової олії в березні 1994 року, на сьогоднішній день компанія КАМА освоїла випуск семи видів рослинних олій під брендами «Кама» та «Anri». Будучи найбільшим виробником купажованих олій в Україні, компанія постійно думає про споживача, випускаючи широку лінію продуктів найвищої якості, що дозволяють готувати страви, які не лише виглядають гарно та апетитно, але і поєднують смак і корисність.

З 1997 року компанія КАМА займається виробництвом майонезів і гірчиці під брендом «Кама». Постійно удосконалюючи технологію приготування майонезів, компанія виробляє майонези від 30% до 72% жирності, при цьому використовуються лише високоякісні жовтки європейського виробництва та соняшникова рафінована дезодорована олія вищого ґатунку.

Перша купажована олія, яка почала випускатися в Україні – соняшниково-оливкова, виробляється компанією з листопада 2003 року. Це 100% натуральний, поживний і легкозасвоюваний продукт, об'єднуючий в собі корисні властивості оливкової та соняшникової олій.

У 2008 році компанія КАМА відкриває нову лінійку продуктів здорового харчування – натуральні рафіновані олії та натуральні оцти під торговою маркою «Anri».

Продукція компанії неодноразово отримувала відмінні оцінки при тестуванні від Громадської організації з захисту прав споживачів Науково-дослідницьким центром незалежних споживацьких експертиз «ТЕСТ».

Останнім часом компанія почала виробляти продукцію спеціально для готельно-ресторанного сектору під новим брендом «HoReCa».

Сировиною для отримання кукурудзяної олії є кукурудзяні зародки, які отримують як побічний продукт на борошномельних, харчоконцентратних та крохмалопатокових комбінатах. Технології одержання продуктів на цих підприємствах передбачають якомога краще відділення зародків, присутність яких негативно впливає на якість готової продукції. Для виробництва використовується українська кукурудза.

Традиційно кукурудза здавна є однією із найпоширеніших сільськогосподарських культур нашого агропромислового сектору. В умовах України урожайність кукурудзи становить біля 5,7-6,5 т/га в сухому степу і в межах 10-12 т/га в зоні достатнього зволоження [4]. Якщо прослідкувати за використанням зерна кукурудзи в світі, то для продовольчих потреб використовується приблизно 20% зерна кукурудзи, для технічних – 15-20%, на корм худобі – 60-65%. В Україні з кукурудзи виготовляють корми та біоетанол, її застосовують як сировину для харчової, мікробіологічної, медичної промисловості [5,6]. Станом на 2023 рік найбільші показники валового збору насіння кукурудзи по Україні у розрізі регіонів було отримано у Черкаській, Полтавській, Чернігівській, Вінницькій та Київській областях.

1.2 Асортимент, який виробляє підприємство

Компанія КАМА випускає продукцію під декількома брендами. Кожен напрям має свої особливості і покликаний максимально задовольнити самі високі вимоги як звичайних користувачів, так і професіоналів.

Торгівельна марка «КАМА» – добре відомий бренд, об'єднуючий продукти найвищої якості, з високими поживними властивостями та біологічною активністю. Під цією маркою випускаються рослинні олії рафіновані: соняшникова, кукурудзяна, соняшниково-оливкова, а також майонези приготовлені на високоякі-

сних жовтках без вживання штучних консервантів і барвників: «Королівський», «Провансаль», «Делікатесний» тощо (рис.1.1). До гастрономічних товарів відноситься гірчиця «Кама» та оцет «Столовий 9 %».



Рис. 1.1 Продукція ТМ «КАМА»

Торгівельна марка ANRI – бренд створений для людей, що бажають завдяки правильному харчуванню, зберегти та поліпшити своє здоров'я. Продукти ANRI – це лінія рослинних олій з високим природним вмістом вітамінів і збалансованим складом незамінних жирних кислот: купажована кукурудзяна з додаванням оливкової, червона Каротіно, рафіновані дезодоровані кукурудзяна та соняшникова, а також багаті природними мінеральними речовинами і органічними кислотами натуральні оцти: яблучний, винний, спиртовий (рис.1.2)



Рис. 1.2 Продукція ТМ «ANRI»

Продукти під торговою маркою HoReCa виготовляються для готелів, ресторанів і кафе. HoReCa – лінія продуктів найвищої якості, спеціально розфасованих у ємності більшої місткості для сектора громадського харчування з врахуванням побажань шеф-кухарів і технологів, яка об'єднує рослинні олії (рафіновані дезодоровані кукурудзяна та соняшникова), а також майонези, приготовлені на високоякісних жовтках без застосування штучних консервантів і барвінків.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ КУКУРУДЗЯНОЇ РАФІНОВАНОЇ

Харчові жири являють собою природну суміш тригліцеридів вищих жирних кислот. Характерною рисою рідких олій є переважний вміст ненасичених жирних кислот у складі гліцеридів.

Кукурудзяна олія – один з головних постачальників до нашого організму поліненасичених жирних кислот родини омега-6. Корисні властивості олії зумовлені наявністю вітамінів F, E, провітаміну A, K [2].

Для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування, постачання до торгівельної мережі й на підприємства громадського харчування, а також виготовлення інших харчових продуктів використовується тільки кукурудзяна олія рафінована дезодорована марки Д або П.

Майже весь жир кукурудзяного зерна (5-6 % сухих речовин) міститься у зародку. При перероблянні зерна вихід зародку складає до 7 % до маси безводної кукурудзи. Кукурудзяну олію вилучають за допомогою операцій пресування та/або екстрагування з подальшим рафінуванням [8].

Отриману тим або іншим способом олію обов'язково фільтрують – виходить *сира олія*. Сира кукурудзяна олія містить фосфоліпіди, стерини, токоферолі та інші неомілювані речовини, жирні кислоти, віск; для неї характерний особливий запах. Сира кукурудзяна олія має високий вміст домішок і стає каламутною при низькій температурі, тому не може бути використана безпосередньо [9]. Далі її гідратують (обробляють гарячою водою) і нейтралізують. Після таких операцій виходить *рафінована олія*. Рафінована олія має меншу біологічну цінність, ніж сира, але зберігається довше.

Залежно від способу очищення олії розділяються наступним чином.

- **Нерафінована** – очищена лише від механічних домішок, шляхом фільтрування або відстоювання. Така олія володіє інтенсивним забарвленням, яскраво вираженим смаком і ароматом того насіння, із якого вона отримана. Така олія може мати осад, над яким допускається легке помутніння. У цій олії зберігаються всі корисні біологічно активні компоненти. Нерафінована олія містить леци-

тин, істотно поліпшуючий показники мозкової активності. Не рекомендується смажити на нерафінованій олії, оскільки при високій температурі в ній утворюються токсичні сполуки. Будь-яка нерафінована олія боїться сонячного світла, тому її потрібно зберігати в темному місці, подалі від джерел тепла (але не в холодильнику).

- **Гідратована** – олія очищена гарячою водою (70 °C), пропущеною в розпошеному стані через гарячу олію (60 °C). Така олія на відміну від нерафінованої має менш яскраво виражений аромат і смак, менш інтенсивне забарвлення, без помутніння і осаду.

- **Рафінована** – очищена від механічних домішок і оброблена лужним розчином (нейтралізація). Така олія прозора, без осаду, відстою. Має забарвлення слабкої інтенсивності, але при цьому виражений аромат і смак.

- **Дезодорована** – оброблена гарячим сухим паром за температури 170-230 °C в умовах вакууму. Олія прозора, без осаду, слабого забарвлення, із слабо вираженим смаком і ароматом.

Виробництво кукурудзяної олії починається з відділення від зерна зародків [10].

У промисловому виробництві використовують два способи відділення:

1) **сухий** – такий спосіб відділення зародків від зерна кукурудзи застосовується на підприємствах, які спеціалізуються на виготовленні харчових концентратів і млинокруп'яних продуктів. Але він має і ряд суттєвих недоліків. Зародки, відокремлені сухим способом, містять в собі велику кількість крохмалю. Внаслідок цього вони стають малопридатним продуктом для подальшого приготування олії шляхом пресування.

2) **мокрый** – такий спосіб відділення використовується на підприємствах, що спеціалізуються на виробництві крохмале-патокової продукції.

Кукурудзяно-крохмальне виробництво дозволяє разом з цільовим продуктом – кукурудзяним крохмалем – отримувати додатково кукурудзяну олію, кукурудзяний екстракт та суху білкову кормову продукцію.

2.1 Продуктовий розрахунок

Сировинний баланс виробництва рафінованої кукурудзяної олії базується на переробці зародків кукурудзи, що містять 37–55 % жиру.

Для отримання 1 тонни (1000 кг) рафінованої дезодорованої олії необхідно приблизно 11,8–12,5 тонн кукурудзи, оскільки вихід олії з цілого зерна становить близько 8–8,5 %.

При екстракції зі 100 кг зародка отримують близько 33–38 кг сирої олії [11]. Основна частка сирої олії при рафінації перетворюється на готову олію (99 % тригліцеридів), а втрати та побічні продукти (фосфоліпіди, жирні кислоти, пігменти) складають близько 5-8 %.

Для розрахунку сировинного балансу на 1 тонну (1000 кг) готової рафінованої кукурудзяної олії приймаємо середні технологічні показники:

- вихід рафінованої олії з нерафінованої (B_p): 92% (втрати 8%).
- вміст олії в кукурудзяному зародку (O_z): 40%.
- залишкова олійність шроту після екстракції (O_{sh}): 1%.

Щоб отримати 1000 кг рафінованої олії при виході 92 %, розраховуємо масу сирої олії:

$$M_s = \frac{M_r \cdot 100}{B_r} = \frac{1000 \cdot 100}{92} = 1087 \text{ кг}$$

Для розрахунку потреби кукурудзяного зародку для вироблення необхідної кількості сирої олії користуємося формулою жиробалансу з урахуванням частки олії, що залишається у шроті:

$$M_z = \frac{M_s \cdot 100}{O_z - O_{sh}} = \frac{1087 \cdot 100}{40 - 1} = 2787 \text{ кг}$$

Маса отриманого шроту – це різниця між масою зародка та вилученою олією:

$$M_{sh} = 2787 - 1087 = 1700 \text{ кг.}$$

Основні втрати при рафінації – жировмісні відходи (соапсток) – складають 8 % від маси сирої олії : $M_v = 1087 - 1000 = 87 \text{ кг.}$

Для розрахунку витрат допоміжних матеріалів на 1 тону готової рафінованої олії використовуються галузеві норми. Головним фактором тут є кислотне число (КЧ) сирової олії, яке визначає витрату лугу. Прийmemo середні показники сирової кукурудзяної олії: $KЧ = 3-5 \text{ мг KOH/г}$.

Допоміжні реагенти на етапі гідратації (видалення фосфоліпідів) розчини кислот – ортофосфорної або лимонної для видалення слизів; норма витрати: 0,05–0,1 % від маси олії; вода-конденсат для зволоження фосфатидів; норма витрати 1–3 %. Витрата каустичної соди (NaOH) для лужної нейтралізації (видалення вільних жирних кислот) залежить від кислотного числа. Сіль кухонна використовується як допоміжний матеріал на стадії промивання олії після нейтралізації, щоб уникнути утворення стійких емульсій, у кількості 0,1 % від маси олії.

На етапі відбілювання поглинаються пігменти спеціальними глинами (бен-тонітами); норма витрати відбільної землі для інтенсивно забарвленої кукурудзяної олії зазвичай 1,5 % від маси сирової олії. Для видалення поліциклічних ароматичних вуглеводнів може використовуватися активоване вугілля у кількості 0,1-0,2 %. На етапі вінтеризації (виморожування воску) допоміжний матеріал – фільтрувальний порошок (перліт або кізельгур); норма витрат – 0,5-0,8 %.

Норми витрат сировини і допоміжних реагентів для отримання 1т олії кукурудзяної рафінованої наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Витрати сировини та реагентів для виробництва 1 т олії кукурудзяної рафінованої

Найменування сировини та реагентів	Витрати
Зародок кукурудзи	2787 кг
Сира олія	1087 кг
Сода (NaOH)	3,4 – 4,0 кг
Кислота	1,1 кг
Сіль кухонна (NaCl)	1.0 кг
Відбільна земля	16,3 кг
Фільтрувальний порошок	6,5 кг
Пара (водяна)	150 – 250 кг
Електроенергія	80 – 120 кВт·год

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

Сучасне виробництво крохмалю забезпечує комплексне використання сировини. Зародок кукурудзи на кукурудзяно-крохмальних підприємствах отримують мокрим способом. Він полягає у тривалому замочуванні зерна у розчині сульфїтної кислоти, подальшому дробленні зерна, поділу отриманої "кашки" з відділенням зародку від загальної маси частинок крохмалистого ендосперму та його промиванні.

Ступінь вилучення з кукурудзяного зерна зародка, що використовується для виробництва кукурудзяної олії, складає 80-95 %. Після виділення зародок підлягає технологічній обробці для видобування олії [10].

Технологічна схема (рис 2.1, Лист 1 графічного матеріалу) складається із таких етапів:

- механічне зневоднення зародка;
- висушування та очищення зародка;
- подрібнення зародка на м'ятку;
- прожарювання м'ятки;
- пресування м'ятки з вилученням олії;
- фільтрування олії;
- рафінація та дезодорація олії.

Механічне зневоднення зародка проводять спочатку на дугових ситах, а потім – на шнекових пресах. Далі відбувається його висушування трьома стадіями на безперервно діючих сушарках – барабанних, парових або вакуум-сушарках до вологості 2,0 -4,0 % [12].

Сухий зародок проходить очищення у кілька ступенів, в тому числі на магнітних сепараторах.

Для кращого вилучення жиру з зародка, відбувається його подрібнення на вальцових верстатах з отриманням м'ятки. М'ятку прожарюють у жаровні. Після чого відділяють олію першого віджиму пресуванням.

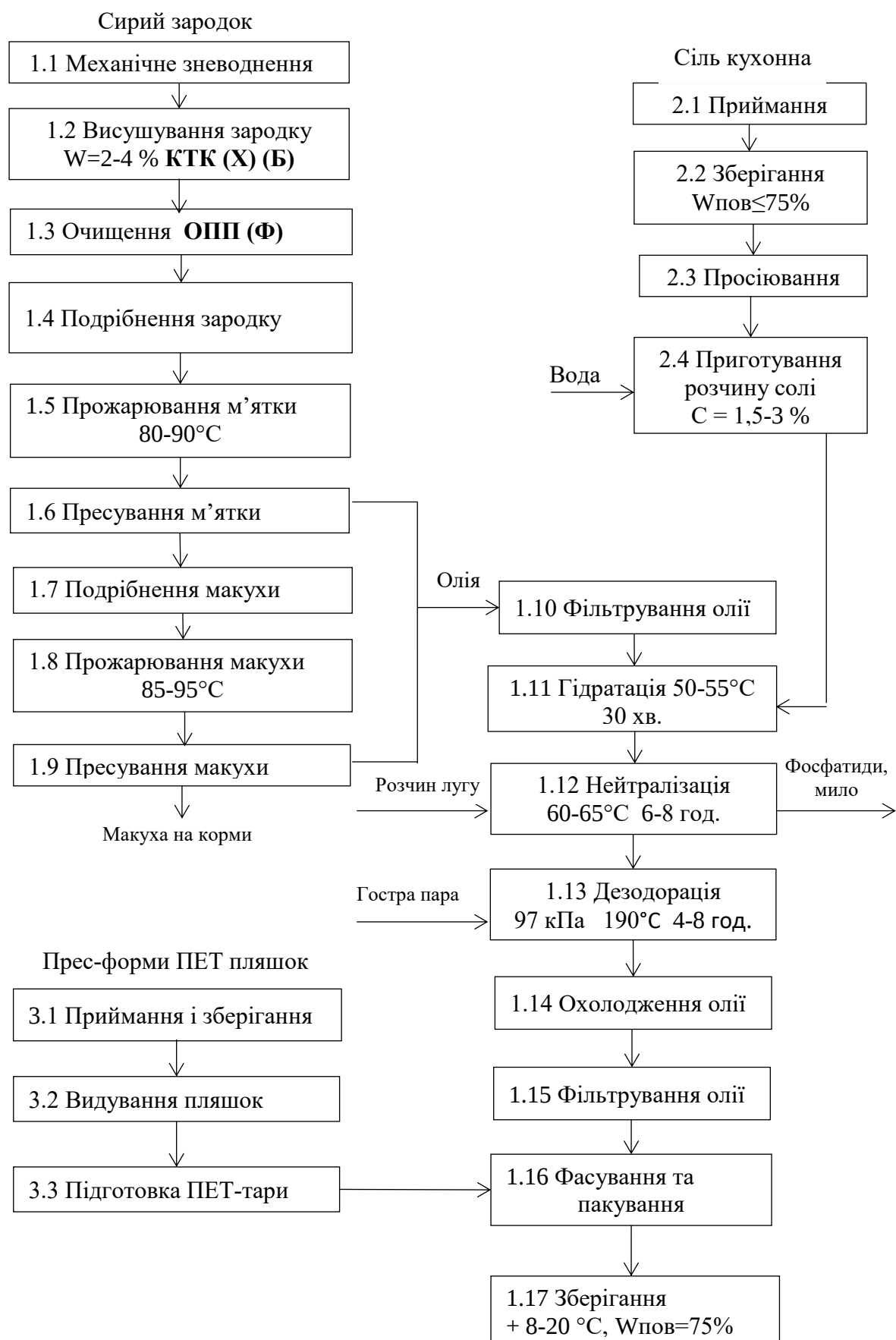


Рис. 2.1 Технологічна схема виробництва олії кукурудзяної рафінованої

Макуха, що отримується при першому пресуванні містить більш ніж 20 % олії. Її подрібнюють, проводять гідротермічну обробку у жаровні перед шнековими пресами другого пресування. Після другого пресування макуха потрапляє на переробку на корми.

Олія другого пресування об'єднується з олією першого пресування та підлягає очищенню. Крупний осип (частинки пресованого матеріалу, що пройшли скрізь зеєрні щілини) затримується на решетах сітчастих цідилок пресів, на вібраційних ситах або механізованих гущевловлювачах. Дрібну завись відокремлюють від олії за допомогою осаджувальних центрифуг, після чого олію фільтрують на фільтр-пресах спочатку в гарячому вигляді, а потім ще раз після охолодження. Вихід олії складає 2,8-3,3 % від маси зневодненої кукурудзи.

Сира кукурудзяна олія має високий вміст домішок, стає каламутною при низькій температурі, тому не використовується безпосередньо, а підлягає подальшому очищенню [9].

Для отримання харчової кукурудзяної олії сиру олію піддають рафінації.

Рафінація об'єднує процеси, призначені вилучити з олії супутні речовини: вільні жирні кислоти, фосфатиди, одоруючі речовини, воски та сторонні домішки [10].

Дегумування кукурудзяної олії відбувається методами гідратації та кислотного рафінування і зазвичай використовується для видалення фосфоліпідів, слизу, смоли, білка, цукру та слідів металів.

Щоби розкислити олію, вільні жирні кислоти, кислотні пігменти, сульфіді, нерозчинні домішки та сліди металів видаляються методом нейтралізації розчинами лугів. Промивання кукурудзяною олією і водним розчином солі застосовують для видалення мила та водорозчинних домішок, що залишилися в олії під час розкислення. Далі відбувається зневоднення кукурудзяної олії: вода в рафінованій олії видаляється шляхом нагрівання та сушіння під вакуумом.

Для знебарвлення кукурудзяної олії використовують адсорбенти, такі як глина (бентоніт), силікат алюмінію та активоване вугілля, щоб видалити різні пігменти, колоїди та оксиди.

Дезодорація кукурудзяної олії заснована на принципі вакуумного видалення низькомолекулярних речовин з запахом, вільних жирних кислот, моноефірів гліцерину, гліколіпідів, сульфідів, продуктів термічного розкладання, пігментів тощо.

Також може проводитися депарафізація або знежирення кукурудзяної олії: заморожування, кристалізація для видалення воскового жиру в олії шляхом фракціонування [12].

Після рафінування отримують кукурудзяну рафіновану олію з низькою температурою помутніння, низькою температурою плавлення та стабільним зберіганням, що відповідає національним стандартам.

На рис. 2.2 та на Листі 2 (графічний матеріал) представлена апаратурна схема виробництва згідно технологічній схемі (рис.2.1).

Механічне зневоднення зародка кукурудзи з крохмале-патокового виробництва проводять спочатку на дугових ситах (поз.1), а потім – на пресах (поз.2) і висушують у сушарках непереривної дії (поз.3). Процес сушіння починають при 110-120 °С, далі температуру знижують до 53-55 °С і транспортером подають до силосу (поз.5).

Сухий зародок самопливом по трубі потрапляє до ситоповітряних сепараторів (поз.6 і 7), де послідовно проходить очистку від великих, дрібних, легких домішок, які виводяться з виробництва аспіраційною колонкою. В електромагнітному сепараторі (поз. 8) відбувається очищення від феромагнітних домішок. Далі зародок після дозування (поз.9) і накопичення у проміжному бункері (поз.10), звідки подається до вальцювого верстату (поз.12) для подрібнення. Отримана м'ятка потрапляє на шестичанну жаровню (поз. 13), де відбувається її волого-теплова обробка (ВТО) при 80 - 90 °С до вологості 10 - 12 %. Після її закінчення кукурудзяна м'ятка самопливом поступає до форпресового агрегату (поз. 14) на пресування, де отримують олію першого віджиму.

Макуха, що залишається після віджиму олії, подрібнюється вальцювому верстаті (поз.16), проходить волого-теплову обробку у жаровні (поз.17) та надходить для другого пресування на форпресі (поз.18).

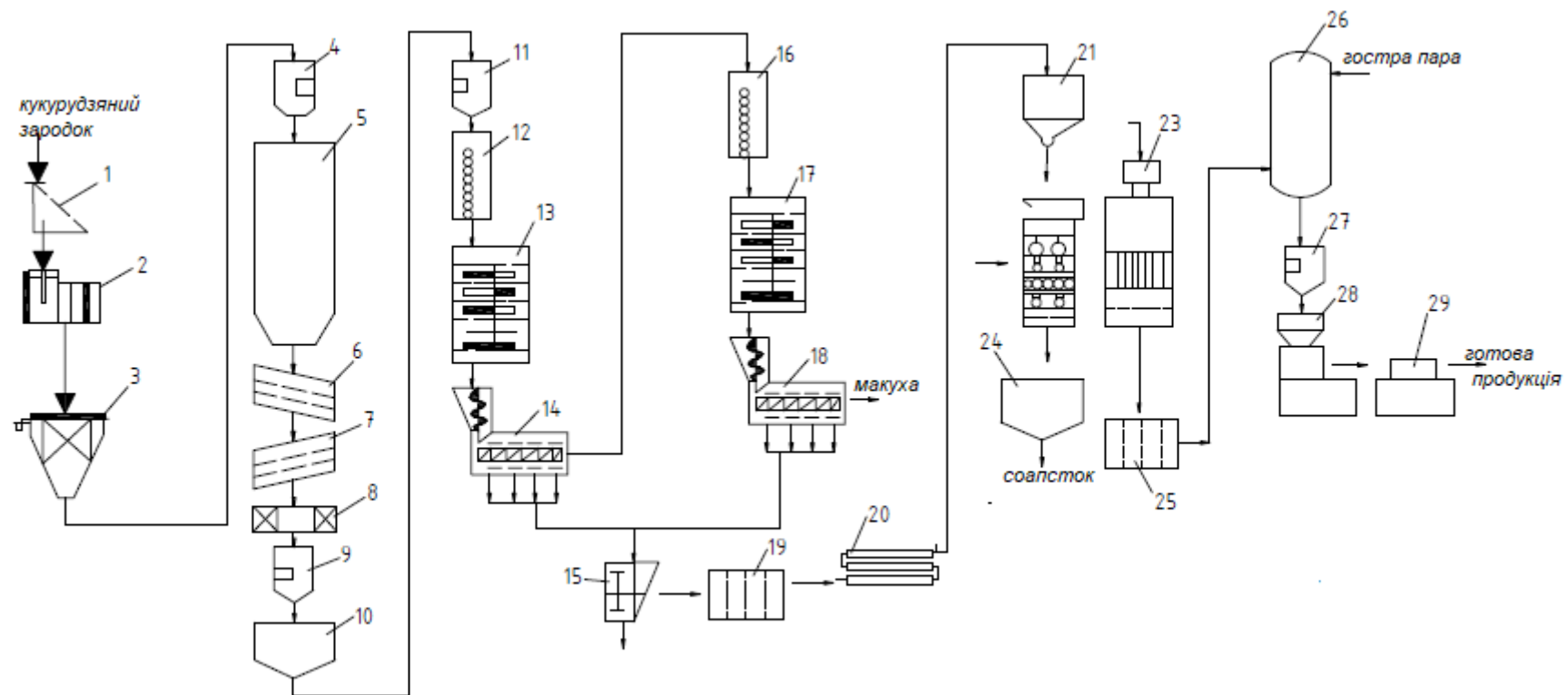


Рис. 2.2 – Апаратурна схема виробництва олії кукурудзяної рафінованої

1 – дугове сито; 2 – прес; 3 – сушарка; 4, 9, 11, 27 – ваги; 5 – силос; 6, 7 – ситоповітряні сепаратори; 8 – магнітний вловлювач; 10 – проміжний бункер; 12, 16 – вальцові верстати; 13, 17 – жаровні; 14, 18 – форпрес; 15 – гушовловлювач; 19, 25 – фільтрпрес; 20 – пластинчастий охолоджувач; 21 – відстійник; 22 – нейтралізатор; 23 – вакуум-промивний апарат; 24 – збірник; 26 – колона дезодорації; 28, 29 – фасувальні машини.

Олія першого та другого пресування об'єднується і подається через гущовловлювач (поз.15) на очищення на фільтрпресах (поз.19), потім охолоджується на пластинчатому теплообміннику (поз.20) та потрапляє до відстійнику (поз.21).

Сиру олію піддають рафінації. Спочатку здійснюють гідратацію підігрітої до 50-55 °С олії 1,5-3 % розчином кухонної солі у нейтралізаторі (поз.22). Олію з розчином солі перемішують протягом 30 хв., внаслідок чого утворюються пластівці гідратованих фосфоліпідів. Суміш підігрівують до 60-65 °С і дають олії відстоятися. Далі при перемішуванні через розпилювачі в олію вводять розчин лугу. Суміш залишають на відстоювання на 6-8 год., внаслідок чого відбувається розділення фаз: олія утворює верхній шар; нижній шар – соапсток містить солі жирних кислот (мило) та гідратовані фосфатиди. Мила, що утворюються, захоплюють значну частину барвних та інших супутніх речовин.

Нейтралізовану олію після відстоювання перекачують у вакуумпромивний апарат (поз.23), а шар соапстоку самопливом випускають знизу у збірну ємність (поз.24). Олію при перемішуванні підігрівують до 92-95 °С, для виведення мила обробляють слабким розчином натрій хлориду, конденсатом, зм'якшеною водою або додаванням лимонної кислоти. Олію відмивають, розпилюючи в неї конденсат кількістю 10 % від маси олії, перемішують упродовж 20-25 хв. і відстоюють суміш протягом 1 год.; промивають олію декілька разів. Повноту відмивання мила контролюють за допомогою якісного визначення його відсутності.

Відстояну олію підсушують у вакуум-апараті при розрідженні не менше 93 кПа протягом 2-2,5 год. до вмісту вологи та летких речовин не більше ніж 0,1 %.

Висушену олію охолоджують під вакуумом до 45 °С (для запобігання окисненню гарячої олії киснем повітря), потім тиск урівноважують з атмосферним і охолоджують до 18 °С. Охолоджену олію фільтрують на фільтр-пресах (поз. 25) і подають до колони (поз.26) на дезодорацію.

В процесі дезодорації запахні та супутні речовини переганяються гострою парою під вакуумом (95-97 кПа) за високих температур (187-190 °С). Олія в дезодораторі інтенсивно перемішується за допомогою гострої пари, яку подають

через барботер під тиском, одночасно додають 50 %-й розчин лимонної кислоти (100 г на 1 т олії). Після досягнення необхідних температури та розрідження, олію дезодорують протягом 4-8 год. Потім олію поступово охолоджують, самопливом фільтрують крізь капронову сітку, і подають на дозування (поз.27) та фасування (поз.28 і 29).

Олію фасують безпосередньо після її виробництва у тару з вітчизняних та імпортованих кольорових або не кольорових полімерних матеріалів, пакети з ламінованим покриттям та інші пакувальні матеріали, які забезпечують збереження олії в споживчому пакуванні під час транспортування та зберігання. Для пакування олії застосовують ПЕТ пляшки (0,5 дм³, 1 дм³, 2 дм³).

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ КУКУРУДЗЯНОЇ РАФІНОВАНОЇ

Експертиза виробництва (або технологічна експертиза) – дослідження щодо встановлення відповідності процесу виготовлення продукції технологічному режиму виробництва [13].

Експертиза переробки сировини досліджує питання обробки (переробки) сировини, напівфабрикатів та виробів, технологічного режиму перетворення їх у готову продукцію, відповідності продукції технологічним нормативам за кількісним і якісним складом, використаною сировиною і додатковими матеріалами, а також характер і послідовність технологічних процесів, методи їх здійснення, вибір необхідного обладнання, пристосувань, моделей, робочого інструменту, розміщення обладнання в межах окремих цехів, тощо [14].

Експертиза готового продукту складається з:

- відбору проб (об'єднана проба складається з проб, відібраних «наосліп», залежно від фасування партії: для олії в пляшках – по одному пакуванню від однієї тонни олії; загальний об'єм олії у відібраних одиницях пакування має бути не менше ніж $2\,500\text{ см}^3$ згідно з ДСТУ 8843:2019 Олії. Правила приймання [15].

При отриманні незадовільних результатів аналізів хоча б за одним показником, проводять повторні аналізи на знову відібраний подвоєній за кількістю пробі з однорідної партії чи групового пакування в термозсідальній плівці. Результати повторних аналізів розповсюджуються на всю партію;

- визначення відповідності показників якості супровідним документам та нормативній документації: найменування та марки/сорту продукції; товарного знаку, найменування підприємства-виробника та його адреси; маси партії, дати виробництва; результати визначення органолептичних та фізико-хімічних показників;

- складання акту експертизи.

Виробництво якісного та безпечного продукту забезпечується шляхом бездоганного дотримання режимів та параметрів технологічних процесів та проведення суворого контролю на кожному етапі. Обов'язково проводиться:

- вхідний контроль сировини, інгредієнтів, таропакувальних і допоміжних матеріалів, що надходять від постачальників.
- контроль продукції на кожному етапі технологічного процесу.
- вихідний контроль готової продукції

Результати такого контролю документуються у формі записів щодо якості та безпечності сировинних, допоміжних та пакувальних матеріалів із зазначенням відповідального співробітника, який здійснив перевірку. Відвантаження готової продукції замовнику можливе лише після отримання позитивних результатів усіх передбачених заходів контролю.

3.1 Контроль сировини та допоміжних матеріалів

При проведенні вхідного контролю сировинних, допоміжних та пакувальних матеріалів працівники відділу технічного контролю та промислової лабораторії керуються документованою процедурою вхідного контролю (розробленою на підприємстві відповідно до вимог впроваджених стандартів), ДСТУ, ТУ на матеріали, а також технічними вимогами до сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів. Результати вносяться в журнал контролю якості сировинних матеріалів або журнал вхідного контролю сировини.

Обов'язково лабораторія повинна бути оснащена всім необхідним обладнанням для проведення досліджень та обізнаним дипломованим персоналом. Прилади загального призначення – терези (аналітичні, технічні тощо), сушильні шафи, центрифуги, фотоелектроколориметри, поляриметр, рефрактометр, віскозиметр, дистилятор, термостат, апарат Сокслета та ін. Прилади обов'язково підлягають періодичній метрологічній перевірці, строки якої зазвичай вказані у технічній документації на певний прилад.

Зародок, що надходить на переробку в сирому вигляді, повинен задовольняти основним вимогам: вологість – не більше 65 %, вміст пелєви і кашки – не більше 18 %, кількість дробленого зародку – не більше 22 %, вміст жиру на суху речовину – не менше 48 % [16]. Сирий зневоднений на шнек-пресах кукурудзяний зародок висушують у барабанних або парових конвеєрних сушарках до вологості 2,0 -4,0 % [17].

Висушений кукурудзяний зародок має наступний склад (табл. 3.1):

Таблиця 3.1 – Хімічний склад зародка (мас. % на суху речовину)

Найменування	Мас.частка, %
Жир	53-57
Білкові речовини	12-19
Клітковина	15-18
Крохмаль	8-10
Мінеральні речовини	0,7-1,2
Водорозчинні речовини	2-3

Контроль показників безпечності відбувається при прийманні зерна кукурудзи на переробку.

Допоміжні неорганічні речовини, що використовуються при виробництві олії кукурудзяної рафінованої – сіль кухонна, натрій гідроксид, вода мають відповідати вимогам нормативної документації за показниками якості та безпечності й мати відповідні сертифікати. Контроль якості кухонної солі та лугу включає перевірку на хімічну чистоту, розмір частинок, вологість.

Вимоги та нормативи складу і властивостей води визначають її придатність та безпеку в епідемічному відношенні, нешкідливість хімічного стану, сприятливі органолептичні властивості, токсикологічну й радіаційну безпеку.

Для фасування олії використовують тару з вітчизняних та імпорتنих кольорових або некольорових полімерних матеріалів, пакети з ламінованим покриттям та інші пакувальні матеріали, які забезпечують збереження олії в споживчому пакуванні під час транспортування та зберігання. Найбільш поширеним видом тари є ПЕТ-пляшки.

Матеріали для пакування повинні мати інформацію про склад та призначення, супроводжуватися словами "для контакту з харчовими продуктами" у супровідних документах або на етикетці чи упаковці.

Найменування показників відповідної сировини, належна НД, сутності методів наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Вхідний контроль

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
Зародок зерна кукурудзи		
Вологість, %	ДСТУ ISO 6540:2007 Кукурудза. Визначення вмісту вологи (у цілих та подрібнених зернах)	Термогравіметричний метод – висушування наважки зерна до постійної маси та розрахунок втрати вологи у відсотках
Масова частка жиру на с.р., %	ДСТУ ISO 7302:2003 Зерно і зернові продукти. Визначення загального вмісту жиру	Екстракційний метод – вилучення жиру з подрібненого зразка розчинником (гексаном) в апараті Сокслета з подальшим випаровуванням розчинника та зважуванням
Вміст дробленого зародку, пелели і кашки, %	ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови	Методи визначання загального і фракційного вмісту домішок
Вода питна водопровідна		
Запах, смак і присмак, кольоровість, каламутність	ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [13].	Візуальний огляд, застосування органів чуттів
Водневий показник (рН)	ДСТУ 4077:2001 Якість води. Визначення рН.	Електрометричний метод вимірювання кислотності води за допомогою рН-метру
Жорсткість води загальна	ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту Са та Mg	Титриметричний метод визначання сумарного вмісту кальцію та магнію з використанням ЕДТК
Сіль кухонна		
Органолептичні показники - зовнішній вигляд, колір, смак, запах	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови ДСТУ 4886.2:2007 Сіль кухонна. Визначення органолептичних показників	Визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху солі кухонної органолептичними методами за допомогою органів чуттів
Масова частка вологи, %,	ДСТУ 4886.3:2007 Сіль кухонна. Визначення вологи	Метод ґрунтується на висушуванні наважки солі і визначанні втрати маси після висушування.
Масова частка нерозчинного у воді залишку	ДСТУ 4886.4:2007 Сіль кухонна. Визначення нерозчинного у воді залишку	Гравіметричний метод ґрунтується на розчиненні солі у воді, фільтруванні отриманого розчину, висушуванні та зважуванні виділеного нерозчинного у воді залишку.
Масова частка хлорид-іона	ДСТУ 4886.5:2007 Сіль кухонна. Визначення вмісту хлору	Визначання вмісту хлорид-іонів меркуриметричним і аргентометричним методами. Меркуриметричний метод ґрунтується на титруванні хлоридів у розчині після відокремлення нерозчинного у воді залишку розчином азотнокислої ртуті з утворенням осаду хлориду ртуті, за наявності суміші дифенілкарбазону та бромфенолового синього як індикатора.
Масова частка сульфат-іонів	ДСТУ 4886.7:2007 Сіль кухонна. Визначення вмісту сульфатів	Гравіметричний метод ґрунтується на осаджуванні сульфат-іонів хлористим барієм з наступним висушуванням осаду сульфату барію.
Крупність (гранулометричний склад)	ДСТУ 4886.20:2007 Сіль кухонна. Визначення крупності	Метод ґрунтується на кількісному визначанні фракцій, одержаних під час розсіювання солі на ситах, з обчислюванням масової частки визначених фракцій

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
Прес-форми для ПЕТ пляшок		
Зовнішній вигляд, санітарний стан	ТУ У 24.5-20808328-001:2004	Візуальний огляд
Мікробіологічні показники		Вирощування мікроорганізмів на поживному середовищі та встановлення їх виду
Механічна міцність		Тестування на міцність за допомогою належних приладів

3.2 Контроль та управління технологічним процесом

З метою забезпечення контролю якості проміжних продуктів і готової продукції на підприємстві встановлені та підтримуються в належному стані наступні процеси [13]:

- контроль дотримання технологічних режимів у відповідності з вимогами технологічних режимів і інструкцій;
- контроль сировини та допоміжних матеріалів, що надходять на склади підприємства (вхідний контроль) ;
- операційний контроль напівфабрикатів;
- приймальний контроль готової продукції;
- вибірковий контроль готової продукції;
- контроль за умовами зберігання готової продукції;

У ході технологічного процесу регулюються технологічні параметри на окремих стадіях і операціях, такі, як температура, тривалість, тиск пари, розрідження у вакуум-камерах тощо.

Технохімічний контроль здійснюється виробничими лабораторіями, функції і задачі яких визначаються положеннями про виробничі лабораторії. Головна задача виробничих лабораторій – раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує якість готових виробів при мінімальних технологічних затратах і втратах і високій організації праці.

Функції лабораторії по здійсненню технохімічного контролю виробництва:

- контроль за дотриманням установлених рецептур, технологічних інструкцій і санітарних правил на всіх стадіях виготовлення продукції; аналіз причин,

що викликають брак, участь у розробці пропозицій і заходів щодо усунення недоліків у виробництві й підвищенню якості продукції;

- контроль за якістю сировини, матеріалів, тари, що надходять на підприємство;

- контроль за дотриманням діючих інструкцій зі зберігання в цехах і на складах підприємства сировини, матеріалів і готової продукції;

- контроль за санітарним станом виробництва, дотриманням правил особистої гігієни працюючих, виконанням інструкцій із санітарно-технічного контролю виробництва й по запобіганню потрапляння сторонніх включень у продукцію;

- аналіз витрати й втрат сировини, матеріалів у виробництві, участь у розробці заходів щодо зниження втрат і відходів;

- організація органолептичної оцінки (дегустації) продукції, що виробляється.

Завданнями лабораторії з обліку виробництва й технохімічних звітностей є:

- ведення технохімічного обліку виробництва на основі даних аналізів по затверджених формах обліку, звітності й інструкціях;

- ведення лабораторних журналів і контроль за правильним веденням журналів технохімічного обліку виробництва;

- складання разом з виробничим (технологічним) відділом технохімічних звітностей підприємства у встановленому порядку на підставі даних лабораторії й матеріально-бухгалтерського обліку виробництва;

- участь у розробці заходів щодо усунення недоліків, виявлених у результаті аналізу роботи підприємства, з урахуванням матеріалів технохімічної звітності.

Відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах.

Результати кожного аналізу, записані в журнал, повинні бути підписані особою, що проводила аналіз. Начальник лабораторії вибірково перевіряє і підписує результати аналізу [18].

Контроль технологічного процесу виробництва олії кукурудзяної рафінованої представлено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Схема контролю процесу виробництва

№	Етапи та об'єкти контролю	Показники, що контролюються	Періодичність контролю	Нормативні документи на методи випробувань	Відповідальний виконавець	Журнал реєстрації	Дії при невідповідності випуску продукції
1.	Зневоднення та висушування зародку кукурудзи	Температура Вологість зародку кукурудзи	Постійно Кожна партія	ДСТУ ISO 6540:2007 Кукурудза. Визначення вмісту вологи	Оператор Лаборант	Журнал контролю температури Лабораторний журнал	Відкорегувати температурну та час процесу
2.	Очищення зародку кукурудзи	Смітна домішка, феродомішки	1раз у зміну	ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови	Змінний технолог	Журнал контролю операції очищення	Заміна необхідного обладнання, повторне очищення
3.	Подрібнення	Вміст незруйнованих частинок	1раз у зміну	ТІ	Змінний технолог, лаборант	Лабораторний журнал	Корегування параметрів, повторна операція
4	Прожарювання	Температура	Постійно	ТІ	Оператор	Журнал контролю температури	Корегування параметрів, повторна операція
5	Пресування	Вміст олії у твердому залишку	2-4 рази за зміну	ТІ	Змінний технолог, лаборант	Лабораторний журнал	Корегування параметрів, повторна операція
6	Фільтрування	Наявність твердої зависі	1раз у зміну	ТІ	Змінний лаборант	Лабораторний журнал	Перевірка стану фільтру. Повторна операція
7	Гідратація	Температура, час	Постійно	ТІ	Оператор,	Журнал контролю температури	Корегування параметрів, повторна операція
8	Нейтралізація та відмивання	Концентрація розчину лугу, час процесу, наявність мила	1 раз за зміну	ТІ	Змінний лаборант, оператор	Лабораторний журнал	Корегування параметрів

№	Етапи та об'єкти контролю	Показники, що контролюються	Періодичність контролю	Нормативні документи на методи випробувань	Відповідальний виконавець	Журнал реєстрації	Дії при невідповідності випуску продукції
9	Дезодорація	Температура гострої пари, тиск, вміст вологи та летких речовин	Постійно Кожна партія	ТІ	Змінний технолог, лаборант	Технологічний журнал операції, лабораторний журнал	Корегування параметрів
10	Фільтрування	Прозорість, масова частка домішок	Кожна партія	ДСТУ 8808:2003 "Олія кукурудзяна. Технічні умови"	Оператор Інженер з якості	Лабораторний журнал	Перевірка стану фільтру. Повторна операція
11	Фасування і пакування	Зовнішній вигляд, цілісність упаковки	Кожна партія	ДСТУ 8808:2003 "Олія кукурудзяна. Технічні умови."	Оператор Інженер з якості	Журнал контролю операції	Бракування Повторне пакування
12	Зберігання готової продукції	Температура, строк зберігання	щоденно	ДСТУ 8808:2003 "Олія кукурудзяна. Технічні умови"	Інженер з якості, комірник	Журнал зберігання продукції	Регулювання параметрів

3.3 Контроль готової продукції

Готова продукція має відповідати за показниками якості та безпечності вимогам ДСТУ 8808:2003 «Олія кукурудзяна. Технічні умови» [19].

Органолептична оцінка якості готової продукції проводиться за всіма показниками, передбаченими діючою документацією.

Фізико-хімічні показники визначаються з періодичністю, встановленою обсягом роботи для працівників лабораторії, що здійснюють аналітичний контроль готової продукції.

Реєстрація результатів аналізів, розрахунків, проводиться в робочому журналі. На підставі записів в журналі оформляється якісне посвідчення продукції, воно вміщує всі вимоги стандартів, а також висновки за результатами випробувань. Ці результати контролюються заступником директора з питань якості – начальником виробничої лабораторії.

Відбір і контроль якості готової продукції включає:

- відбір проб готової продукції, що здійснюють у відповідності з вимогами нормативно-технічної документації (ДСТУ 8843:2019 «Олії. Правила приймання»);
- проведення аналізу якісних показників, згідно з методикою контролю відповідного показника [20];
- встановлення відповідності органолептичних та фізико-хімічних показників готової продукції вимогам нормативно-технічної документації (ДСТУ 8801:2003 «Олія кукурудзяна. Технічні умови»);
- проведення аналізу токсикологічних і мікробіологічних показників у відповідності з методикою контролю відповідного показника; мікробіологічні показники визначаються у рафінованій дезодорованій кукурудзяній олії марки Д з дотриманням нормативів для олій для дитячого харчування, які встановлені органами охорони здоров'я;
- проведення радіологічних досліджень готової продукції;
- реєстрація результатів аналізу

Показники якості та методи контролю олії кукурудзяної рафінованої наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Контроль готової продукції

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
1. Органолептичні показники	ДСТУ 8808:2003 «Олія кукурудзяна. Технічні умови»	Оцінювання органолептичних властивостей продукту за допомогою органів чуття дегустаторами із застосуванням методів та умов, які гарантують точність і відтворюваність результату. Органолептичне оцінювання проводять за допомогою органів чуття за такими показниками: прозорість, запах і смак.
2. Фізико-хімічні показники		
Колірне число, мг йоду,	ДСТУ 4568:2006 Олії. Методи визначання колірного числа	Візуальний метод базується на порівнянні кольору олії з забарвленням стандартних розчинів йоду. Колірне число дорівнює мг йоду в 100 см ³ розчину, що має однакову інтенсивність забарвлення з шаром олії товщиною 1 см
Кислотне число, мг КОН / г	ДСТУ 4350:2004 Олії. Методи визначання кислотного числа	Титриметричний метод – полягає у розчиненні визначеної наважки олії у суміші розчинників з подальшим титруванням вільних жирних кислот водним або спиртовим розчином калій або натрій гідроксиду

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
Масова частка фосфоровмісних речовин, у перерахунку на стеароолеолецитин або оксид фосфору, %,	ДСТУ 7082:2009 Олії. Методи визначання масової частки фосфоровмісних речовин	Методи базуються на мінералізації дослідної проби способом сухого озолення з оксидом магнію із подальшим визначанням фосфоровмісних речовин ваговим або колориметричним методом. Вимірюють оптичну густину дослідних розчинів на спектрофотометрі (фотоелектроколориметрі), який забезпечує проведення вимірювання за довжини хвилі від 630 нм до 750 нм. Визначають масову частку фосфору в дослідній пробі, в мкг/см ³ , згідно з результатами вимірюної оптичної густини, використовуючи калібрувальну криву, що побудована для відповідної кювети.
Масова частка вологи та легких речовин, %,	ДСТУ ISO 662:2004 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту вологи та легких речовин	Термогравіметричний метод – оцінка втрати вологи та легких речовин при висушуванні при температурі (103± 2) °С до постійної маси
Масова частка нежирових домішок, %,	ДСТУ EN ISO 663:2019 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту нерозчинних домішок	Гравіметричний метод полягає у зважуванні висушеного залишку наважки олії після розчинення в неполярному розчиннику та фільтруванні
Визначення наявності мила	ДСТУ 6048:2008 Жири тваринні і рослинні та олії. Методи визначання мила	Візуальний метод – визначення відсутності мила після кип'ятіння з водою у присутності індикатору фенолфталеїну. Титриметричний метод – визначення масової частки мила внаслідок титрування розчинів олії в органічних розчинниках сульфатною або хлоридною кислотою.
Пероксидне число, ½О ммоль/кг	ДСТУ 4570:2006. Жири рослинні та олії. Метод визначання пер оксидного числа	Титриметричний (йодометричний) метод ґрунтується на реакції взаємодії продуктів окиснення олії (пероксидів і гідропероксидів) з калій йодидом у розчині оцтової кислоти і хлороформу з подальшим визначенням кількості йоду, що виділився, розчином натрій тіосульфату
3. Показники безпечності		
Токсичні елементи	ДСТУ EN 14084:2022 Харчові продукти. Визначення мікроелементів.	Спектрометричний метод: визначення свинцю, кадмію, цинку, міді та заліза за допомогою атомно-абсорбційної спектрометрії (AAS) після розкладання в мікрохвильовій печі
Мікотоксини	ДСТУ EN 12955 Продукти харчові. Визначення афлатоксину В ₁ та суми афлатоксинів В ₁ , В ₂ , G ₁ та G ₂ у зернових культурах, фруктах із твердою шкіркою та похідних від них продуктах. ДСТУ 8801:2003 «Олія кукурудзяна. Технічні умови»	Хроматографічний метод: визначення афлатоксинів (В ₁ , В ₂ , G ₁ , G ₂) у зернових та продуктах з них методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ/НPLC) з імуноафінним очищенням та пост-колонковою дериватизацією. Визначення мікотоксинів за допомогою біотесту з інфузоріями в умовах промислових лабораторій. Метод базується на реакції інфузорій <i>Tetrahymena pyriformis</i> на наявність в екстракті олії токсинів, що синтезуються міцеліальними грибами при їхньому розвитку у сировині

Найменування показника	Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника	Назва та сутність методу
Залишкові кількості пестицидів	ДСТУ EN 1528-1-2002 Продукти харчові жирові. Визначання пестицидів і поліхлорованих біфенілів (ПХБ). Частина 1. Загальні положення.	Хроматографічні методи для ідентифікації і кількісного визначання певного ряду неполярних хлороорганічних і (або) фосфорорганічних пестицидів, що трапляються у вигляді залишків у жирах і оліях

3.4 Дефекти та фальсифікація продукту

Вид і товарний сорт олії визначають за прозорістю, смаком, запахом та фізико-хімічними показниками: колірне, кислотне числа, нежирові домішки, вміст фосфоровмісних речовин, вологи та летких речовин, неомілюваних речовин, проба на мило [21].

Дефекти кукурудзяної олії найчастіше пов'язані з неправильним зберіганням або рафінацією, що призводить до гіркоти, каламутності, невластивого запаху (старої олії) або окислення.

Органолептичні дефекти:

- Згірклість: олія набуває неприємного смаку та запаху через окислення при неправильному зберіганні (світло, тепло).
- Каламутність: поява осаду, що свідчить про порушення технології очищення (рафінації) або тривале зберігання.

Прозорість олії визначають при температурі 20° С після відстоювання протягом 24 год. Вона може бути прозорою, мутною, мати «сітку» (ледве помітні неозброєним оком маленькі окремі частки) і відстій (масова частка нежирових домішок). При неправильній рафінації в олії можуть залишатися шкідливі речовини, в тому числі пестициди.

- Невластивий запах: ознака псування або використання неякісної сировини.

Ступінь свіжості олії визначають за пероксидним числом, а безпечність (харчову нешкідливість) – за вмістом пестицидів, мікотоксинів (афлатоксину В₁), міді, ртуті, свинцю, мікробіологічними показниками. Треба також зазначити, що

більшість сортів кукурудзи, з якої може бути отримана олія, є генномодифікованими.

Для зменшення появи дефектів необхідно використовувати тільки високоякісне зерно кукурудзи, суворо дотримуватися технологічних параметрів виробництва та умов зберігання олії.

Виявлення фальсифікації продукції

Ідентифікаційні критерії олії кукурудзяної полягають у її зовнішньому вигляді та фізико-хімічних показниках. Для реалізації в роздрібній торговельній мережі, для підприємств громадського харчування призначена олія рафінована дезодорована марки П, для виробництва продуктів дитячого харчування призначена рафінована дезодорована марки Д. Характерні ознаки для кукурудзяної олії рафінованої дезодорованої: золотаво-жовтий колір, прозорість без осаду, відсутність запаху і смак, відповідний олії [21].

Завдяки поширеному використанню та великому попиту на рослинні олії належної якості, спокусливим для виробника чи продавця є збільшення об'єму олії шляхом додавання в якісний продукт такого, що гірший за якістю. Використання фальсифікованої продукції для дитячого або дієтичного харчування є загрозою для здоров'я вразливих груп населення.

Асортиментна фальсифікація досягається за рахунок часткової або повної заміни високоцінної кукурудзяної олії низько цінними оліями (соєвою, рапсовою) [21, 22].

Якісна фальсифікація може досягатися шляхом реалізації менше очищених, а тому і більш дешевих олій, за ціною високо очищених. Наприклад, гідратовану олію можуть реалізувати за ціною рафінованої. Цей вид фальсифікації також має місце при невідповідності ціни та сорту або марки олії (пересортиця).

До якісної фальсифікації призводить використання неякісної або генномодифікованої сировини, порушення проведення технологічних операцій. Додавання інших видів олій (наприклад, соняшникової олії) до кукурудзяної з метою зниження витрат на виробництво та підвищення прибутку також може призвести

до зміни якості та складу продукту – в ньому зменшується вміст ненасичених жирних кислот та збільшується вміст баластових речовин і фосфоліпідів.

Зміна якісного та кількісного складу продукції супроводжується **інформаційною фальсифікацією**, на маркуванні надається недостовірною або спотвореною інформацією.

Підробка кукурудзяної олії та маркування її як виробництва відомих брендів на невеликих кустарних підприємствах може призвести до ризику для здоров'я споживачів і порушень авторських прав.

Також неправомірною є реклама кукурудзяної олії з надмірними обіцянками щодо її корисності, яка може бути придуманою або не підтвердженою науковими доказами.

Виявити фальсифікацію рафінованих дезодорованих олій можна тільки лабораторними методами визначення жирнокислотного складу з використанням капілярної газової хроматографії. Також для підтвердження автентичності та якості олії проводять аналіз нативних гліцеридів, аналіз стеринів і аналіз неомілюваної фракції (фосфоліпідів і вітамінів). Доброякісність олії підтверджують визначенням фізико-хімічних показників, насамперед кислотного та пероксидного чисел.

Опис продукту – олії кукурудзяної рафінованої згідно вимогам НАССР представлений у додатку А та листі 3 графічний матеріалу.

3.5 Розроблення процедур управління безпекою виробництва

Система управління якістю та безпекою на сучасному виробництві базується на принципах НАССР.

НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – це систематичний підхід до забезпечення безпеки харчових продуктів, який передбачає виявлення та оцінку всіх можливих небезпек, що можуть виникнути на будь-якому етапі виробництва, від отримання сировини до випуску готової продукції [23].

Важливим елементом забезпечення функціонування системи безпеки харчових продуктів є програми, необхідні для впровадження системи НАССР. Такі умовні програми повинні бути повністю задокументовані та впроваджені опера-

тором ринку. Основою для реалізації обов'язкових програм та впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів є такі санітарні стандарти та правила, як GMP та GHP [24].

Традиційні програми НАССР включають наступні процеси:

- Відповідне проектування виробничих, допоміжних і сільськогосподарських об'єктів для запобігання перехресному забрудненню;
- Заводи, обладнання, ремонт, обслуговування обладнання, калібрування тощо. Вимоги та заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх речовин;
- Вимоги до планувального стану та комунікацій - вентиляція, водопостачання, електро- та газопостачання, освітлення та ін.;
- Безпека води, пари, харчових продуктів, предметів і матеріалів, що контактують з харчовими продуктами;
- Прибирання поверхонь (прибирання, миття, дезінфекція виробничих, громадських і побутових будівель та інших поверхонь);
- Здоров'я та гігієна працівників;
- Захист продукції від сторонніх речовин, регулювання, збір та утилізація відходів і промислових відходів;
- Боротьба зі шкідниками, ідентифікація видів, профілактика, попередження, боротьба зі шкідниками;
- Зберігання та використання отруйних сполук і речовин;
- Моніторинг характеристик (попиту) сировини та постачальників;
- Зберігання та транспортування;
- Контроль технологічного процесу;
- Поліпшення маркування харчових продуктів та підвищення обізнаності споживачів.

Для забезпечення виконання обов'язкових програм-передумов оператори ринку повинні підготувати відповідний перелік нормативно-правових актів, техніко-правових актів та інших документів, які є основою їх діяльності, та реалізувати необхідні програми.

В основі методології НАССР лежить управління небезпечними чинниками (НЧ) різної природи, що визначають рівень безпеки, якість продукції в процесі її виробництва і термін придатності готового продукту [25].

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпечні чинники біологічного, хімічного та фізичного походження. Їхнім джерелом може бути сировина, стан обладнання, персонал, або вони можуть виникати на певних етапах технологічної обробки, що застосовується для виробництва кінцевого продукту.

Сучасне уявлення про безпеку виходить з того, що заходи щодо її забезпечення не можуть бути ефективні після того, як продукція вже вироблена. Ця діяльність повинна здійснюватися по ходу виготовлення продукції [26].

З точки зору санітарно-гігієнічних норм і вимог безпеки, небезпечні фактори це:

- наявність в неприпустимих кількостях небезпечних біологічних, хімічних або фізичних домішок в сировині, напівфабрикатах або готових продуктах;
- відсутність заходів спрямованих на зниження мікробного обсіменіння до допустимих рівнів;
- розмноження мікроорганізмів або наявність в неприпустимому кількості хімічних токсичних речовин в напівфабрикатах, готових продуктах або в навколишньому середовищі в процесі виробництва;
- забруднення напівфабрикатів або готових продуктів мікроорганізмами, хімічними речовинами або сторонніми домішками в виробництва, зберігання і реалізації

Біологічні небезпечні фактори. Сировина рослинного походження і виготовлені з неї харчові продукти піддаються короткочасному чи тривалому зберігання. Внаслідок біохімічних процесів, що спричинені у них або під впливом власних ферментів (ферментативне псування), або викликаються ферментами мікроорганізмів (мікробіологічне псування), як сировина так і продукти – псуються. Також багато мікроорганізмів у процесі розвитку продукують токсини, які можуть накопичуватися у продуктах, зумовлюючи отруєння (іноді з леталь-

ним наслідком) після споживання харчового продукту, а високий вміст живих мікроорганізмів може спричинити розвиток інфекційного процесу [23].

Джерелами забруднення мікроорганізмами харчових продуктів є зовнішнє середовище (грунт, вода, повітря), а за несприятливих умов виробництва, зберігання й транспортування додатковими джерелами забруднення може бути тара, інвентар, обладнання, персонал, комахи та гризуни.

Мікроскопічні гриби виробляють токсини, які спричиняють забруднення харчових продуктів і не завжди руйнуються під час температурної обробки. Одною з головних причин зростання патогенних мікроорганізмів є вміст вологи в зерні та продуктах його переробки, зокрема у зародку кукурудзяного зерна. Отже, регулювання вмісту вологи в сировині є контрольним заходом для цього небезпечного фактора.

До *хімічних небезпечних чинників* відносять речовини, що можуть утворитися у продукті природним шляхом або ж потрапити у продукцію ззовні в процесі переробки (такі як пестициди, токсичні елементи, мікотоксини, радіонукліди) та ті, що формують специфічний хімічний склад продукту (алергени тощо).

Пестицидами обробляються рослини під час вирощування для позбавлення від небажаних шкідників (комахи, тварин, мікроорганізмів) та захворювань, вони є небезпечними також і при потраплянні до організму людини у кількостях, що перевищують дозволені рівні.

Токсичні елементи в основному представлені ртуттю, залізом, миш'яком, міддю, свинцем, кадмієм, цинком та оловом. Вони являються канцерогенами, накопичуються у сировині під час вирощування, при транспортуванні та зберіганні у збірній металевій тарі й здатні викликати порушення фізіологічних функцій організму, навіть у малих дозах призводять до порушень функціонування організму, в результаті чого можуть проявлятися симптоми інтоксикації (захворювання), у випадку тривалої інтенсивної дії можуть провокувати загибель організму.

Радіонукліди накопичуються у сировині під час вирощування на території з підвищеним радіаційним фоном; так як радіонукліди є небезпечними для жи-

вих організмів, потрібен чіткий нагляд за їх вилученням. Вони можуть викликати радіаційне ураження при накопиченні в організмі.

Сировина і харчові продукти забруднюються токсичними та радіоактивними елементами через газоподібні, рідкі та тверді викиди і відходи промислових та енергетичних підприємств, транспортних засобів, комунальних та агропромислових господарств, через технологічне обладнання, таропакувальні матеріали тощо. Ці елементи через повітря, воду і ґрунти потрапляють до рослин та організму тварин і риб, а в результаті – через харчові продукти до організму людини. За останні десятиріччя сформувалася стійка тенденція до збільшення в оточуючому середовищі вмісту токсичних елементів.

Причинами виникнення хімічних ризиків може бути неправильне застосування засобів захисту рослин і довкілля, з якого в зерно потрапляють радіонукліди, важкі метали тощо. Щоб запобігти цим ризикам, необхідно простежувати ланцюжок виробництва зерна на етапі вхідного контролю.

Також хімічними НЧ можуть стати засоби для дезінфекції та очищення робочої зони цеху та обладнання. Тому необхідно сумлінно дотримуватися виконання необхідних програм-передумов з дотримання санітарно-гігієнічного стану та контролю миючих і дезінфікуючих речовин.

Фізичні небезпечні фактори – це сторонні предмети у харчовому продукті (пісок, каміння, металеві домішки, скло тощо), при вживанні яких здоров'ю споживача може бути завдано шкоди.

Причина потрапляння сторонніх матеріалів, таких як скло, метал або пластик, – порушення технологічних процесів, правил експлуатації обладнання. Щоб запобігти цим ризикам, також потрібний ретельний вхідний контроль і контроль операцій очищення сировини та допоміжних матеріалів, необхідно стежити за належним станом обладнання.

Кукурудзяний зародок є побічним продуктом при виробництві крохмалю. Тому перевірку зерна за показниками безпечності необхідно проводити на початку технологічного процесу отримання кукурудзяного крохмалю. Біологічні (па-

тогенні мікроорганізми) небезпеки виникають при недотриманні режимів сушіння зародку.

З хімічних небезпечних чинників із сировини під час виробництва до олії можуть потрапляти пестициди, токсичні елементи, мікотоксини (афлатоксин, зеараленон), радіонукліди. Неправильне або недбале відношення до зібраного зерна та насіння, порушення правил та режимів післязбиральної обробки та зберігання може привести до розвитку патогенних мікроорганізмів (плісняв, дріжджів тощо) й накопичення мікотоксинів, що не руйнуються при подальшій тепловій обробці і становлять суттєву загрозу здоров'ю споживачів.

З фізичних чинників небезпеку становлять металомагнітні домішки, сторонні включення, пил, уламки устаткування, пошкоджене насіння. Металеві домішки можуть потрапити з допоміжною сировиною під час недостатнього очищення під час підготовки. Пошкоджене насіння призводить до погіршення якості готового продукту та зменшення терміну його зберігання.

Одне з завдань плану системи НАССР – акцентувати увагу на тому, наскільки точно ідентифіковані небезпечні чинники та наскільки ефективними є методи контролю для запобігання їх появи на виробництві.

Належний рівень НЧ регулюється нормативним документом (ДСТУ, ТУ, вітчизняні або міжнародні регламенти щодо прийнятного рівня контамінантів хімічного або біологічного походження у складі харчового продукту, чинні СанПіНи).

Для проведення аналізу небезпечних факторів:

А) визначають потенційно негативний вплив конкретного НЧ на споживачів за трьома категоріями: мінімальний негативний вплив на споживача; госпіталізація, короткотермінове ушкодження; смертельний випадок, захворювання, що може призвести до смертельного випадку, втрата працездатності.

Б) визначають ймовірність виникнення конкретного НЧ протягом життєвого циклу харчового продукту за наступними категоріями: низька ймовірність появи (теоретична); можлива поява (ймовірне виникнення, але немає достовірних

доказів); реальна ймовірність появи (випадки у минулому, загроза появи на даному етапі.

За допомогою табл. 3.5 визначають значущість НЧ «К», якщо коефіцієнт $K \geq 0,6$, то НЧ – значимий (суттєвий).

Таблиця 3.5 – Визначення значущості небезпечних факторів

Ймовірність виникнення небезпечного фактора – В	Істотність шкідливого впливу – С			
	$K = B \times C$	Невисока (C = 1)	Середня (C = 2)	Висока (C = 3)
	Невисока (B = 0,1)	K = 0,1 -	K = 0,2 -	K = 0,3 -
	Середня (B=0,2)	K = 0,2 -	K = 0,4 -	K = 0,6 +
	Висока (B = 0,3)	K = 0,3 -	K = 0,6 +	K = 0,9 +

При аналізі потенційних небезпек виробництва були визначені наступні небезпечні чинники: біологічний (плісєневі гриби) і хімічний (мікотоксини) на стадії висушування кукурудзяного зародку; фізичний (сторонні домішки, феромагнітні домішки) – на етапах очищення сировини.

Ідентифікація та результати аналізу небезпечних чинників виробництва олії вказані у Додатку Б.

Для розподілу заходів керування за категоріями використовують принцип «дерево рішень», що представляє собою 4 послідовні логічні питання з категорично позитивним, або негативним варіантом відповіді [24].

Критичною контрольною точкою є етап, стадія або процес, над якими можна встановити управління для запобігання, усунення або зменшення до допустимого рівня потенційних ризиків.

Розподіл заходів щодо управління процесами виробництва за категоріями наведено в таблиці 3.6.

Операцію сушіння зародку віднесли до КТК, оскільки на подальших стадіях процесу відсутні заходи керування, здатні запобігти хімічному небезпечному чиннику чи зменшити його до прийнятного рівня. Корегувальними діями в цій точці є контроль температурних режимів та часу обробки згідно з технологічною інструкцією; подовження або скорочення тривалості сушіння; проведення конт-

ролю вологості продукту наприкінці процесу. План НАССР наведено у табл. 3.7 та листі 4 графічного матеріалу.

Для недопущення потрапляння сторонніх домішок та металодомішок до готового продукту операцію очищення зародку віднесли до ОПП (не встановлені критичні межі НЧ). Коригувальними діями є візуальний контроль вмісту домішок, постійний контроль за станом обладнання та матеріалів, вчасне проведення періодичних планово-попереджувальних робіт ремонту обладнання. Заходи керування та вимірювання представлені у табл. 3.8 та листі 4 графічного матеріалу.

.

Таблиця 3.6 – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

Номер та назва стадії (операції) процесу	Суттєві небезпечні чинники	Заходи керування та їхні комбінації	Питання 1: Чи існують на цій стадії процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечним чинникам, або усунути чи зменшити їх до прийнятного рівня? НІ – змінити процес, ТАК – перейти до питання 2	Питання 2: Чи є на подальших стадіях процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечному чиннику, або усунути чи зменшити їх до прийнятного рівня? ТАК – віднести до ОПП, НІ – перейти до питання 3	Питання 3: Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? НІ – віднести до ОПП, ТАК – перейти до питання 4	Питання 4: Чи можливо установлення адекватних програм моніторингу, щоб своєчасно виконувати коригування та коригувальні дії? НІ – віднести до ОПП, ТАК – віднести до плану НАССР	Розподілення за категоріями	
							КТК	ОПП
1.2 Висушування кукурудзяного зародку	Б: мікроскопічні гриби	Контроль параметрів процесу. Проведення перевірки вологості	ТАК	НІ	ТАК	ТАК		КТК1
1.2 Висушування кукурудзяного зародку	Х: афлатоксин В ₁	Контроль параметрів процесу. Контроль наявності мікрофлори, мікотоксинів	ТАК	НІ	ТАК	ТАК		КТК2
1.3 Очищення зародку кукурудзи	Ф: сторонні домішки та металодомішки	Постійний контроль за станом обладнання ПП заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	ТАК	НІ	НІ		ОПП1	

Таблиця 3.7 – План НАССР виробництва олії кукурудзяної

КТК № _ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результат		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КТК 1/КТК2/ 1.2 Висушування кукурудзяного зародку	Б Плісєневі гриби Х Мікотоксин афлатоксин В ₁	1. Контроль параметрів процесу 2. Контроль вологості	Температура 110-120 °С Вологість не більше 4 % Афлатоксин В ₁ не більше - 5 мкг/кг	Вимірювання температури Визначення масової частки вологи Визначення наявності та вмісту мікотоксину	Термометр Вологомір, сушильні шафи Біотести з інфузоріями	Постійно Наприкінці процесу Періодично	Оператор/ Технолог Лаборант/ Зав.лаб	Журнал контролю температури сушильної камері Журнал КТК	Коригування температури в сушильній камері та часу відповідно до технологічної інструкції Контроль наявності мікотоксинів Вилучення та утилізація партії з незадовільними показниками

Таблиця 3.8 – Операційні програми-передумови виробництва олії кукурудзяної

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідаль- ність) протоколи
			Вимірю- вання або спостере- ження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПП1/ 1.3 Очищення зародку куку- рудзи	Ф Сторонні доміш- ки та металодо- мішки	Контроль за станом облад- нання ПП заходів щодо захисту харчо- вих продуктів від забруднен- ня та сторонніх домішок	Наявність скла, мета- левих, де- рев'яних включень, пластика	Сита, метало- детектори	Кожна партія	Технолог	Журнал контролю потраплян- ня сторон- ніх домі- шок	Процедури щодо контролю від сто- ронніх домішок, ремонт та заміна обладнання

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

4.1 Охорона праці

Основною законодавчою базою, що регламентує впровадження заходів з охорони праці на підприємствах України є Конституція України, закони України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», Кодекс законів про працю, державні стандарти з охорони праці, санітарні норми праці тощо.

Законом «Про охорону праці» передбачається, що кожному працівникові на робочому місці гарантується відповідно до вимог нормативних актів про охорону праці: безпека технологічних процесів; безпека роботи машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва; необхідні засоби колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником; санітарно-побутові умови [27].

Відділ з охорони праці організовує і координує роботи з цього напрямку діяльності на підприємстві, здійснює контроль за додержанням у структурних підрозділах законодавчих і нормативних правових актів з охорони праці, проведенням профілактичної роботи із запобігання виробничого травматизму, професійних і виробничо-обумовлених захворювань, заходів зі створення здорових і безпечних умов праці на підприємстві, за наданням працівникам установлених пільг і компенсацій за умовами праці.

Згідно з Правилами безпеки для олійно-жирового виробництва [28] машини, механізми, устаткування, транспортні засоби і технологічні процеси, що впроваджуються у виробництво і в стандартах, на які є вимоги щодо забезпечення безпеки праці, життя і здоров'я людей, повинні мати сертифікати, що засвідчують безпеку їх використання, видані у встановленому порядку.

На підприємствах наказом призначаються посадові особи, відповідальні за справний стан і безпечну експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки, до яких відносяться: електрогосподарство, газове господарство, парові й водогрійні котли і інше устаткування котельних, посудини, що працюють під тиском,

пересувні транспортні засоби, водопровідно-каналізаційне і вентиляційне господарство, зварювальні апарати та ін.

Керівник відповідає за організацію виробництва у відповідності з вимогами, що забезпечують нешкідливі і безпечні умови праці. Ці вимоги включають безпеку використання території та виробничих приміщень, безпечну експлуатацію устаткування та організацію технологічних процесів, захист працюючих від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів, утримання виробничих приміщень та робочих місць у відповідності з санітарно-гігієнічними нормами і правилами, обладнання санітарно-побутових приміщень.

Усі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, пожежної безпеки, подання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки при виникненні аварій. Працівники, зайняті на роботах, передбачених Переліком робіт з підвищеною небезпекою, повинні проходити спеціальні навчання і не менше одного разу на рік перевірку знань відповідних нормативних актів про охорону праці. Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, попередньо, до початку самостійного виконання робіт, повинні пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, один раз на рік проходять перевірку знань відповідних нормативних актів з пожежної безпеки.

Праця персоналу повинна виконуватись у спецодягу згідно НАОП 1.8.10. Використання непередбачених нормами спецодягу, спецвзуття та індивідуальних засобів захисту не дозволяється [29].

Технологічні процеси повинні проводитись згідно з розробленим регламентом (технологічними інструкціями) на виправному технологічному обладнанні. Технологічні регламенти (технологічні інструкції) повинні включати данні про токсикологічні характеристики шкідливих та небезпечних речовин.

Проведення, організація та ведення технологічних процесів повинні передбачати:

- запобігання безпосереднього контакту робітників з речовинами, які чинять шкідливий вплив;
- заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з утворенням небезпечних та шкідливих факторів, процесами та операціями, при яких вказані фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;
- комплексну механізацію, автоматизацію, дистанційне управління технологічними процесами та операціями, при наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів захисту робітників;
- раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонії та гіподинамії, а також обмеження напруженості праці;
- своєчасне одержання інформації про вживання небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;
- систему контролю та управління технологічним процесом, яка забезпечить захист робітників та аварійне відключення виробничого обладнання;
- своєчасне виведення та знешкодження відходів виробництва, які є джерелом небезпечних або шкідливих виробничих факторів.

Протипожежна безпека.

На підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим згідно з Правил пожежної безпеки в Україні.

У кожному підрозділі (цеху, майстерні, лабораторії чи іншому приміщенні) повинна бути опрацьована інструкція щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення, затверджена власником, вивчена в системі виробничого навчання та вивішена на видному місці.

Виробничі, адміністративні, складські і допоміжні будівлі та приміщення повинні бути забезпечені засобами гасіння пожеж та зв'язку (пожежна сигналізація, телефони) для негайного виклику пожежної допомоги у випадку виникнення пожежі.

Технологічне устаткування, апарати, трубопроводи, арматура, в яких циркулюють речовини, що виділяють вибухопожежонебезпечні пари, гази та пил, повинні, як правило, бути герметичними.

Виробничі приміщення повинні мати первинні засоби пожежогасіння відповідно до діючих «Правил пожежної безпеки в Україні» Приміщення, які відносяться до категорії Б (цехи або відділення сушіння зародку, прожарювання зародку та макухи, фасування олії), повинні мати покриття, які легко скидаються [28].

Для багатоповерхових будівель необхідно дотримуватися установлені по розрахунку площі противибухових елементів (вікон, дверей, легкознімних конструкцій покриття та прорізів в перекриттях) як для об'єму кожного поверху, так і для сумарного об'єму будь-якого сполучення вище і нижче розташованих поверхів. Кількість евакуаційних виходів із приміщень повинна бути не менше двох.

В приміщеннях, що мають пожежовибухонебезпечне виробництво, підлога повинна бути із матеріалів, що не викликають іскроутворення. У вибухопожежонебезпечних приміщеннях крім природної вентиляції повинна бути вентиляція із штучним спонуканням.

Всі електрощитові повинні бути захищені апаратами захисту від струмів короткого замикання та інших ненормальних режимів, які можуть призвести до пожеж та спалахів.

Будівлі складів хімічних речовин повинні бути не нижче II ступеня вогнестійкості. З урахуванням однорідності фізико-хімічних і пожежонебезпечних властивостей речовин, які зберігаються, склади повинні розбиватися на окремі

приміщення, ізольовані одне від одного протипожежними перегородками I типу вогнестійкості.

Резервуари, призначені для зберігання харчових жирів та олії, повинні виготовлятися з матеріалів, які дозволені Міністерством охорони здоров'я України. Резервуари для харчової олії після спорожнення або заміни сортів олії, яка зберігається, повинні ретельно чиститися від осаду, пропарюватися гострою парою. Якість санітарної обробки резервуарів повинна контролюватися лабораторією. Резервуари для зберігання олії повинні бути оснащені дихальними клапанами, люками для замірювання тощо. Дихальні клапани повинні бути відрегульовані, а правильність їх роботи повинна перевірятися перед заповненням і спорожненням резервуара.

Зовнішні олієбаки на випадок аварії повинні бути огорожені суцільною негорючою стіною, обладнаною перехідними містками з поруччям. Огорожа повинна бути на 0,2 м вище рівня рідини, який можливий при витіканні вмісту найбільшого олієбака, але не менше 1,0 м. Допускається улаштування огорожувального земляного валу. Олієбаки повинні мати стаціонарні металеві сходи з поруччям, а також поруччя по периметру накривки. Біля верхнього люка бака повинна бути улаштована рівна площадка (настил) для обслуговування.

Вологотеплова обробка матеріалу у жаровні повинна здійснюватися при безперервному відведенні вологи крізь аспіраційну систему. Труба для відведення водяної пари повинна мати висоту над коньком даху цеху більшою за 1 м і в нижній частині – гідрозатвори для відведення конденсату. У разі раптового припиненні процесу вологотеплової обробки слід знеструмити електродвигуни жаровні, інактиватора чи пропарювально-зволожуючого шнека та усіх транспортувальних елементів, що живлять жаровню, припинити подачу пари у жаровню, мезги до пресу. Якщо тривалість зупинки жаровні перевищує 1,5 години, то для запобігання самозагоряння мезги її слід розвантажити.

При необхідності збереження мезги та макухи у пресувальному цеху допускається у кількості, що не перевищує робочого об'єму жаровні. За темпера-

турою зберігання мезги та макухи повинен бути встановлений контроль. У разі підвищення температури, макуху і мезгу слід перелопатити, а при усуненні причин, викликаних необхідністю розвантаження мезги та макухи на підлогу, їх слід негайно переробити.

Вентиляційні камери, циклони, фільтри, повітропроводи повинні регулярно очищатися від горючого пилу, відходів виробництва, жирових відкладень пожежобезпечними засобами.

Основними *небезпечними для людей факторами роботи обладнання* є високі температури поверхонь, вібрації та можливість ураження електричним струмом внаслідок надмірної вологості. Для мінімізації і уникнення шкідливої дії вищеназваних чинників передбачається встановлення віброізоляції і заземлення. Електропостачання у вибухонебезпечних зонах та засоби автоматичної сигналізації повинні бути у вибухозахищеному виконанні.

Температура зовнішньої поверхні теплоізоляції обладнання та паропроводів не повинна перебільшувати + 45 °С.

Баки для зберігання олії і жирів повинні бути забезпечені зливно-наливними, підігрівальними і контрольно-вимірювальними приладами.

Ємкісне устаткування (баки, збірники, резервуари тощо), що працює під тиском повинно бути обладнано:

- а) люками (лазами) для огляду, чищення і ремонту з накривками, які щільно закриваються;
- б) показчиками рівня рідких продуктів;
- в) мірильними і світловими люками.

Апарати (агрегати), які потребують спостереження за температурою і тиском (вакуумом) і знаходяться на значній відстані від робочого місця або при відсутності прямого спостереження повинні бути забезпечені місцевими показчиками і дистанційними реєструючими пристроями і приладами, які встановлюються на щиті.

Нейтралізатор повинен бути обладнаний автоматичним пристроєм, який відключає подачу гострої пари в "сорочку" або змійовик при досягненні температури жиру 95° С.

На вакуум-сушильному апараті повинні бути встановлені вакуумметр, термометр на паровій "сорочці" і запобіжний клапан на підвідному паропроводі.

Апарати, які працюють під вакуумом, повинні випробовуватися на вакуум з залишковим тиском за нормами заводу-виготовлювача.

Вакуум-прес повинен бути забезпечений манометром на лінії надходження олії; тиск фільтрації не повинен перевищувати 0,196 МПа (2 кгс/кв.см).

Не допускається робота фільтрпреса при наявності течії олії між рамами, плитами і в арматурі. Працюючі фільтрпреси повинні бути захищені салфетками для попередження розбризкування олії.

Дезодоратор повинен бути оснащений вакуумметром з відповідними границями вимірювання.

Виробничі приміщення повинні мати між собою технологічний зв'язок і розташовуватись за ходом технологічного процесу, не допускаючи перехреснення потоків сировини та готової продукції, чистого та використаного посуду.

Підлогу, сходи потрібно утримувати у належній чистоті, не допускати утворення слизької поверхні від розливої олії, мастильних матеріалів, води та інших речовин. У разі розливу олії на підлогу збирають її, а місце обробляють за допомогою кальцинованої соди у гумових рукавицях або використовують "Ексан-про".

Фактори мікроклімату впливають і на стан здоров'я людини, і на його працездатність. Зокрема, високі температури призводять до теплових ударів, підвищення тиску, низькі – до простудних захворювань, переохолодження; низька вологість провокує пересихання слизових оболонок дихальних шляхів. Все це може привести і до професійних захворювань. В рамках принципів охорони

праці першорядним заходом вважається забезпечення правильного мікроклімату робочого місця.

Для контролю за станом повітряного середовища у виробничих та складських приміщеннях, в яких застосовуються або зберігаються речовини і матеріали, здатні утворювати вибухонебезпечні концентрації газів і парів, повинні встановлюватися автоматичні газоаналізатори. При відсутності газоаналізаторів, що серійно виготовляються, повинен здійснюватися періодичний лабораторний аналіз повітряного середовища.

Не дозволяється застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи (концентрації), методика, засоби метрологічного контролю і які не пройшли токсикологічну експертизу.

Кислоти, луги та інші хімікати, що застосовуються у виробництві та в лабораторіях, повинні зберігатись на складі хімматеріалів або на спеціально відведених площадках. Склади хлору, кислот, лугів, аміаку, сірчистого ангідриду, активованого вугілля та інших реагентів повинні обладнуватись:

- постійно діючою механічною та аварійною вентиляцією у відповідності зі СНіП 2.04.05-91;
- освітленням робочим та аварійним;
- опаленням та телефонним зв'язком.

Ємності для кислот та лугів повинні встановлюватись на піддонах, з'єднаних зливними трубами з аварійною ємністю, огорожуватись обваловкою, що перешкоджає розливанню рідини на прилеглу площу. Висота вала повинна бути на 0.2 м вище за розрахунковий рівень рідини.

Ємності для кислот та лугів повинні бути закриті, обладнані верхнім завантажувальним та нижнім (для очищення) люками, переливними трубами та відводами до запасних (аварійних) ємностей, повітряним клапаном, захищеним ковпаком від проникнення вологи, рівнеміром, патрубком для зливу, запірною арматурою. Аварійна ємність повинна забезпечувати вміщення розливої кислоти або лугу з одного найбільшого резервуару.

Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості (КПО). Освітлення приміщень основного виробництва повинно мати освітленість не менше 75 люкс.

Вентиляція, опалення і кондиціювання повітря виробничих, побутових і адміністративних приміщень, споруд і будівель повинні забезпечувати на постійних робочих місцях і в робочій зоні під час проведення основних і ремонтних (допоміжних) робіт метеорологічні умови (температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря), а також концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони у відповідності з нормами за СНіП 2.09.04, ДСН 3.3.6.042.

В приміщеннях категорій за вибухопожежною та пожежною небезпекою А і Б слід, як правило, влаштовувати повітряне опалення. Допускається застосування систем водяного або парового опалення з місцевимопалювальними приладами, за винятком приміщень, в яких зберігаються або застосовуються речовини, які створюють при контакті з водою або водяними парами вибухонебезпечні суміші або речовини, здатні до самозаймання або вибуху у взаємодії з водою.

Гранично допустимий рівень шуму (ГДР) на постійних робочих місцях та на території підприємства не повинен перевищувати 80 дБА. ГДР на робочих місцях необхідно знижувати в залежності від важкості та напруженості праці. Приміщення, в яких розміщене устаткування з підвищеним рівнем шуму та вібрації, повинні бути ізольовані та обладнані засобами шумо- та віброізоляції (устаткування встановлене на віброізолюючих та шумопоглинальних основах тощо).

Для того, щоб унеможливити виникнення нещасних випадків на виробництві, необхідно підвищувати рівень технологічної і трудової дисципліни, приводити у відповідність до вимог нормативних актів організацію виконання робіт та контролю з боку безпосередніх керівників, а також вживати дієві захо-

ди щодо підвищення рівня професійної підготовки кондитерів, їхнього навчання з питань організації та безпечного виконання робіт, охорони праці.

4.2 Охорона довкілля

Відповідно до Державних санітарних правил для підприємств, які виробляють рослинні олії [29], на підприємстві діє комплекс заходів з охорони довкілля згідно чинного законодавства.

Територія підприємства повинна бути упорядкована, озелена. У зв'язку з тим, що територія виробництв, які виробляють олію належить до вибухопожежонебезпечних, паління забороняється, а застосування відкритого вогню дозволяється лише після підготовки місця, оформлення дозволу та узгодження з пожежною охороною.

Стічні води під час виробництва олії кукурудзяної повинні піддаватись очищенню і відповідати вимогам діючих СанПіН.

Для відведення стічних вод повинні передбачатися окремі мережі виробничої та побутової каналізації. Умови приймання забрудненої води у каналізаційну мережу населеного пункту або у водоймище, а також місця скиду і ступінь очищення води повинні узгоджуватись у встановленому порядку згідно "Правил приймання виробничої стічної води". Контроль за якістю стічної води здійснюється при скиданні її у міську каналізацію або у водоймище.

Виробничі стічні води, що містять горючі рідини, жири, олії, кислоти, а також інші речовини, які порушують нормальну роботу або викликають руйнування мереж та очисних споруд, а також ті, що містять цінні відходи виробництва, слід очищувати до їх надходження до зовнішньої мережі каналізації.

Скидання до каналізації отруйних продуктів та реагентів забороняється. Ці продукти слід скидати до спеціальних технологічних ємностей для подальшої утилізації або обеззаражування.

Приміщення споруд механічного очищення стічних вод та біофільтрів повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією, що забезпечує не менше 5-ти кратного обміну повітря щогодини. А приміщення споруд з фізич-

но-хімічним очищенням обладнується вентиляцією, що забезпечує 12-ти кратний обмін повітря щогодини. Контроль за санітарно-технічним станом очисних споруд покладається на технічно підготовлених осіб, які призначаються та затверджуються головним інженером підприємства.

Щоб забезпечити гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в атмосфері повітря населених пунктів згідно ДНАОП 0.03-3.01 викиди з системи місцевих відсмоктувачів шкідливих речовин слід розміщувати на висоті не менше 2 м над дахом більш високої частини будівлі. Місце викидів з системи аварійної вентиляції слід розміщувати на висоті не менше 3 м від землі до нижнього краю отвору.

Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами проводиться відповідно до вимог Державних санітарних правил і норм утримання територій населених місць, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17.03.2011 за №145. Для захисту ґрунтів від діяльності підприємства територію заводу покривають асфальтобетоном в тих місцях, де є рух транспорту, ремонт чи стоянка автомобілів. Для сміття передбачено установку баків на асфальтовану ділянку. Сміття з території заводу щодня вивозиться. Для дощових вод передбачено водовідведення у каналізацію. [29].

РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР

Система управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) є міжнародно визнаним інструментом забезпечення якості та безпечності харчової продукції. Її імплементація у виробництві кукурудзяної олії дозволяє здійснювати постійний моніторинг технологічних процесів, своєчасно ідентифікувати потенційні небезпеки та запобігати їх виникненню. Це забезпечує стабільність виробничих показників, підвищує ефективність використання ресурсів та формує основу для довгострокової конкурентоспроможності підприємства.

Економічний ефект для підприємства

Впровадження НАССР у виробництві кукурудзяної олії має суттєвий економічний вплив:

- Зниження витрат: скорочення кількості браку та рекламаций зменшує витрати на компенсації та штрафи.
- Раціональне використання ресурсів: контроль критичних точок дозволяє оптимізувати витрати на енергію, воду та сировину.
- Зростання прибутковості: підвищення якості продукції стимулює попит, забезпечуючи стабільність збуту та розширення ринків.
- Інвестиційна привабливість: підприємство, що відповідає міжнародним стандартам, має більше шансів залучати іноземних інвесторів та партнерів.

Соціальний ефект для споживачів

Для кінцевого споживача впровадження НАССР у виробництві кукурудзяної олії означає:

- Гарантовану безпечність продукції: мінімізація ризиків мікробіологічного, хімічного та фізичного забруднення.
- Формування довіри: прозорість системи контролю якості підвищує рівень поінформованості та лояльності споживачів.

– Задоволення потреб у якісному продукті: споживачі отримують олію, яка відповідає міжнародним стандартам, що сприяє формуванню культури відповідального споживання.

Ефект для держави

Впровадження НАССР у виробництві кукурудзяної олії має стратегічне значення для держави:

– Покращення здоров'я населення: безпечна продукція знижує ризики харчових отруєнь та пов'язаних захворювань, що зменшує навантаження на систему охорони здоров'я.

– Зростання експортного потенціалу: відповідність міжнародним стандартам відкриває нові ринки збуту, збільшуючи валютні надходження та покращуючи платіжний баланс країни.

– Легалізація виробництва: НАССР стимулює прозорість діяльності підприємств, зменшує рівень тіньового виробництва та нелегальної торгівлі, що збільшує податкові надходження.

– Євроінтеграційний аспект: відповідність європейським стандартам сприяє інтеграції України до міжнародних економічних структур.

Комплексні види ефектів для виробника кукурудзяної олії

– Економічний: зменшення витрат на усунення браку, підвищення прибутковості, стабільність фінансових результатів.

– Соціальний: формування позитивного іміджу підприємства, підвищення довіри споживачів.

– Організаційний: систематизація виробничих процесів, підвищення дисципліни та відповідальності персоналу.

– Інноваційний: впровадження сучасних методів контролю, моніторингу та автоматизації виробництва.

– Маркетинговий: розширення ринків збуту, підвищення конкурентоспроможності бренду, зміцнення позицій на міжнародному ринку.

Впровадження системи НАССР у виробництві кукурудзяної олії створює багатовимірний позитивний ефект для трьох ключових суб'єктів економічних відносин – споживачів, виробників та держави. Це не лише гарантує безпечність продукції, а й забезпечує економічну вигоду, соціальний ефект та стратегічні перспективи розвитку галузі. НАССР виступає інструментом підвищення конкурентоспроможності українських виробників на внутрішньому та міжнародному ринках, а також важливим чинником інтеграції України до європейського економічного простору.

У таблиці 5.1 представлено опис позитивного впливу впровадження проєкту на різні аспекти господарської діяльності підприємства.

Таблиця 5.1 – Переваги розробки та впровадження системи НАССР при виробництві олії кукурудзяної

Вид ефекту	Зміст ефекту
Економічний	- Зменшення втрат від відкликання або утилізації небезпечної олії, що може виникати через мікробіологічні чи хімічні ризики. - Оптимізація витрат на контроль якості завдяки систематизації процесів очищення, рафінації та фасування. - Підвищення рентабельності виробництва за рахунок стабільної якості продукції та мінімізації браку при переробці кукурудзи. - Збільшення обсягів реалізації продукції завдяки зростанню довіри споживачів та розширенню ринків збуту (харчова промисловість, косметична та фармацевтична галузі).
Соціальний	- Підвищення рівня мотивації та залученості працівників через навчальні програми з НАССР та чіткий розподіл обов'язків. - Підвищення рівня безпеки праці персоналу завдяки створенню контрольованого виробничого середовища (зменшення ризиків контакту з пилом, хімічними реагентами, гарячими поверхнями). - Формування корпоративної культури якості та відповідальності, що сприяє довгостроковій стабільності підприємства.
Організаційний	- Поліпшення управлінських процесів завдяки визначенню критичних контрольних точок (наприклад, очищення зерна, пресування, рафінація, фасування). - Забезпечення прозорості виробничого процесу та контролю всіх етапів переробки кукурудзи. - Зменшення кількості аварійних ситуацій та позапланових зупинок виробництва, що підвищує стабільність роботи підприємства.
Інноваційний	- Впровадження сучасних методів управління якістю та ризиками, що відповідають міжнародним стандартам НАССР. - Підвищення технологічного рівня виробництва через модернізацію обладнання (системи фільтрації, автоматизовані лінії рафінації та фасування). - Стимулювання розвитку персоналу та постійного удосконалення виробничих процесів, що забезпечує гнучкість і адаптивність підприємства.

Вид ефекту	Зміст ефекту
Маркетинговий	- Підвищення іміджу підприємства як надійного виробника безпечної кукурудзяної олії. - Зміцнення конкурентних позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках завдяки відповідності міжнародним стандартам. - Можливість використання маркування «НАССР Certified» або відповідних сертифікатів у просуванні продукції, що підвищує довіру споживачів та партнерів.

Оцінка ефективності та інвестиційної привабливості проєкту

Оцінку ефективності та інвестиційної привабливості розробки та впровадження проєкту НАССР при виробництві олії кукурудзяної на діючому підприємстві доцільно виконати в наступній послідовності:

1. Розрахунок єдиноразових витрат (інвестиційних).

Ці витрати є інвестиційними, оскільки формують основу для довгострокового підвищення ефективності виробництва.

2. Визначення зміни поточних операційних витрат та базових економічних параметрів.

3. Оцінка економічного ефекту та інвестиційної привабливості.

Таким чином, впровадження НАССР у виробництві олії кукурудзяної не лише забезпечує високий рівень безпеки та якості продукції, але й створює умови для економічного зростання підприємства, підвищення його інвестиційної привабливості та розширення експортного потенціалу.

Розрахунок інвестиційних витрат

При розробці та впровадженні проєкту інвестиційні (єдиноразові) витрати включатимуть наступні види витрат:

- 1) Оплата праці членів групи розробки проєкту;
- 2) Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту;
- 3) Канцелярські та інші подібні витрати;
- 4) Витрати на технічне забезпечення процесу розробки проєкту (купівля/оренда ПК/ноутбука, спеціального програмного забезпечення (в. т.ч. офісних програм), носіїв інформації, принтеру тощо);
- 5) Витрати на купівлю та впровадження спеціального програмного забез-

печення для виконання процедур, передбачених проектом;

6) Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених проектом;

7) Витрати на будівельні роботи, передбачені проектом;

8) Витрати на консультування сторонніми організаціями, необхідне при розробці проекту;

9) Витрати на первинне навчання персоналу;

10) Інші єдиноразові витрати.

З урахуванням складності та комплексності встановлених задач було прийняте рішення про формування проектної групи у такому складі:

1. Директор (лідер проектної групи/підприємство);
2. Технолог (член проектної групи/підприємство);
3. Завідувач виробництвом (член проектної групи/підприємство);
4. Фахівець з якості (член проектної групи/підприємство);
5. Студент (член проектної групи/ОНТУ);
6. Науковий керівник (член проектної групи/ОНТУ).

Розрахунок витрат по оплаті праці членів проектної групи проведемо в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Розрахунок витрат по оплаті праці членів проектної групи

Посада	Зайнятість (повна/ неповна)	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Тривалість участі в проекті, міс	Ступінь участі в проекті, %	Загальні витрати по оплаті пра- ці, грн.
1	2	3	4	5	6
1. Директор (лідер проектної групи/підприємство)	неповна	34000	3	20	20400
2. Технолог (член проектної групи/підприємство)	неповна	19000	3	30	17100
3. Завідувач виробництвом (член проектної групи/ підприємство)	неповна	21000	3	30	18900
4. Фахівець з якості (член проектної групи /підприємство)	неповна	17000	3	40	20400
5. Студент (член проектної групи/ОНТУ)	повна	8800	3	100	26400

6.Науковий керівник (член проєктної групи/ОНТУ)	неповна	14000	3	30	12600
Всього	-	-	-		115800

Наступним елементом витрат є відрахування на соціальні заходи (ЄСВ), які відповідно до діючого законодавства, складають 22% від загальних витрат по оплаті праці:

$$\text{ЄСВ} = 115800 * 0,22 = 25476 \text{ грн.}$$

Канцелярські та подібні витрати, як наступний елемент єдиноразових витрат, включають витрати на купівлю паперу, обслуговування принтеру та іншої техніки (офісної), скріпки, кнопки, гумки, степлери, маркери, скотч, клей, ножиці, канцелярські ножі, коробки для документів, контейнери для дрібниць тощо. Даний вид витрат заплануємо в розмірі 900 грн/міс.

Загальний розмір витрат, який включатиметься в проєктний бюджет складатиме $900 * 3 = 2700$ грн., де 3 – тривалість розробки проєкту, місяців.

Розробка проєкту передбачає використання протягом всього періоду його тривалості ноутбуку, відповідних носіїв інформації (флеш-накопичувачів), друкувального пристрою. З урахуванням необхідності забезпечення принципу незалежності витрат при розробці проєкту вартість зазначених пристроїв має бути включена до складу єдиноразових (інвестиційних). На основі аналізу відповідної інформації з урахуванням поставлених перед розробниками проєкту задач в якості зазначених пристроїв було обрано ноутбук Acer Aspire 16 A16-71M-50BU (NX.JEKEU.005) Steel Gray / 16" IPS / Intel Core Ultra 5 115U / RAM 16 ГБ / SSD 1 ТБ (32 999 грн), багатофункціональний пристрій Canon i-SENSYS M-F3010 (10468 грн), Флеш USB Acer UT300 256GB Dual Drive USB-C & USB-A, Retail (UT300-256GB) (1215 грн) – 4 одиниць.

Отже, загальна вартість технічного забезпечення процесу розробки проєкту складає $32999 + 10468 + 1215 * 4 = 48327$ грн.

Робота над проєктом передбачає використання комплексу офісних програм (Microsoft 365). Відповідно до плану «Microsoft 365 Бізнес Стандарт» щомісячний тариф складе 15USD, що за офіційним курсом національної валюти на

16.05.2026, а саме 44,44 грн за 1USD, передбачає щомісячні витрати в розмірі $44,44 \cdot 15 \approx 666,6$ грн. Загальний розмір витрат, який включатиметься в бюджет НАССР складатиме $666,6 \cdot 3 = 1999,8$ грн.

Витрати на купівлю та впровадження спеціального програмного забезпечення проєктом не передбачаються.

Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених проєктом, включають витрати на купівлю та установку відеокамер (4 шт по 5200 грн/шт); монітору (1 шт по 11000 грн/шт); цифрових датчиків із засобами зчитування інформації (3 шт по 2600 грн/шт). Загальна вартість засобів складе $4 \cdot 5200 + 11000 + 3 \cdot 2600 = 39600$ грн.

Витрати на будівельні роботи проєктом не передбачені.

Витрати на консультування сторонніми організаціями визначимо відповідно до результатів моніторингу ринкових цін на зазначені послуги (19000 грн).

Витрати на первинне навчання персоналу визначаються виходячи з об'єктивної потреби в них на основі фактично здійснених або планових витрат (16000 грн).

Інші єдиnorазові витрати представляють собою невраховані вище витрати, такі як витрати на аудит поточного стану безпеки виробництва, розробка навчальних матеріалів для персоналу, розробка програм забезпечення гігієни та передумов (GMP, GHP, PRP), переклад або адаптація нормативних документів та стандартів. Розмір інших єдиnorазових витрат (Іє) визначимо непрямым шляхом в сумі 10% від суми розрахованих вище витрат.

$$I_{\epsilon} = (115800 + 25476 + 2700 + 48327 + 1999,8 + 39600 + 19000 + 16000) \cdot 0,1 = 26890,28 \text{ грн.}$$

Розрахунок загального розміру витрат по розробці та впровадженню проєкту виконаємо в наступній таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Інвестиційні витрати проєкту

Найменування витрат	Сума, грн
1. Оплата праці членів групи розробки проєкту НАССР	115800
2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту НАССР	25476
3. Канцелярські та інші подібні витрати	2700
4. Витрати на технічне забезпечення процесу розробки проєкту	48327
5. Витрати на програмне забезпечення, використане в процесі розробки проєкту	1999,8
6. Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених проєктом	39600
7. Витрати на консультування сторонніми організаціями, необхідне при розробці проєкту	19000
8. Витрати на первинне навчання персоналу	16000
9. Інші єдиноразові витрати	26890,28
Разом (Ів)	295793,08

Нижче розрахуємо поточні витрати проєкту впровадження системи управління якістю.

Поточні витрати проєкту виключають наступні статті:

- оплата праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені проєктом;
- відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені проєктом;
- амортизація додаткового технічного оснащення процесу розробки проєкту (у вигляді частини адміністративних витрат);
- амортизація додаткового технічного оснащення основного технологічного процесу (у вигляді частини загальновиробничих витрат);
- канцелярські та подібні витрати;
- витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконують поточні задачі, передбачені проєктом;
- інші поточні витрати.

Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені планом НАССР та відповідним відрахуванням на соціальні заходи розрахуємо в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 - Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, зайнятих виконанням поточних завдань та відрахуванням на соціальні заходи

Робітник	Зайнятість (повна/неповна)	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Заробітна плата (доплата), грн/рік	Відрахування на соціальні заходи (22% від заробітної плати (доплат)), грн
1. Головний технолог	неповна	2200	26400	5808
2. Завідувач лабораторії	неповна	1900	22800	5016
3. Працівник основного виробництва	неповна	1400	16800	3696
Всього			66000	14520

Амортизацію додаткового технічного оснащення процесу розробки проєкту як структурного елементу адміністративних витрат, а також додаткового технічного оснащення основного технологічного процесу як структурного елементу загальновиробничих витрат визначимо виходячи з вартості такого оснащення. Відповідно до даних таблиці 5.3, вартість додаткового оснащення процесу розробки проєкту складає 43467 грн (без флеш-пам'яті) та додаткового оснащення основного технологічного процесу 39600 грн.

Діючим законодавством передбачена можливість використання п'яти методів нарахування амортизації. Розрахунок амортизації проведемо використовуючи прямолінійний (рівномірний) метод, за яким сума амортизаційних відрахувань розраховується наступним чином:

$$A = OЗ/T, \quad (1)$$

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.

В якості термінів корисного використання об'єкта основних засобів

приймемо мінімальні терміни, встановлені Податковим кодексом України.

Для додаткового оснащення процесу розробки (Op) проєкту термін використання складає 2 роки, для додаткового оснащення основного технологічного процесу (Oтп) передбачений термін використання 5 роки.

$$A_{Op} = 43467/2 = 21733,5 \text{ грн.}$$

$$A_{Oтп} = 39600/5 = 7920 \text{ грн.}$$

Канцелярські витрати, як і у випадку з єдиноразовими (інвестиційними) витратами, включають витрати на папір, ручки, заправку картриджів для принтера тощо. Даний вид витрат заплануємо в розмірі 800 грн/міс. Загальний розмір витрат, який включатиметься в бюджет поточних витрат НАССР складатиме $800 \cdot 12 = 9600$ грн.

Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР, заплануємо в розмірі 15000 грн/рік.

Інші поточні витрати представляють собою невраховані вище витрати. Величину інших поточних витрат (Ip) визначимо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат.

$$Ip = (66000 + 14520 + 21733,5 + 7920 + 9600 + 15000) \cdot 0,10 = 13477,35 \text{ грн}$$

Результати розрахунку поточних витрат представлені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 - Поточні витрати проєкту

Найменування витрат	Сума, грн
1. Оплата праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	66000
2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	14520
3. Амортизація додаткового технічного оснащення процесу розробки проєкту (елемент адміністративних витрат)	21733,5
4. Амортизація додаткового технічного оснащення основного технологічного процесу (елемент загальновиробничих витрат)	7920
5. Канцелярські витрати	9600
6. Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	15000
7. Інші поточні витрати	13477,35
Разом (Пв)	148251

Економічний ефект від впровадження проекту

Впровадження системи управління якістю НАССР має на меті досягнення позитивних економічних та соціальних цілей.

Реалізація проекту, 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 проекту наведена в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проекту

Показник	Значення	Джерело інформації
Обсяг реалізованої продукції, л/рік	70 000	Базові дані підприємства
Середня оптова ціна 1 л (без ПДВ), грн	99,33	
Обсяг реалізованої продукції (РП), тис. грн	6 953,1	
Собівартість продукції (С), тис. грн., в тому числі:	6100,8	
матеріальні витрати	5765,3	
витрати на оплату праці	158,6	
відрахування на соціальні заходи	36,6	
амортизація	40,9	
інші витрати	99,4	
Прибуток тис. грн. (П), $P = RP - C$,	852,30	
Рентабельність продукції, % (в діапазоні 10-20%) Рентабельність продукції = Прибуток/Собівартість*100%	14	
Фактичний відсоток браку (Бдо), %	4	Проектні дані
Плановий відсоток браку (Бпісля), %	0,2	

Плановий темп зростання обсягів реалізації (Тзв), %	6	
Інвестиційні (єдиноразові) витрати (Ів), тис. грн	295,8	
Поточні витрати (Пв), тис. грн	148,2	

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 проекту.

$$Еб = 6953,1 * 1,06 * \frac{4 - 0,2}{100} = 279,69 \text{ тис. грн.}$$

де 1,06 – плановий темп зростання обсягів реалізованої продукції.

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:

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

$$ЕП = Ппісля - Пдо$$

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

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

Показники діяльності РПдо та Сдо є детермінованими, тобто такими, величини яких є відомими (дані підприємства, табл. 5.6).

Як зазначалося вище, прогнозується, що реалізація проекту 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:

$$\text{РПісля} = 6953,1 + 6953,1 \cdot \frac{6\%}{100\%} = 7370,29 \text{ тис. грн.}$$

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

При розрахунку собівартості реалізованої продукції Спісля 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. 5.7).

Таблиця 5.7 – 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 95% (умовно-змінних 5%).
Відрахування на соціальні заходи	Переважно постійні (визначаються приналежністю оплати праці). Питома вага умовно-постійних витрат 95% (умовно змінних 5%).
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 (Спісля) розрахуємо на основі поділу витрат на умовно-постійні та умовно-змінні, а також динаміки (планових темпів зростання) обсягів реалізованої продукції (таблиця 5.8).

Таблиця 5.8 – 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	5765,3	100%	5765,3	0	1,06	6111,22	0	6111,22
Витрати на оплату праці	158,6	5%	7,93	150,67	1,06	8,41	150,67	159,08
Відрахування на соціальні заходи	36,6	5%	1,83	34,77	1,06	1,94	34,77	36,71
Амортизація	40,9	0%	0	40,9	1,06	0,00	40,9	40,90
Інші витрати	99,4	10%	9,94	89,46	1,06	10,54	89,46	100,00
Разом	6100,8		5785	315,8				6447,90

* – 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:

$$E_{\text{п}} = (7370,29 - 6953,1) - (6447,90 - 6100,8) = 70,09 \text{ тис. грн.}$$

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:

$$E = E_{\text{б}} + E_{\text{п}} \quad (5)$$

$$E = 279,69 + 70,09 = 349,78 \text{ тис. грн.}$$

Джерелами коштів для реалізації заходу можуть бути як власні (насамперед, чистий прибуток), так і залучені (передусім, банківський кредит). Для за-

безпечення незалежності проєкту від джерел фінансування передбачимо залучення власних коштів.

Таким чином, зростання прибутку підприємства в результаті впровадження проєкту складе:

$$\Delta\Pi = E - \Pi_{\text{в}}, \quad (6)$$

де $\Pi_{\text{в}}$ – поточні витрати, пов’язані з обслуговуванням та виконанням процедур, передбачених проєктом.

$$\Delta\Pi = 349,78 - 148,2 = 201,58 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток в результаті реалізації проєкту визначається по формулі:

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi * \frac{\Pi_{\text{п}}}{100}, \quad (7)$$

де $\Pi_{\text{п}}$ – відсоткова ставка податку на прибуток (18%).

$$\Delta\text{ЧП} = 201,58 - 201,58 * \frac{18\%}{100} = 165,30 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок показників економічної ефективності проєкту

Для оцінки економічної ефективності проєкту розрахуємо наступні показники: строк окупності інвестиційних витрат (Т):

$$T = \frac{I_{\text{в}}}{\Delta\text{ЧП}} \quad (8)$$

$$T = \frac{295,8}{165,30} = 1,79 \text{ року}$$

рентабельність інвестицій (P_i):

$$P_i = \frac{\Delta\text{ЧП}}{I_{\text{в}}} \quad (9)$$

$$P_i = \frac{165,30}{295,8} * 100\% = 55,9\%$$

Рентабельність продукції після впровадження проєкту складе:

$$P_{\text{пр}} = \frac{P_{\text{після}} - P_{\text{спісля}}}{P_{\text{спісля}}} * 100\% = \frac{7370,29 - 6447,90}{6447,90} * 100\% = 14,3\%.$$

В результаті реалізації проєкту рентабельність продукції зросте з 14 % до 14,3 %.

Основні техніко-економічні показники підприємства та проєкту наведені у таблиці 5.9.

Таблиця 5.9 – Основні узагальнюючі показники ефективності впровадження проєкту

Показник	Значення
1. Інвестиційні (єдиноразові) витрати, тис. грн.	295,8
2. Зміна поточних витрат підприємства (+,-), тис. грн	148,2
3. Економічний ефект від впровадження проєкту, тис. грн, в тому числі	349,78
за рахунок скорочення браку	279,69
за рахунок підвищення якості продукції та попиту на неї	70,09
4. Прибуток, тис. грн	201,58
5. Чистий прибуток, тис. грн	165,30
6. Рентабельність продукції, %	14,3
7. Термін окупності інвестицій, років	1,79
8. Рентабельність інвестицій, %	55,9

Розробка та впровадження системи НАССР на виробництві кукурудзяної олії довела свою економічну та практичну ефективність. Проведені розрахунки свідчать, що рентабельність продукції зросла з 14% до 14,3%, що підтверджує позитивний вплив проєкту на фінансові результати підприємства.

Загальний економічний ефект від реалізації заходів становить 349,78 тис. грн, у тому числі: 279,69 тис. грн – за рахунок скорочення браку; 70,09 тис. грн – завдяки підвищенню якості продукції та зростанню попиту.

Чистий прибуток підприємства збільшився до 165,30 тис. грн, а термін окупності інвестицій склав лише 1,79 року, що свідчить про швидке повернення вкладених коштів. Рентабельність інвестицій досягла 55,9 %, що є високим показником ефективності.

Таким чином, впровадження системи НАССР забезпечує:

- дотримання міжнародних стандартів безпечності харчових продуктів;
- підвищення якості та конкурентоспроможності продукції;
- зростання фінансових результатів підприємства;
- зміцнення позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках.

ВИСНОВКИ

Виробнича компанія «КАМА» постачає на український ринок смачний та корисний продукт – кукурудзяну олію, яка користується незмінним попитом у вітчизняних та закордонних споживачів. Кукурудзяну олію отримують із зародку, побічного продукту виробництва крохмалю з кукурудзяного зерна, що сприяє втіленню безвідходних технологій та підвищенню ефективності харчових виробництв. Олія – цінне джерело незамінних для організму людини біологічно активних речовин, насамперед поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів та вітаміноподібних сполук. Кукурудзяна олія ідеально підходить для смаження, в тому числі у фритюрі, приготування різноманітних страв. Її використовують у харчових технологіях, в тому числі при виробництві продуктів для дитячого та дієтичного харчування. Тому вимоги до якості та безпеки кукурудзяної олії – найсуворіші.

Для забезпечення відповідності продукту вимогам нормативної документації служить технологічна експертиза, яка враховує особливості властивостей та технології обробки сировини, простежує виробничий контроль на кожній стадії та контроль якості готової продукції.

Виробництво безпечної продукції гарантує впровадження та функціонування системи НАССР, яка базується на виявленні, ідентифікації та аналізі всіх небезпечних факторів, що можуть виникати на конкретному виробничому процесі.

При виконанні кваліфікаційної роботи був проведений аналіз технології виготовлення олії кукурудзяної рафінованої, схем технологічного процесу та апаратурного обладнання, простежені етапи вхідного контролю, технохімічного контролю та контролю готової продукції, вивчена нормативна документація на сировину і допоміжні матеріали, готовий продукт та методи визначення показників якості та безпеки, встановлені можливі дефекти та способи фальсифікації продукту.

При аналізі потенційних небезпек виробництва були визначені наступні

небезпечні чинники: біологічний (плісеньові гриби) і хімічний (мікотоксини) на стадії висушування кукурудзяного зародку; фізичний (сторонні домішки, феромагнітні домішки) – на етапах очищення сировини.

Після розподілу заходів керування небезпечними чинниками за категоріями за допомогою «дерева рішень» операцію сушіння віднесли до КТК, оскільки на подальших стадіях процесу відсутні заходи керування, здатні запобігти хімічному небезпечному чиннику чи зменшити його до прийняттого рівня. Для недопущення потрапляння сторонніх домішок та металодомішок до готового продукту операцію очищення зародку віднесли до ОПП, тому що не встановлені критичні межі НЧ. Для контрольних точок були визначені заходи керування та корегувальні дії у випадку невідповідності параметрів

Розробка та впровадження системи НАССР на виробництві кукурудзяної олії має свою економічну та практичну ефективність. Проведені розрахунки свідчать, що рентабельність продукції зростає на 0,3 %, загальний економічний ефект від впровадження становить майже 350 тис. грн., а термін окупності інвестицій складе менше двох років з рентабельністю 56 %, що є високим показником ефективності.

Отримані результати підтверджують, що запропонований проєкт має значну практичну цінність і може бути рекомендований до впровадження як ефективний інструмент підвищення економічної стабільності та розвитку підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Рослинні олії URL: <http://www.kama.ua/index.php?l=ua&i=articles1#start>
2. Кукурудзяна олія: користь і шкода, відгуки, застосування, калорійність URL: <https://ideas-center.com.ua/>
3. Виробнича компанія КАМА URL: <http://www.kama.ua/index>.
4. Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Остапчук Р.В. Сучасний стан виробництва кукурудзи в Україні. Таврійський науковий вісник № 139. Ч. 2. 2024. С. 189-182. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.2.22>
5. Насінництво кукурудзи: навч. посіб. / Б. В. Дзюбецький [та ін.] ; Нац. акад. аграр. наук України, Держ. установа «Ін-т зерн. культур». Київ: Аграрна наука, 2019.
6. Семенда Д. К., Семенда О. Вс., Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. Агросвіт. 2020. № 3. С. 43–49. DOI:10.32702/2306-6792.2020.3
7. Продукція компанії КАМА URL: <http://www.kama.ua/index.php?i=products&g=horeca2&l=ua>
8. Чумак О.П., Гладкий Ф.Ф. Науково-практичні основи технології жирів. Навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ», вид-во «Курсор», 2015.
9. Виробництво олії екстракційним способом URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/>
10. Грабовська О.В. Технології крохмалю і крохмалепродуктів: підручник. Київ: НУХТ, 2019.
11. Осейко М. І. Технологія рослинних олій [Текст]: Підручник, К.: Варта, 2006.
12. Хімічні технології харчових продуктів URL: nu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/Chemical-technology-of-food-productsLectures7
13. 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 експер-

тиза 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.

14. Експертиза сировини [Електронний ресурс]. URL: <https://goo.su/4Uf3fD>

15. ДСТУ 8843:2019 Олії. Правила приймання. К., 2020

16. Бухкало С. І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести з технології крохмалю). 2ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2019.

17. Новий довідник хіміка та технолога URL: http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/5366

18. Технохімічний контроль продукції рослинництва : навч. посіб. / Н. Т. Савчук, Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька та ін. Київ: Арістей, 2005

19. ДСТУ 8808:2003 Олія кукурудзяна. Технічні умови. К., 2004

20. Конспект лекцій з дисципліни "Методи контролю якості продукції" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навчання. Галузь знань 18 "Виробництво та технології". Ступень вищої освіти "Бакалавр" / С. В. Бельтюкова ; відп. за вип. А. І. Капустян ; Каф. харчової хімії, експертизи та біотехнологій. Одеса : ОНТУ, 2024.

21. Основи експертизи продовольчих товарів: навч.посібник / В.Д. Малигіна та ін. К.: Кондор, 2009.

22. 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.

23. Система НАССР. Довідник. Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. (Серія «Нормативна база підприємства»)

24. 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.

25. 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.

26. Впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на українських підприємствах харчової промисловості (Аналіз витрат і вигід) / 1. – Київ, 2011. (Проект ІФС «Безпечність харчової продукції України»)

27. Основи охорони праці: підручник / За редакцією К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. К.: Основа, 2006.

28. ДНАОП 1.8.10-1.06-97 НПАОП 15.4-1.06-97 «Правила безпеки для олійно-жирового виробництва» URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=21812

29. ДСП 4.4.4.090-2002: Державні санітарні правила для підприємств, які виробляють рослинні олії URL: https://dnaop.com/html/57280/doc_4.4.4.090-2002#google_vignette

ДОДАТОК А

Опис олії кукурудзяної рафінованої згідно НАССР

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Олія кукурудзяна рафінована
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 8808:2003 "Олія кукурудзяна. Технічні умови"
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Зародок кукурудзи, вода, натрій хлорид, натрій гідроксид
Органолептичні характеристики	Прозорість: прозора без осаду Смак та запах: без запаху, мак знеособленої олії
Фізико-хімічні характеристики	Колірне число, мг йоду, не більше ніж 20 Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж 0,4 Масова частка фосфоровмісних речовин, у перерахунку на стеароолеолецитин, %, не більше ніж 0,05; у перерахунку на P ₂ O ₅ , не більше ніж 0,005 Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше 0,10 Масова частка нежирових домішок – відсутність Пероксидне число, 1/2 О ммоль/кг, не більше ніж 10 Мило (якісна проба) - відсутність
Вимоги до безпечності	<u>Токсичні елементи</u> , мг/кг, не більше: Свинець – 0,1; Миш'як – 0,1; Кадмій – 0,05; Ртуть – 0,03; Мідь – 0,5; Залізо – 5; Цинк – 5. <u>Мікотоксини</u> : Афлатоксин В ₁ - не більше 0,005 мг/кг. <u>Пестициди</u> : ГХЦГ γ-ізомер – не більше 0,05 мг/кг; Гептахлор не допустимо; ДДТ – не більше 0,1 мг/кг. <u>Радіонукліди</u> : Cs-137 (цезій-137) – не більше 30 Бк/кг; Sr-90 (стронцій-90) – не більше 100 Бк/кг.
Споживче пакування	Рафіновану кукурудзяну олію розливають у скляні пляшки, пакети з комбінованих матеріалів або пляшки з полімерних матеріалів масою нетто від 450 до 3000 г. Пляшки з олією формують для пакування в термозсідальну плівку на лотках або прокладках з гофрованого картону
Транспортне пакування	При формуванні транспортних пакетів на піддонах за допомогою термозсідальної плівки не допускається її зварювання з плівкою групової упаковки
Вимоги до маркування	На кожну одиницю споживчої тари з кукурудзяною олією має бути наклеєна етикетка з інформацією. Маркування повинне містити: найменування продукту із зазначенням його виду, марки та призначення (за необхідності – гатунок); назву підприємства-виробника, його місцезнаходження (адресу) і товарний знак; масу нетто (кг) або об'єм (л) продукту; дату розливу; харчову цінність, вміст жиру в 100 г олії; енергетична цінність в 100 г продукту – 899 ккал; термін придатності до споживання; позначення стандарту; умови зберігання; інформацію про сертифікацію (знак відповідності); штрихове кодування.
Умови зберігання та строк придатності	Пляшки з олією зберігають у затемнених приміщеннях при температурі 8-20 Гарантійний строк придатності 8 міс.

Інформація, що зазначається	Пояснення
Транспортування та реалізація	Продукцію, упаковану в термозідабельну плівку транспортують та зберігають відповідно до правил перевезення вантажів. Нанесення на тару маніпуляційних знаків: «Захищати від нагріву», «Захищати від вологи»
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Призначений для всіх верств населення.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Не вживати після закінчення терміну придатності
Спосіб вживання	Призначений для приготування харчових продуктів, в тому числі дієтичних і для дитячого харчування, та в кулінарії

ДОДАТОК Б

Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)

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	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1 Механічне зневоднення зародку	Х відсутні Б відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Забруднення Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4525:2006	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	3	0,1	0,3	несуттєвий
1.2 Висушування кукурудзяного зародку	Б дріжджі плісняві гриби	Недотримання режимів і параметрів процесу	Не дозволяються	МБВ і СН № 5061	Контроль температурних режимів та часу згідно з технологічною інструкцією. Контроль вологості зародку	3	0,2	0,6	суттєвий
	Х Мікотоксини	Розвиток пліснявих грибів	Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлатоксин В - 0,005 зеараленон – 1,0 Т-2 токсин – 0,1 дезоксиніваленон – 1,0 патулін – не регламентується	ДСТУ 4525:2006 МБВ № 5061	Контроль вологості зародку в кінці процесу. Періодичний контроль мікрофлори	3	0,2	0,6	суттєвий
	Ф відсутні								
1.3 Очищення зародку	Х відсутні Б відсутні								

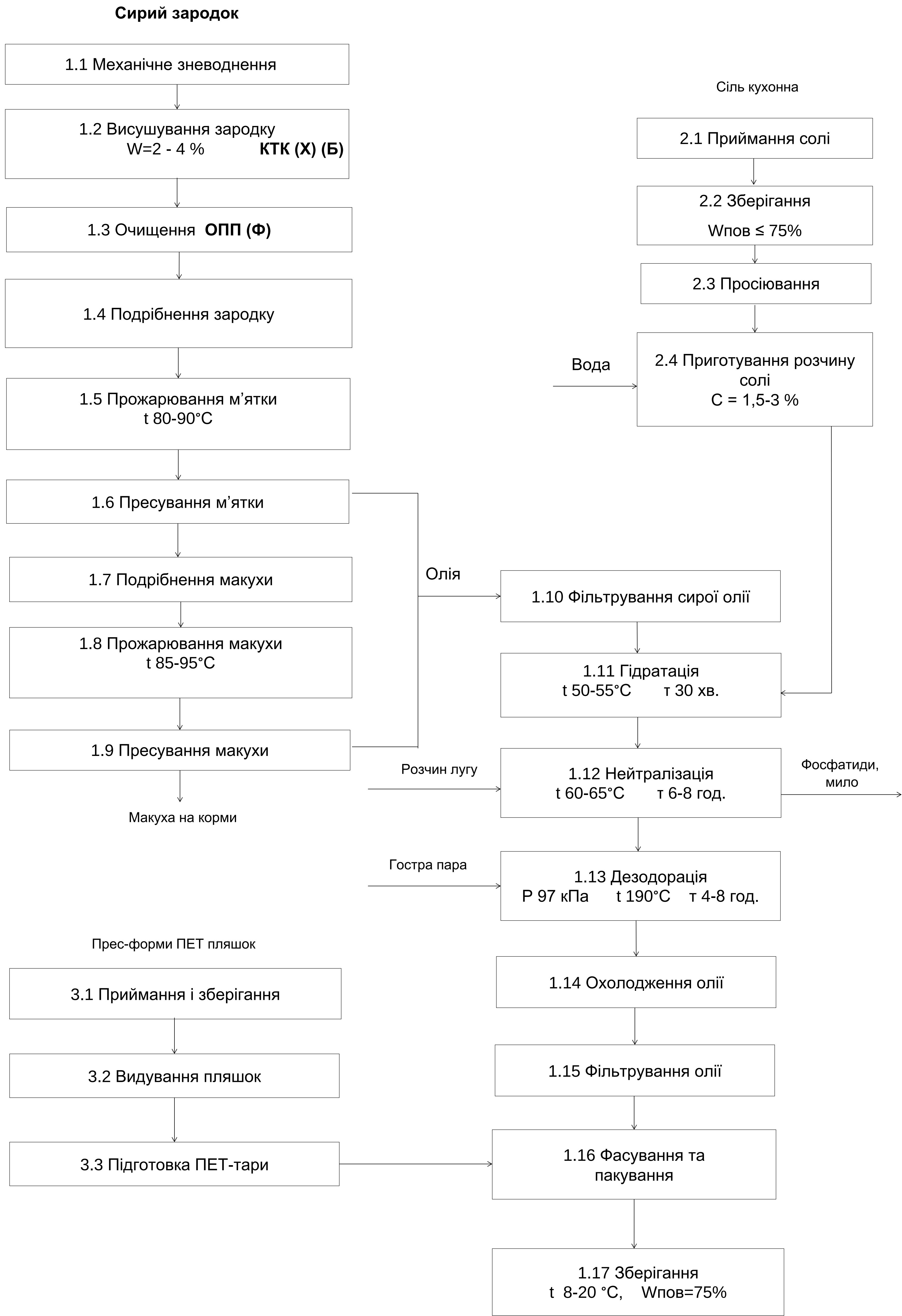
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.3 Очищення зародку	Ф Сторонні та феродомішки	Забруднення, несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4525:2006	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	3	0,2	0,6	суттєвий
1.4 Подрібнення зародку	Х відсутні Б відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Забруднення, несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4525:2006	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	3	0,1	0,3	несуттєвий
1.5 Прожарювання м'ятки	Х відсутні Б відсутні Ф відсутні								
1.6 Пресування м'ятки	Б відсутні								
	Х Дезінфікуючі та миючі засоби	Процедура миття обладнання	Не допускається		ПП 5 (про чистоту поверхонь)	1	0,2	0,2	несуттєвий
	Ф Сторонні та феродомішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4525:2006	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.7 Подрібнення макухи	Х відсутні Б відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4525:2006	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.8 Прожарювання макухи	Б – відсутні Х – відсутні Ф – відсутні								
1.9 Пресування макухи	Х відсутні Б відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 8808:2003	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий

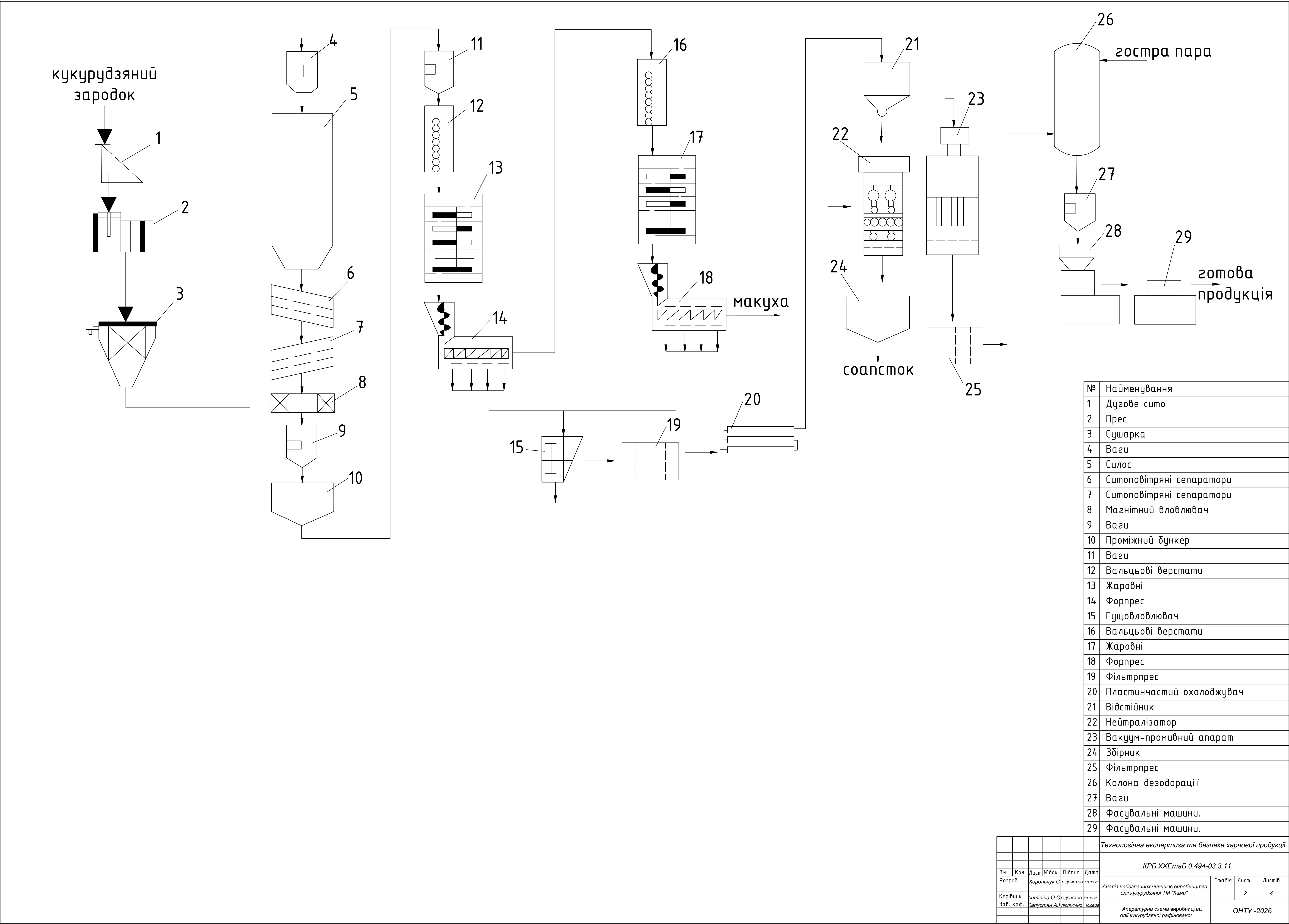
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.10 Фільтрування олії	Б відсутні Х відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 8808:2003	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.11 Гідратація олії	Б відсутні								
	Х Дезінфікуючі та миючі засоби	Процедура миття обладнання	Не допускається		ПП 5 (про чистоту поверхонь)	1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Ф Сторонні домішки	Забруднення	Не допускається		ПП 5 (про чистоту поверхонь)	1	0,2	0,2	Несуттєвий
1.12 Нейтралізація та відмивання	Б відсутні								
	Х наявність мила та натрій гідроксиду	Недотримання технологічних параметрів процесу, неправильне дозування реагенту	Не допускається	ДСТУ 8808:2003	Контроль дозування реагентів згідно з технологічною інструкцією				
	Ф Сторонні домішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 8808:2003	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.13 Дезодорація олії	Б відсутні								
	Х продукти окиснення тригліцеридів	Недотримання технологічних параметрів процесу	Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг, не більше ніж 10	ДСТУ 8808:2003	Контроль параметрів процесу	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Ф відсутні								
1.14 Охолодження олії	Х продукти окиснення тригліцеридів	Недотримання технологічних параметрів процесу	Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг, не більше ніж 10	ДСТУ 8808:2003	Контроль параметрів процесу, охолодження під вакуумом	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Б відсутні Ф відсутні								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.15 Фільтрування олії	Б відсутні Х відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 8808:2003	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.16 Фасування та пакування	Б відсутні Х відсутні								
	Ф Сторонні домішки	Несправне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 8808:2003	ПП 2 щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.17 Зберігання фасованої олії	Б відсутні								
	Х продукти розкладу та окиснення тригліцеридів	Порушення герметичності пляшок, неналежні умови зберігання	Кислотне число, мг КОН, не більше 0,4 Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж 10	ДСТУ 8808:2003	Контроль умов зберігання, перевірка цілісності тари	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Ф відсутні								
2.1 Приймання кам'яної солі	Х: токсичні елементи, не більше мг/кг калій фероціанід Радіонукліди, Бк/кг, не більше	Природне забруднення сировини	Свинець -2,0 кадмій -0,1 миш'як - 1,0 ртуть -0,01 мідь – 3,0 цинк – 10, Масова частка не більше 0,001 % Цезій-137 – 120; стронцій-90 – 30	ДСТУ 3583:2015	Гарантії постачальника, сертифікат якості	2	0,1	0,2	не суттєве
	Б відсутні								
	Ф – сторонні домішки	Неналежні умови добування та транспортування	Не допускаються	ДСТУ 3583:2015	Візуальний контроль ПП щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	не суттєве

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.2 Зберігання солі	Б Відсутні Х Відсутні Ф Відсутні								
2.3 Просіювання солі	Ф Сторнні предмети	Порушення операції приймання, забруднення від обладнання	не допускаються	ДСТУ 3583:2015	Візуальний контроль ПП щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,2	0,4	не суттєвий
	Х - відсутній Б - відсутній								
2.4 Приготування розчину солі	Х - залишки мийних засобів, сторонні хімічні речовини	Забруднена сіль або вода, недостатня чистота обладнання	Не допускаються	ДСТУ 3583:2015 ДСаНПіН	Контроль якості солі та води, регулярне очищення і дезінфекція обладнання, дотримання санітарних норм	2	0,2	0,4	не суттєве
	Б – відсутні								
	Ф - сторонні частки (пісок, сміття)	Забруднення від води та обладнання	Не допускаються	ДСТУ 3583:2015	Контроль якості води, контроль за станом обладнання	2	0,1	0,2	не суттєве
3.1Приймання і зберігання пресформ ПЕТ-пляшок	Б: Дріжджі та плісневі гриби Сальмонелла, E. coli, S. Aureus	Недотримання санітарно-гігієнічних умов зберігання та транспортування	менше 50 КУО /г: не дозволено	ТУ У 30592566.0 01-2000	Гарантії постачальника; сертифікати якості. Періодична перевірка показників	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Ф: частинки зламаних форм	Недотримання умов зберігання та транспортування	Не дозволено	ТУ У 30592566.0 01-2000	Вхідний контроль Гарантії постачальника; сертифікати якості	2	0,1	0,2	несуттєвий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1 Приймання і зберігання прес-форм ПЕТ-пляшок	Х: хімічні речовини, що виділяються з полімерних матеріалів: диметилтерефталат формальдегід-фенол - спирт метиловий ацетальдегід - етиленгліколь; спирт бутиловий - спирт ізобутиловий ацетон-.	Використання матеріалів, недозволених до контакту з харчовими продуктами	Не більше, мг/дм ³ 1,5 0,1 0,05 0,2 0,2 1,0 0,5 0,5 0,1	СанПіН 42-123-4240-86	Гарантії постачальника; сертифікати якості. Періодична перевірка показників	3	0,1	0,3	несуттєвий
3.2 Видування пляшок	Б відсутні Х відсутні Ф: частинки пластику								
	Недотримання умов проведення процесу			ТУ У 30592566.0 01-2000	Контроль параметрів операції. Візуальний контроль	2	0,1	0,2	несуттєвий





№	Найменування
1	Дугове сито
2	Прес
3	Сушарка
4	Ваги
5	Силос
6	Ситоповітряні сепаратори
7	Ситоповітряні сепаратори
8	Магнітний вловлювач
9	Ваги
10	Проміжний дункер
11	Ваги
12	Вальцьові верстати
13	Жаровні
14	Форпрес
15	Гущовловлювач
16	Вальцьові верстати
17	Жаровні
18	Форпрес
19	Фільтрпрес
20	Пластинчастий охолоджувач
21	Відстійник
22	Нейтралізатор
23	Вакуум-промивний апарат
24	Збірник
25	Фільтрпрес
26	Колона дезодорації
27	Ваги
28	Фасувальні машини.
29	Фасувальні машини.

							Технологічна експертиза та безпека харчової продукції
							КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.3.11
Зм.	Кол.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		Аналіз небезпечних чинників виробництва олії кукурудзяної ТМ "Кама"
Розроб.		Корольчук С			10.06.26	Стадія	Лист
Керівник		Антіпіна О.О.			10.06.26	2	4
Зав. каф.		Капустян А.І.			10.06.26		Апаратурна схема виробництва олії кукурудзяної рафінованої
							ОНТУ -2026

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Олія кукурудзяна рафінована
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 8808:2003 "Олія кукурудзяна. Технічні умови"
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Зародок кукурудзи, вода, натрій хлорид, натрій гідроксид
Органолептична характеристика	Прозорість: прозора без осаду Смак та запах: без запаху, мак знеособленої олії
Фізико-хімічні характеристики	Колірне число, мг йоду, не більше ніж 20 Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж 0,4 Масова частка фосфоровмісних речовин, у перерахунку на стеароолеолецитин, %, не більше ніж 0,05; у перерахунку на Р ₂ О ₅ , не більше ніж 0,005 Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше 0,10 Масова частка нежирових домішок – відсутність Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж 10 Мило (якісна проба) - відсутність
Вимоги до безпечності	<u>Токсичні елементи</u> , мг/кг, не більше: Свинець – 0,1; Миш'як – 0,1; Кадмій – 0,05; Ртуть – 0,03; Мідь – 0,5; Залізо – 5; Цинк – 5. <u>Мікотоксини</u> : Афлатоксин В1 - не більше 0,005 мг/кг. <u>Пестициди</u> : ГХЦГ γ-ізомер – не більше 0,05 мг/кг; Гептахлор не допустимо; ДДТ – не більше 0,1 мг/кг. <u>Радіонукліди</u> : Cs-137 (цезій-137) – не більше 30 Бк/кг; Sr-90 (стронцій-90) – не більше 100 Бк/кг.
Споживче пакування	Рафіновану кукурудзяну олію розливають у скляні пляшки, пакети з комбінованих матеріалів або пляшки з полімерних матеріалів масою нетто від 450 до 3000 г. Пляшки з олією формують для пакування в термозсідальну плівку на лотках або прокладках з гофрованого картону
Транспортне пакування	При формуванні транспортних пакетів на піддонах за допомогою термозсідальної плівки не допускається її зварювання з плівкою групової упаковки
Вимоги до маркування	На кожен одиницю споживчої тари з кукурудзяною олією має бути наклеєна етикетка з інформацією. Маркування повинне містити: найменування продукту із зазначенням його виду, марки та призначення (за необхідності – ґатунок); назву підприємства-виробника, його місцезнаходження (адресу) і товарний знак; масу нетто (кг) або об'єм (л) продукту; дату розливу; харчову цінність, вміст жиру в 100 г олії; енергетична цінність в 100 г продукту – 899 ккал; термін придатності до споживання; позначення стандарту; умови зберігання; інформацію про сертифікацію (знак відповідності); штрихове кодування.
Умови зберігання та строк придатності	Пляшки з олією зберігають у затемнених приміщеннях при температурі 8-20 Гарантійний строк придатності 8 міс.
Транспортування та реалізація	Продукцію, упаковану в термозсідальну плівку транспортують та зберігають відповідно до правил перевезення вантажів. Нанесення на тару маніпуляційних знаків: «Захищати від нагріву», «Захищати від вологи
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Призначена для всіх верств населення.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Не вживати після закінчення терміну придатності
Спосіб вживання	Призначена для приготування харчових продуктів, в тому числі дієтичних і для дитячого харчування, та в кулінарії

						Технологічна експертиза та безпека харчової продукції			
						КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.3.11			
Зм. Кол.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Аналіз небезпечних чинників виробництва олії кукурудзяної рафінованої ТМ «Кама»	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Корольчук С.С.	Підписано	10.06.26			3	4	
Керівник	Антіпіна О.О.	Підписано	10.06.26	Опис олії кукурудзяної рафінованої згідно НАССР	ОНТУ-2026				
Зав.каф.	Капустян А.І.	Підписано	10.06.26						

План НАССР виробництва олії кукурудзяної рафінованої

КТК № _ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результат		
КТК 1/КТК2/ 1.2 Висушування кукурудзяного зародку	Б Плісеневі гриби, дріжджі	Контроль параметрів процесу	Температура 110-120 °С	Вимірювання температури	Термометр	Постійно	Оператор/ Технолог	Журнал контролю температури сушильної камері	Коригування температури в сушильній камері та часу відповідно до технологічної інструкції Контроль наявності мікотоксинів Вилучення та утилізація партії з незадовільними показниками
	Х Мікотоксин афлатоксин В ₁	Контроль вологості	Вологість не більше 4 % Афлатоксин В ₁ не більше - 5 мкг/кг	Визначення масової частки вологи Визначення наявності та вмісту мікотоксину	Вологомір, сушильні шафи Біотести з інфузоріями	Наприкінці процесу Періодично	Лаборант/ Зав.лаб	Журнал КТК	

ОПП виробництва олії кукурудзяної рафінованої

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторинг,				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
ОПП1/ 1.3 Очищення зародку кукурудзи	Ф Сторонні домішки та металодомішки	Контроль за станом обладнання ПП заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	Наявність скла, металевих, дерев'яних включень, пластика	Сита, металодетектори	Кожна партія	Технолог	Журнал контролю потрапляння сторонніх домішок	Процедури щодо контролю від сторонніх домішок, ремонт та заміна обладнання

						Технологічна експертиза та безпека харчової продукції									
						КРБ.XXЄтаБ.0.494-03.3.11									
Зм.	Кол.	Лист	(N° док.	Підпис	Дата	Аналіз небезпечних чинників виробництва опії кукурудзяної рафінованої ТМ «Кама»					Стадія	Лист	Листів		
Розроб.		Корольчук С.С.		ПІДСИГАНО	10.06.26							4	4		
Керівник		Антимінін О.О.		ПІДСИГАНО	10.06.26	План НАССР та ОПП виробництва опії кукурудзяної рафінованої					ОНТУ-2026				
Зав.каф.		Карпустян А.І.		ПІДСИГАНО	10.06.26										