

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)

\_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології  
освітньо-професійної програми Технології органічних харчових продуктів  
на тему: «Розроблення органічних морквяно-яблучних снєків з впровадженням  
нового асортименту в проєкті заводу продтоварів в м. Одесі»

Виконав: здобувач ІІ курсу, групи ТО-2-14М

**Веремієнко Данило Миколайович** \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник **Бобель Інна Миколаївна** \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент **Ковальова О. М.** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь **магістр**

Спеціальність **181 Харчові технології**

Освітньо-професійна програма **Технології органічних харчових продуктів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач

кафедри \_\_\_\_\_

“26” жовтня 2020 року

## **З А В Д А Н Н Я**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Веремієнка Данила Миколайовича**

1. Тема роботи **«Розроблення органічних морквяно-яблучних снєків з впровадженням нового асортименту в проєкті заводу продтоварів в м. Одесі»**  
керівник роботи Бобель Інна Миколаївна доцент, к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “26” жовтня 2020 року № 872к

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2021 року

3. Вихідні дані до роботи дослідити корисні властивості сировини органічних снєків; вибрати раціональний спосіб виробництва готового продукту за умови збереження корисних властивостей; вивчити та з'ясувати майбутню харчову цінність розроблених снєків; Потужність підприємства – 3.3 тис. т/рік; Асортимент: каша вівсяна з яблуком, толокно, вівсяні пластівці «Геркулес», морквяно-яблучні снєки.

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

Вступ; РОЗДІЛ 1. Перспектива використання органічної фруктової та овочевої сировини в технології снєків; ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ; РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ; РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ; РОЗДІЛ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ; РОЗДІЛ 5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ; РОЗДІЛ 6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ; 7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, готової продукції і тари; 8. Розрахунок площі готової продукції та експедиції; РОЗДІЛ 9. РОЗРАХУНОК І ВИБІР ОБЛАДНАННЯ; 10. Специфікація основного технологічного обладнання; РОЗДІЛ 11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ; РОЗДІЛ 12. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА; РОЗДІЛ 13. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО – ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ; РОЗДІЛ 14. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА; РОЗДІЛ 15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ; РОЗДІЛ 16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ; РОЗДІЛ 17. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА; СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ; ДОДАТКИ.

5. Перелік графічного матеріалу

Аркуш 1 Апаратурно-технологічна схема виробництва, Аркуш 2 Підготовка сировини до виробництва; Аркуш 3 План на відмітці 0.000; Аркуш 4 Розрізи 1-1, 2-2; Аркуш 5 Генеральний план; Аркуш 6 Експлікація.



## АНОТАЦІЯ

**Веремієнко Данило Миколайович. «Розроблення органічних морквяно-яблучних снєків з впровадженням нового асортименту в проєкті заводу продтоварів в м. Одесі».**

Магістерська робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології органічних харчових продуктів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

Метою роботи є розроблення органічних снєків із застосуванням органічної фруктової та овочевої сировини, а також їх розробка і впровадження на заводі продтоварів в м. Одесі.

Досліджено фізико-хімічні і органолептичні показники напівфабрикатів та готової продукції. Науково обґрунтовано доцільність використання снєків морквяно-яблучних у виробництві харчоконцентратів з метою підвищення їх харчової та енергетичної цінності, подовження термінів зберігання. Розроблена технологія та рецептура нового виробу, яка впроваджена на заводі продтоварів в м. Одесі.

На проєктованому заводі передбачено 4 технологічні лінії, представлена на 98 сторінках друкованого тексту, містить таблиці і рисунки.

**Ключові слова:** морква, яблука, харчоконцентрати, пюре, пектин, фрукти, овочі, органік.

## ANNOTATION

**Danilo Mykolayovych Veremienko. "Development of organic carrot and apple snacks with the introduction of a new range in the project of the food factory in Odessa."**

Master's thesis for a master's degree in specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of Organic Food". National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The aim of the work is to develop organic snacks with the use of organic fruit and vegetable raw materials, as well as their development and implementation at the food factory in Odessa.

Physicochemical and organoleptic parameters of semi-finished and finished products have been studied. The expediency of using carrot-apple snacks in the production of food concentrates in order to increase their nutritional and energy value, extend the shelf life has been scientifically substantiated. The technology and recipe of a new product has been developed and implemented at a food factory in Odessa.

The projected plant has 4 production lines, presented on 98 pages of printed text, contains tables and figures.

**Key words:** carrots, apples, food concentrates, puree, pectin, fruits, vegetables, organic.

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Перспектива використання органічної фруктової та овочевої сировини в технології снєків	9
1.1 Аналіз загальної картини виробництва снєків	9
1.2 Розробка органічних снєків з овочевої та фруктової сировини	10
1.3 Висновки до розділу	16
1.4 Об'єкти та методи досліджень	16
1.4.1 Характеристика досліджень продукту та сировини	16
1.5 Методи досліджень	17
1.5.1 Методи досліджень фізико-хімічних властивостей	17
1.5.2 Визначення харчової та енергетичної цінності	20
1.6 Висновки до розділу	20
1.7 Результати досліджень	20
1.8 Ефективність розробленого продукту – снєків органічних «Морквяно-яблучних»	25
1.9 Оцінка якості органічного харчового продукту за комплексним показником	25
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	27
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ	28
РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	32
3.1 Опис апаратурно – технологічної схеми приймання та підготовки до виробництва	36
3.2 Опис апаратурно – технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції	37
РОЗДІЛ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	40
РОЗДІЛ 5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	48
5.1 Розрахунок потужності провідного обладнання	48
РОЗДІЛ 6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	51
6.1 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	51
6.2 Розрахунок сировини	55
6.3 Розрахунок тари допоміжних матеріалів	58
7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, готової продукції і тари	59
8. Розрахунок площі готової продукції та експедиції	61
РОЗДІЛ 9. РОЗРАХУНОК І ВИБІР ОБЛАДНАННЯ	63
10. Специфікація основного технологічного обладнання	65

Розроблення органічних морквяно-яблучних снєків з впровадженням нового асортименту в проєкті заводу продтоварів в м. Одесі				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата
Розроб.		Веремієнко		
Перевір.		Бобель І. М.		
Н. Контр.				
Затверд.		Ковбаса В. М.		
Розрахунково- пояснювальна записка			Літера	Аркуш
			Д	4
			НУХТ ТО-2-14М	

РОЗДІЛ 11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖЕМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	66
11.1 Система НАССР, обґрунтування контрольно – критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу	68
РОЗДІЛ 12. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА	71
12.1 Система водопостачання	71
12.2 Каналізація	72
12.3 Опалення	73
12.4 Електропостачання	73
12.5 Паропостачання	74
12.6 Холодозабезпечення	74
12.7 Витрати палива	75
РОЗДІЛ 13. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО – ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	76
РОЗДІЛ 14. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	78
14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства	78
14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій	78
РОЗДІЛ 15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	80
РОЗДІЛ 16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	81
РОЗДІЛ 17. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	83
17.1 Розрахунок капітальних вкладень в будівництво нового підприємства	83
17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)	85
17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати	87
17.4 Розрахунок собівартості продукції	90
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	96
ДОДАТКИ	98

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Снекова продукція – це їжа для швидкого прийому їжі або для втіхи смаку. Ці товари мають широкий асортимент: починаючи від соняшникового насіння та горішків і закінчуючи корисним фруктовими чіпсами. Саме через це вони користуються гарним попитом і практично завжди їх виробництво є економічно вигідним.

Останні роки в світі поширився інтерес на дієтичні, корисні та органічні снеки, адже багато людей почало турбуватися про власне здоров'я. А для виробництва органічних снеків достатньо відмовитися від штучних хімічних речовин, таких як ароматизатори, підсилювачі смаку, барвники та консерванти. Готовий продукт хоча й буде відрізнятися від звичного, але користь від споживання їх буде значно більшою. Виробництво таких снеків відповідає сьгоднішнім потребам ринку та бажанням споживачів. Новий продукт буде не лише задовольняти потребу споживачів у смачному продукті, але й збагатить організм людини корисними речовинами. Адже раціональне харчування є основою здоров'я і доброго самопочуття.

Важливе місце в раціоні кожної людини мають займати овочі та фрукти для забезпечення організму всіма есенціальними речовинами. Стрімкий розвиток нашої цивілізації значно змінив образ життя людини. Раніше для життя людина мала працювати по 12...17 годин на добу, щоб забезпечити себе і свою сім'ю заробітком. Тому в культурі харчування широкого поширення набули висококалорійні продукти, які надавали людині необхідну енергію. Сьогодні люди працюють по 8...12 годин на добу, згідно трудовому законодавству не більше 40 годин на тиждень. Потреба у жирній та калорійній їжі відпала, але культура харчування зберіглася. Якщо людина звикла отримувати необхідну кількість вітамінів та мінеральних кислот із добової кількості їжі сумарною калорійністю більше 3 тис. кКал, то при зміні раціону та зменшення добової кількості їжі – неминуче буде дефіцит вітамінів та мінералів у раціоні. Тому важливо збагатити раціон малокалорійною, але багатою на біологічно активні речовини їжею.

Тому розробка корисних органічних снеків із овочевої та фруктової сировини дозволить достатньо просто збагати раціон людини корисною і одночасно смачною їжею.

Згідно з Постановою Ради ЄС: органічне виробництво – цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращі практики з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного розмаїття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання (добробуту) тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених з використанням речовин та процесів природного походження.

При органічному виробництві забезпечується відповідність органічної системи сільського господарства і сільськогосподарської продукції певним стандартам, що надає можливість маркувати продукцію відповідним чином і реалізовувати як органічну. Особливістю органічного виробництва є те, що

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сертифікації відповідними уповноваженими установами підлягає виробництво, процеси переробки, пакування та зберігання продукції.

Органічне виробництво дозволяє реалізувати концепцію збалансованого розвитку агросфери за рахунок соціально-економічної, природно-ресурсної збалансованості і має на меті забезпечення суспільства безпечними та якісними продуктами харчування, а також збереження та покращення стану навколишнього середовища [9].

Офіційні статистичні огляди IFOAM підтверджують, що якщо в 2002 р. в Україні було зареєстровано 31 господарство, що отримало статус “органічного”, то в 2017 р. нараховувалось вже 375 органічних господарства, а загальна площа сільськогосподарських угідь, на яких ведеться органічне виробництво, склала 420000 га.

Більшість українських органічних господарств розташовані в Одеській, Херсонській, Київській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Житомирській областях. Українські сертифіковані органічні господарства – різного розміру – від кількох гектарів, як і в більшості країн Європи, до декількох тисяч гектарів ріллі [9].

Останні кілька років в український ринок власної органічної продукції розвивається значними темпами, хоча великий відсоток товару, як і раніше, відправляється за кордон. І хоча органіка – це лише 2% українського ринку харчування, втім, її виробництво демонструє фантастичне зростання. Так, за підсумками 2013 р. Україна увійшла до ТОП-10 країн світу за показниками площ органічних земель під зерновими та олійними культурами.

В 2016 році Україна втретє взяла участь у Найбільшій Світовій Органічній Виставці BioFach, яка 27 раз пройшла у виставковому центрі м. Нюрнберг (Німеччина).

Переваги органічної продукції: корисна для здоров'я та екологічно безпечна; вирощування без застосування синтетичних добрив, не містить токсичних та шкідливих речовин (важкі метали, пестициди, нітрати, нітрити не перевищують гранично допустимих концентрацій); проходження процедури сертифікації; відсутність в продукції генетично модифікованих організмів; процес переробки без консервантів і хімічних барвників; в процесі вирощування забороняється використання гормонів росту та антибіотиків; відсутність негативного впливу на довкілля; не містить хвороботворних мікроорганізмів, паразитів та алергенів [9].

**Мета і завдання досліджень.** Метою науково–дослідної роботи є розробка органічних снєків із овочевої та фруктової сировини із досягненням приємного смаку і звичної хрусткої структури.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі **завдання**:

- дослідити хімічний склад сировини органічних снєків;
- вибрати раціональний спосіб виробництва готового продукту за умови збереження корисних властивостей;
- вивчити та з'ясувати майбутню харчову цінність розроблених снєків;
- розробити нормативну документацію.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Об'єкт дослідження** – технології виробництва органічної снекової продукції.

**Предмет дослідження** – органічні снеки із овочево-фруктової та зернової сировини.

**Методи дослідження** – органолептичні та фізико-хімічні, виконані із застосуванням приладів, які знаходяться на кафедрі технології хлібопекарських та кондитерських виробів.

**Наукова новизна дослідження.**

Вперше науково досліджено та обґрунтовано можливість використання яблучного та морквяного пюре, і гарбузового насіння як основну сировину при виробництві органічних снеків.

**Практична цінність роботи.** Рішення, висновки і пропозиції даної магістерської роботи знайшли практичне застосування для розробки раціональної технології харчоконцентратних виробів оздоровчого призначення з використанням органічної сировини, а саме моркви та яблук.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 1. Перспектива використання органічної фруктової та овочевої сировини в технології снєків

### 1.1 Аналіз загальної картини виробництва снєків

Снєкова продукція – це їжа для швидкого прийому їжі або втіхи смаку. Згідно з міжнародною класифікацією, до снєків відносяться такі продукти, як: сирні снєки; м'ясні снєки; соломка; печиво; пластівці; хрусткі пластівці; горішки; сухофрукти; батончики тощо. Ще виділяють гострі та солодкі снєки в залежності від смаку.

До снєкової продукції відносяться і чіпси. Ці продукти об'єднують у групи самостійний вид виробів, схожих за смаком і структурою – хрусткі із вираженим смаком і ароматом.

Чіпси натуральні картопляні, що виготовляються шляхом обсмажування тонких скибок нарізаних з очищеної бульби картоплі. За рахунок обсмажування чіпси отримують приємний хрускіт та золотистий колір. Смак надається шляхом нанесення на поверхню чіпсів суміші смакоароматичних речовини – солі, приправ, підсилювачів смаку тощо [1].

Чіпси формовані. Виробляють шляхом обсмажування тонких пластинок, пласких або гофрованих, сформованих з картопляного тіста, в яке відповідно до рецептури вносять крім картоплі ще й борошно злакових культур, крохмаль, сіль. Смак смаженої картоплі у таких чіпсів практично втрачається, тому найчастіше в такі чіпси додають ще більше ароматичних композицій як глутамату натрію – найвідомішого і широко вживається в світі підсилювача смаку.

Чіпси повітряні. Смак цих чіпсів дуже ніжний, наявність крохмалю майже не відчувається. Для ароматизації цього виду чіпсів потрібно значно менше добавок і, як правило, застосовуються натуральні приправи. Це вироби отримані шляхом екструзії крохмалевмісної сировини. Вони відрізняються значно меншим вмістом жиру, у порівнянні з чіпсами смаженими та формованими.

Сьогодні значною популярністю користуються корисні фруктові і овочеві снєки, що виробляються за різноманітними технологіями, але спокушують споживачі своєю багатю харчовою цінністю.

Конкуренція на українському ринку снєкової продукції висока, і тому виробники постійно шукають нові способи залучення нових покупців: розширюють асортимент, використовують різні види та інструменти маркетингових комунікацій, в рекламі роблять акцент на більш дешеві снєки.

В останні роки сильно зросла популярність органічної продукції та свідомість споживачів, які надають перевагу більш якісній, корисній та сертифікованій органічній продукції. Це відкриває новий простір для збуту харчових концентратів, зокрема для органічних снєків із овочевої та фруктової сировини [2].

На сьогоднішній день більшість органічних снєків імпортується з Європейського Союзу, Америки, тощо. Но крім іпортованої продукції є власна вітчизняна органічна снєкова продукція. Таким виробником є ТОВ Біо-Фарм

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Агротрейд котра є сертифікованою та виробляє органічну снекову продукцію. Тому впровадження, виробництво фруктово-овочевих органічних снєків надасть позитивний ефект для економіки України, задовольнить вітчизняного так і іноземного споживача.

### 1.2 Розробка органічних снєків з овочевої та фруктової сировини

Для розробки пропонуються снєки з морквяного та яблучного пюре із додаванням гарбузового насіння. Рецептурний склад даного продукту є простим і кожен компонент має безліч корисних властивостей.

#### *Пюре морквяне*

Основною сировиною для виробництва даних снєків є морквяне пюре.

В Україні розповсюджена головним чином червоно-оранжева морква. В коренеплодах столової моркви міститься 8 -21% сухих речовин, з яких цукрі 3,4 – 12,0, клітковини 0,5 – 3,5, білка 0,5 – 2,2, золи 0,6 – 1,8, жиру 0,1 – 0,7%. В моркві міститься безазотисті екстрактивні речовини, в тому числі декстрини і крохмаль у кількості 2,4 – 5,6%.

Основними поживними речовинами моркви є цукри. За вмістом цього компонента (4,8–6,4%) морква в коренеплідній групі знаходиться на другому місці після столового буряку(8–12%). Ароматичні речовини надають моркві приємного специфічного запаху. Фенольні сполуки надають відтінок гіркоти, а тому погіршують смак моркви.

Морквяне пюре містить підвищену кількість клітковини, пектинові речовини, велику кількість мінеральних речовин і вітамінів. Залежно від сорту у моркві вміст вітамінів коливається у широких межах, наприклад, β – каротину від 5,4 до 19,8 мг/100г, аскорбінової кислоти від 20 до 100 мг/г. У моркві багато мінеральних речовин, особливо калію, кальцію, натрію.

Морква, особливо відварна, часто включається в раціон людей з цукровим діабетом. З'єднань калію в моркві в 10 разів більше, ніж з'єднань натрію. Це разом з харчовими волокнами дає коренеплоду сечогінні властивості, сприяє оздоровленню кишківника. А вміст в ній значної кількості заліза, міді, марганцю, кобальту, вітамінів надає властивості, які важливі при анемії.

Хімічний склад моркви наведений у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Хімічний склад моркви, г на 100 г продукту

<i>Показник</i>	<i>Вміст у морквяному пюре</i>
Енергетична цінність, ккал	32,0
Білки	1,30
Моно- і дисахариди	6,70
Крохмаль	0,20
Клітковина	2,40
Ліпіди	0,10
Органічні кислоти	0,30
Мінеральні речовини	1,00
Вітаміни: вітамін А, мг	9,0
вітамін В <sub>1</sub> , мг	0,06

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вітамін В <sub>2</sub> , мг	0,07
вітамін В <sub>3</sub> , мг	0,30
вітамін В <sub>6</sub> , мг	0,10
вітамін В <sub>9</sub> , мкг	9,00
вітамін С, мг	5,00
вітамін Е, мг	0,60
вітамін Н, мкг	0,06
вітамін РР, мг	1,00
<b>Мінеральні речовини:</b>	
залізо, мг	0,70
калій, мг	200,00
кальцій, мг	27,00
магній, мг	38,00
натрій, мг	21,00
сірка, мг	6,00
фосфор, мг	55,00
хлор, мг	63,00

Морква має багатий хімічний склад та харчову цінність. Наприклад, морква є джерелом жиророзчинного вітаміну А, цінних харчових волокон та пектинових речовин.

Морква і морквяний сік мають протизапальну, антисептичну, антигістамінну, знеболюючу, загоювальну, жовчогінну дію. Споживання свіжого соку підвищує апетит, знімає втому, покращує зір, послаблює токсичну дію антибіотиків на організм, відновлює здоровий колір обличчя, зміцнює волосся і нігті, посилює діяльність підшлункової залози, є гарною профілактикою простудних захворювань, і покращує роботу травної системи в цілому.

### ***Пюре яблучне***

Яблучне пюре містить до 80% води, решта 20% корисних речовин: клітковина, органічні кислоти, калій, натрій, кальцій, магній, фосфор, залізо, йод, а також вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, РР, С та ін.

У яблуках містяться органічні кислоти, такі як яблучна, винна і лимонна, а в комплексі із дубильними речовинами ці кислоти зупиняють процеси гниття і бродіння в кишківнику, що попереджає утворенню газів, здуття живота, сприяє природному очищенню і відновленню кишківника.

У яблуках (особливо, в недавно зірваних) досить багато вітамінів. Наприклад, вітаміну А в яблуках на 50% більше, ніж в апельсинах. Цей вітамін допомагає вберегтися від застуди та інших інфекцій і підтримує зір.

Багаті яблука і вітамінами С, а також групи В. У стиглих плодах деяких сортів яблук йоду в 8 разів більше, ніж в бананах, і в 13 разів більше, ніж в апельсинах.

Кислі яблука найбагатші вітаміном С, що сприяє підвищенню імунітету, зміцнює стінки судин, зменшує їх проникність для токсинів, знімає набряки, сприяє швидкому відновленню сил після тривалої хвороби. Яблука містять природні антибіотики – фітонциди, які самі по собі згубно впливають на

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збудників вірусу грипу, золотистий стафілокок, допомагають при висипанні на обличчі, знищують збудників дизентерії.

Дубильні речовини в поєднанні з калієм, що містяться в яблуках, допомагають попередити розвиток та загострення подагри і сечокам'яної хвороби. Вони не дозволяють випадати в осад солей сечової кислоти, тому при сечокиислому діатезі вони не тільки лікують, а й діють профілактично для уникнення ускладнень – сечокам'яної хвороби.

Хімічний склад яблук різних сортів наведений в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Загальний хімічний склад яблук різних сортів

<i>Сорт яблук</i>	<i>Вода, %</i>	<i>Загальний цукор, %</i>	<i>Кислотність, %</i>	<i>Пектинові речовини, %</i>	<i>Дубильні речовини, %</i>	<i>Вітамін С, мг%</i>	<i>Залізо, мг/100 г</i>
Айдоред	87,2	10,86	0,79	1,03	0,082	8,9	4,17
Амулет	86,3	9,98	0,47	0,95	0,047	5,6	3,72
Антонівка звичайна	85,9	12,10	1,37	0,87	0,104	10,7	6,94
Даринка	84,4	10,71	0,73	0,77	0,019	6,7	2,89
Джонатан	86,8	11,14	0,61	0,81	0,092	9,3	5,65
Мавка	88,6	10,36	0,35	0,77	0,027	11,6	5,73
Мекінтош	86,0	13,98	0,97	0,84	0,035	6,1	3,99
Папіровка	87,3	10,93	0,56	0,63	0,031	7,6	6,21
Пепин шафранний	83,5	14,08	0,96	0,82	0,040	6,9	5,97
Радогость	82,7	15,31	0,72	0,72	0,059	9,4	7,02
Ренет Смиренка	85,2	13,12	1,05	1,08	0,078	13,4	6,32
Слава переможцям	84,8	14,96	1,12	0,58	0,028	19,4	3,72
Теремок	91,1	8,78	0,54	0,83	0,036	9,4	4,08
Чемпіон	85,7	13,05	0,32	0,96	0,061	12,2	3,36
Уелсі	82,5	16,37	0,86	0,85	0,063	8,7	5,15

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що основні властивості різних сортів яблук відрізняються досить суттєво. Так, середній вміст сухих речовин в досліджуваних сортах яблук складає 14,36% і варіюється в межах від 9,9 (сорт Теремок) до 20,4 % (сорт Малинове оберландське). Більшість сухих речовин представлена цукрами, органічними кислотами, дубильними й пектиновими речовинами, мінеральними компонентами, розчинними у воді. При дозріванні плодів крохмаль гідролізується, а вміст цукру збільшується. Одночасно зменшується кількість протопектину, кислот, дубильних речовин, і плоди набувають характерні для відповідного сорту смак, запах і консистенцію.

Основною складовою яблук є цукри, серед яких переважає фруктоза (до 69% загального вмісту), середня кількість яких у досліджуваних сортів складає 12,72%. Цукри становлять 76 – 83% загального вмісту сухих речовин.

Органічні кислоти (переважно яблучна, в значно меншій кількості лимонна та хінна) становлять незначну частину плоду 0,02 – 2,23%, але саме вони істотно впливають на смакові якості. При цьому, смак визначається не абсолютним вмістом цукрів або кислот, а їх співвідношенням (цукрово-кислотним індексом).

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дубильні речовини, окрім підсилення відчуття кислоти суттєво впливають також на потемніння плодів при переробці, і їх вміст у досліджуваних сортах яблук складав в середньому 0,052%.

З інших вуглеводів в яблуках при переробці важливе значення мають пектинові речовини, які визначають характер структури м'якуша плоду, технологічні властивості. У плодах вміст пектинових речовин суттєво відрізняється залежно від сорту та терміну дозрівання плодів – від 0,58% (сорт Слава переможцям) до 1,08% (сорт Ренет Симиренка). При цьому, найбільше накопичення пектинових речовин визначено у зимових сортах – на 20-30% вище середнього значення (від ваги сухих речовин).

Середня кількість аскорбінової кислоти в яблуках, вирощуваних в Україні, —7,5 мг /100 г сирової маси.

Із мінеральних речовин яблук практичне значення має залізо, адже навіть у невеликих кількостях в присутності вітаміну С, воно засвоюється на 80% краще. Вміст у сортах коливається від 2,67 мг/100 г (сорт Малинове оберландське) до 7,02 мг/100 г (сорт Радогость).

### ***Насіння гарбузове***

Насіння гарбуза є джерелом цінних біологічно активних речовин. У його складі виявлено значну кількість білку (35%), жиру (40-55%), ефірні олії, фітостерин кукурбітол, кукурбітин – 0,5%, фітин, органічні кислоти – саліцилова, яблучна; вітаміни – каротин, каротиноїди, аскорбінову кислоту та вітаміни групи В (В1, В2, РР) – до 0,2%. Сире гарбузове насіння здавна використовується народною медициною як ефективний антигістамінний засіб. Також встановлено, що сухе та сире насіння гарбуза володіє протизапальною, лактаційною, сечогінною та легкою послаблюючою дією. Його призначають для стимуляції лактогенеза та залоз метаболічного апарату, а також при деяких хворобах сечового міхура та сечовивідних шляхів.

Хімічний склад насіння гарбузу наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 - Хімічний склад гарбузового насіння

<b><i>Показники</i></b>	<b><i>Вміст у насінні</i></b>
Енергетична цінність, ккал	556,00
Білки, г	24,00
Жири, г	46,00
Вуглеводи	5,00

Хімічний склад пюре інжиру наведено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - Хімічний склад пюре інжиру

<b><i>Показник</i></b>	<b><i>Вміст у пюре інжиру</i></b>
Енергетична цінність, ккал	54
Білки	0,7
Клітковина	2,5
Ліпіди	0,2

Вода	83,0
Зола	1,1
Вітаміни: вітамін А, мг	8,0
вітамін В <sub>1</sub> , мг	0,06
вітамін В <sub>2</sub> , мг	0,05
вітамін В <sub>3</sub> , мг	4,7
вітамін В <sub>6</sub> , мг	0,13
вітамін В <sub>9</sub> , мкг	10,0
вітамін С, мг	2,00
<b>Макроелементиречовини:</b>	
залізо, мг	0,70
калій, мг	190,0
кальцій, мг	35,00
магній, мг	17,00
натрій, мг	18,00
сірка, мг	7,5
фосфор, мг	14,0

### ***Технологія виробництва***

Для виробництва снєків «Морквяно-яблучних» застосовується процес сушіння.

В харчовій промисловості зазвичай застосовують: конвективне сушіння; кондуктивне сушіння; терморадіаційне або ІЧ сушіння; розпилювальне сушіння – за рахунок розпилення часток продукту в середовище теплого повітря; сублімаційне або ліофільне сушіння; комбіноване сушіння.

Основною перевагою кондуктивного сушіння є швидкість процесу (з вологого матеріалу можна отримати висушений за 30...180 секунд). Але з цим пов'язаний і основний недолік – висушування відбувається у тонкому шарі при контакті з нагрітою до 65...140°C, що спричиняє швидке руйнування вітамінів, денатурацію білку, розкладання цукрів та викликає реакцію Майяра. Це призводить до потемніння готового продукту, значного зниження біологічної цінності і потенційного утворення шкідливих речовин в результаті реакції меланоїдиноутворення. Кондуктивне сушіння найкраще підходить для сушіння рідких та пастоподібних продуктів у рідкому шарі (це і соки, і відвари, екстракти тощо).

Терморадіаційне сушіння відбувається за рахунок впливу хвиль інфрачервоного спектру на продукт. Перевагою даного методу є можливість використання не високих температур, тобто делікатний спосіб сушіння, що дозволяє зберегти корисні речовини продукту. Спосіб є достатньо універсальний, його використовують, як для твердих, так і для пастоподібних продуктів. Однак єдиним недоліком цього способу є ризик нерівномірного

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впливу тепла на продукт, що потребує довготривалого висушування з необхідним перемішування.

Розпилювальне сушіння – це спосіб ідеальний для рідких продуктів, адже сухий продукт за цим способом є повноцінним за біологічною цінністю, природнього кольору та найвищої якості. Адже саме сушіння проводиться близько 12...30 секунд, за цей час істотної шкоди нагріте до 180...200°C середовище не встигає скоїти корисним речовинам продукту. Єдиним недоліком – є вузьке застосування, адже за таким способом можна висушувати лише рідкі та деякі пастоподібні речовини.

Сублімаційний спосіб є одним з найновітніших способів сушіння, адже він використовує унікально можливість води переходити від твердого до газоподібного агрегатного стану минаючи стадію рідкого, що дозволяє отримати продукт відмінної якості, без пошкоджених клітин продукту і з високим вмістом корисних речовин. Недоліками цього способу є висока ціна обладнання, а значить і висока собівартість продукту, і довга тривалість висушування.

Конвективне сушіння є найбільш популярним і має широке застосування. Конвективний спосіб сушіння широко розповсюджений при сушінні харчових продуктів у зв'язку з тим, що його застосування дозволяє максимально зберегти форму матеріалу, що поступає на сушіння. А також дозволяє вести сушіння за умов, що є найбільш прийнятні для продукту, що висушується. Один за найбільш суттєвих недоліків – градієнт температури спрямований у бік, протилежний градієнту вологовмісту, це гальмує видалення вологи з матеріалу, невеликі коефіцієнти тепловіддачі від сушильного агента до поверхні матеріалу (11,6...23,2 Вт/(м<sup>2</sup>\*К)).

Порівняльна характеристика даних способів наведена в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - Порівняльна характеристика способів сушіння

Показники	Види сушіння				
	Конвективне	Кондуктивне	Інфра-червоне	Розпилювальне	Сублімаційне
Температурні режими, °C	45...90	65...140	40...60	180...200	-20...70
Тривалість процесу, хв.	180...6000	0,5...3,0	180...300	0,02...0,50	6000...6120
Вид об'єкту сушіння	Тверді	Тверді (порошкоподібні), пастоподібні, рідкі	Тверді, рідкі, пастоподібні	Рідкі, пастоподібні	Тверді
За гідродинамічним режимом	В нерухомі шарі, при перемішуванні	В нерухомому шарі	У нерухомому шарі, при перемішуванні	У зваженому стані	У нерухомому шарі
За видом сушильного агента	Нагріте повітря, димові, інертні гази	Нагріта поверхня від димових газів, нагрітої рідини, перегрітої пари.	Інфра-червоне випромінювання	Нагріте повітря, інертні гази, перегріта пара	Нагріте повітря

Для виробництва снєків «Морквяно-яблучних» найкраще підходить конвективний спосіб, адже саме ці способи забезпечують найбільш повне збереження корисних речовин та отримання необхідної структури готового продукту.

### 1.3 Висновки до розділу

1. Вперше науково досліджено та обґрунтовано можливість використання морквяного та яблучного пюре з насіння гарбуза як основну сировину при виробництві органічних снєків.

2. Дані снєки відповідають потребам ринку, адже поєднують в собі користь для організму і приємний хрусткий смак. Оскільки цей продукт вироблений виключно з сировини органічного походження, при споживанні снєків також виключається шкода від хімічних речовин, які використовують в традиційному виробництві.

3. Характеристика хімічного складу основної сировини для виробництва органічних снєків свідчить, що розроблюваний продукт буде збагачений вітамінами (А, Е, С та β-каротинами), мінеральними речовинами (марганцем, кальцієм, магнієм тощо) та частково забезпечуватиме потребу в енергетичних ресурсах за рахунок висококалорійного насіння. Тому розробка органічних овочево-фруктових снєків є доцільною і економічно обґрунтованою.

Використання конвективного способу сушіння дозволить зберегти всі термолабільні речовини та отримати бажану структуру готового продукту.

### 1.4 Об'єкти та методи дослідження

#### 1.4.1 Характеристика досліджуваного продукту та сировини

Продукт, що розроблюється було названо – снєки «Морквяно-яблучні».

До рецептурного складу снєків входять: пюре морквяне, пюре яблучне, насіння гарбузове, пряно-ароматична суміш та сіль кухонна харчова. Вся сировина для виробництва органічних снєків має бути органічного походження та вироблятися сертифікованим оператором органічного ринку. Теоретична рецептура продукту наведена у табл. 2.1.

Таблиця 1.6 - Уніфікована рецептура снєків «Морквяно-яблучних» органічних

Найменування сировини	Кількість, %	Масова частка вологи, %		Втрати і затрати, %
		в сировині	в готовому продукті	
Пюре яблучне органічне	40,00	86,00	12,00	2,00
Пюре морквяне органічне	40,00	88,00	12,00	2,00
Насіння гарбузове органічне	10,00	8,00	8,00	2,00
Пюре інжиру органічне	10,00	20,00	12,00	2,00
<b>Всього</b>	100,00	-	-	-

### **1.5 Методи досліджень**

Експериментальна частина роботи виконувалась в лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.

Блок-схема досліджень наведена на рис. 1.1.

#### **1.5.1 Методи дослідження фізико-хімічних властивостей**

**Визначення масової частки вологи.** Принцип методу ґрунтується на зважуванні певної маси продукту, висушуванні при певному режимі, охолодженні і зважуванні.

**Методика визначення.** Наважку масою  $5\text{г} \pm (0,001\text{г})$  подрібнюють у фарфоровій ступці та переносять у бюкси. Бюкси з наважкою, не закриваючи кришкою, поміщають в сушильну шафу на 40 хв, при температурі  $130^\circ\text{C}$ . Після висушування бюкси виймають щипцями і поміщають в ексікатор на 20 хв та зважують.

Масову частку вологи визначають за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

де,  $m_1$  – маса наважки до висушування, г;  $m_2$  – маса наважки після висушування, г.

Застосовується для визначення масової частки вологи сировини, напівфабрикатів та готового продукту.

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.1 - Блок-схема досліджень

					Арк.
					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

### Визначення масової частки редукуючих речовин методом Шорля.

Особливістю методу є те, що в ньому визначають не кількість утвореного  $\text{Cu}_2\text{O}$ , а кількість міді яка не прореагувала з цукром. За різницею між загальною кількістю міді та її кількістю, що залишилася у розчині, після реакції з цукрами, обчислюють кількість міді що прореагувала.

*Приготування витяжки.* 2.5 г продукту кількісно переносять в мірну колбу місткістю  $250\text{cm}^3$ , заповнюють водою на  $2/3$  об'єму та витримують 40-50хв, часто збовтуючи для кращого переходу цукрів у розчин. Потім для осадження розчинних білкових та інших речовин у колбу додають по  $10\text{cm}^3$  15%-го розчину  $\text{ZnSO}_4$  та 4%-го розчину  $\text{KOH}$ . Про повне осадження свідчить прозорість розчину над осадом. Якщо розчин залишається мутним, етап додавання осаджувачів повторюють. Вміст коби доводять до мітки дистильованою водою, ретельно перемішують і відфільтровують через складчастий фільтр у суху колбу. Отриманий фільтрат (витяжку) використовують для подальших досліджень.

*Техніка визначення.* В конічну колбу місткістю  $200-300\text{cm}^3$  піпеткою вносять  $30\text{cm}^3$  досліджуваного розчину, піпеткою або бюреткою додають точно  $10\text{cm}^3$  6,925%-го розчину сульфату купруму і  $10\text{cm}^3$  лужного розчину сегнетової солі, суміш протягом 2хв доводять до кипіння, кип'ятять рівно 2хв, швидко охолоджують до кімнатної температури, додають по  $10\text{cm}^3$

30%-го розчину  $\text{KI}$  та 25%-го розчину  $\text{H}_2\text{SO}_4$  і відразу ж титрують  $0,1\text{моль/дм}^3$  розчином тіосульфату натрію до солом'яно-жовтого забарвлення. Потім додають  $2\text{cm}^3$  індикатора (1%-го розчину розчинного крохмалю) і продовжують титрувати до зникнення синього забарвлення. Аналогічно проводять контрольний дослід, беручи замість гідролізату дистильовану воду.

Масову частку редукуючих цукрів, % у перерахунку на певний вид цукру, розраховують за формулою:

$$X = \frac{(V_k - V_d) * K * 100}{H}$$

де  $V_k, V_d$  – об'єм  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , витрачений на титрування відповідно контрольного досліду з дистильованою водою і досліджуваного розчину,  $\text{cm}^3$ ;  $K$ -коефіцієнт перерахунку на певний вид цукру (для глюкози -3,3; фруктози -3,7; сахарози -3,4; мальтози -5,4)мг;  $H$  - кількість наважки продукту, що відповідає фільтрату, взятому для титрування, мг.

Масу наважки концентрату, що відповідає фільтрату, взятому на титрування, визначають за формулою

$$H = \frac{M * V_1}{V_2}$$

де,  $M$ -маса наважки продукту, взятого для дослідження, мг;  $V_1=30$ -об'єм водної витяжки, взятої для аналізу,  $\text{cm}^3$ ;  $V_2=250$ -місткість мірної колби, в якій готували водну витяжку,  $\text{cm}^3$ .

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.5.2 Визначення харчової та енергетичної цінності розроблених рецептурних композицій.

**Розрахунок енергетичної цінності.** Для розрахунку енергетичної цінності необхідно визначити вміст білка, жиру та вуглеводів у композиціях. Розрахунок проводиться за формулою:

$$ЕЦ=4,0*Б+9,0*Ж+3,8*В,$$

де Б, Ж, В - кількість білків, жирів, вуглеводів в 100г продукту, г;

4,0; 9,0; 3,8 - кількість енергії, яка виділяється при окисленні відповідно 1 г білків, жирів та вуглеводів, ккал.

### 1.6 Висновки до розділу

1. Вибрано та охарактеризовано об'єкти досліджень;
2. Обрано методики досліджень для визначення властивостей і якості основної сировини та впливу їх на показники якості готових снєків;
3. Складено схему основних етапів експериментальних досліджень.

### 1.7 Результати досліджень

Отже, в процесі розробки органічних снєків було використано різні співвідношення рецептурних компонентів. В результаті пробного виготовлення снєків, обрали найкращий варіант. При якому, обрали оптимальні параметри виготовлення (сушіння) снєків, а також рецептуру при якій найбільше збережено поживних речовин (вітаміни, мікро – та макроелементи). Так, як з епідеміологічна ситуація в Україні не стабільна, більшість досліджень не можливо було виконати в лабораторії університету. Тому, в результаті наукових досліджень було обгрунтовано та підібрано оптимальну рецептуру та технологію виготовлення органічних снєків, розраховано їх енергетичну цінність.

В процесі наукової роботи був розроблений органічний продукт – снєки «Морквяно-яблучні». Даний виріб є представником нового покоління харчових концентратів і снєкової групи виробів – корисні та органічні снєки. Даний продукт буде цікавий для споживання дітям, адже він вміщує безліч корисних та потрібних для зростання біологічно активних речовин.

Технологічна принципова схема снєків «Морквяно-яблучних» органічних наведена на рис. 1.2.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

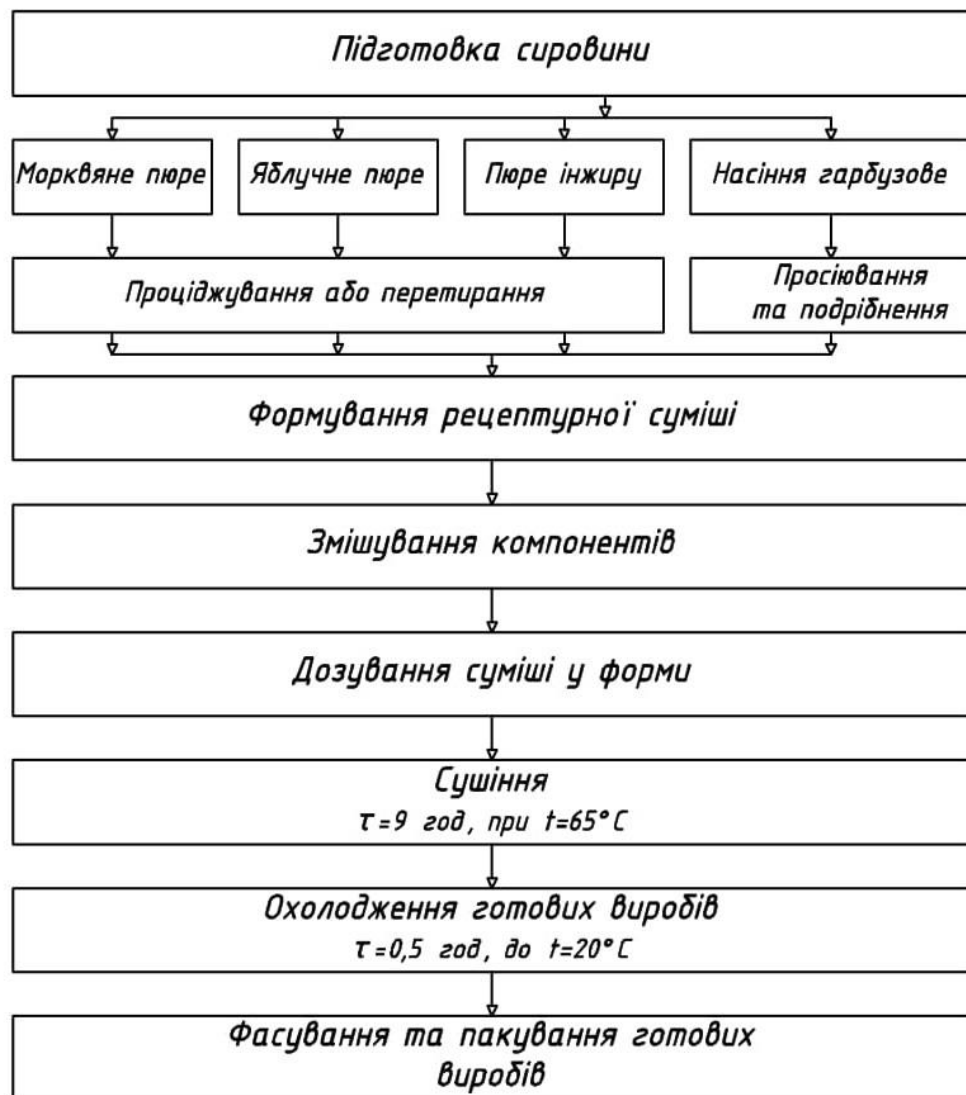


Рис. 1.2 – Технологічна схема виробництва органічних снєків «Морквяно-яблучних»

Першою технологічною стадією виробництва після приймання сировини, є її підготовка. Органічне яблучне, морквяне пюре та пюре інжиру поступає на підприємство пастеризованим у асептичних мішках з полімерного матеріалу. Перед виробництвом пюре обов'язково фільтрують. Насіння гарбузове без лущиння сушене органічне перед використанням обов'язково просіюють та видаляють металомангнітні домішки, а частину – подрібнюють на дробарках.

Рецептурна суміш компонентів формується згідно робочої рецептур у лопатевому змішувачі. Суміш перемішується 6...8 хв. та дозується в спеціальні форми. Вироби висушуються при температурі 65°C, тривалість висушування – 8...9 год, залежно від швидкості гарячого повітря в камері сушарки. Під час висушування із заготовки видаляється зайва волога та формуються необхідні для снєків структурно-механічні властивості –

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хрусткість та крихкість. Вироби висушуються до масової частки волого 11...12%. Висушені заготовки ще в формах охолоджуються сухим, але прохолодним повітрям до 20°C за 30 хвилин.

Охолодження має дуже важливе значення, адже решта вологи, що залишилася в снеках рівномірно перерозподіляється по об'єму продукту, що зумовлює однорідні властивості продукту по всьому об'єму. Охолоджені вироби дістаються з форм та фасуються в пакети паперові із полімерним покриттям. За рахунок подібного біорозкладаного пакування вироби будуть зберігати свої властивості щонайменше протягом 30 днів. Стадії виробництва снєків «Морквяно-яблучних» органічних наведено на рис. 2-8.



Рис.1.3 - Рецептурні компоненти



Рис. 1.4 - Рецептурна суміш



Рис. 1.5 - Сформовані заготовки

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.6 - Заготовки після 3 год. висушування



Рисунок 1.7 - Готовий продукт



Рис. 1.8 - Структура продукту



Рис 1.9 - Автор продукту із готовими виробами

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рецептура снєків «Морквяно-яблучних» органїчних наведена в табл. 1.

Таблиця 1.6 - Унїфікована рецептура снєків «Морквяно-яблучних» органїчних

Найменування сировини	Кількість, %	Масова частка вологи, %		Втрати і затрати, %
		в сировині	в готовому продукті	
Пюре яблучне органїчне	40,00	86,00	12,00	2,00
Пюре морквяне органїчне	40,00	88,00	12,00	2,00
Насіння гарбузове органїчне	10,00	8,00	8,00	2,00
Пюре їнжиру органїчне	10,00	20,00	12,00	2,00
<b>Всього</b>	100,00	-	-	-

Для виробництва органїчних снєків «Морквяно-яблучних» застосовується: морквяне пюре органїчне, яблучне пюре органїчне, пюре їнжиру та насіння гарбузове органїчне.

Завдяки даному рецептурному складу і таких пропорцій компонентів готовий продукт має гарні органолептичні властивості, тобто приємний смак та хрустку структуру. Також рецептурні компоненти багаті на біологічно активні речовини, що конче необхідні дітям для розвитку.

Згідно проведеного аналізу готовий продукт здатний забезпечити частково добову потребу дорослої людини в деяких мінеральних речовинах та вітамінах.

Завдяки внесенню пюре їнжиру та яблук продукт має приємний солодкий смак, а за рахунок насіння та морквяного пюре присутня характерна для снєків хрустка структура.

Розроблені технологічні параметри по сушінню снєків в таблиці 1.7.

Параметри процесів	Параметри технологічного процесу
Тривалість сушіння, год	9,0
Температура сушіння, °С	65,0
Тривалість охолодження снєків, год	0,5/ до t° 20 °С

Харчова цінність готового продукту згідно проведеного теоретичного аналізу наведена в табл. 2.

Таблиця 1.7 - Харчова цінність снєків

Назва компоненту	Вміст у 100 г продукту	Забезпечення добової потреби людини, %
Енергетична цінність, ккал	272,59	13,63
<b>Макронутрієнти:</b>		
Жири, г	15,98	-
Насичені жирні кислоти, г	2,84	-
Вуглеводи, г	21,33	-
Моно та дисахариди, г	19,76	-
Крохмаль, г	1,57	-

Харчові волокна, г	8,10	32,41
Білки, г	10,87	-
<b>Мінеральні речовини, мг:</b>		
Калій	561,38	16,04
Фосфор	425,32	42,53
Магній	214,84	53,71
Залізо	6,34	35,24
<b>Вітаміни та вітаміноподібні речовини, мг:</b>		
β-каротин, мкг	2 163,92	43,28
Ретинол, мкг	360,59	24,04

### **1.8 Ефективність розробленого продукту – снєків органічних «Морквяно-яблучних»**

Ефективність розробленого продукту – снєків «Морквяно-яблучних» органічних має соціальний характер. Адже даний продукт вміщуючи багато корисних компонентів здатний покращити здоров'я в першу чергу дітей, а також і решти споживачів.

Як вище було зазначено (в табл. 2) снєки «Морквяно-яблучні» здатні забезпечити частково добову потребу дорослої людини в вітамінах та мінеральних речовинах, а саме практично на 33% забезпечити норму споживання харчових волокон. Забезпечують потребу в мінеральних речовинах, а саме практично на 16% потребу в калії, на 35% в залізі. Практично на 54% забезпечують добову потребу в та магнії. На 43% забезпечується добова потреба в фосфорі.

Снєки також багаті і на певні вітаміни, які за рахунок своєї термолабільності залишаються у складі продукту після термообробки. Наприклад, потреба в провітаміні β-каротині забезпечується на 43%, а в ретинолі – на 24% від добової потреби дорослої людини. Для розвитку дитячого організму дуже важливі дані речовини для забезпечення повноцінного розвитку усіх систем організму.

З наведених вище причин снєки «Морквяно-яблучні» органічні матимуть значний соціальний ефект. Тому їх впровадження безперечно доцільно на ринку снєків України.

### **1.9 Оцінка якості органічного харчового продукту за комплексним показником**

В даному розділі розглянуто можливість оцінки розробленої інноваційної органічної продукції (органічний хліб) за комплексним показником якості.

Отже, для створення КПЯ об'єкта слід визначитись з окремими, диференціальними показниками якості, які входять до комплексного, їх вагомністю та розробити шкали оцінки окремих показників якості.

Для найповнішого врахування диференціальних показників якості доцільно проаналізувати ієрархічне дерево властивостей виробу. Дане ієрархічне дерево наведене на рис. 1.10.

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

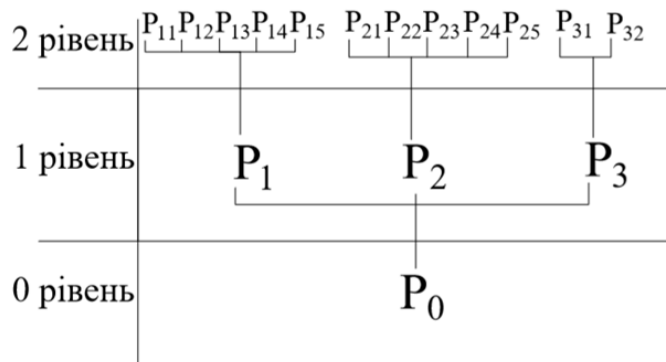


Рис. 1.10 - Ієрархічне дерево властивостей виробу

де, P0 — сукупність властивостей, що характеризують якість хліба в цілому; P1, P2, P3 — відповідно органолептичні, фізико-хімічні властивості та харчова цінність сніків; P11, P12, P13, P14, P15 — зовнішній вигляд, запах, смак, колір, консистенція (структура); P21, P22, P23, P24, P25 — масова частка вологи, масова частка жиру, масова частка хлоридів, масова часта дріб'язку, наявність сторонніх домішок; P31, P32 — енергетична цінність, амінокислотний скор.

З урахуванням коефіцієнтів вагомості комплексний показник може бути записаний так:

$$K = M_1 \left[ \left( M_{11} \frac{P_{11}}{P_{11}^{баз}} \right) + \left( M_{12} \frac{P_{12}}{P_{12}^{баз}} \right) + \left( M_{13} \frac{P_{13}}{P_{13}^{баз}} \right) + \left( M_{14} \frac{P_{14}}{P_{14}^{баз}} \right) + \left( M_{15} \frac{P_{15}}{P_{15}^{баз}} \right) \right] + M_2 \left[ \left( M_{21} \frac{P_{21}}{P_{21}^{баз}} \right) + \left( M_{22} \frac{P_{22}}{P_{22}^{баз}} \right) + \left( M_{23} \frac{P_{23}}{P_{23}^{баз}} \right) + \left( M_{24} \frac{P_{24}}{P_{24}^{баз}} \right) + \left( M_{25} \frac{P_{25}}{P_{25}^{баз}} \right) \right] + M_3 \left[ \left( M_{31} \frac{P_{31}}{P_{31}^{баз}} \right) + \left( M_{32} \frac{P_{32}}{P_{32}^{баз}} \right) \right]$$

$$K = 0,4 \left[ \left( 0,2 \frac{P_{11}}{5} \right) + \left( 0,2 \frac{P_{12}}{5} \right) + \left( 0,2 \frac{P_{13}}{5} \right) + \left( 0,2 \frac{P_{14}}{5} \right) + \left( 0,2 \frac{P_{15}}{5} \right) \right] + 0,3 \left[ \left( 0,3 \frac{P_{21}}{5,0} \right) + \left( 0,3 \frac{P_{22}}{33,0} \right) + \left( 0,2 \frac{P_{23}}{3,0} \right) + \left( 0,1 \frac{P_{24}}{10,0} \right) + \left( 0,1 \frac{P_{25}}{0} \right) \right] + 0,3 \left[ \left( 0,5 \frac{P_{31}}{273,0} \right) + \left( 0,5 \frac{P_{32}}{10,0} \right) \right]$$

Значення M та P<sup>баз</sup> для сніків морквяно-яблучних наведені в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Значення коефіцієнтів

Показники	Значення	
	M	P <sup>баз</sup>
<b>Органолептичні P<sub>1</sub></b>	<b>0,4</b>	-
колір	0,2	5
запах	0,2	5
смак	0,2	5
консистенція (структура)	0,2	5
Зовнішній вигляд	0,2	5
<b>Фізико-Хімічні P<sub>2</sub></b>	<b>0,3</b>	-
масова частка вологи,	0,3	5,0 %
масова частка жиру,	0,3	33,0 %
масова частка хлоридів	0,2	3,0 %
масова часта дріб'язку, наявність	0,1	10,0 %
сторонніх домішок	0,1	Не дозволено
<b>Харчова цінність хліба P<sub>3</sub></b>	<b>0,3</b>	-
енергетична цінність	0,5	273,0
амінокислотний скор	0,5	10,0

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Вперше науково досліджено та обґрунтовано можливість використання морквяного та яблучного пюре, цілого та подрібненого гарбузового насіння як основну сировину при виробництві органічних снеків.

Дані снеки відповідають потребам ринку, адже поєднують в собі користь для організму і приємний хрусткий смак. Оскільки цей продукт вироблений виключно з сировини органічного походження, при споживанні снеків також виключається шкода від хімічних речовин, які використовують в традиційному виробництві.

2. Характеристика хімічного складу основної сировини для виробництва органічних снеків свідчить, що розроблюваний продукт буде збагачений вітамінами (А, Е, С та β-каротинами), мінеральними речовинами (марганцем, кальцієм, магнієм тощо) та частково забезпечуватиме потребу в енергетичних ресурсах за рахунок висококалорійного насіння.

3. Використання конвективного способу сушіння дозволить зберегти всі термолабільні речовини та отримати бажану структуру готового продукту.

4. Розроблювальний продукт, згідно наведених вище даних, частково забезпечує добову потребу дорослої людини в мінеральних речовинах та вітамінах, не містить транс-жирів та синтетичних харчових добавок. А також має значний соціальний ефект.

5. За рахунок овочевої, фруктової та зернової сировини, продукт значно збагачує раціон дітей на вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна та антиоксиданти. Також завдяки тому, що в процесі виробництва застосовується сировина тільки органічного походження, вміст у продукті важких металів, пестицидів, нітратів та решти небезпечних речовин виключається.

Тому впровадження даного продукту на ринок України є доцільним. Це дозволить розширити асортимент існуючих конвенційних та не корисних снеків, цікавити та смачними снеками для дітей із органічної сировини.

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу

Магістерським дипломним проектом передбачено проект харчоконцентратного заводу в м. Одесі з впровадженням розробленого нового виду виробу.

Крупи і харчові концентрати на їх основі, як і хліб, традиційно є найбільш уживаними продуктами харчування. Однак їх асортимент, що виробляється вітчизняними виробниками, залишається незмінним протягом багатьох років, а якість за багатьма показниками не відповідає сучасним вимогам.

Харчові концентрати являють собою напівфабрикати в різному вигляді з максимальною відсутністю рідини. Таким чином, їжа зберігається набагато довше, а також прискорюються безліч етапів харчового виробництва, що поліпшує показники тимчасових і фізичних ресурсів. Харчові концентрати можуть бути представлені в різних станах.

Вибір харчових концентратів широкий, та й сам продукт має масу вигідних переваг: приготування їжі при мінімальних зусиллях і часу (багато харчових концентратів навіть не вимагають попередньої термічної обробки), висока концентрація речовин при малій вазі і об'ємі, краща засвоюваність продукту, біологічна цінність і так далі. Все це робить харчові концентрати привабливим ланкою для інвестицій.

Важливо тільки відразу визначитися який з безлічі варіантів харчових концентратів буде приносити необхідну частку прибутковості і буде конкурентоспроможним.

Сучасний етап розвитку підприємств характеризується стійкою тенденцією до нарощування виробничих потужностей, диверсифікацією виробництва, пошуку новітніх форм і методів господарювання та виробничих альтернатив. Органічне виробництво є одним з найперспективніших альтернативних методів господарювання, що спрямований на економічне зростання. Продукція підприємств органічного сектору має потенційні та реальні можливості для задоволення зростаючої суспільної потреби на екологічно безпечний продукт [22].

Органіка – це філософія, це про гармонію між людиною та природою, це коли під час вирощування та виробництва продукції високої якості використовуються процеси, що сприяють збереженню природних ресурсів, захисту довкілля, відновленню родючості ґрунтів, підвищенню рівня біологічного різноманіття, застосування високих стандартів добробуту тварин. Тому, наше підприємство буде органічне та сировина органічного походження.

Будівництво нового підприємства по випуску харчових концентратів запропоновано у місті Одеса. Місто розташовано на чорноморському узбережжі у південній частині країни. Одеса є важливим туристичним центром. Місто посідає третє місце за кількістю населення, якого тут 1018 тис. осіб.

На новому підприємстві пропонується впровадити наступний асортимент виробів:

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Каша вівсяна з яблуком;
- Вівсяні пластівці «Геркулес»;
- Толокно;
- Снеки морквяно-яблучні.

Вибір такого асортименту зумовлено його користю для організму людини. Як було зазначено, Одеса є туристичним містом. Кількість туристів тут досить висока, особливо в літні місяці. Зазвичай на відпочинку туристи користуються послугами закладів харчування, або ж намагаються самотужки харчуватися швидко, якісно і недорого. Саме такою продукцією є запропоновані харчові концентрати. Особливо продукти вівсяні корисні і користуються попитом серед дитячого населення. А також не слід забувати і про місцевих жителі, серед яких продукти з вівса теж мають велику популярність. Окрім смакових якостей овес, як основний компонент даних продуктів, є надзвичайно корисним продуктом.

Крупа вівсяна відрізняється високим вмістом повільних вуглеводів і клітковини, що робить її ідеальним варіантом для сніданку. Крім того, у вівсяній крупі досить високий вміст рослинного білка, вітамінів і мінералів (таких як марганець, магній, цинк і кілька вітамінів групи В). Ці елементи не тільки насичують організм усім необхідним, але і сприяють профілактиці серцево-судинних захворювань.

Підвищена глюкоза - проблема більшості сучасних людей, яка в подальшому може спровокувати розвиток різних хронічних захворювань. Овес - відмінне джерело розчинної клітковини і стійкого крохмалю. Ці речовини повільно засвоюються, що допомагає запобігти різким стрибкам цукру.

Овес багатий клітковиною і пребіотиками, які благотворно позначаються на стані шлунково-кишкового тракту. Вони підтримують здоровий мікробіом, що забезпечує правильну роботу шлунково-кишкового тракту і профілактику різних захворювань.

Окрім вівсяних продуктів на новому підприємстві пропонується впровадити виробництво снєків морквяно-яблучних. Снеки є чудовим продуктом для перекусів, для вживання на зміну висококалорійним кондитерським виробам і є чудовими солодощами для дітей. Асортимент снєків є надзвичайно багатий, але сьогодні актуальним є виробництво корисної продукції. Саме тому запропоновано виробництво снєків з фруктово-овочевої сировини. Пюре з яблука та моркви є джерелами вітамінів, клітковини, пектину та інших корисних речовин. А особливо цінним продуктом, який буде збагачувати добовий раціон поліненасиченими жирними кислотами, є насіння гарбуза.

Технологія виготовлення снєків різноманітна і різниться способом отримання продукту, тобто способом сушіння. Серед різних способів висушування обрано контактний спосіб сушіння на вальцевій сушарці.

Для проектування потужності нового підприємства в місті Одеса слід провести розрахунки з визначення потреби населення в харчових

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

концентратах. Для цього розраховуємо кількість споживачів харчових концентратів в табл.2.1

Таблиця 2.1 – Розрахунок кількості споживачів харчоконцентратів

Категорія споживачів	Чисельність, тис.осіб
Місьцеве населення мста Одеса	1018,0
Населення пригороду (10 % від чисельності місцевого)	101,8
Транзитне населення (5% від місцевого)	50,9
Природний приріст населення за 10 років в (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	101,8
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	50,9
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	1323,4

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P=(K_p \times (A \times n / 1000 - B)) / 1000 \quad (2.1)$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; K<sub>p</sub> – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України); A – розрахункова чисельність населення; B – виробнича потужність діючих харчоконцентратних підприємств у даному місті, районі, області, т/рік; n – норма споживання харчоконцентратів за рік на одну людину, кг (13 кг).

$$P=(0,85 \times (1323400 \times 13 / 1000 - 0)) / 1000 = 14,6 \text{ тис. т}$$

У місті Одеса відсутні підприємства харчових концентратів. Але, зважаючи на довгий термін їх зберігання, продукція сюди привозиться зі всіх куточків країни. А також наявний асортимент закордонного виробництва. Проведеними дослідженнями встановлено, що ринок Одеси забезпечений харчовими концентратами на 70-75 %, а це складає приблизно 11,0 тис.т. Тобто дефіцит продукції становить: 14,3-11,0=3,3 тис.т/рік.

Таким чином, для забезпечення населення міста Одеса якісною і корисною продукцією з тривалим терміном зберігання слід побудувати завод продтоварів потужністю 3,3 тис.т./рік.

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Проектна потужність заводу продтоварів в місті Одеса

Продукт	Виробництво за рік, т
«Каша вівсяна з яблуком»	0,84
Пластівці вівсяні «Геркулес»	1,86
Толокно	0,52
Снеки морквяно-яблучні	0,36
<i>Разом:</i>	3,58

Для виробництва харчових концентратів проектом пропонується наступні заходи з енергозбереження:

1. Запровадити зберігання крупи у тканевих силосах Agriflex;  
 2. Транспортування крупи по підприємству, подачу її на різні технологічні операції передбачається за допомогою системи пружинних спіральних шнеків Спірматик.

3. Для просіювання крупи вівсяної встановити зерновий сепаратор Omega. Сепаратор для очищення зерна Damas OMEGA - універсальна зерноочисна машина. Вона багатофункціональна і може виконувати різні завдання по очищенню і сортуванню зерна, починаючи від попереднього очищення і закінчуючи калібруванням насінневого матеріалу. Зерноочисна машина «ОМЕГА» представлена в різних моделях. Існують моделі OMEGA з системою рециркуляції повітря і без неї, що дозволяє підібрати машину відповідно до умов експлуатації в залежності від повітрообміну, утилізації тепла і т.д. Зерноочисні машини "Omega" практично безшумні. Очистка сит проводиться спеціальними каучуковими кульками.

4. Для отримання снєків впровадити сушіння на конвективній сушарці, що є найбільш економічно вигідно для отримання продукції високої якості.

5. Зберігання пюре передбачити безтарним способом. Безтарне зберігання має значні переваги над тарним. В першу чергу, це зниження втрат сировини, які відбувається через залишки продукції на стінках тари, втрати при переміщенні з дніє ємкості в іншу і т.д. Тому запропоновано використовувати ємкості з нержавіючої сталі місткістю 25 м<sup>2</sup>.

Завдяки таким заходам на підприємстві буде випускатися продукція високої якості, яка буде користуватися попитом населення і буде конкурентоспроможною.

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Для виробництва харчових концентратів обідніх страв в якості основної сировини використовують крупи і зернобобові, що містять багато вуглеводів (в основному крохмалю) і білкових речовин. Зміни нативних властивостей крохмалю і білкових речовин в процесі технологічної обробки обумовлюють якість одержуваного продукту і мають вирішальне значення при виборі технологічного режиму.

Основними процесами, що змінюють колоїдно-хімічні властивості крохмалю і білків круп і зернобобових, у виробництві харчових концентратів є гідротермічна обробка і сушіння.

При гідротермічній обробці відбувається повна або часткова клейстеризація крохмалю і частковий гідроліз його з утворенням ряду проміжних колоїдних речовин (декстринів). У зв'язку з цим значно збільшується вміст в продукті водорозчинних речовин, кількість яких знаходиться в прямій залежності від властивостей крохмалю і ступеня гідротермічної обробки.

При клейстеризації крохмалю спостерігається порушення внутрішньої структури крохмальних зерен і приєднання молекул води до їх звільнених гідроксильних груп, що призводить до збільшення сухих речовин круп, підданих гідротермічній обробці.

Ступінь клейстеризації крохмалю знаходиться в прямій залежності від кількості води, що бере участь в гідротермічній обробці, і тривалості термічної дії.

На ступінь клейстеризації впливає також природа крохмалю. Відомо, що крохмалі різних круп розрізняються не тільки співвідношенням амілази і амілопектину, а й фізико-хімічними властивостями, наприклад температурними зонами клейстеризації.

Механізм клейстеризації крохмалю зводиться до наступного. Амілоза розчиняється, даючи розчин невисокої в'язкості і дуже нестійкий, здатний при зміні умов до ретроградації; амілопектин утворює стійкий гель, в якому крохмальні бульбашки щільно прилягають один до другої.

При поглибленні ступеня клейстеризацій між окремими крохмальними зернами виникають нові міцели, які об'єднують кілька крохмальних зерен, і утворюється гель. Надалі при сушінні варених круп частки крохмалю, втрачаючи воду, ущільнюються, амілоза ретроградує, міцели зближуються і ущільнюються. Структура висушеного крохмалю стає міцнішою. Однак в варено-сушених крупах, незважаючи на значну втрату розчинності крохмалю після сушіння, спостерігається підвищена ферментативна доступність його. Іншими словами, засвоюваність крохмалю варено-сушених круп близька до засвоюваності крохмалю каш. Білкові речовини круп в результаті теплової обробки згортаються і коагулюють, причому цей процес надалі незворотній, і

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в варено-сушених крупах і виробих з них, готових до прийому в їжу, білки представлені в коагульованому стані.

Коагуляція білків веде до зменшення вмісту водорозчинних речовин в крупах, оскільки коагульовані білки є гідрофобними. Особливо помітно зниження водорозчинних речовин після гідротермічної обробки в зернобобових, що містять велику кількість білкових речовин.

Відомо, що коагульовані білки краще засвоюються людським організмом. Однак надмірна дія тепла може призвести до значних незворотних процесів в білковій молекулі, наприклад до початкової стадії протеолізу, що іноді може викликати зменшення засвоюваності білкового азоту.

Гідротермічна обробка, проведена при підвищеному тиску і температурі, обумовлює деякий гідроліз клітковини, що робить більш доступним харчові речовини окремих клітин. Під час сушіння первісна структура клітковини не відновлюється, піддається гідролізу, а протопектин переходить в розчинний пектин. При гідротермічній обробці спостерігаються реакції між редукуючими цукрами та іншими вуглеводами, що містять альдегідні групи з амінокислотами, при яких утворюються коричневозабарвлені речовини - меланоїдіни.

Існує дві технологічні схеми виробництва вівсяних пластівців «Геркулес»: так звана повна схема, коли в якості вихідного матеріалу використовують круп'яний овес, і коротка схема, при якій в якості сировини застосовують вівсяну крупу, отриману зі спеціальних крупозаводів. На харчоконцентратних підприємствах доцільно виробництво вівсяних пластівців організувати по короткій схемі (з крупи). У цьому випадку різко скорочуються перевезення сировини і вивезення кормових відходів з підприємства. Так, якщо при виготовленні пластівців з вівса необхідно на 1 т готової продукції завезти близько 2 т круп'яного вівса і вивезти майже 1 т кормових відходів, то при виробництві пластівців з крупи потрібно завезти на 1 т готової продукції трохи більше 1 т крупи і вивезти близько 20 кг відходів. Скорочуються також витрати на електроенергію і паливо. Однак при організації виробництва вівсяних пластівців з крупи не можна механічно відкинути всі операції, пов'язані з її виробництвом і почати схему з пропарювання крупи.

У короткій схемі виробництва необхідно передбачати додаткове очищення і сортування крупи на сепараторі і відділення від неї необрушених зерен, а також підсушування крупи перед відділенням необрушених зерен. Це пояснюється тим, що круп'яна промисловість виробляє вівсяну крупу з допусками, які не можуть бути прийняті у виробництві вівсяних пластівців «Геркулес», особливо якщо врахувати, що вони є продуктом, призначеним для приготування їжі без будь-якої обробки, і що такий процес, як миття перед варінням, виключається.

Так, наприклад, вміст необрушених зерен у вівсяній крупі вищого сорту, що поставляється круп'яною промисловістю, допускається 0,4%, а в крупі, що надходить на плющильний верстат у виробництві вівсяних пластівців,

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необрушених зерен має бути не більше 0,15%. Крім того, товарна вівсяна крупа на круп'яних підприємствах завантажуються в мішки і не виключена можливість попадання в неї сторонніх предметів (обривки шпагату, трісочки тощо), від яких треба продукт очищати. У зв'язку з неоднорідністю вівсяної крупи за розміром необхідно також відділення дрібної крупи. Вівсяну крупу потрібно підсушувати, щоб в подальшому при пропарюванні вміст вологи в ній не піднімався вище норм, допустимих для пластівців «Геркулес».

На деяких підприємствах в технологічному процесі передбачають підсушування не крупи, а готових пластівців, перед розфасовкою. Сушіння пластівців замість крупи не може бути рекомендована з таких міркувань. Пластівці - дуже ніжний продукт, тому при транспортуванні їх у сушарках утворюється багато відходів у вигляді мучелі і брукхту, в той час як при сушінні крупи ніяких відходів немає. Крім того, технологічний ефект роботи круповідокремлюючої машини при обробці круп з меншою вологістю підвищується, тому для більш повного відбору необрушених зерен і випадкової зернової домішки доцільно крупу підсушувати перед сортуванням.

У зв'язку зі сказаним технологічна схема виробництва пластівців «Геркулес» безпосередньо з вівсяної крупи дещо ускладнюється, проте є більш ресурсозберігаючою.

Толокно називають вівсяне борошно, отримане помелом ядра вівса, попередньо підданого спеціальній обробці, в результаті якої відбувається гідроліз крохмалю. Від ступеня гідролізу крохмалю значною мірою залежить якість готового продукту.

З давніх-давен овес очищали від різних домішок і замочували в проточній воді протягом доби. За цей час ядро вівса вбирає вологу, і зародок починає готуватися до зростання. У зерні відбувається накопичення різних ферментів, діяльність яких призводить до глибоких змін харчових речовин ядра і в першу чергу крохмалю.

Набряклі зерно в закритих чанах піддавали томління (пропарювання) протягом другої доби. В результаті отримували продукт з приємним солодовим смаком і запахом, крохмаль якого був майже повністю декстринізований і мав солодкуватий смак. Після томління овес сушили до вмісту вологи 8-9%, очищали від оболонки, розмелювали і просівали.

Процеси замочки і томління можуть бути прискорені завдяки застосуванню новітнього обладнання та пара високого тиску. Для отримання приємного солодового смаку набряклий овес бажано витримати до початку проростання паростка.

Як зрозуміло з описаного, для виробництва толокна придатний овес, що не втратив здатності до проростання. Однак в останні роки розвиток ферментної промисловості створило умови для використання в якості сировини у виробництві толокна вівсяної крупи. В цьому випадку оцукрення проводять спеціальними ферментними препаратами.

Спосіб отримання толокна з вівсяної крупи повинен отримати велике поширення, що значно спростить технологічну схему виробництва толокна.

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існує кілька способів виробництва толокна, з них найбільш поширені московський і костромський.

Схема виробництва толокна за Московським способом не містить процесів замочки і томління вівса. У вихідному продукті крохмаль декстринізований далеко не повністю.

Колишня Костромська губернія - одна з небагатьох, де з дуже давніх час було розвинене виробництво толокна. Спочатку це виробництво мало кустарний характер. Толокно готували, використовуючи для томління піч, а для розмелювання томленого і висушеного вівса - примітивні млини, на яких його розмелюють без відділення оболонки.

Готовий продукт містив велику кількість клітковини, але мав приємний смак і запах. Процеси оцукрювання крохмалю в ньому проводилися досить глибоко.

З плином часу методи виробництва толокна удосконалювалися, ручні процеси замінювалися машинними, для томління стали застосовувати спеціальні апарати, але сутність технології залишалася незмінною і включала в себе замочку, томлення, сушку і розмелювання вівса.

В результаті вдосконалення технологічних процесів і апаратного оформлення склалася діюча в даний час технологічна схема виробництва толокна.

Овес, очищений від смітної і зернової домішок на зерновому сепараторі і трієрі, і пропущений для уловлювання феродомішок через магніти, направляють в чани, де він замочується у воді протягом 6-8 год. Набряклий овес завантажують в томильні апарати, що представляють собою вертикальні котли, обладнані паровою сорочкою, кришкою і мішалкою для перемішування зерна. Товлення вівса триває 6-8 год при тиску пара в сорочці апарату 0,4 МПа. Температуру вівса при томлінні підтримують в межах 40-45 ° С.

Томлений овес підсушують при температурі 65-70 ° С до вологості 8-8,5%. Для цього можна використовувати сушарки будь-яких систем, що працюють на зазначеному температурному режимі.

Висушена овес обрушують на зерновому поставі.

При замочці, томлінні та при висушуванні вівса оболонка його (плівка) і ядро набухають і втрачають вологу нерівномірно, в зв'язку з чим в зерні створюються напруги, що сприяють відділенню плівки від ядра. Це полегшує процес обрушення вівса - зняття з нього плівки.

З постава обрушений овес направляють на центрифугальну щіткову машину для відділення мучелі і з неї - на лузговійку для відбору лузги (плівки).

Звільнений від мучелі і плівки овес надходить на круповідокремлюючу машину, де від нього відбирають необрушення зерна.

Очищений овес розмелюють за схемою простого повторювального помелу на вальцьовому верстаті. Для розмелювання застосовують першу пару валків, що мають 10 рифлів на 1 см, і другу пару - гладкі валки.

Отриманий продукт за якістю значно вище толокна, виготовленого за московським способом. При виробництві толокна за московським способом

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спостерігається звичайна декстринізація крохмалю вівса в зв'язку з обробкою зерна при високих температурах. При виробництві толокна по костромському способу одночасно з декстринізацією відбувається оцукрення крохмалю за рахунок ферментативної діяльності, що спостерігається при замочці і особливо при витримці замоченого зерна. Так, при замочці протягом тривалого часу виникають процеси, що готують зародок до проростання. При цьому в зерні накопичується значна кількість ферментів, які каталізують гідроліз крохмалю. При томлінні в результаті ферментативних реакцій відбувається глибокий гідроліз крохмалю з утворенням проміжних продуктів з різною молекулярною масою - декстринів і кінцевого продукту гідролізу крохмалю - цукру (мальтози).

### **3.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва**

Крупа вівсяна надходить на підприємство через приймальний щиток (2). Зберігається крупа у пластикових силосах Spiromatic (3). Транспортування крупи на виробництві відбувається за допомогою системи гнучких шнеків Spiromatic та пристроїв завантаження та розвантаження (4). Крупу очищають на зерновому сепараторі (5), після чого пропускають через дуаспіратор (6) та магнітну колонку (7). Підготовану крупу накопичують у бункері (8).

Для миття крупи встановлено крупомийну машину (13).

Цукор білий кристалічний надходить на підприємство у мішках. Перед використанням цукор просіюють на просіювачі Каскад (23).

Насіння гарбузове надходить на підприємство в мішках. Перед використанням насіння гарбузове просіюють.

Молоко сухе, вершки сухі та порошок яблучний зберігаються у мішках на штабелях у складах, що добре вентилуються, за температури повітря не вище 25 °С та відносною вологістю не вище 75 %. Перед використанням дану сировину просіюють на просіювачах Каскад (23).

Сіль завозиться на підприємство у мішках Зберігають у сухих чистих складах. Запас солі створюють на 15 діб.

Пюре морквяне зберігають на підприємстві безтарно у ємкостях (52). Перед використанням пюре купають у ємкостях (53) з мішалкою і подають до ошпарювальної машини (54). Далі пюре проходить через протирочну машину КПУ (55) і перекачується у збірник (56).

Пюре яблучне зберігають на підприємстві безтарно у ємкостях (52). Перед використанням пюре купають у ємкостях (53) з мішалкою і подають до ошпарювальної машини (54). Далі пюре проходить через протирочну машину КПУ (55) і перекачується у збірник (57).

Насіння гарбузове поступає на завод у мішках по 10 кг. Мішки з насінням зберігають на стелажах у сухих складах без сторонніх запахів. У виробництві використовують подрібнене насіння. Тому його спочатку подрібнюють на млині (58) і вручну дозують на виробництві.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Суміш пряно-ароматична привозиться у герметичних пакетах по 1-2 кг. Її зберігають у окремому складі для смакових речовин. Перед використанням пакети розривають і дозують суміш вручну.

### **3.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції**

#### **Отримання вівсяних пластівців**

На сепараторі встановлюють металеві штамповані сита з отворами наступних розмірів (в мм): приймальне сито – 4×20, сортувальне сито – 2,5×20, підсівне сито – 1,3 × 15. Схід з приймального сита, що містить великі домішки, направляють у відходи, з підсівного сита – дрібна крупа і січка – також є відходом. Сходи з сортувального і підсівного сит з'єднують разом і направляють на подальшу переробку у бункер (8). Очищену крупу підсушують до вмісту вологи 8%. Сушіння здійснюють на стрічковій конвеєрній сушарці СПК-4Г-45 (17). Загальна площа усіх стрічок 45 м<sup>2</sup>.

Підсушену крупу обробляють на круповідокремлюючих машинах (43) (робочої і контрольної) для відділення необрушених зерен і зернової домішки і пропускають через дуаспіратор (6) для відділення лузги.

Обвалену крупу резервують у бункері (44). Крупу пропарюють у шнековим пропарювач (45) при тиску пари 0,2...0,3 МПа до вологості не більше 14%, що полегшує подальший процес її плющення: крупа менше дробиться і кришиться.

У крупі спостерігається часткова клейстеризація крохмалю, це істотно змінює фізичні та біохімічні властивості крупи; крохмаль стає більш засвоюваним.

Крізь крупу в бункері проходить термопара протягом 25...30 хв для рівномірного розподілу вологи в ядрі.

При такій витримці, крім урівноваження вологи в ядрі крупи, що дуже важливо для процесу плющення, спостерігається старіння крохмалю, характеризується зниженням вмісту в крупі водорозчинних речовин. В результаті старіння крохмалю зміцнюються стінки клітин його, що також сприяє одержанню пластівців з хорошою структурою.

Крупа після пропарювання і витримки надходить на плющильні верстати (46), її розплющують в пластівці товщиною не більше 0,4 мм.

На вальцьових верстатах встановлюють гладкі валки з однаковим числом оборотів. Слід мати на увазі, що млинові вальцові верстати, що мають різне число оборотів валків, непридатні для плющення, так як різне число оборотів валків створює зсув шарів крупи, затиснутою валками, в зв'язку з випередженням швидкості одного валка відносно іншого. Цей зсув призводить до дроблення ядра, і пластівці не отримуються.

Отримані пластівці стрічковими транспортерами (47) подають в аспіраційну колонку (48) для відділення лузги. Одночасно вони охолоджуються і підсушуються до вологості 8%.

Готові пластівці накопичують у бункері (49) і фасують на автоматі АПД (50).

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва концентрату «Каша вівсяна з яблуком»**

Підготовлені напівфабрикати і сировина з бункерів (24) дозується відповідно до рецептури уніфікованими дозаторами (26). Для кращого розподілу в суміші сіль і цукор рекомендовано змішувати. Для цього дані продукти змішують у змішувачі (27). Готову суміш подають у накопичувальний бункер (28).

Сировину подають на стрічковий конвеєр (29) і завантажують по транспортеру (30) в змішувальну машину Б2-КСН (31). Суміш перемішують протягом 3-5 хв до отримання однорідної маси. Готовий продукт фасують на автоматі А5-КРБ (32).

### **Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва толокна**

Овес, що поступив на виробництво, очищають від смітцевої домішки і ферродомішки на зерновому сепараторі. Для відділення зерновий шкідливої домішки, що відрізняється від вівса довжиною зерна, його направляють на трієр 33. Остаточо очищений овес сортують по крупності зерна на три фракції на круп'яному розсіві 34. Фракцію вівса, що використовують для виробництва толокна, направляють в мийну машину 11, де піддають мийці.

Митий овес пропарюють в пароварочному апараті 13, потім сушать на сушарці СПК 17 і охолоджують в охолоджувальних колонах 35. Висушений овес обрушують (звільняють від квіткових плівок) на шелушильному поставі 36 і відокремлюють від плівок і мучелі на циклоні-глобусі 37. Подальшу очищення вівса від мучки і вусиків здійснюють на просіювачі Бурат (51). Далі овес сортують на падді-машинах 38, відокремлюючи необрушенне зерно. Очищену крупу розмелюють на вальцьовому верстаті 39 і молотять на жорновому поставі 39. Продукти помелу сортують на розсіві 40, збираючи їх бункері 41. Готовий продукт розфасовують на автоматі 42. Пачки з продуктом укладають в коробки з гофрованого картону, які закладають і обклеюють бандероллю.

### **Опис схеми виробництва снєків морквяно-яблучних.**

Для отримання снєків готують суміш зі всіх рецептурних компонентів. Для цього у ємкість з мішалкою (59) дозують дозатором ДВС (60) пюре морквяне та яблучну, вносять подрібнене насіння гарбуза, сіль та пряно-ароматичну суміш. Усю масу перемішують протягом 10 хв і перекачують до прийомної воронки вальцевої сушарки (61). Воронка розташована по всій ширині вальців і маса розтікається рівномірно. Маса проходить між валками, в яких циркулює вода, температурою 112-140 °С. При такій температурі тонкий шар маси, який розтікається по поверхні вальців і висихає. При цьому вальці обертаються. Висихання відбувається протягом 30 с і температура висушеного пласта не вище 80 °С. Утворений безперервний пласт лягає на транспортер (62) і ножами (63) розрізається на смужки, які поперек нарізаються гільйотиною (64).

Далі снєки по транспортеру прямують на підсушування у тунельну камеру (6). Тривалість підсушування 5-8 хв. Пакування снєків відбувається на

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вертикальному автоматі (66) у металізовану художньо оформлену плівку по 100 г. Пакети вкладають у гофроящики, заклеюють їх і направляють у склад готової продукції.

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

### ГОСТ 19327 – 84 Концентрати харчові. Перші та другі обідні страви. Загальні технічні умови.

Таблиця 4.1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Каша вівсяна з яблуком
Смак і запах	Властивий однойменним стравам, приготованих кулінарним способом, з відповідним даній страві смаком і запахом Без сторонніх запахів і присмаків
Консистенція	Властивий однойменним стравам, приготованих до повної готовності.
Масова частка вологи	не більше 10,0 %
Масова частка мінеральної домішки, %, не більше	0,01
Масова частка металевих домішок, %, не більше	$3 \times 10^{-4}$
Сторонні домішки, а також зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Готовність страви до вживання (за способом, вказаним на етикетці), хв., не більше	25

### Вівсяні пластівці «Геркулес» ДСТУ 4634:2006

Вівсяні пластівці являють собою вівсяну крупу, очищену від домішок, пропарену і розплющений в пластівці. По харчовій цінності вівсяні пластівці перевершують багато круп'яні. Білки вівса містять всі незамінні амінокислоти, які людський організм не може синтезувати сам і повинен отримувати з їжею. Вуглеводи вівсяного ядра в основному представлені крохмалем, зерна якого на відміну від інших видів крохмалю дуже дрібні, мають веретеноподібну форму, добре засвоюються організмом людини.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Вимоги стандарту до якості вівсяних пластівців «Геркулес»

Найменування показників	Вимоги
Зовнішній вигляд	Тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пухлясті здуття.
Колір	від світло-коричневого до темнокоричневого різних відтінків
Запах, смак	Властивий даному виду виробів, не повинно бути стороннього присмаку і запаху
Консистенція	Хрумка, не жорстка
Вологість, %, не більше	5,0
Масова частка дріб'язку, %, не більше ніж:	12,0
Масова частка склоподібних пластівців, %, не більше ніж	12,0
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше ніж	$3 \times 10^{-4}$

**Толокно вівсяне  
ГОСТ 2929-75**

Таблиця 4.3 – Вимоги стандарту до якості толокна

Показник	Вимоги
Колір	Від світло-кремового до кремового
Запах	Властивий толокну, без пліснявого, затхлого та інших сторонніх запахів.
Смак	Властивий толокну, без кислого та сторонніх присмаків.
Вологість, %, не більше	10,0
Зольність, %, не більше	2,0

Якість круп регламентується стандартами і оцінюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Колір крупи визначається природними властивостями вихідного зерна. Наявність домішок і недоброякісного ядра знижують споживчі властивості крупи.

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4 – Вимоги стандарту до якості вівсяної крупи

Показник	Вимоги
Колір	Сіро-жовтий різних відтінків
Запах	Властивий вівсяній крупі, без пліснявого, затхлого та інших сторонніх запахів.
Смак	Властивий вівсяній крупі зі специфічним слабким присмаком гіркоти, без кислого та сторонніх присмаків.
Вологість, %, не більше	12,5
Доброякісне ядро, %, не менше	99,0
в тому числі колотих ядер не більше	0,5
Необрушені зерна, %, не більше	0,4
Сміттева домішка, %, не більше	0,3
Мучка, %, не більше	0,3
Зараженість шкідниками	Не допускається
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг крупи, не більше	3,0

Забарвлення квіткових плівок покладена в основу поділу вівса на типи. Вона може бути білою (світло-кремовою або злегка рожевою) і жовтою різної інтенсивності. Дуже рідко зустрічається овес з коричневою плівкою. Забарвлення легко змінюється, темніє при несприятливих умовах збирання та зберігання, що враховується при оцінці зерна. Квіткові плівки з ядром не зростаються, тому порівняно легко видаляються при луценні.

Плодові і насінні оболонки майже безбарвні, тонкі; їх частка складає 4-5%, причому близько 1,5% припадає на волоски опушення, утворені зовнішнім шаром плодової оболонки і покривають всю поверхню ядра.

Алейроновий шар складається з одного ряду клітин і становить 6-8% зернівки. Зародок у вівса досить великий - 3-4% зерна. На частку ендосперму припадає 50-55% маси зернівки. Ендосперм у вівса пухкий, борошністий, білого кольору.

Якість крупи визначається як природними особливостями, так і технологією переробки зерна.

Таблиця 4.5 – Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-97

Назва показника	Характеристика
Колір	білий
Запах	без запаху
Смак	суто солоний, без сторонніх присмаків
Консистенція	розсипчасті дрібні кристали

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка води, % , не більше:	0,3
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	98,4
Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше	0,16
рН розчину солі	6,5-8,0
Вміст токсичних елементів	Норма, мг/кг
свинець	2,0
мідь	3,0
кадмій	0,1
миш'як	1,0
ртуть	0,01
цинк	10,0

Таблиця 4.6 – Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006

Назва показника	Характеристика
Сипучість	сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні
Колір	білий з жовтуватим відтінком
Смак	солодкий без сторонніх присмаків
Консистенція	розсипчасті дрібні кристали
Масова частка води, % , не більше:	0,14
Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше	99,55
редуючі речовин, не більше	0,05
Масова частка золи, %, не більше	0,04
Масова частка металомангнітних домішок, %, не більше	0,0003

Таблиця 4.7 – ДСТУ 4273:2015. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови

Назва показника	Молоко сухе незбиране	Вершки сухі
Смак і запах	Властивий пастеризованому молоку без сторонніх присмаків і запахів	Властивий пастеризованим вершкам без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Дрібний сухий порошок, або порошок, що складається з одиничних або агломерованих частин сухого молока. Допускається незначна кількість грудочок, що розсипаються при незначній механічній дії на них.	Дрібний сухий порошок. Допускається незначна кількість грудочок, що розсипаються при незначній механічній дії на них.
Колір	Білий, білий з світло-кремовим відтінком.	Білий з кремовим відтінком
Масова частка вологи, %, не більше:	4,0	4,0
Масова частка жиру, %, не менше	25,0	42,0
Індекс розчинності, см <sup>3</sup> , сирого осаду, не більше	0,1	0,2
Група чистоти, не нижче	I	-
Кислотність, °Т (молочної кислоти)	17	20

Таблиця 4.8 – ДСТУ 4084:2001. Пюре фруктово-ягідне

Показник	Значення, опис
Зовнішній вигляд	однорідна протерта маса плодів або ягід без кісточок, плодоніжок, розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне потемніння верхнього шару
Колір	властивий плодам, з яких отримано пюре
Смак і запах	кисло-солодкий, приємний, властивий даним плодам. Не

	допускається сторонній присмак і запах.
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	10
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	0,03
Домішки рослинного походження	не допускаються
Сторонні домішки	не допускаються

Пюре для виробництва снєків виготовляється із моркви столової першого сорту, яка подрібнюється у пюреподібну консистенцію.

Якість моркви столової нормується згідно вимог ДСТУ 7035:2009 «Морква свіжа. Технічні умов». Показники якості наведені в табл. 2.2.

Таблиця 4.9 - Показники якості моркви згідно ДСТУ 7035:2009

<i>Назва показника</i>	<i>Характеристика моркви першого сорту</i>
Зовнішній вигляд	Коренеплоди свіжі, цілі, чисті, не зів'ялі, не тріснуті, без пошкоджень, не уражені хворобами, без надмірної зовнішньої вологи, типові за формою та забарвленням, із довжиною черешків не більше 2 см.
Смак та запах	Властиві даному ботанічному сорто типу, без стороннього запаху і присмаку.
Розмір коренеплода, см	10,00

#### ***Пюре яблучне***

Пюре для виробництва снєків виготовляється із свіжих яблук, які подрібнюються до однорідної пюреподібної консистенції.

Яблука свіжі за якістю мають відповідати вимогам ДСТУ 7075:2009 «Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови».

Показники якості наведені в табл. 2.3.

Таблиця 4.10 - Показники якості яблук свіжих згідно ДСТУ 7075:2009

<i>Назва показника</i>	<i>Характеристика яблук 1 сорту</i>
Зовнішній вигляд	Плоди здорові, свіжі, цілі, чисті, розвинуті, неушкоджені шкідниками, без механічних ушкоджень, типові за розмірами, вагою, формою, з плодоніжкою або без.
Смак та аромат	Притаманні даному сорту, без стороннього запаху та присмаку.
Ступінь стиглості	Технічна, дозволена споживча. Плоди однорідні за ступенем стиглості.
Масова частка розчинних речовин, %, не менше	12,00

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup> , не менше	75,00
Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на яблучну, г/дм <sup>3</sup> , не менше	4,00

### ***Насіння гарбузове***

Таблиця 4.11 - Показники якості насіння гарбузового згідно ДСТУ 5046:2008

<b><i>Назва показника</i></b>	<b><i>Характеристика насіння гарбузового</i></b>
Зовнішній вигляд	В здоровому стані, без самозігріву або теплого пошкодження під час сушіння.
Колір	Властивий нормальному кольору насінню гарбуза.
Смак та аромат	Притаманний здоровому насінню, без стороннього запаху та присмаку.
Масова частка вологи, %	6,0-8,0
Смітна частка, %, не більше, в тому числі:	
Спорчене насіння	0,2
Мінеральна частка	0,3

### ***Суміш пряно-ароматична***

Таблиця 4.12 - Показники якості насіння гарбузового згідно ДСТУ 7160:2020

<b><i>Назва показника</i></b>	<b><i>Характеристика</i></b>
Зовнішній вигляд	Порошкоподібна
Колір	Властивий нормальній суміші пряно-ароматичній
Смак та аромат	Притаманний суміші пряно-ароматичній, смак пряний, не допускається сторонній присмак і запах.

### ***Порошок яблучний***

Таблиця 4.13 - Показники якості порошку яблучного

<b><i>Назва показника</i></b>	<b><i>Характеристика</i></b>
Зовнішній вигляд	Порошкоподібна
Колір	Властивий порошкоподібним яблукам
Смак та аромат	Притаманний порошку яблук, не допускається сторонній присмак і запах.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **Цукор білий кристалічний**

Таблиця 4.14 - Показники якості цукру білого кристалічного

<b>Назва показника</b>	<b>Характеристика</b>
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Смак та аромат	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,1

### **Характеристика пакувальних матеріалів**

Металізовані плівки представляють собою полімерні плівки, покриті тонким шаром металу, зазвичай алюмінієм. Вони мають глясовий металевий вид алюмінієвої фольги при меншій вазі і вартості. Металізовані плівки широко використовуються для декоративних цілей і упаковки харчових продуктів

Металізація виконується з використанням процесу фізичного осадження з парової фази. Алюміній є найбільш поширеним металом, використовуваним для осадження, але також використовуються інші метали, такі як нікель і хром. Метал нагрівається і випаровується під вакуумом. Це конденсується на холодній полімерній плівці, яка розмотується поблизу джерела пара металу. Це покриття набагато тонше, ніж можна було б зробити металічною фольгою, в діапазоні 0,5 мікрометра. Це покриття не потемніє і не змінить колір з часом. Хоча орієнтований поліпропілен і поліетилентерефталат (ПЕТ) є найбільш поширеними плівками, використовуваними для металізації, також використовуються нейлон, поліетилен і литий поліпропілен.

Металізовані плівки мають відображає сріблясту поверхню, схожу на алюмінієву фольгу, і легко спалахують. Покриття також знижує проникність плівки для світла, води і кисню. Властивості плівки зберігаються, такі як більш висока міцність, здатність до термозварювання і більш низька щільність при більш низькій вартості, ніж у алюмінієвої фольги. Це дає металізованим плівкам деякі переваги перед ламінатами з алюмінієвої фольги і алюмінієвої фольги.

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 5.1 Розрахунок потужності провідного обладнання

Потужність лінії по виробництву концентрату «Каша вівсяна з яблуком» визначається потужністю змішувальної машини Б2-КСН:

$$P = V \cdot \rho \cdot a / T_3 \cdot T_n \cdot T_p, \text{кг} / \text{год} \quad (5.1)$$

де  $V$  – місткість змішувача,  $\text{м}^3$ ;

$\rho$  – густина продукту,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$a$  – коефіцієнт заповнення змішувача (0,5...0,7);

$T_3$  – час завантаження змішувача, хв;

$T_p$  – час розвантаження змішувача, хв;

$T_n$  – час перемішування продукту, хв.

$$P = 0,126 \cdot 720,0 \cdot 0,7 \cdot 60 / 2 + 10 + 2 = 272,2 \text{кг} / \text{год}$$

Потужність лінії по виробництву концентрату пластівці вівсяні «Геркулес» визначається потужністю плющильнонь установки А1-КПК:

Потужність рахуємо за формулою:

$$P = \rho L v_3 b k, \text{кг}/\text{с} \quad (5.2)$$

де  $\rho$  – густина продукту, що подрібнюється,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$L$  – довжина вальця, м;

$v_3$  – швидкість проходження оброблювальної сировини між вальцями, м/с;

$b$  – міжвальцовий зазор, м;

$k$  – коефіцієнт використання зони подрібнення.

$$P = 560 \cdot 0,83 \cdot 0,5 \cdot 0,0015 \cdot 0,5 = 0,168 = 602,0 \text{кг}/\text{год}$$

Потужність лінії по виробництву толокна визначається потужністю вальцевого верстата:

$$P = 3600 \cdot b \cdot L \cdot V \cdot \rho \cdot k, \text{кг} / \text{год} \quad (5.3)$$

де  $b$  – відстань між вальцями, м;

$L$  – робоча довжина вальців, м;

$\rho$  – об'ємна маса продукту,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$V$  – швидкість обробки продукта, м/с;

$k$  – коефіцієнт крисного використання зони подрібнення (0,2...0,3).

$$P = 3600 \cdot 0,003 \cdot 1,25 \cdot 0,052 \cdot 800 \cdot 0,3 = 168,5$$

Потужність лінії по виробництву морквяно-яблучних снєків визначається потужністю вальцевої сушарки:

$$P = g \cdot 3600 / t, \text{кг} / \text{год} \quad (5.3)$$

Де  $g$  – маса продукту на робочій поверхні валків, кг;

$t$  – тривалість сушіння, с.

Навантаження на  $1 \text{ м}^2$  валків сушарки:

$$g = H \cdot S \quad (5.4)$$

$H$  – норма навантаження продукту на  $1 \text{ м}^2$ ;

$S$  – площа робочої поверхні валків,  $\text{м}^2$

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$s = 1,2 \cdot 0,8 = 0,96 \text{ кг}$$

$$g = 0,96 \cdot 3600 / 30 = 115,2 \text{ кг/год}$$

При виборі обладнання необхідно керуватися змінним виробітком та потужністю обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у харчоконцентратній промисловості становить 0,85-0,95.

Таблиця 5.1 – Провідне обладнання

Виробничий процес	Змінна потужність	Назва обладнання	Потужність обладнання, кг/зм	Кількість	
				розрахункова	прийнята
Змішування	1810,13	Змішувач Б2-КСН	1018,13	1	1
Плющення	4003,3	Установка А1-КПК	4003,3	1	1
Подрібнення	1120,53	Вальцевий верстат	1120,53	1	1
Сушіння	766,08	Сушарка вальцова	776,72	1	1

Підприємства по виробництву концентратів працюють у двозмінному режимі з тривалістю зміни 7 год.

Розрахунок змінної потужності  $P_{зм}$ , в кілограмах за формулою:

$$P_{зм} = P \cdot \tau \cdot k \quad (5.2)$$

$\tau$  – тривалість зміни, год,

$k$  – коефіцієнт використання обладнання.

«Каша вівсяна з яблуком»

$$P_{зм} = 272,2 \cdot 7 \cdot 0,95 = 1810,13 \text{ кг / зм}$$

Пластівці вівсяні «Геркулес»

$$P_{зм} = 602 \cdot 7 \cdot 0,95 = 4003,3 \text{ кг / зм}$$

Толокно

$$P_{зм} = 168,5 \cdot 7 \cdot 0,95 = 1120,53 \text{ кг / зм}$$

Снеки морквяно-яблучні

$$P_{зм} = 115,2 \cdot 7 \cdot 0,95 = 766,08 \text{ кг / зм}$$

Розрахунок обсягів виробництва харчових концентратів.

За рік підприємства по виробництву харчових концентратів обідніх страв та сухих сніданків працюють 232 доби.

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2 – Виробництво харчових концентратів за зміну, за добу та за рік.

Продукт	За зміну, кг	Кількість змін	Виробіток	
			за добу, кг	за рік, т
«Каша вівсяна з яблуком»	1810,13	2	3620,26	839,90
Пластівці вівсяні «Геркулес»	4003,3	2	8006,6	1857,53
Толокно	1120,53	2	2241,06	519,93
Снеки морквяно-яблучні	766,08	2	1532,16	355,5

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 6.1 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для концентрату «Каша вівсяна з яблуком»

Таблиця 6.1 – Рецептатура концентрату «Каша вівсяна з яблуком»

Назва компонента	Рецептура, %	Втрати при змішуванні і фасуванні, %
Крупа вівсяна варено-сушена	53,0	0,6
Молоко сухе	20,0	1,0
Вершки сухі	10,0	1,0
Цукор білий	5,0	1,0
Сіль	2,0	0,2
Порошок яблучний	10,0	0,6
<b>Разом:</b>	<b>100,0</b>	

Норми витрат сировини в натурі на 1 т напівфабрикату,  $H$ , кг/т, за формулою:

$$H = \frac{P \cdot 1000}{100 - (y + n)} \quad (6.1)$$

де  $P$  – вміст компонента за рецептурою, %;

$y$  – сума всіх відходів, % від початкової кількості сировини;

$n$  – втрати, % від початкової кількості сировини, %.

Крупа вівсяна варено-сушена

$$H = \frac{53,0 \cdot 1000}{100 - 0,6} = 533,2 \text{ кг}$$

Порошок яблучний:

$$H = 10,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 0,6} = 100,6 \text{ кг}$$

Сіль кухонна:

$$H = 2,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 0,2} = 20,0 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$H = 5,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,0} = 50,5 \text{ кг}$$

Сухі вершки:

$$H = 10,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,0} = 101 \text{ кг}$$

Сухе молоко:

$$H = 20,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,0} = 202 \text{ кг}$$

Норми втрат сировини в сухих речовинах (CP) на 1 т напівфабрикату, в кг, за формулою:

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{cp} = \frac{H \cdot CP}{100} \quad (6.2)$$

де CP – вміст сухих речовин в сировині за нормативною документацією, %.

Крупа вівсяна варено-сушена  $H_{cp} = \frac{533,2 \cdot 90,5}{100} = 482,5 \text{ кг}$

Витрата вівсяної крупи для виробництва 533,2 кг напівфабрикату (крупа вівсяна варено-сушена) або 1 т готового продукту:

$$H = \frac{533,2 \cdot 100}{100 - (2,0 + 6)} = 583,4 \text{ кг}$$

Порошок яблучний  $H_{cp} = \frac{100,6 \cdot 91,0}{100} = 81,5 \text{ кг}$

Сіль кухонна  $H_{cp} = \frac{20,0 \cdot 97,0}{100} = 19,9 \text{ кг}$

Цукор білий  $H_{cp} = \frac{50,5 \cdot 99,85}{100} = 50,5 \text{ кг}$

Сухі вершки  $H_{cp} = \frac{101,0 \cdot 96,0}{100} = 93,9 \text{ кг}$

Сухе молоко  $H_{cp} = \frac{202,0 \cdot 96,0}{100} = 187,9 \text{ кг}$

Таблиця 6.2 – Розрахунок витрати сировини і напівфабрикатів

Сировина	Напівфабрикат	Вміст CP		Відходи і втрати, %		Витрати сировини на 1 т готового продукту	
		В сировині	В н/ф	При підработці	При сушці	В натурі	В CP
Крупа вівсяна	Крупа вівсяна варено-сушена	84,0	90,5	2,0	6,0	583,4	492,9
Молоко сухе		96,0	96,0	-	-	202,0	202,0
Вершки сухі		96,0	96,0	-	-	101,0	101,0
Цукор білий		99,85	99,85	-	-	50,5	50,5
Сіль		97,0	97,0	-	-	20,0	20,0
Порошок яблучний		91,0	91,0	-	-	100,6	100,6
Разом:						1057,5	1057,5

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пластівців вівсяних «Геркулес»

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3 – Рецептатура пластівців вівсяних «Геркулес»

Компонент	Вміст сухих речовин, %		Відходи та втрати при переробці сировини, %	Втрати на випаровування вологи, %
	в сировині	в готовому продукті		
Крупа вівсяна вищого сорту	86,0	88,0	2,3	2,0

Витрати розраховуються за формулою:

$$H = \frac{P \cdot 10 \cdot (100 - W_2)}{[(100 - W_1) \cdot (100 - y)]} \quad (6.2)$$

де  $P$  – кількість компонента за рецептурою, %;

$W_1$  – масова частка вологи в сировині, %

$W_2$  – масова частка вологи в готовому продукті, %

$y$  – сума всіх відходів, %.

$$H = \frac{100 \cdot 10 \cdot (100 - 12)}{[(100 - 14) \cdot (100 - 2,0 - 2,3)]} = 10,7 \%$$

$$H = \frac{100 \cdot 1000}{100 - 10,7} = 1119,82 \text{ кг}$$

Норми втрат сировини в сухих речовинах (CP) на 1 т напівфабрикату, в кг, за формулою:

$$H_{cp} = \frac{1119,82 \cdot 86,0}{100} = 963,05 \text{ кг}$$

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва при виробництві толокна  
Таблиця 6.3 – Рецептатура на толокно

Компонент	Вміст сухих речовин, %		Відходи та втрати при переробці сировини, %	Втрати на випаровування вологи, %	Втрати при фасуванні пакуванні, %
	в сировині	в готовому продукті			
Крупа вівсяна вищого сорту	86,0	90,0	2,3	2,0	0,5

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати розраховуються за формулою:

$$H = \frac{100 \cdot 10 \cdot (100 - 10)}{[(100 - 14) \cdot (100 - 18,1 - 2,3 - 0,5)]} = 50,8 \%$$

$$H = \frac{100 \cdot 1000}{100 - 50,8} = 2032,0 \text{ кг}$$

Норми втрат сировини в сухих речовинах (СР) на 1 т напівфабрикату, в кг, за формулою:

$$H_{cp} = \frac{2032,0 \cdot 86,0}{100} = 1747,52 \text{ кг}$$

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва при виробництві снєків морквяно-яблучних

Таблиця 6.4 – Рецептатура снєків

Компонент	Вміст сухих речовин, %		Відходи та втрати при переробці сировини, %	Втрати на випаровування вологи, %	Втрати при фасуванні пакуванні, %
	в сировині	в готовому продукті			
Пюре морквяне	10,0	92,0	1,0	62,0	0,5
Пюре яблучне	10,0	92,0	1,0	62,0	0,5
Насіння гарбузове	92,0	92,0	-	-	0,5
Суміш пряно-ароматична	100	100	-	-	0,5
Сіль кухонна харчова	100	100	-	-	0,5

Витрати сировини:

Пюре морквяне

$$H = \frac{34,0 \cdot 10 \cdot (100 - 8)}{[(100 - 90) \cdot (100 - 1,0 - 62,0 - 0,5)]} = 85,7 \text{ кг}$$

$$H = \frac{34 \cdot 1000}{100 - 85,7} = 2377,6 \text{ кг}$$

Пюре яблучне

$$H = \frac{34,0 \cdot 10 \cdot (100 - 8)}{[(100 - 90) \cdot (100 - 1,0 - 62,0 - 0,5)]} = 85,7 \text{ кг}$$

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H = \frac{34 \cdot 1000}{100 - 85,7} = 2377,6 \text{ кг}$$

Насіння гарбузове

$$H = \frac{31,15 \cdot 1000}{100 - 0,5} = 313,1 \text{ кг}$$

Суміш пряно-ароматична

$$H = \frac{0,8 \cdot 1000}{100 - 0,5} = 8,04 \text{ кг}$$

Сіль кухонна

$$H = \frac{0,05 \cdot 1000}{100 - 0,5} = 0,5 \text{ кг}$$

Норми втрат сировини в сухих речовинах (CP) на 1 т напівфабрикату, в кг, за формулою:

Пюре морквяне  $H_{cp} = \frac{2377,6 \cdot 10,0}{100} = 237,76 \text{ кг}$

Пюре яблучне  $H_{cp} = \frac{2377,6 \cdot 10,0}{100} = 237,76 \text{ кг}$

Насіння гарбузове  $H_{cp} = \frac{313,1 \cdot 92,0}{100} = 288,05 \text{ кг}$

Суміш пряно-ароматична  $H_{cp} = \frac{8,04 \cdot 100}{100} = 8,04 \text{ кг}$

Сіль кухонна  $H_{cp} = \frac{0,5 \cdot 100,0}{100} = 0,5 \text{ кг}$

## 6.2 Розрахунок сировини

Розрахунок обсягів виробництва.

Підприємства даної галузі працюють у 2 зміни. За рік підприємство працює 232 доби.

Таблиця 5.7 – Виробництво заданого асортименту за зміну, за добу та за рік.

Продукт	За зміну, кг	Кількість змін	Виробіток	
			за добу, кг	за рік, т
«Каша вівсяна з яблуком»	1810,13	2	3620,26	839,90
Пластівці вівсяні «Геркулес»	4003,3	2	8006,6	1857,53
Толокно	1120,53	2	2241,06	519,93
Снеки морквяно-яблучні	766,08	2	1532,16	177,7

Розрахунок витрати сировини, в кг, за зміну за формулою:

$$G_{зм} = \frac{P \cdot H}{1000} \quad (6.3)$$

### Для концентрату «Каша вівсяна з яблуком»

Витрати крупи вівсяної за зміну,  $G_{зм}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{583,4 \cdot 1810,13}{1000} = 1056,03_{кг}$$

Витрата молока сухого:

$$G_{зм} = \frac{202,0 \cdot 1810,13}{1000} = 365,68_{кг}$$

Витрата вершків сухих:

$$G_{зм} = \frac{101,0 \cdot 1810,13}{1000} = 182,82_{кг}$$

Цукор білий:

$$G_{зм} = \frac{50,5 \cdot 1810,13}{1000} = 91,4_{кг}$$

Витрата солі:

$$G_{зм} = \frac{20,0 \cdot 1810,13}{1000} = 36,2_{кг}$$

Порошок яблучний:

$$G_{зм} = \frac{100,6 \cdot 1810,13}{1000} = 182,1_{кг}$$

### Для пластівців вівсяних «Геркулес»

Витрати крупи вівсяної за зміну,  $G_{зм}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{1119,82 \cdot 4003,3}{1000} = 4482,98_{кг}$$

### Для толокна

Витрати крупи вівсяної за зміну,  $G_{зм}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{2032,0 \cdot 1120,53}{1000} = 2276,9_{кг}$$

### Для снєків морквяно-яблучних

Витрати пюре морквяного за зміну,  $G_{зм}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{766,08 \cdot 2377,6}{1000} = 1821,4_{кг}$$

Пюре яблучне:

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{зм} = \frac{766,08 \cdot 2377,6}{1000} = 1821,4 \text{ кг}$$

Насіння гарбузове:

$$G_{зм} = \frac{766,08 \cdot 288,05}{1000} = 220,7 \text{ кг}$$

Суміш пряно-ароматична:

$$G_{зм} = \frac{766,08 \cdot 8,04}{1000} = 6,16 \text{ кг}$$

Сіль кухонна:

$$G_{зм} = \frac{766,08 \cdot 0,5}{1000} = 0,38 \text{ кг}$$

Таблиця 6.5 – Витрати сировини за зміну, за добу та за рік

Сировина	Витрати сировини		
	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Крупа вівсяна	7815,88	15631,76	3626,57
Молоко сухе	365,68	731,36	169,68
Вершки сухі	182,82	365,64	84,83
Цукор білий кристалічний	91,4	182,8	42,41
Сіль	36,2	72,4	16,80
Порошок яблучний	182,1	364,2	84,50
Пюре морквяне	1821,4	3642,8	845,13
Пюре яблучне	1821,4	3642,8	845,13
Насіння гарбузове	220,7	441,4	102,4
Суміш пряно-ароматична	6,16	12,32	2,86
Сіль кухонна	0,38	0,76	0,18

### 6.3 Розрахунок тари та допоміжних матеріалів

Повітряні кукурудзяні зерна пакують у пакети по 200 г. Пакети вкладають у ящики з гофрованого картонну №32 по 36 пачок.

Таблиця 6.6 – Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну, за добу та за рік для концентрату «Каша вівсяна з яблуком»

Пакувальний матеріал, тара	Норми витрати пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції, кг	Витрати		
		на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т
Пакет з поліетиленового паперу 140x160	52,2	94,49	188,98	43,84
Гофроящик № 11	19,2	34,75	69,51	16,13

Таблиця 6.7 – Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну, за добу та за рік для вівсяних пластівців «Геркулес»

Пакувальний матеріал, тара	Норми витрати пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції, кг	Витрати		
		на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т
Пакет типу I, m=500 г	52,2	208,96	417,92	96,96
Гофроящик № 11	19,2	76,86	153,72	35,66

Таблиця 6.8 – Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну, за добу та за рік для толокна

Пакувальний матеріал, тара	Норми витрати пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції, кг	Витрати		
		на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т
Пакет типу I, m=1000 г	41,8	46,84	93,68	21,73
Гофроящик № 11	13,6	15,24	30,48	7,07

Таблиця 6.9 – Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну, за добу та за рік для снєків

Пакувальний матеріал, тара	Норми витрати пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції, кг	Витрати		
		на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т
Плівка металізована	38,6	30,0	59,9	13,9
Гофроящик № 11	78,2	60,7	121,4	28,6

### 7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції

Кількість силосів  $N$ , шт для зберігання крупи вівсяної визначаємо за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (6.1)$$

де  $M_c$  — добові витрати круп, кг;  $n$  — термін зберігання сировини на підприємстві, дів ( для крупи  $n=10$ );  $Q$  — місткість одного силосу, кг.

Зберігання крупи передбачено в силосах Agriflex місткістю 18 т кожен. Розрахуємо необхідну кількість силосів для забезпечення 5-добової потреби цеху в крупі.

Обчислюємо кількість силосів:

$$N=(15631,76 \times 5)/18000=4,3$$

Розрахункову кількість силосів округлюємо у більшу сторону і додатково приймаємо один запасний силос. Тоді кількість силосів в складі БЗК буде 6 шт.

Розраховуємо ємність для зберігання пюре,  $V$ , м<sup>3</sup>, за формулою:

$$V_{nam} = \frac{M_{nam}^{доб} \cdot K \cdot t_{зб}}{\rho \cdot 1000} \quad (6.2)$$

де:  $M_{доб}^{пат}$  — добові витрати пюре, кг;

$K$  — коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ( $K=0,8$ );

$t_{зб}$  — термін зберігання пюре, дів;

$\rho$  — щільність пюре, кг/дм<sup>3</sup> (0,98)

Розрахунок ємкості для зберігання пюре морквяного,  $V$ , м<sup>3</sup>:

$$V_{пор} = \frac{3642,8 \cdot 0,8 \cdot 15,0}{0,98 \cdot 1000} = 44,6 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{44,6}{25,00} = 1,9 \text{ шт}$$

Для зберігання пюре морквяного приймаємо 2 шт ємностей типу ССЭН – 25 – 5 – 30, місткістю 25 м<sup>3</sup>.

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок ємкості для зберігання пюре яблучного, V, м<sup>3</sup>:

$$V_{\text{пюре}} = \frac{3642,8 \cdot 0,8 \cdot 15,0}{0,98 \cdot 1000} = 44,6 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{44,6}{25,00} = 1,9 \text{ шт}$$

Для зберігання пюре яблучного приймаємо 2 шт ємностей типу ССЭН – 25 – 5 – 30, місткістю 25 м<sup>3</sup>.

Таблиця 6.10 – Площа складу сировини

Сировина	Витрати за добу, кг	Термін зберігання	Потрібний запас сировини, т	К-сть вантажів на 1 м <sup>2</sup> площі, т	Площа складу, м <sup>2</sup>
Пюре морквяне	3642,8	15	54,6	БЗ	-
Пюре яблучне	3642,8	15	54,6	БЗ	-
Крупа вівсяна	15631,76	5	78,16	БЗ	-
Молоко сухе	731,36	15	10,97	0,8	8,78
Вершки сухі	365,64	15	5,48	0,8	4,39
Цукор білий кристалічний	182,8	15	2,74	1	2,74
Сіль	73,16	15	1,09	1	1,09
Порошок яблучний	364,2	15	5,46	0,8	4,37
Насіння гарбузове	441,4	15	6,62	0,8	5,3
Суміш пряно-ароматична	12,32	15	0,18	1,0	0,2
<b>Разом:</b>					<b>26,87</b>

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.11 – Площа складу пакувальних матеріалів і тари

Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	К-сть вантажів на 1 м <sup>2</sup> площі, т	Необхід на площа складу, м <sup>2</sup>
Гофроящик № 11	375,11	30	11,3	0,345	3,9
Пакет з поліетиленового паперу 140×160	188,98	30	5,67	0,77	4,37
Пачка типу 1, m=500 г	417,92	30	12,54	0,345	4,33
Пакет типу I, m=1000 г	93,68	30	2,81	0,345	0,97
Плівка металізована	59,9	30	1,8	0,8	1,44
<b>Разом:</b>					<b>15,0</b>

### 8. Розрахунок площі складу готової продукції та експедиції

Майже уся продукція добре зберігається в приміщеннях, де температура повітря 12—20 °С, відносна вологість 70–75 % та добра вентиляція. Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Термін зберігання готової харчоконцентратної продукції на складі підприємства становить п'ять днів.

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного працівника.

Таблиця 6.12 – Площа складу готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	К-сть вантажів на 1 м <sup>2</sup> площі, т	Площа складу готової продукції, м <sup>2</sup>
«Каша вівсяна з яблуком»	3,62	5	18,1	0,47	8,51
Пластівці вівсяні «Геркулес»	8,007	5	40,04	0,65	26,0
Толокно	2,241	5	11,21	0,8	8,96
Снеки морквяно-яблучні	1,53	5	7,65	0,42	3,2
<b>Разом:</b>					<b>46,7</b>

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції:  $S=46,7 \times 0,2 = 9,3 \text{ м}^2$

Загальна площа складу і експедиції та підсобно виробничих приміщень складає:  $46,7 + 9,3 + 4 + 4 + 8 = 72,0 \text{ м}^2$

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 9. РОЗРАХУНОК І ВИБІР ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок обладнання проводиться за формулою:

$$n = p / P_{\text{зм}} \times K, \quad (7.1)$$

де  $p$  – змінна витрата сировини чи напівфабрикату, кг;

$P_{\text{зм}}$  – змінна потужність обладнання, кг/зм;

$K$  – коефіцієнт використання обладнання, 0,95.

Таблиця 7.1 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

№п /п	Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва	Потужність обладнання, кг/зм	Кількість	
					Розрахунок.	Прийнята
1	2	3	4	5	6	7
1	Просіювання крупи вівсяної	7815,88	Зерновий сепаратор	11300,0	1,2	2
2	Миття крупи вівсяної	7815,88	Мийна машина	10050,0	1,5	2
3	Варіння крупи	7815,88	Варильний апарат ВА-800М	8780,0	1,2	2
4	Сушіння крупи	7815,88	Сушарка СПК-4Г	4800,0	1,8	2
5	Просіювання молока сухого	365,68	Каскад	1050,0	0,2	1
6	Просіювання вершків сухих	438,71	Каскад	1050,0	0,5	1
7	Просіювання цукру білого	91,4	Каскад	1050,0	0,8	1
8	Просіювання порошку яблучного	182,1	Каскад	1050,0	0,4	1
9	Підготовка пюре морквяного	1821,4	Шнековий опарювач	2800,0	0,6	1
10		1821,4	Протирочна машина КПУ	3200,0	0,6	1

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11	Підготовка пюре яблучного	1821,4	Шнековий ошпарювач	2800,0	0,6	1
12	Підготовка пюре яблучного	1821,4	Протирочна машина КПУ	3200,0	0,6	1
13	Отримання пластівців	4003,03	Плющильна установка А1-КПК	4003,03	1,0	1
14	Отримання каші	1810,13	Змішувач Б2-КСН	7870,0	0,8	1
15	Сушіння снєків	766,08	Вальцова сушарка	766,08	1	1
16	Пакування каші	1810,13	Автомат А5-КРБ	4360,94	1	1
17	Пакування пластівців	4003,3	Автомат АПБ	4303,72	1	1
18	Пакування толокна	1120,53	Автомат АПД	5616,32	1	1
19	Пакувальний автомат	766,08	ТПА-1200	2800,0	0,4	1

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 7.2 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

№п /п	Виробничий процес	Потужність, кг/зм	К-сть	Характеристика
1	2	3	4	5
1	Силос Agriflex	-	6	18 т
2	Ємкість для пюре	-	4	25 м <sup>3</sup>
3	Зерновий сепаратор Omega	11300,0	2	11300,0
4	Мийна машина	10050,0	2	10050,0
5	Варильний апарат ВА-800М	8780,0	2	8780,0
6	Сушарка СПК-4Г	4800,0	2	4800,0
7	Просіювач «Каскад»	1050,0	1	1050,0
8	Шнековий ошпарювач	2800,0	1	2800,0
9	Протирочна машина КПУ	3200,0	1	3200,0
10	Плющильна установка А1-КПК	4003,03	1	4003,03
11	Змішувач Б2-КСН	7870,0	1	7870,0
12	Вальцова сушарка	766,08	1	766,08
13	Автомат А5-КРБ	4360,94	1	4360,94
14	Автомат АПБ	4303,72	1	4303,72
15	Автомат АПД	5616,32	1	5616,32
16	ТПА-1200	2800,0	1	2800,0

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## **РОЗДІЛ 11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖЕМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технологічний контроль на підприємстві здійснює виробнича лабораторія, головна задача якої - раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісної продукції, з малими втратами і витратами, а також підвищення організації праці.

Функції лабораторії

1 Здійснює хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.

2 Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.

3 Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.

4 Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.

5 Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.

6 Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.

7 Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведенням заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.

8 Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

Технохімконтроль складається з вхідного контролю (контролю якості основної і додаткової сировини, яка потрапляє на виробництво), контролю технологічного процесу і контролю якості готової продукції.

Центральна виробнича лабораторія здійснює контроль всієї сировини, що надходить на підприємство і тільки після проведення аналізу та після дозволу ЦВЛ сировина розвантажується та надходить на виробництво. Контроль за н/ф здійснюють цехові лабораторії виробництва. Центральна лабораторія здійснює вибірковий контроль готової продукції в залежності від встановлених норм та документів. Центральна виробнича лабораторія підприємства проходить акредитацію один раз на 3 роки, для цього складається комісія, в яку входять представники Укркондитер та Технадзору.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Методи лабораторного контролю

Контроль сировини, напівфабрикатів і готової продукції ведеться різними лабораторними методами, а також органолептично.

Органолептична оцінка – це перевірка смакових якостей та зовнішнього вигляду. При аналізі сировини і напівфабрикатів користуються фізичними та хімічними методами аналізу.

До фізичних методів відносяться визначення:

- вологості,
- густини розчинів,
- вмісту сухих речовин(рефрактометричний метод).

До хімічних методів відносяться визначення:

- кислотності,
- лужності,
- вмісту консервантів,
- масової частки цукру, жиру.

Всі види аналізів (фізичні, хімічні, бактеріологічні) проводять за єдиними методами, згідно із стандартами та інструкціями.

Контроль технологічного процесу виробництва. З метою перевірки вірності дотримання виробництвом встановлених рецептур і технологічного режиму.

*Лабораторія проводить вибірковий контроль всього процесу по наступній схемі:*

- умови складування і зберігання крупи та борошна і додаткової сировини;
- виконання встановленого порядку витрат крупи та борошна;
- виконання виробничої рецептури (дозування борошна, крупи, сушених овочів та іншої сировини).

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного регулювання технологічного процесу проводиться вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх вимог діючих стандартів, технічних умов і т.д.

Результати технохімічного контролю виробництва фіксуються в лабораторних журналах:

- Форма 1 – журнал результатів аналізу крупи;
- Форма 2 – журнал аналізу додаткової сировини;
- Форма 3 – журнал рецептур та технологічних вказівок за сортами виробів;
- Форма 4 – журнал передачі скляного посуду;
- Форма 5 – журнал обліку металодомішок;
- Форма 6 – журнал контролю виробництва;
- Форма 7 – бланк по якості готової продукції;
- Форма 8 – облік діючої нормативно - технічної документації.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11.1 Система ХААСП, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу

Реалізація системи НАССР передбачає виконання дванадцяти етапів.

Етап 1. Створення групи розробки та впровадження системи (команда НАССР). Для того, щоб цілком зрозуміти процес і бути спроможним визначити всі ймовірні ризики і КТК, важливо, щоб команда НАССР складалася з людей різноманітних фахів.

Етап 2. Опис продукту. Необхідно підготувати повний опис продукту. Опис має містити інформацію щодо забезпечення безпеки, – наприклад, склад, фізичну, хімічну структуру сировини і кінцевого продукту, кількість кислоти й алкалоїду в продукті (рН): будь-яку обробку, що знищує або скорочує рівень мікроорганізмів (як нагрівання, охолодження, копчення тощо; вимоги до пакування, зберігання і транспортування).

Етап 3. Визначення галузі використання продукту. Як буде споживатися продукт – це важливе питання, оскільки необхідно знати, чи потрібна температурна обробка перед вживанням. Всі ймовірні випадки неправильного споживання чи їх наслідки мають бути враховані.

Етап 4. Графік (діаграма) послідовності процесу виробництва. Головна функція команди – скласти детальну діаграму послідовності процесів виробництва від закупівлі сировини до постачання продукту споживачеві. Експертиза фахівця з виробництва є дуже важливою на цьому етапі. Процеси мають певні особливості на різноманітних підприємствах, і точна діаграма послідовності встановлює конкретні деталі даного процесу.

Етап 5. Перевірка правильності діаграми послідовності на місці. Після завершення упорядкування діаграм і схем члени команди повинні на виробничих ділянках звірити підготовлену інформацію з реальним виробництвом.

Етап 6. Визначення ризиків і засобів контролю. Ефективне визначення ризиків і оцінка ризиків є ключем до успішної роботи НАССР. Всі реальні ризики, що можуть бути присутні в будь-якому з інгредієнтів і на будь-якому етапі виробництва, мають бути розглянуті.

Етап 7. Визначення критичних точок контролю. Усі інгредієнти і кожна стадія процесу беруться за чергою, і розглядається ймовірність кожного визначеного ризику. Команда повинна визначити можливість росту ризику на даному етапі, чи може він бути скорочений або знищений. Оцінка й експертиза команди НАССР є головними чинниками у встановленні критичної контрольної точки. Дуже важливо, щоб критичні контрольні точки трималися під контролем.

Під час визначення ступеня моніторингу за критичною контрольною точкою оцінка ризику повинна бути зроблена таким чином, щоб був описаний рівень спостереження за ним.

Слід зауважити, що цікавими до розгляду є критичні точки управління для виробників-переробників органічної сільськогосподарської продукції (табл. 2).

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Етап 8. Сигнальні рівні та допуски для КТК. Команда повинна визначити сигнальні рівні та допуски для кожної КТК, а також засоби, за допомогою яких будуть контролюватися ризики для кожної критичної контрольної точки.

Етап 9. Процедури з моніторингу за КТК. Моніторинг – це механізм для підтвердження того, що процес виробництва або процедури поводження з продуктом на всіх критичних контрольних точках тримаються під контролем.

Етап 10. Коригувальні дії. Якщо моніторинг визначає, що параметри не відповідають вимогам або процес не контролюється, коригувальні дії мають бути здійснені найшвидше. Коригувальні дії повинні враховувати найгірший варіант і ґрунтуватися на оцінці шкоди, ризику і ступеня його небезпеки.

Етап 11. Процедури перевірки та обстеження. Після виконання всіх дій і процедур їх необхідно переглянути перед застосуванням і регулярно перевіряти з моменту початку роботи.

Засоби підтвердження роботи системи можуть бути: відбір зразків для аналізу

методом, що відрізняється від процедур моніторингу; опитування персоналу, зокрема, тих спеціалістів, що відповідальні за моніторинг критичної контрольної

точки; спостереження за критичною контрольною точкою; аудит незалежною особою.

Етап 12. Ведення документації. Ведення записів основною частиною НАССР.

Записи демонструють правильність процедур від самого початку до кінця процесу, простежуючи виробничий шлях продукту. В документах необхідно реєструвати реальні дані з упровадження НАССР, наприклад, визначення ризиків і вибір критичних обмежень, а також дані, що стосуються моніторингу за критичною контрольною точкою і вжитими коригувальними заходами.

Однак слід зазначити негативні наслідки введення системи НАССР для самих виробників. Вітчизняні підприємства понесуть ряд витрат, що умовно можна поділити на три групи: із впровадження програм-передумов; на розробку та впровадження плану НАССР; на підтримку даної системи.

Необхідність впровадження НАССР зумовлена споживчим попитом на безпечну, екологічно чисту, високої якості продукцію. Окрім того, використовуючи НАССР, підприємства харчової промисловості повинні акцентувати увагу на виготовленні екологічно чистої, натуральної продукції, що забезпечить стабільне

високе місце на вітчизняному та зарубіжному ринках. У перспективі планується удосконалити застосування системи НАССР не тільки для переробних підприємств, а й для підприємств, які займаються безпосередньо виробництвом сировини, проте

в Україні перш за все слід вжити ряд заходів:

– Підняти рівень культури гігієни. Дуже важливо розуміти, що 100% гарантії безпеки харчової продукції досягти неможливо, оскільки у харчовому

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництві людський фактор має вирішальне значення. Зменшити вплив цього фактора – завдання будь-якого виробника.

– Здійснити зміни в законодавстві та структурі органів контролю. Наприклад, необхідним є створення єдиного відомства (або об'єднання двох ключових у інтегровану систему), яке б відповідало за безпеку харчової продукції в Україні, підтримувало єдиний реєстр виробників та вело єдину базу даних про їх перевірки.

– Сформувати розуміння у бізнесу, що харчові підприємства, а не держава, відповідають за продукцію, яку вони випускають. А роль держави – налагодити систему контролю за безпекою цієї продукції.

Отже, розробка і впровадження на вітчизняних підприємствах харчової промисловості системи якості і безпеки харчової продукції на основі концепції НАССР дозволить забезпечити їм стійкі конкурентні переваги в умовах різкого загострення конкуренції як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

Перш ніж впроваджувати систему НАССР, необхідно створити робочу групу котра буде розробляти НАССР-план. Отже, НАССР – план по виробництву органічних снєків наведений в додатку А.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 12. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 12.1 Система водопостачання

Вода витрачається на технологічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення систем зворотнього водопостачання компресорних установок.

Витрати води на приготування тіста, л/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (12.1)$$

де  $P_{доб}$  – добова продуктивність, т;

$q$  – норма витрати води для виробництва 1 т виробів; приймаємо 4-5 м<sup>3</sup>/т;

$T$  – тривалість роботи обладнання, год.

$$P_{доб} = 15,4 \text{ т/доб}; T = 14 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{15,4 \cdot 4}{14} = 4,4 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину,  $Q_{в.п.}^{\text{год}}$ , м<sup>3</sup>:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (12.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{4,4 \cdot 80}{100} = 3,5 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{в.п.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (12.3)$$

де  $t_c$  – температура підігрітої води ( $t_c=50-55$ ), °С;

$t_x$  – температура холодної води, °С;  $t_x = +5$  °С

$t_2$  – температура гарячої води, °С;  $t_2 = 75$  °С

$$Q_{г.в.} = 3,5 \cdot \frac{50-5}{75-5} = 2,3 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води  $Q_{т.в.}^{\text{г}}$ , кВт - за формулою:

$$Q_{т.в.}^{\text{г}} = \frac{Q_{в.п.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (12.4)$$

де  $c$  - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К);  $K$  - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Взимку:

$$Q_{m.г}^2 = \frac{2,3 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 160,2 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.г}^2 = \frac{2,3 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 146,9 \text{ кВт}$$

Запас води в баках  $Q_г^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою

$$Q_г^3 = Q_г^2 \cdot 8, \quad (12.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_г^3 = 4,4 \cdot 8 = 35,2 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну  $V_x$ , м<sup>3</sup>, розраховуємо за формулою

$$Q_г^0 = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (12.9)$$

де  $Np$  - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм<sup>3</sup>.

$$Q_г^0 = \frac{36,0 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ , м<sup>3</sup>, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_г^3 - Q_г^0) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.10)$$

де  $\rho$  - густина води, кг/дм<sup>3</sup> (приймають 1 кг/дм<sup>3</sup>)

$$V_x = \frac{(35,2 - 3,6) \cdot 1,1}{1,0} = 34,8 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 35,0 м<sup>3</sup> розмірами 5000 x 5000 x 1400 мм.

Об'єм бака гарячої води  $V_г$ , м<sup>3</sup>, розраховуємо за формулою:

$$V_г = \frac{Q_г^0 \cdot 1,1}{\rho}. \quad (12.11)$$

Приймаємо  $\rho = 0,984$  кг/дм<sup>3</sup>

$$V_г = \frac{3,6 \cdot 1,1}{0,984} = 4,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 4 м<sup>3</sup> з розмірами 2000 x 2000 x 1000 мм.

## 12.2 Каналізація

Скидання виробничих забруднень і побутових стоків передбачається в міську каналізацію, дощових вод з ділянки і покрівлі через водозбірник, на даху в міський водостік.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стічні води підприємства відводяться у міську каналізаційну систему. Об'єм стічних вод для харчоконцентратного підприємства приймаємо 3,6 м<sup>3</sup> на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину, м<sup>3</sup>, розраховуємо за формулою:

$$Q_{\kappa}^{\circ} = Q_n^{\circ} \cdot 3,6, \quad (12.12)$$

де  $Q_n^{\circ}$  - продуктивність обладнання за годину, т ( $Q_n^{\circ} = 1,1$  т).

$$Q_{\kappa}^{\circ} = 1,1 \cdot 3,6 = 4,0 \text{ м}^3.$$

## 12.3 Опалення

### Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання харчоконцентратного підприємства може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення  $Q_m^{\circ}$  обчислюємо за формулою

$$Q_m^{\circ} = 0,8 \cdot V_{\delta} \cdot g_o \cdot (t_n - t_s), \quad (9.13)$$

де  $V_{\delta}$  - будівельний об'єм підприємства, м<sup>3</sup>; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;  $g_o$  - питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup>·К;  $t_n$  - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);  $t_s$  - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^{\circ} = 0,8 \cdot 18200 \cdot 0,33 \cdot [18 - (-20)] = 182583 \text{ Вт} = 182,6 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{pi\check{c}} = 0,8 \cdot V_{\delta} \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot \Pi_o, \quad (12.14)$$

де  $t_n$  - середня температура опалювального сезону, ° С;

$\Pi_o$  - число днів опалювального сезону,  $\Pi_o = 212$  днів;

$T_o$  - тривалість роботи системи опалення за добу, год;  $T_o = 24$  год.

$$Q_m^{pi\check{c}} = 0,8 \cdot 18200 \cdot 0,33 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 291 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

## 12.4 Електропостачання

Електропостачання заводу здійснюється від лінії електропередачі з напругою 10 кВ через власну підстанцію (трансформаторну) з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВа.

Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

### Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 2200 м<sup>2</sup> по 16 Вт на 1 м<sup>2</sup>):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $S$  – освітлювана площа території,  $m^2$ ;  
 $p_{он}$  – потужність,  $Вт/m^2$ .

$$P_{осв} = \frac{2200 \cdot 16}{1000} = 35,2 м2$$

### 12.5 Паропостачання

Для отримання проектом передбачено екоблок. Теплові мережі виконані по двотрубній схемі в надземній прокладці, трубопроводи мають теплову ізоляцію з мінеральної вати.

До виробничих споживачів насиченої пари відносяться: апарати, а також теплонагрівачі для нагрівання гарячої води на гаряче водопостачання, частково на опалення й вентиляцію.

Витрати пари на гаряче водопостачання,  $кг/год$ , визначаємо за формулою

$$D = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (12.25)$$

де  $Q$  – кількість тепла на підігрів води,  $кВт$ ;  $Q = 2000,0$   $кВт$ ;

$i_n$  – ентальпія пари,  $кДж/кг$ ;

$i_k$  – ентальпія конденсату,  $кДж/кг$ ;

$\eta_b$  – коефіцієнт корисної дії бойлера,  $\eta_b = 0,95$

$$D = \frac{3,6 \cdot 2000,0}{(2710 - 212)0,95} = 3,0 кг / год$$

### 12.6 Холодозабезпечення

На хлібозаводі передбачене охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, при температурі  $+4$   $^{\circ}C$ , охолодження водопровідної води від  $+24$   $^{\circ}C$  до  $+8$   $^{\circ}C$  та охолодження повітря для кондиціонування цеху. Водопостачання холодильної установки здійснюється від мережі заводу з повторним використанням води.

Система охолодження приймається розсільна та водяна. Розсільна система використовується для охолодження холодильних камер, водний розчин  $CaCl_2$ , охолоджений до  $+5^{\circ}C$ , хладоній 20%. Для інших споживачів холоду використовується вода охолоджена до  $+7...+8^{\circ}C$ . Витрати холоду в розсільній системі, з врахуванням втрат (12%), складають 22500  $ккал/год$ . Витрати холоду у водяній системі, з врахуванням втрат (12%), складає 53000  $ккал/год$ .

### Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві,  $кВт$ , визначаємо за формулою:

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (12.27)$$

де  $Q_n^o$  - продуктивність обладнання за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{15,4 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 17,8 \text{ кВт}$$

### 12.7 Витрати палива

У тепловому балансі підприємства 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива розраховуються за формулою:

$$Q_n^{zod} = \frac{Q_n^{zod} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (12.28)$$

де  $Q_n^{zod}$  - продуктивність обладнання за годину, т;

$g_n$  - питома витрата палива для 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

$Q_p$  - теплотворна здатність палива, кДж/м<sup>3</sup> (для газу 33500 кДж/м<sup>3</sup>).

$$Q_n^{zod} = \frac{1,1 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 62,6 \text{ м}^3$$

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 13. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО - ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сучасних вітчизняних підприємствах питання енергозбереження є першочерговими, так як витрати енергоресурсів суттєво впливають на формування собівартості продукції.

Щоб зменшити енергозатратність на виробництві, потрібно запроваджувати заходи для економного використання електроенергії та інших ресурсів. Дипломний проект пропонує впровадження наступних заходів по енергозбереженню:

- використання при будівництві матеріалів, які добре зберігають тепло у приміщеннях;
- використання багатокамерних вікон з енергозберігаючою функцією;
- ізоляція трубопроводів під час прокладання системи опалення поза будівлею цеху, що дозволить уникнути втрат тепла;
- встановлення датчиків руху на території та у місцях де немає постійного руху для економії електроенергії;
- встановлення світлодіодних освітлювальних приладів.

Поряд з цими заходами ,у проекті пропонуються заходи по удосконаленню технологічного процесу шляхом впровадження нового енергозберігаючого обладнання.

Встановлення модернізованого сучасного обладнання на різних ділянках технологічного процесу також сприяє заощадженню та зниженню енерговитрат.

Для виробництва харчових концентратів проектом пропонується наступні заходи з енергозбереження:

1. Запровадити зберігання крупи у тканевих силосах Agriflex;
2. Транспортування крупи по підприємству, подачу її на різні технологічні операції передбачається за допомогою системи пружинних спіральних шнеків Спірматик.
3. Для просіювання крупи вівсяної встановити зерновий сепаратор Omega. Сепаратор для очищення зерна Damas OMEGA - універсальна зерноочисна машина. Вона багатофункціональна і може виконувати різні завдання по очищенню і сортуванню зерна, починаючи від попереднього очищення і закінчуючи калібруванням насіннєвого матеріалу. Зерноочисна машина «OMEGA» представлена в різних моделях. Існують моделі OMEGA з системою рециркуляції повітря і без неї, що дозволяє підібрати машину відповідно до умов експлуатації в залежності від повітрообміну, утилізації тепла і т.д. Зерноочисні машини "Omega" практично безшумні. Очистка сит проводиться спеціальними каучуковими кульками.
4. Для отримання снєків впровадити сушіння на вальцовій сушарці, що є найбільш економічно вигідно для отримання продукції високої якості.
5. Зберігання пюре передбачити безтарним способом. Безтарне зберігання має значні переваги над тарним. В першу чергу, це зниження втрат сировини, які відбувається через залишки продукції на стінках тари, втрати

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при переміщенні з дніс ємкості в іншу і т.д. Тому запропоновано використовувати ємкості з нержавіючої сталі місткістю 25 м<sup>2</sup>.

6. Проектом запропоновано встановлення потоко-механізованих ліній. Таке запровадження дозволить знизити ручну працю, забезпечить стабільну якість виробів та знизить кількість браку під час виробництва.

Завдяки таким заходам на підприємстві буде випускатися продукція високої якості, яка буде користуватися попитом населення і буде конкурентоспроможною.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 14. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 14.1 Обґрунтування рішення генерального плану

Проектом передбачено будівництво заводу продтоварів у м.Одеса. На території підприємства розміщується комплекс будівель, до складу якого входять: головна виробнича будівля, адміністративний корпус, ремонтні приміщення, склади, контрольно-пропускний пункт, гаражі та ін.

На території підприємства проїзди та майданчики повинні мати рівне та тверде покриття. Щоб забезпечити такі вимоги, їх покривають асфальтобетоном, цементобетоном та ін. Ділянки території вільні від забудов озеленюються.

Навколо території підприємства встановлюють огорожу у вигляді паркану. Встановлюють основні та запасні ворота для забезпечення нормальної пропускної можливості автотранспорту, людських потоків. Це також відповідає вимогам пожежної безпеки.

Огороджуються та закриваються всі ями та поглиблення, які робляться для виробничих цілей на території підприємства.

На нижчому рівні, відносно споруд підприємства, розміщують резервуари з горючими рідинами.

Територія підприємства, пішохідні доріжки повинні регулярно прибиратися, а в зимовий час очищатися від снігу та посипатися піском.

Тротуари та пішохідні доріжки так само як і проїзди, повинні мати справне тверде покриття. Їх ширина повинна становити не менше 1 м. На території підприємства у місцях перетину руху автотранспорту та людських потоків необхідно встановити позначені пішохідні переходи.

Якщо прохід і вихід на територію підприємства розташований в безпосередній близькості до воріт, то передбачається влаштування хвіртки. Через ворота, призначені для проїзду автомобілів, рух людей забороняється. Ворота для проїзду автомобілів повинні бути освітленими в темний час доби, під час снігопаду та туману. Біля них встановлюються схеми руху автомобілів та пішоходів по території підприємства, вивішуються попереджувальні написи «Бережись автомобіля».

### 14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Обґрунтування планування відділень та вибору будівельних конструкцій

Проект передбачає встановлення певної послідовності технологічних операцій. Згідно послідовності технологічних операцій на початку будівлі розміщено склади сировини, далі – приміщення підготовки сировини. Основне виробництво починається поточними лініями та завершується пакуванням

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробів. Склад готової продукції, експедиція та рампа розташовані послідовно в кінці будівлі. Для працівників вхід в будівлю розміщено з бокової сторони. Там же розташовані санітарно-побутові приміщення та роздягальні, які відділяються від основного виробництва коридором.

Будівля заводу запроектована каркасного типу. Складається вона зі збірних залізобетонних конструкцій. Конструкція має сітку колон 6\*12 м, яка опирається на фундаменти. Ці фундаменти старанного типу і виконанні із залізобетонну. Колони залізобетонні і мають перетин 40\*40 см.

Передбачено встановлення металопластикових багатокамерних вікон та дверей.

Несучими конструкціями та опорою є плити та ферми. На них вкладається теплоізоляція та застиляються покрівельні матеріали.

По термоізоляції укладають основу з цементного розчину, по верх якої встеляють 4 шари руберойду на бітумній мастиці. Встановлені збірні залізобетонні балки покриття з прольотом 6 м.

Самонесучі стіни мають цегляну кладку товщиною 51 мм. Товщина стін виробничого та адміністративно-побутового корпусів становить 51 см і мають також цегляну кладку. Товщину 12 і 25 см мають цегляні перегородки.

Крівля має вигляд 4-шарової рулонної ковдри з утеплювачем.

Ригелі – збірні залізобетонні з обпиранням плит на полки ригелів.

Покриття виконане із залізобетонних плит, з внутрішніми водостоками, утеплене, без горища.

Підлога виконана з бетону. Встановленні залізобетонні плити розміром 50\*50 см.

Зовні виробничий корпус оброблений цегляною кладкою під розшивку швів.

В середині стіни приміщень штукатуренні, облицьовані глазурованою плиткою та пофарбовані вапняно-цементною і емульсійною фарбами.

Головний корпус своїм фасадом орієтований на основну магістраль міста. Він зовні облікований керамічною плиткою.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Підприємства харчової промисловості вважаються такими, що забруднюють навколишнє середовище. Забруднення стосується стічних вод, атмосфери та ґрунтів.

На підприємстві, що проектується, передбачено відповідальну особу, яка слідкує і контролює рівень забруднення довкілля діяльністю підприємства.

Підприємство харчових концентратів забруднює стічні води, які слід очищати перед скиданням у центральну каналізацію. Тому доцільно встановити фільтри, жировловлювачі, ловушки для піску. Але найкращим рішенням буде встановити очисну систему. При сильному забрудненні стічних вод проводять їх дезінфекцію хімічними знезаражуючими речовинами. Лише після очистки воду дозволено скидати у центральну каналізацію міста.

На даному підприємстві основною сировиною є вівсяна крупа, яка є причиною виділення пилу. Тому на підприємстві доцільно встановлювати фільтри.

Для захисту ґрунтів територію заводу асфальтують в тих місцях, де відбувається рух транспорту та ремонт машин та обладнання. Це роблять з метою не потрапляння нафтопродуктів у ґрунт. Також облаштовують територію відведенням дощових вод.

У своїй діяльності підприємство не повинно перевищувати гранично допустимих меж по вмісту шкідливих речовин як у стічних водах, так і в повітрі.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Державні нормативні вимоги охорони праці та вимоги, встановлені правилами та інструкціями з охорони праці, лежать в основі системи охорони праці на підприємстві. Для створення системи охорони праці застосовують наступні заходи:

- створюють службу охорони праці;
- створюють комісії з охорони праці;
- проводять атестацію робочих місць;
- розробляють та затверджують положення та інструкції з охорони праці на підприємстві;
- проводять інструктаж з працівниками підприємства.

Відповідальним за організацію проведення заходів по безпеці життєдіяльності на підприємстві є директор підприємства. В його обов'язки входить створення на робочому місці умов праці, які відповідали б нормативно-правовим актам. Також він повинен забезпечити дотримання вимог законодавства відносно прав працівників у сфері охорони праці.

Система управління охороною праці здійснюється за такими критеріями:

- впровадження прогресивних технологій, засобів механізації та автоматизації, досягнень науки і техніки;
- забезпечення виконання необхідних профілактичних заходів;
- забезпечення усунення причин, які призводять до професійних захворювань та нещасних випадків;
- здійснення профілактичних заходів за підсумками з'ясування причин нещасних випадків визначених комісіями;
- забезпечення належного утримання обладнання, будівель і споруд; здійснення моніторингу за їх станом;
- здійснення контролю за додержанням працівниками правил поведінки з механізмами, машинами, устаткуванням та іншими засобами виробництва; за дотриманням технологічних процесів; за використанням засобів колективного та індивідуального захисту; за виконанням робіт згідно вимог з охорони праці;
- організація проведення аудиту охорони праці; лабораторних досліджень умов праці; надання оцінки технічному стану виробничого обладнання; проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки визначені законодавством; вживання заходів щодо усунення небезпечних та шкідливих факторів згідно проведених досліджень;
- вживання термінових заходів для допомоги потерпілим, залучаючи в таких випадках аварійно-рятувальні підрозділи у разі виникнення аварій та нещасних випадків на виробництві;
- організація пропаганди безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у сфері охорони праці.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За порушення вище перерахованих вимог несе відповідальність роботодавець.

Служба охорони праці на харчоконцентратному підприємстві створюється при наявності на виробництві більше 50 працюючих осіб.

Фактори, які вважаються небезпечними та шкідливими у хлібному цеху:

- загазованість, яка утворюється як наслідок згорання палива у топках печей;
- запиленість, що є наслідком розпилення борошна та цукрового пилу;
- порушення мікроклімату в результаті виділення вуглекислого газу при бродінні напівфабрикатів, підвищених температур від робочих печей;
- шум та вібрація від роботи двигунів обладнання.

Щоб досягнути зниження запилення та загазованості повітря робочої зони, встановлюють вентиляцію. Сигналізатори, які сповіщатимуть про граничний рівень цих показників, дозволять більш раціонально використовувати вентиляцію.

Знизять шум та вібрацію на виробництві впровадження дистанційного керування технологічними процесами. Якщо це не можливо, то в таких випадках здійснюють ізоляцію обладнання, в тому числі двигунів. Індивідуальні засоби захисту застосовують у приміщеннях з підвищеним рівнем шуму.

Для повноцінної роботи та комфорту працівників, на підприємстві обладнуються санітарно-побутові приміщення. До складу цих приміщень входять: приміщення для прийому їжі, роздягальні, туалети, душові кабінки, кімнати відпочинку. Роздягальні облаштовують лавками для переодягання та індивідуальними шафами для кожного працівника.

Робочим одягом працівників забезпечує підприємство. Чиста робоча форма повинна видаватися працівникам кожної зміни.

Передбачається організація на території підприємства зони відпочинку для працюючих.

У разі виявлення на підприємстві пожежі, працівники терміново повинні приймати міри по її локалізації та усуненні. З цією метою підприємство обладнується засобами первинного подолання пожежі. До таких первинних засобів належить протипожежний інвентар: ящики з піском, бочки з водою, азбестове полотно. Також сюди відносяться вогнегасники різних типів, пожежні крани, інструменти для гасіння (відра, сокири, совкові лопати) та ін.

Засоби пожежогасіння укладаються на щити, які розміщують як на вулиці, так і в коридорах підприємства.

Дотримання правил з охорони праці, гарантує створення безпечних умов для роботи працівників на підприємстві.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 17. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 17.1 Розрахунок капітальних вкладень в будівництво нового підприємства

Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Таблиця 17.1 - Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м <sup>2</sup>	Загальна вартість, тис. грн
Будівля цеху	13,7	2160	29592

Таблиця 17.2 - Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	-	29592
Витрати на санітарно-технічні роботи	15	4438,8
Витрати з благоустрою території	3	887,76
Всього вартість будівельних робіт	-	34918,56

### Витрати на обладнання

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.3 - Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість обладнання, тис. грн.	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				транспортування 5%	Загот. складські 1%	Монтаж 10%	
Силос Agriflex	6	88,0	528	26,4	5,28	52,8	612,48
Ємкість для пюре	4	58,0	232	11,6	2,32	23,2	269,12
Зерновий сепаратор Omega	2	114,0	228	11,4	2,28	22,8	264,48
Мийна машина	2	26,9	53,8	2,69	0,54	5,38	62,41
Варильний апарат ВА-800М	2	158,0	316	15,8	3,16	31,6	366,56
Сушарка СПК-4Г	2	177,0	354	17,7	3,54	35,4	410,64
Просіювач «Каскад»	1	16,1	16,1	0,805	0,16	1,61	18,68
Шнековий ошпарювач	1	53,4	53,4	2,67	0,53	5,34	61,94
Протирочна машина КПУ	1	41,7	41,7	2,09	0,417	4,17	48,37
Плющильна установка А1-КПК	1	89,2	89,2	4,46	0,892	8,92	103,47
Змішувач Б2-КСН	1	66,5	66,5	3,325	0,665	6,65	77,14
Вальцова сушарка	1	132,0	132	6,6	1,32	13,2	153,12
Автомат А5-КРБ	1	111,3	111,3	5,57	1,113	11,13	129,11
Автомат АПБ	1	104,7	104,7	5,24	1,047	10,47	121,5
Автомат АПД	1	110,6	110,6	5,53	1,106	11,06	128,3
ТПА-1200	1	125,9	125,9	6,3	1,26	12,59	146,04
Всього			2563,2	128,16	25,63	256,32	2973,3

Крім вартості основного обладнання враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбання контрольно-вимірювальних приладів -15;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньо цехового транспорту – 20;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.4 - Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	34919	88,3
Первісна вартість нового обладнання	2973,3	7,5
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	446	1,1
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	29,73	0,1
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	594,7	1,5
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	594,7	1,51
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	39556,99	100

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + \text{ОК},$$

де  $K_{\text{заг}}$  - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн.

$K_{\text{нов}}$  - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

ОК – зміна нормативу оборотних коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}} = 39556,99 + 3442,75 = 42999,74 \text{ тис. грн.}$$

## 17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)

Таблиця 17.5 - Розрахунок числа днів роботи за рік

Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
	Вихідні і святкові	Поточний ремонт	Капітальний ремонт		
365	98	15	20	35	232

Для розрахунку виробничої програми після переоснащення використовуються дані розрахунків технологічної частини. Коефіцієнт використання потужності приймається на рівні 0,8.

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.6 - Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т	Річний обсяг виробленої продукції, т
«Каша вівсяна з яблуком»	3,62	0,8	2,896	671,9
Пластівці вівсяні «Геркулес»	8,007	0,8	6,4056	1486,1
Толокно	2,241	0,8	1,7928	415,93
Снеки морквяно-яблучні	1,53	0,8	1,224	283,97
Всього	15,4			2857,87

Добова потужність визначається по провідному обладнанню, вибір якого обґрунтовується у технологічній частині і розраховується за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} * T_{зм} \quad (17.1)$$

де,  $P_{год}$  – годинна продуктивність провідного обладнання;

$T_{зм}$  - тривалість вироблення даного виду виробу.

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{факт} = P_{доб} * K_{викор} \quad (17.2)$$

де,  $K_{викор}$  – коефіцієнт використання потужностей;

$P_{доб}$  – добова потужність.

Річний обсяг виробленої продукції розраховується за формулою:

$$O = P_{факт} * K_{д.р} \quad (17.3)$$

де,  $P_{факт}$  – фактичний добовий обсяг виробництва;

$K_{д.р}$  – кількість діб роботи обладнання.

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.7 - Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства, грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
«Каша вівсяна з яблуком»	671,9	44,8	30101,12
Пластівці вівсяні «Геркулес»	1486,1	33,7	50081,57
Толокно	415,93	31,2	12977,02
Снеки морквяно-яблучні	283,97	154,9	43986,95
Всього	2857,87		137146,7

### 17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

Таблиця 17.8 - Баланс робочого часу одного робітника

	Показник	Кількість днів
1	Календарний фонд роботи на рік	365
	Святкові та вихідні дні	115
2	Номінальний фонд роботи на рік	250
	Невиходи на роботу:	
	- чергова відпустка	24
	- додаткова відпустка	1
	- відпустки у зв'язку із вагітністю та пологами	0,8
	- на навчання	0,5
	- по хворобі	3,5
3	Ефективний фонд часу одного робітника на рік	220,2
4	Середня тривалість робочого дня, годин	8
5	Ефективний фонд часу одного робітника на рік, годин	1761,6

Таблиця 17.9 - Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників (погодинна система оплати праці)

професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		число діб роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна зар. плата за рік, тис грн	Доплата до тарифного фонду зар. плати, %	Всього фонд оплати праці тис. грн
					За зміну	За добу					
Дозувальник	3	22,02	12	2	1	2	330	660	174,40	69,76	244,16
Дозувальник	4	24,01	12	2	1	2	330	660	190,16	76,06	266,2
Оператор	4	24,01	12	2	3	6	330	1980	570,5	228,2	798,7
Оператор	5	28,4	12	2	3	6	330	1980	674,78	269,91	944,7
Машиніст	4	24,01	12	2	3	6	330	1980	570,48	228,2	798,67
Формувальник	4	24,01	12	2	3	6	330	1980	570,48	228,22	798,67
Укладальник	3	22,02	12	2	3	6	330	1980	523,20	209,3	732,48
Всього					17	34		11220	3274,0	1309,6	4583,6

Середньоспискова чисельність робітників з погодинною оплатою праці розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{пог}} = V_i / E_{\text{ф}}(\text{дн})$$

де  $Ч_{\text{пог}}$  - середньооблікова чисельність робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці,

$V_i$  – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії,

$E_{\text{ф}}(\text{дн})$  – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів,

$$Ч_{\text{пог}} = 11220 * 12 / 1761,6 = 77 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва  $Ч_{\text{доп}}$  приймається на рівні 10% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{доп}} = Ч_{\text{заг}} * 0,1$$

$$Ч_{\text{доп}} = 77 * 0,1 = 8 \text{ чол.}$$

Загальна чисельність робітників на підприємстві  $Ч_{\text{р}}$  розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{р}} = Ч_{\text{заг}} + Ч_{\text{доп}},$$

$$Ч_{\text{р}} = 77 + 8 = 85 \text{ чол.}$$

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи з їх чисельності та середньомісячної заробітної плати:

$$\Phi_{зп(доп)} = Ч_{доп} * З_{пл} * 12,$$

де  $Ч_{доп}$  – чисельність робітників допоміжного виробництва;

$З_{пл}$  - середня заробітна плата по підприємству;

12 – число місяців роботи.

$$\Phi_{зп(доп)} = 8 * 3890 * 12 = 373,44 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок чисельності спеціалістів і фонду заробітної плати цієї категорії працюючих проводиться за допомогою штатного розкладу.

Таблиця 17.10 - Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	3600	104,16
Головний інженер	1	8500	95,52
Головний енергетик	1	8300	94,8
Головний економіст	1	8300	94,8
Головний бухгалтер	1	8300	94,8
Головний механік	1	8300	94,8
Інженер технолог	1	8000	90,48
Начальник планового відділу	1	8000	90,48
Начальник відділу кадрів	1	7550	89,04
Начальник ВТЛ	1	7550	89,04
Бухгалтер	1	7550	87,6
Змінний інженер-технолог	2	7120	173,76
Майстер цеху	1	6100	71,28
Оператор складу	2	6100	141,12
Всього	16		1411,68

Результати розрахунків показників з праці і заробітної плати по підприємству зводяться в узагальнену таблицю.

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.11 - Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чоловік	Річний фонд оплати праці, тис. грн	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники всього	85	4957,04	4859,8
В т. ч основного виробництва	77	4583,6	4960,6
допоміжного виробництва	8	373,44	3890,00
Адміністративно-управлінський персонал	16	1411,68	7352,50
Всього по підприємству	101	6368,72	21062,9

#### 17.4 Розрахунок собівартості продукції

Потреба основних матеріалів визначається на основі рецептур і планується на 100 кг борошна. Виходячи з цього кількість інших основних матеріалів розраховується за формулою:

$$K C_i = \Pi * H_i / 100 \quad (10.9)$$

де,  $K C_i$  – потреба і-го виду основного матеріалу (цукор, масло, сіль, олія тощо) на 1 т виробу;

$\Pi$  – кількість борошна, що використовується на виробництво виробу;

$H_i$  – норма витрат і-го виду основних матеріалів згідно рецептури.

Таблиця 10.12 - Розрахунок потреби в інших основних матеріалах для виробничої програми

Сировина	Витрати за добу, кг	Витрати на річний обсяг, т
Пюре морквяне	3642,8	845,13
Пюре яблучне	3642,8	845,13
Крупа вівсяна	15631,76	3626,57
Молоко сухе	731,36	169,68
Вершки сухі	365,64	84,83
Цукор білий кристалічний	182,8	42,41
Сіль	73,16	16,97
Порошок яблучний	364,2	84,49
Насіння гарбузове	441,4	102,40
Суміш пряно-ароматична	12,32	2,86

					Арк.
					90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 17.13 - Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах для виробничої програми

Найменування	Добові витрати, кг	Витрати на річний обсяг, т
Гофроящик № 11	375,11	87,03
Пакет з поліетиленового паперу 140×160	188,98	43,84
Пачка типу 1, m=500 г	417,92	96,96
Пакет типу I, m=1000 г	93,68	21,7
Плівка металізована	59,9	13,9

Таблиця 17.14 - Витрати сировини і матеріалів для харчоконцентратного виробництва

Вид сировини та основних матеріалів	Норми витрат на річний обсяг, т	Вартість одиниці сировини або матеріалів, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Пюре морквяне	845,13	14,8	12507,92
Пюре яблучне	845,13	7,2	6084,94
Крупа вівсяна	3626,57	16,3	59113,09
Молоко сухе	169,68	31,1	5277,05
Вершки сухі	84,83	65,6	5564,85
Цукор білий кристалічний	42,41	14,8	627,67
Сіль	16,97	3,7	62,79
Порошок яблучний	84,49	42,4	3582,38
Насіння гарбузове	102,40	22,4	2293,76
Суміш пряно-ароматична	2,86	39,0	111,54
Гофроящик № 11	87,03	4,4	382,93

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пакет з поліетиленового паперу 140×160	43,84	7,1	311,26
Пачка типу 1, m=500 г	96,96	4,2	407,23
Пакет типу I, m=1000 г	21,7	4,2	91,14
Плівка металізована	13,9	7,1	98,7
Всього:			96517,24

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 17.15 - Розрахунок вартості енерговитрат.

Вид витрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати ресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн..
			На 1 т продукції	На весь обсяг		
Електроенергія	кВт	2857,87	136	388670,3	2,3	893,94
Вода	м <sup>3</sup>	2857,87	7,1	20290,88	12,1	245,52
Паливо	м <sup>3</sup>	2857,87	25,4	72589,9	13,4	972,7
Всього						2112,2

Таблиця 17.16 - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	6368,72	22	1401,12

Таблиця 17.17 - Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	34919	5	1745,95
Машини та обладнання	2973,3	20	594,66
Транспорт і меблі	594,7	20	118,94
Комп'ютерна техніка та інше	446	50	223
Всього	38933		2682,55

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству:

Таблиця 17.18 - Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	96517,24	76,94
енергія на технологічні цілі	2112,2	1,68
Витрати на оплату праці	6368,72	5,08
Відрахування на соціальне страхування	1401,12	1,12
Амортизація	2682,55	2,14
Інші операційні витрати	16362,27	13,04
Всього повні витрати по підприємству	125444,1	100

Таблиця 17.19 - Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив,%	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	96517	3	2895,52
Заробітна плата	6368,7	4	254,75
Запасні частини	2682,6	5	134,13
Інші (5%)	5278,426	3	158,4
Всього	110846,9		3442,75

#### Техніко-економічні показники ефективності будівництва

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С):

$$П = ТП - С$$

$$П = 137146,7 - 125444,1 = 11702,6 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$Р = П/С * 100\%$$

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = 11702,6/125444,1 * 100\% = 9,3 \%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$B = C/TP$$

$$B = 125444,1/137146,7 = 0,914 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$PP = TP/Ч$$

$$PP = 137146,7/101 = 1357,9 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів(ВОВФ)

$$FB = TP/ВОВФ$$

$$FB = 137146,7/38933 = 3,5 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = K / ЧП + А;$$

$$ЧП = П * (100 - СПП / 100)$$

$$ЧП = 11702,6 * (100 - 18 / 100) = 9596,1 \text{ тис. грн}$$

$$T = 42999,74 / (9596,1 + 2682,55) = 3,5 \text{ років}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А)

$$ЧГП = ЧП + А$$

$$ЧГП = 9596,1 + 2682,55 = 12278,65 \text{ тис. грн.}$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадження проекту доцільне.

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.20 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	15,4
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	2857,87
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	тис. грн	137146,7
Списова чисельність працюючих, всього	чол	101
В тому числі робітників	чол	85
Повна собівартість виготовленої продукції	тис. грн	125444,1
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,914
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	тис. грн	11702,6
Чистий прибуток	тис. грн	9596,1
Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн	1357,9
Рентабельність продукції	%	9,3
Капітальні вкладення, всього	тис. грн	42999,74
В т.ч норматив оборотних коштів	тис. грн	3442,75
Термін окупності початкових інвестицій - без урахування дисконтування	роки	3,5

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що в результаті будівництва рівень рентабельності продукції становитиме 9,3 %, сума загального річного прибутку становитиме 11702,6 тис. грн, при цьому витрати на 1 грн виробленої продукції становитимуть 0,914 грн, а виробництво продукції на одного працюючого – 1357,9 тис. грн. Капітальні витрати в сумі 42999,74 тис. грн. окупляться за 3,5 років.

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бачурская, Л. Д. Пищевые концентраты [Электронный ресурс] / Л. Д. Бачурская — Режим доступа: [http://sinref.ru/000\\_uchebniki/04200produkti/008\\_pishevie\\_koncentrati\\_bachurskaia\\_gulaev\\_1976/015.htm](http://sinref.ru/000_uchebniki/04200produkti/008_pishevie_koncentrati_bachurskaia_gulaev_1976/015.htm) — 11.04.2015 г.ая, В. Н. Гуляев / Библиотека онлайн
2. Гуляев, В. Н. Справочник технолога пищевого концентратного и овощесушильного производства / В. Н. Гуляев, Н. В. Дрмина, З. А. Кац и др. — М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. —488 с.
3. Єгоров Г.А. «Технологія крупи». Учеб для студентів вузів - М.КолосС, 2005
4. Машини та апарати харчових виробництв, том 1 і том 2 (під ред Панфілова В.А.).-М.: "Вища школа», 2001 - 1381 с.
5. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И. М. Скурихин, М. Н. Волгарев. — М. : Агропромиздат, 1987. — 224 с.
6. Технологічне обладнання харчової промисловості. (Під ред. Б.М. Азарова). - М.: Агропромиздат, 1988 - 463 с.
7. Технологія і обладнання харчових виробництв (Під ред. Н.І. Назарова), - «Пищев. пром.»- М. 1977 - 352 с.
8. Технология пищевых производств / Под ред. А.П. Ковальской. М – Агропромиздат, 1988.
9. Довгань, О.М. Всеукраїнський науково-виробничий журнал. Сталий розвиток економіки 01.2013 / О.М. Довгань, Я.В. Мандибуря// "Органічне виробництво:сутність, об'єктивна необхідність, ефективність"
10. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл. -кор. НААН В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
11. Скурихина И. М. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
12. Скурихина И. М. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
13. Горячова О.О. Дослідження хімічного складу яблук різних помологічних сортів: автореф. дис. ... канд. тех. наук : спец. 181 «Харчові технології»; Полтавський університет споживчої кооперації України. – Полтава, 2019. – 3с.

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Краєвська С.П. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі: автореф. дис. ... канд. тех. наук : спец. 181 «Харчові технології»; НУХТ. – Київ, 2013. – 3 с.

15. Смоляр, В.І. Фізіологія і гігієна харчування / В.І. Смоляр. — К. : Здоров'я, 2000. — 336 с.

16. Дорохович, А. М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : нав. посіб. / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович та ін.; за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

17. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://organic.com.ua/organic-v-ukraini/>

18. Українець, А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форми навч. / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна – К.: НУХТ, 2009. – 310 с.

19. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форми навчання / уклад. В. І. Дробот, В.М. Ковбаса, А.М. Дорохович, В.Г. Юрчак, А. М. Куц. – К.: НУХТ, 2016. – 39 с.

20. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://organic.com.ua/>.

21. Оптимізація технологічних процесів галузі: Методичні вказівки до вивч. дисципліни та викон. лабор., розрахун. і контрол. роботи для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» денної та заоч. форм навчання / уклад. В.Г. Юрчак, Т.П. Голікова, В.М. Махинько, Т.А. Сильчук. – К.: НУХТ, 2008. – 42 с.

22. Грановська, В.Г. Перспектива розвитку органічної продукції в Україні / В.Г. Грановська // Економіка АПК.-2017.- №4.

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		