

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: «Дослідження технологічних властивостей вівсяних пластівців різних виробників з впровадженням провідних технологій при будівництві заводу харчових концентратів в м. Івано-Франківськ»

Виконав: здобувач 2-го курсу, групи ТХ-2-4М

Порохня Олексій Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Ковбаса Володимир Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ковбаса В.М

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Порохні Олексія Володимировича

1. Тема роботи: «Дослідження технологічних властивостей вівсяних пластівців різних виробників з впровадженням провідних технологій при будівництві заводу харчових концентратів в м. Івано-Франківськ»

Керівник роботи: Ковбаса Володимир Миколайович, д.т.н, професор.

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

2. Строк подання здобувачем роботи 12.02.21 р

3. Вихідні дані до роботи: 1)Провести аналітичний огляд джерел за темою роботи. 2)Дослідити властивості вівсяних пластівців різних торгових марок за різною технологією виробництва та визначити споживчу та харчову цінність виробів.

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ; 1)Літературний огляд; 2)Об’єкти і методи досліджень; 3)Експериментальна частина; Список джерел посилання; 4)Техніко–економічне обґрунтування; 5)Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем; 6) Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини; 7)Вибір і розрахунок обладнання; 8) Технологічні розрахунки; 9)Розрахунок площ складських приміщень та площ холодильних камер; 10)Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; 11)Розрахунок технологічного обладнання; 12)Специфікація технологічного обладнання; 13)Технохімічний контроль виробництва; 14)Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 15)Заходи щодо енерго – та ресурсозбереження; 16)Будівельна частина; 17)Система екологічного управління; 18)Безпека життєдіяльності; 19)Техніко-економічний розрахунок; Список джерел посилання; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу: 1. Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш формату А3; 2. Апаратурно – технологічна схема виробництва – 1 аркуш формату А3; 3. План на відмітці 0.000 – 1 аркуш формату А3; 4. Розрізи 1-1 та 2-2 – 1 аркуш формату А3; 5. Генеральний план– 1 аркуш формату А3; 6. Експлікація –1 аркуш формату А3.

Анотація

Порохня Олексій Володимирович. Дослідження технологічних властивостей вівсяних пластівців різних виробників з впровадженням провідних технологій при будівництві заводу харчових концентратів в м. Івано-Франківськ.

Кваліфікаційна робота за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

В роботі досліджено технологічні властивості вівсяних пластівців різних виробників та визначено кількість крохмалю, кількість декстрину, вміст редуруючих цукрів та кількості амілози. Дослідивши технологічні показники а також показники якості виробів було визначено найкращий продукт серед обраних зразків.

Кваліфікаційна робота містить в собі наукову та інженерну частину. Опис роботи викладений на 113 сторінках тексту у форматі А4, а графічна частина – на шести аркушах у форматі А3.

Ключові слова: вівсяні пластівці, кукурудзяні палички з корицею, соус білий яєчний.

Annotation

Porokhnia Oleksiy Volodymyrovich. Research of technological properties of oatmeal of different producers with introduction of leading technologies at construction of plant of food concentrates in Ivano-Frankivsk.

Qualification work in the specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The technological properties of oat flakes of different producers are investigated and the amount of starch, the amount of dextrin, the content of reducing sugars and the amount of amylose are determined. Having studied the technological indicators as well as the indicators of product quality, the best product among the selected samples was determined.

The qualification work includes a scientific and engineering part. The description of the work is presented on 113 pages of text in A4 format, and the graphic part - on six sheets in A3 format.

Key words: oatmeal, corn sticks with cinnamon, white egg sauce.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	7
1.1. Види та різновид вівса. Використання вівса у приготуванні вівсяних пластівців	8
1.2. Хімічний склад вівса та харчова цінність	9
1.3 .Різновид вівсяних пластівців	11
1.4. Гідротермічна обробка вівса	12
ВИСНОВКИ	14
2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1 Об'єкти досліджень	15
2.2 Методи визначення якості сировини	16
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	19
3.1. Визначення органолептичних показників вівсяних пластівців різних виробників	19
3.2. Визначення фізико – хімічних показників в вівсяних пластівцях різних виробників	22
ВИСНОВКИ	33
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	34
4 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва. 35	35
5 Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	39
6 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	51
7 Вибір і розрахунок провідного обладнання	57
8 Продуктовий розрахунок	60
9 Розрахунок складських приміщень	69
10 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	72
11 Специфікація основного технологічного обладнання	74
12 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	75
13 Система ХААСП, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу	79
14 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	81
15 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	89

					Дослідження технологічних властивостей вівсяних пластівців різних виробників з впровадженням провідних технологій при будівництві заводу харчових концентратів в м. Івано-Франківськ			
Змн.								
Розробив	Порохня О.В.				Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркрусів
Перевірив	Ковбаса В.М.					4	105	
Рецензував						ННІХТ ТХ-2-4М		
Н. Контр.								
Затверд.	Ковбаса В.М							

ВСТУП

Актуальність теми. Харчоконцентратна промисловість має стратегічну і соціальну роль у житті суспільства, оскільки харчоконцентратна продукція займає важливу роль в раціоні людини.

Серед широкого асортименту харчоконцентратних виробів особливе місце посідають вівсяні пластівці та вироби з вівса. З великим попитом на вівсяні пластівці серед верст населення з кожним роком зростає кількість виробників по виробництву пластівців. За кілька сторіч розвитку технології переробки зерна вівса в крупу з'явилося безліч продуктів, які, на жаль, кожен раз виявлялися менш цінними ніж вихідне зерно. Вся справа в тому, що в процесі луцення зерна разом з оболонками неминуче віддаляються верхні шари ядра, що містять найбільш цінні в харчовому відношенні речовини: білки, вітаміни, макро-та мікроелементи. Крім того, тривале варіння крупи в процесі приготування кулінарних страв також призводить до значних втрат поживних і біологічно активних речовин вівса. Сучасні тенденції переробки зерна вівса відображають прагнення попередити такі втрати. Відбулися зміни і в технології приготування домашньої їжі. Прагнення раціонально харчуватися з одного боку, і, гостра нестача часу на приготування їжі разом з появою нових кухонних «помічників» у вигляді мікрохвильових печей з іншого боку, подолали поява продуктів швидкого приготування. Серед них інше першість утримують вівсяні пластівці.

Основними перевагами вівсяних пластівців є: здатність до тривалого зберігання без зміни властивостей, швидкість і простота приготування.

По харчовій цінності вівсяні пластівці перевершують багато круп'яних. 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.

Мета дослідження. Метою роботи є порівняльна характеристика вівсяних пластівців різних виробників.

В рамках поставленої мети визначенні наступні експериментальні завдання:

- Дослідити методи обробки вівса з використання їх для приготування вівсяних пластівців досліджувальних зразків ;
- Визначити методи та апаратурно-технологічні схеми вівсяних пластівців досліджувальних зразків;
- Визначити органолептичні показники вівсяних пластівців досліджувальних зразків;
- Визначити фізико – хімічні показники вівсяних пластівців досліджувальних зразків.

Об'єкти дослідження. Технологія виробництва вівсяних пластівців.

Предмети дослідження. Вівсяні пластівці швидкого приготування різних виробників.

Методи дослідження: органолептичні, аналітичні, хімічні, фізико – хімічні, експериментально – статистичні, загально прийняті.

Наукова новизна. Науково обґрунтована оптимальна апаратурно – технологічна схема виробництва вівсяних пластівців та їх термін приготування.

Структура роботи. Робота складається із вступу 19 розділів, висновків, списку джерел посилання. Наукова дослідницька робота містить 25 сторінок, 5 таблиць та 7 рисунків. Графічна частина представлена на 6 аркушах формату А3.

1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА

ВСТУП

Вівсяні пластівці завжди були і залишаються на столі українських споживачів в якості швидкого, корисного і смачного страви. Незважаючи на те, що технології виготовлення постійно вдосконалюється, змінюються, послідовність виробництва вівсяних пластівців залишаються практично незмінними впродовж багатьох років.

Для більшості цих підприємств в даний час характерний низький рівень технології виробництва. Використання недосконалих технологій, крім втрат сировини і готової продукції, збільшує трудомісткість виробництва, впливає на екологію. Тільки розробка і впровадження конкурентоспроможних технологій дозволить вивести виробництво вівсяних пластівців на необхідний рівень розвитку.

Предметом дослідження будуть чотири виробника вівсяних пластівців.

1.1 Види та різновид вівса. Використання вівса у приготуванні вівсяних пластівців.

Рід *Avena* L. (Овес) відноситься до родини злакових (*Gramineae* Juss.) і об'єднує близько 70 однорічних і багаторічних видів, з яких 5 – культурні (однорічні, ярі або напівозимі), інші – бур'яни і дикі. Рід об'єднує диплоїдні ($2n=14$), тетраплоїдні ($2n=28$) та гексаплоїдні форми ($2n=42$), однорічні й багаторічні.

Однорічних видів вівса 14, з яких культурних три:

- 1) овес посівний – *A. sativa* L. ($2n=42$);
- 2) візантійський – *A. byzantina* C. Koch ($2n=42$);
- 3) піщаний або щетинистий – *A. strigosa* Schreb. ($2n=14$).

Культурні види вівса різняться між собою за характером основи нижнього зерна, характером розпаду колоска на окремі зерна при обмолоті, кількості остюків в колоску і будовою верхівки зовнішньої (нижньої) квіткової луски (табл. 1).

Таблиця 1.1 - Характерні ознаки видів вівса

Вид	Верхівка зовнішньої квіткової луски	Наявність підківки біля основи зерна	Характер розпадання зерен у колоску при дозріванні
Культурні вівси			
Овес посівний – <i>A. sativa</i>	Без остистих загострень, з двома зубчиками	Підківки немає, майданчик зламу нижньої зерна пряма	При обмолоті ніжка верхнього зерна залишається при нижньому зерно
Овес візантійський – <i>A. byzanticas</i>	Без остистих загострень, з двома зубчиками	Підківки немає, майданчик зламу нижньої зерна скошена	При обмолоті ніжка верхнього квітки залишається частково при верхньому та нижньому.

Овес піщаний – <i>A. strigosa</i>	З двома остистими загостреннями до 6 мм довжиною	Підківки немає	При обмолоті ніжка верхнього зерна залишається при нижньому зерно
Дикі вівси (вівсюги)			
Вівсюг звичайний – <i>A. fatua</i>	Без остистих загострень, з двома зубчиками	Всі зерна в колоску мають підківки	При дозріванні всі зерна в колоску розпадаються поодиночі
Вівсюг південний – <i>A. ludoviciana</i>	Те ж саме	Підківка є тільки у нижнього зерна кожного колоска	При дозріванні всі зерна кожного колоска обсипаються разом, не розпадаючись, колоски середньої величини або дрібні

З культурних видів вівса в Україні поширений лише овес посівний. Візантійський овес має деяке поширення у Середній Азії. Піщаний овес більш відомий в Україні як засмічувач посівного вівса; виробничого значення не має і трапляється рідко.

Для приготування вівсяних пластівців використовують овес посівний.

Посівний овес поділяється на плівчастий і голозерний. Урожайнішою є плівчаста форма, яка займає найбільші площі, а голозерна поширена рідко. Голозерний овес має дорідні багатоквіткові колоски з м'якими плівками, тому при обмолоті зерно легко випадає з них, а в плівчастого — квіткові плівки тверді. Голозерний овес є вибагливим до вологи.

Між собою різновидності вівса різняться будовою волоті (розкидиста або одногрива), кольором квіткових лусок (білий, жовтий, коричневий), остистістю зерна. Безості форми вівса мають у волоті не більше 25 % остистих колосків. У вологі роки остистість менша, а в посушливі (при низькій агротехніці) остистість одного і того ж сорту збільшується.

Найпоширеніші різновиди плівчастого вівса, які належать до трьох основних різновидностей: мутіка (*mutica*), арістата (*aristata*) і ауреа (*aurea*).

Щоб приготування вівсяної каші займало менше часу, овес перетворюють в пластівці Геркулес або Екстра. Робиться це так: в умовах виробництва: овес промивають, просушують, очищають від полови, шліфують, пропускають через спеціальний апарат. В ньому зерна розплющуються в гладкі або рифлені пелюстки заданої товщини. Якщо пелюстка товщі – каша вимагає варіння, тонкі пелюстки потрібно просто заварювати, тобто залити окропом і дати настоятися.

Самі тонкі пластівці, зроблені за типом чіпсів, називають іноді розчинними. Вони швидше перетравлюються, засвоюються організмом,

тобто володіють більш високим глікемічним індексом. Це зручно, але не дуже корисно для здоров'я. Такі пластівці насичують швидко, але почуття голоду після них приходить вже через годину. Тому лікарі-дієтологи рекомендують Геркулес – пластівці, потребують варіння.

1.2 Хімічний склад вівса та харчова цінність

Таблиця 1.2- Хімічний склад вівса

	Овес 1 класу	Овес 2 класу	Овес 3 класу	Овес 4 класу Для кормових потреб	Згідно ДСТУ 4963:2008
Масова частка вологи,%:	13,5	13,5	13,5	15,5	13,5 - 15,5
Кислотність,%:	6,0	6,0	Не регламентовано	Не регламентовано	6,0
Вміст ядра,%:	65,0	65,0	63,0	Не регламентовано	63,0 – 65,0
Зернова домішка,%, не більш ніж:	4,0	6,0	7,0	15,0	4,0 – 15,0

Користь будь-якого продукту визначається наявністю в ньому необхідних для підтримки життєдіяльності біологічно активних речовин. Хімічний склад вівса визначається згідно:

ДСТУ 4963:2008. Овес. Технічні умови

	Овес 1 класу	Овес 2 класу	Овес 3 класу	Овес 4 класу Для кормових потреб	Згідно ДСТУ 4963:2008
Масова частка вологи,%:	13,5	13,5	13,5	15,5	13,5 - 15,5
Кислотність, %:	6,0	6,0	Не регламентовано	Не регламентовано	6,0
Вміст ядра,%:	65,0	65,0	63,0	Не регламентовано	63,0 – 65,0
Зернова домішна,%, не більш ніж:	4,0	6,0	7,0	15,0	4,0 – 15,0

До складу неочищеного вівса входять наступні складові (цифри наведені у відсотковому розрахунку забезпечення добової норми в 100 грамах продукту):

Більше 10 вітамінів. При цьому найбільш високий вміст в зерні вітаміну В1 (33%), вітаміну Н (до 30%) і вітаміну В4 (до 22%).

Безліч макроелементів, головні з яких фосфор (41,5%), магній (33,8%), калій (16,8%).

Мікроелементи з максимальними показниками — кремній, ванадій, марганець. Крім них, у хімічному складі неочищеного вівса присутній кальцій, натрій, сірка, хлор, залізо, йод, кобальт, мідь, молібден, селен, фтор, хром, цинк.

За показниками харчової цінності (білки, жири, вуглеводи) складу вівса також унікальний (дані в розрахунку на 100 грам продукту):

Таблиця 1.3 – Хімічний склад зерен вівса

Хімічний склад зерна						
Вид зерна	Вміст, %					
	протеїнів	білків	жирів	вуглеводів	харчових волокон	Загальна калорійність
Овес	14,0	12,0	6,2	До 55,0	12,0	316 ккал

При цьому у вуглеводах, які входять в хімічний склад вівса посівного, тільки 1,1% складають цукру, а все інше – крохмаль. Саме цим пояснюється низький глікемічний індекс даного продукту (вплив продукту на рівень цукру в крові).

У складі зерна також присутні 12 незамінних амінокислот і 8 замінних, а майже всі жири – це жирні кислоти групи Омега-6. При цьому 100 грам продукту покривають $\frac{1}{2}$ добової потреби людини в таких жирних кислотах.

1.3 Різновид вівсяних пластівців

Є два види вівсянки – крупа і пластівці, які відрізняються способом обробки.

Вівсяну крупу виробляють з нешліфованих зерен вівса, зовні вона нагадує рис. Через те, що вона не піддається тривалій обробці, в ній більше корисних речовин, вітамінів і мінералів. Але і варити таку крупу потрібно 40-60 хвилин.

Найбільш поширений варіант – це вівсяні пластівці. Це відшліфований і сплющений овес. Пластівці бувають трьох видів: «Екстра», «Пелюсткові» і «Геркулес». Вони відрізняються ступенем обробки вівса.

Екстра – найтонші, майже прозорі – легко розварюються, їх досить просто залити окропом.

Пелюсткові – трохи товщі – варяться близько 3-5 хвилин.

І найкорисніші – тому що піддаються грубій обробці зерна – Геркулес. Вони ж і самі щільні. Варити їх потрібно – близько 8-10 хвилин.

Таблиця 1.4. Різновид вівсяних пластівців

Геркулес	Пелюсткові		Екстра №1, №2, №3		
	Овес, крупа вищого сорту	Овес, крупа вищого сорту	Овес, цільне зерно	Овес, різане зерно	Овес, дрібне зерно
Товщина пелюстки	0,7 мм	0,5 мм	Менше 0,5 мм		
Час варіння каші	20 хвилин	10 хвилин	Від 1 до 5 хвилин		

Ринок продуктів харчоконцентратного виробництва, зокрема ринок вівсяних пластівців поступово розвивається. На даний час виробництво вівсяних пластівців займає провідну роль у харчуванні всіх верств населення поступаючись лише харчоконцентратним продуктам обідніх страв та продуктам дієтичного та дитячого харчуванням.

1.4 Гідротермічна обробка вівса

Гідротермічна обробка вівса є засобом спрямованої зміни технологічних властивостей зерна, поліпшення споживчих якостей крупи при збереженні її біологічної цінності. При гідротермічній обробці вівса відбувається підвищення міцності ядра і відповідно підвищується вихід цілої крупи. Крім того, гідротермічна обробка знищує гіркуватий присмак, звичайний для вівсяної крупи. Відомий спосіб інтенсивної гідротермічної обробки (ГТО) вівса, застосовуваний на крупозаводах, що включає пропарювання очищеного зерна вівса при тиску 0,05...0,10 МПа протягом 3...5 хв, відволожування (10...30 хв), сушіння й охолодження. При цьому вологість зерна знижується до 12,5 -13,5%, і його направляють на подальшу переробку в крупу. При обробці зерен вівса зазначеним способом відбувається значне інтенсивне зволоження і прогрівання.

У результаті мікроструктура ендосперму відбуваються глибокі зміни: відбувається часткова клейстеризація крохмалю, підвищується зміст декстринів, білки денатурують, унаслідок чого відбувається зміцнення ядра вівса зі збільшенням коефіцієнта лущення і виходу цілого ядра при подальшій обробці. При цьому зникає характерний гіркуватий присмак, поліпшується розварюваність крупи. Недоліком відомого способу є велика витрата пари і складність його забезпечення, особливо для пристроїв по переробці вівса малої і середньої потужності, що не мають технологічних котелень. Крім того, цьому способу постійно супроводжує потенційна небезпека устаткування, на якому роблять пропарювання паром під тиском при високій температурі.

Використання великої кількості пари збільшує собівартість продуктів з вівса. Відомий також спосіб гідротермічної обробки зерна, що включає попереднє двох-триразове пропарювання зерна відпрацьованою парою з наступним відволожуванням після кожного пропарювання, основне пропарювання і сушіння. Даний спосіб передбачає більш ощадливу витрату пари, тому що пара після основного пропарювання надходить у камеру попереднього пропарювання з двома чи трьома зонами пропарювання й відволожування. Однак по цьому способі також витрачається велика кількість пари і залишається підвищена небезпека експлуатації устаткування при роботі з перегрітою парою. При цьому зберігається висока собівартість продуктів з вівса.

Відомий спосіб гідротермічної обробки вівса, що включає зволоження зерна до вологості 161-8%, відволожування протягом 16 год і сушіння при температурі агента сушіння 125°C зі зниженням вологості до 13-13,5%, прийнятий за прототип. Відомий спосіб не передбачає використання пари, тобто є більш економічним і безпечним, ніж попередні аналоги. Однак цей

спосіб має істотний недолік - низький коефіцієнт луцення. Навіть при повторному луценні коефіцієнт луцення не досягає 60%, що приводить до низької якості крупи і зменшенню її виходу. Це пояснюється тим, що при тривалому відволожуванні без інтенсивної вологотеплової обробки у ядрі не відбуваються досить активно процеси зміни мікроструктури ендосперму. Крім того, при температурі сушіння 125°C не зникає характерний гіркуватий присмак.

В основу винаходу поставлена задача створення способу гідротермічної обробки вівса, у якому, шляхом зміни виду впливу на зерно, досягається високий коефіцієнт луцення, а відповідно і високий вихід якісної крупи. Поставлена задача вирішується тим, що в способі гідротермічної обробки вівса, що включає зволоження зерна, відволожування і сушіння його до вологості вівса 10,0-14,0%, відповідно до винаходу, зерно після зволоження обробляють інфрачервоними (ІК) променями протягом 50...60 с, а наступне відволожування проводять 8...10 год, при цьому сушать зерно потоком гарячого повітря з температурою 135...150°C до вологості 10,0 - 14,0%.

Підсушене зерно відразу направляють на луцення, поки в ньому зберігаються зміни, викликані попередньою обробкою. У результаті відволожування зерна з впливом на нього ІК променів відбувається більш активна клейстеризація крохмалю, що швидше розщеплюється амілолітичними ферментами, значно підвищується зміст декстринів, білки денатурують і стають у багато разів доступніше розщиплюючій дії протеолітичних ферментів. При наступному сушінні зерна гарячим повітрям з температурою 135...150°C ядро стає склоподібним і більш міцним, що сприяє збільшенню виходу недоробленої крупи, поліпшення споживчих властивостей, тобто зникає гіркуватий присмак, поліпшується розварюваність крупи.

Таким чином, запропонований спосіб гідротермічної обробки дозволяє якісно підготувати зерно до наступного луцення, досягти більш високого коефіцієнта луцення і підвищити вихід якісної крупи порівняно з прототипом. Запропонований спосіб здійснюють таким чином. Зерно, яке пройшло очищення від домішок, спрямовують у зволожуючі машини інтенсивної дії, де зволожують водою з температурою 35...40°C до вологості 16-18% і направляють у бункери для відволожування. Під час заповнення бункера зерно піддають обробці ІК променями протягом 50...60 с. Оброблене ІК променями зерно відволожують 8...10 год, потім його сушать, наприклад у електросушарки безупинної дії, потоком гарячого повітря з температурою 135...150°C до вологості 10,0-14,0%. Вологість вівса, що направляється на луцення у поставах, витримують у межах 10%, а на луцення у обивальних машинах чи відцентрових луцильниках - до 14%.

Приклад. Обробці подавали овес білий добірний з вихідною вологістю 14%. Зернову масу вівса очищали від домішок і розділяли на фракції на ситі з отворами 2,2x20 мм і подальшу обробку проводили роздільно для кожної фракції. Очищену велику фракцію зерна поміщали у зволожуючі машини, де

зволожували водою з температурою 40°C до вологості 18%. Потім зерно спрямовували у бункери для відволожування. Під час завантаження включали лампи ІК опромінення й обробляли зерно.

Швидкість подачі зерна у бункер регулювали так, щоб кожен шар зерна опромінювався 60 с. Таким чином, поки бункер завантажували, усе зерно піддавалося обробці ІК променями. Відволожували зерно у бункерах 8 годин. Потім зерно сушили потоком гарячого повітря з температурою 140°C в електросушилках безупинної дії до вологості 13,5%. Волога, що випарувалася при сушінні, відділялася в результаті аспірації сушарки. Підготовлене у такий спосіб зерно відразу направляли на лушення в оббивальних машинах. У результаті першого лушення вівса після добору з продуктів лушення лузги і дроблених часток зміст ядра в суміші з не лущеними зернами склало 90%. Після другого лушення отриману крупу спрямовували на подальшу обробку. Аналогічно обробляли дрібну фракцію вівсяного зерна.

ВИСНОВКИ

Згідно огляду з наукових джерел можна сказати наступне:

1. Овес — щедрий джерело полісахаридів, необхідних організму для побудови нових клітин;
2. Регулярне споживання вівсянки знижує холестерин, не дає утворюватися тромбам; овес покращує склад крові, підвищує її згортання;
3. Рідка вівсяна каша, кисіль, відвар нормалізують роботу нирок;
4. Овес зміцнює нігті і волосся, а шкіру робить здоровіше і еластичнішою;
5. Вівсянка без добавок очищає кишечник, нормалізує РН шлункового соку, виводить з організму токсини і шлаки;
6. Страви з вівса зміцнюють пам'ять, підвищують швидкість мислення, знімають стрес;
7. Від вівсянки зміцнюється імунітет, підвищується загальний тонус організму;
8. Продукти з вівса нормалізують тиск, допомагають боротися з гіпертонією;
9. Овес – їжа, яка допомагає регулювати обмін речовин, що дуже важливо для тих, хто стежить за вагою;
10. Існують різні технології обробки вівса, які необхідно дослідити та удосконалити.

2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 сировина, що використовувалась при проведенні дослідженнях

В роботі для проведення лабораторних досліджень використовували:

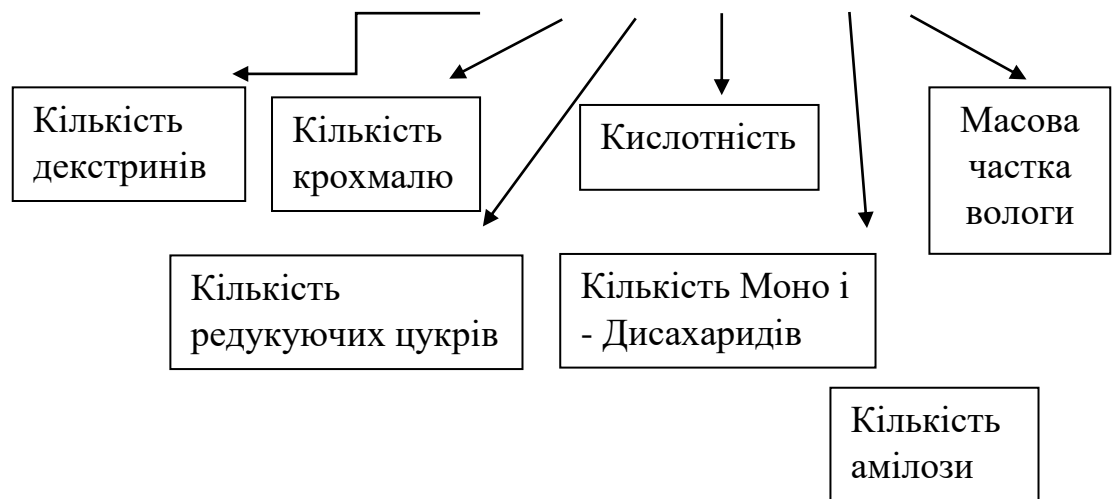
- Пластівці вівсяні ТМ « Геркулес »;
- Вівсяні пластівці ТМ « Новоукраїнка »;
- Вівсяні пластівці Екстра ТМ « Альта Віста »;
- Вівсяні пластівці ТМ « Хуторок ».

2.2. Організація проведення досліджень і експериментальних робіт

Експериментальні дослідження виконувались на базі лабораторій кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ. Дослідження проводились згідно блок-схеми, що наведена на рисунку 2.1.

2.1. Блок-схема комплексу досліджень





Визначення масової частки вологи вівсяних пластівців різних виробників

Для визначення масової частки вологи пластівців висушуванням на приладі Чижова попередньо підготовленні пакети 16 x 16 висушують за температури 160 °С протягом 3 хв, охолоджують у ексикаторі і зважують з похибкою до 0,01 г. Беруть пакет з наважкою 3 г та ставлять у прилад Чижова за 155 °С на 3 хв. Охолоджують в ексикаторі та визначають масову частку вологи за формулою. Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 1 %.

Використання цього методу є ефективним у випадках оперативного контролю масової частки вологи в різних галузях харчової промисловості (хлібопекарської, макаронної, кондитерської, дріжджової, крохмалопаточкової та ін.).

Масову частку вологи визначають за формулою :

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

M1 – маса напівфабрикату до висушування, г

M2 – маса напівфабрикату після висушування, г

Визначення загальної кислотності в вівсяних пластівцях різних виробників.

Для визначення кислотності вівсяних пластівців наважку 5 г зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г, переносять у конічну колбу місткістю 200...250 см³ , доливають 100 см³ теплої дистильованої води температурою 60..70 °С, добре перемішують та охолоджують. Потім у колбу доливають 3-4 краплі фенолфталеїну та титрують 0,1 моль/дм³ розчином їдкого лугу до слабо-рожевого кольору, що не зникає протягом 1 хв.

Кислотність, К, град, обчислюють за формулою (2.1):

$$K = V \cdot 100 \cdot k \cdot G \cdot 10 \quad (2.1)$$

V – кількість 0,1 моль/дм³ розчину лугу, яку витрачено на титрування см³ ;

100 – перерахунок на 100 г продукту;

k – поправковий коефіцієнт на титр розчину лугу;

G – маса наважки продукту, г;

1/10 – переведення 0,1 моль/дм³ розчину лугу до 1 моль/дм³.

Визначення масової частки редуруючих речовин в вівсяних пластівцях швидкого різних виробників

Данне дослідження проводили мідно-лужним методом (метод гарячого титрування). Метод ґрунтується на взаємодії редукуючих цукрів, що містяться в розчині, з іоном міді (II), що комплексно зв'язаний із сіллю винної кислоти, взятої у надлишку. Надлишкову мідь (II) відновлюють досліджуванним розчином за наявності індикатора метиленової сині. Наважку виробу, раніше подрібнену в ступці, розчиняють у дистильованій воді температурою 60-70 °С, переносять у мірну колбу об'ємом 200 або 250 см³, охолоджують, доводять до мітки і добре перемішують. У конічну колбу місткістю 100 см³ піпеткою приливають по 10 см³ розчину Фелінг I (CuSO₄) та Фелінг II (лужний розчин сегнетової солі), нагрівають до кипіння, приливають із бюретки 10 см³ випробуваного розчину, кип'ятять 2 хв. Наприкінці другої хвилини кипіння приливають по три краплі індикатора – метиленової сині і спостерігають за кольором розчину. Якщо колір розчину не зникає, тоді, не перестаючи кип'ятити, дотитровують випробуванним розчином до зникнення синього забарвлення. Після того, як колір розчину зникає, відмічають об'єм розчину та на основі орієнтовного досліду переходять до власне визначення. Відповідно до об'єму досліджуваного розчину, який пішов на титрування знаходять кількість міліграмів інвертного цукру в 100 см³ розчину (за таблицею). Масову частку редукуючих речовин, X, %, розраховують за формулою (1.2.3): $X = V \cdot n \cdot K \cdot m \cdot 1000$ (1.2.3) де V – об'єм мірної колби з розчином, см³; n – кількість інвертного цукру, знайденого за таблицею, мг; m – наважка досліджуваного зразка, г; K – поправочний коефіцієнт на Фелінги; 1000 – перерахунок міліграмів інвертного цукру в грами

Визначення кількості крохмалю в вівсяних пластівцях швидкого приготування різних виробників

Визначення крохмалю поляриметричним методом за Еверсом.

Крохмаль є основним компонентом зернових культур, в яких він знаходиться в кількості від 38 до 56 %.

Суть методу полягає в переведенні нерозчинного крохмалю борошна в розчинний шляхом підігріву з розбавленою соляною кислотою. Одержаний розчин поляризують і за кутом обертання площини поляризації, а також відомим питомим обертанням розраховують вміст крохмалю. Щоб отримати правильні результати, з розчину перед поляризацією видаляють інші оптично-активні речовини, головним чином, білки.

На вагах зважують наважку борошна масою 5,00 г, яку через лійку пересипають у мірну колбу місткістю 100 см³. Далі у колбу додають 25 см³ 1,124%-ого розчину соляної кислоти. У разі необхідності, якщо наважка бралась не безпосередньо в колбу, попередньо обполіскують кислотою стакан, в якому зважували наважку. Вміст колби перемішують до отримання гомогенізованої суспензії і додають ще 25 см³ 1,124 %-ї соляної кислоти, змиваючи при цьому крупинки борошна із стінок колби.

Суміш ретельно перемішують, щоб утворилась однорідна суспензія, і ставлять у киплячу водяну баню. Перші 3 хв. вміст колби перемішують. Через 15 хв. колбу виймають, вливають в неї 40 см³ дистильованої води і швидко охолоджують до температури 20о С.

Для освітлення розчину і осадження білків в колбу додають 4-6 см³ молібденовокислого амонію, доводять вміст колби до мітки, ретельно перемішують і фільтрують через сухий складчастий фільтр в суху колбу. Для запобігання випаровуванню води при фільтруванні воринку накривають склом. Першу порцію фільтрату повертають на фільтр. Фільтратом ополіскують поляризаційну трубку довжиною 200 мм, заповнюють її так, щоб не залишилось бульбашки повітря, і негайно знімають покази сахариметра, оскільки з часом фільтрат мутніє.

Потім поляризаційну трубку послідовно заповнюють двома наступними порціями фільтрату. Всього треба зняти не менше трьох показів шкали поляриметра, розходження між якими не повинні перевищувати 0,1 градуса шкали. За остаточний результат приймають середнє арифметичне трьох вимірів.

Вміст крохмалю K_p розраховують за формулою, %;

$$K_p = P \times K, (9.1)$$

де P – покази поляриметра, %;

K – коефіцієнт Еверса для зернової культури, що аналізується (овес – 1,912).

Методика визначення декстрину і амілози в вівсяних пластівцях

Декстрин — полісахарид, що отримується при термічній обробці картопляного, кукурудзяного чи іншого крохмалю.

Під терміном декстрини у виробництві розуміють продукти, які отримують при нагріванні крохмалю в присутності або відсутності хімічних агентів. Термін не охоплює продукти, які отримують при деструкції крохмалю чи фракцій крохмалю іншими методами.

При нагріванні сухого крохмалю до 200–250°С відбувається часткове розкладання його і отримується суміш менш складних полісахаридів, зокрема, декстрин. Декстрин може бути приготовлений при нагріванні крохмалю протягом 10 хвилин при 180–200°С. Після вихолодження отриманий декстрин може бути легко відділений від крохмалю шляхом розчинення у воді (декстрин розчиняється у воді легше, ніж крохмаль, і тому може бути легко відділеним від неперетвореного крохмалю).

Амілоза — легко розчинна у воді складова частина крохмалю. З йодом дає синє забарвлення. Складається з лінійних ланцюжків молекул глюкози, з'єднаними зв'язками між 1-м і 4-м вуглеводними атомами.

Вважається, що амілоза являє собою лінійний полімер α -D-глюкози, структурований через α -1,4 зв'язки. Молекулярна маса амілози складає близько 250 000 (1500 ангідроглюкозних ланок), проте вона може значно різнитися не лише у амілози, яка входить до складу різних видів рослин, але і в межах одного виду. Молекулярна маса залежить від ступеня зрілості рослини. Амілозу прийнято вважати лінійним полімером, але дане

твердження вірне лише по відношенню до частини амілози; друга її частина має низьку ступінь розгалуженості

Метод визначення масової частки декстринів Попова- Шаненко. Метод передбачає визначення оптичної густини забарвлених йодом розчинів на спектрофотометрі або фотоколориметрі.

10-15 г продукту подрібнюють на лабораторному млині, 2 г зважують з точністю до 0,01 г , кількісно переносять у стакан механічної мішалки, доливають 200 см³ дистильованою водою та екстрагують 5 хв за інтенсивного перемішування, кількості обертів мішалки 3000 с⁻¹. Суміш фільтрують, у фільтраті визначають вміст декстринів. Для цього в хімічну склянку місткістю 50 см³ переносять 5 см³ фільтрату, додають 5 см³ 0,005 моль/дм³ розчину йоду та визначають оптичну густину забарвленого розчину на спектрофотокориметрі ФЄК 56М за довжиною хвилі 660 та 530нм, використовують кювети з товщиною шару розчину 5 мм.

Вміст декстринів в розчині обчислюють за емпіричною формулами :

$$C_A = 0,044D - 0,0123D_{530};$$

$$C_D = 2D_{660} - 47,7C_A,$$

Де C_A - концентрація амілози в розчині, мг / см³, D_{660} і D_{530} - оптична густина розчинів за довжини хвилі 660 і 530 нм; C_D - концентрація декстринів в розчині , мг / см.

У перерахунку на сухі речовини вміст амілози та декстринів , % до СР, буде становити

$$A = \frac{2 \times 10^6 \times C_A}{100 - W}$$

$$D = \frac{2 \times 10^6 \times C_D}{100 - W}$$

Де A та D – відповідно масова частка амілози і декстринів у перерахунку на сухі речовини, % до СР; W – масова частка вологи у продукті, %.

3 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Опис апаратурно – технологічних схем по виробництву вівсяних пластівців

3.1.1 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вівсяних пластівців «Геркулес»

Для виробництва вівсяних пластівців використовується овес круп'яний або вівсяна крупа. Тому існують дві технологічні схеми виробництва вівсяних пластівців «Геркулес»: повна схема, коли в якості вихідного матеріалу використовують круп'яний овес, і коротка схема, при якій в якості сировини застосовують вівсяну крупу, отриману з крупозаводів. На підприємствах харчоконцентратної галузі вівсяні пластівці виробляють по короткій схемі. Ця схема економічніша, оскільки різко (майже вдвічі) скорочуються перевезення сировини, вивезення кормових відходів з підприємства і енерговитрати, що знижує собівартість готової продукції і підвищує її конкурентоспроможність.

При правильній організації виробництва якість пластівців з крупи значно вище. Разом з тим жир вівса менше схильний до прогорканню при тривалому зберіганні, ніж жир вівсяної крупи. Це також впливає на якість вівсяних пластівців, тому крупу, призначену для виробництва пластівців, слід переробляти як можна швидше.

Очищену крупу підсушують до вмісту вологи 8%. Сушіння здійснюють на стрічковій конвеєрній сушарці СПК-4Г-45 (40). Загальна площа усіх стрічок 45 м².

Підсушену крупу обробляють на круповідокремлюючих машинах (робочої (52) і контрольної (53)) для відділення необрушених зерен і зернової домішки і пропускають через дуаспіратор (6) для відділення лузги.

Обвалену крупу резервують у бункері (54). Крупу пропарюють у шнековим пропарювач (55) 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 (56), 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 (57) подають в ємкість (58), а з неї до накопичувального бункера (59). Готові пластівці фасуються на автоматі (50). Гофроящики з готовою продукцією запаюють автоматах (36).



3.1.2. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вівсяних пластівців «Новоукраїнка»

Початкові стадії технологічного процесу виробництва вівсяних пластівців «Новоукраїнка» виконуються за допомогою комплексів устаткування для зберігання, очищення, сепарації і транспортування сировини. Приймання сировини здійснюють за допомогою ваг, сепараторів і допоміжного обладнання. Ведучий комплекс лінії складається з Пропарювач, Темперуючих збірок, плющилок, обладнання для просіювання і охолодження пластівців. Завершальний комплекс обладнання лінії забезпечує пакування, зберігання і транспортування готових виробів. Він містить фасувально-пакувальних машин і устаткування експедицій і складів готової продукції. Крупа потрапивши на виробництво проходить процес сепарації де просіюється через сепаратор відокремлюється метало домішок та різного сміття. На сепараторі встановлюють металеві штамповані сита з отворами наступних розмірів (в мм):

1. приймальне сито - 4'20
2. сортувальне сито - 2,5'20
3. підсівне сито - 1,3'15

Очищену крупу підсушують в сушарці СПК-4Г до вмісту вологи не більше 10%. Для сушіння використовують конвеєрні сушарки типу СПК-4Г. Процес сушіння може бути розбитий на 2 етапи: період постійної швидкості сушіння та період, коли швидкість сушіння падає. Період постійної швидкості сушіння характеризується тим, що температура крупи, що висушується, дорівнює температурі мокрого термометра (волога видаляється

з поверхні продукту), а волога внутрішніх шарів його дефондує поверхню крупинки в рідкому вигляді. Перший період триває доти, поки вологість поверхні крупи, що висушується не зрівняється з гігроскопічною вологістю. В цей період на поверхні крупинки може утворюватися скоринка пептизованого крохмалю, що потім у другий період сушіння сильно ущільнюється у зв'язку з випаровуванням вологи.

Режими сушіння для сушарки СПК-4Г

Сушарка СПК-4Г має температуру повітря над стрічками:

- Перша стадія 50-55°C
- Друга стадія 60-65°C
- Третя стадія 65-70°C
- Четверта стадія 60-65°C

Питоме навантаження звареного продукту на стрічку 15-17 кг/м²

Тривалість сушіння 45-50 хв.

Після обробки вівсяної крупи круповіддільній машині і дуаспіраторі її пропарюють в горизонтальному пропарювачі на протязі 2-3 хвилин при тиску пари 0,2 ... 0,3 МПа. Підчас пропарки крупа зволожується до 12-12.5% але не перевищує 14% це в подальшому полегшить процес плющення: крупа буде менше дробитися та кришиться. Спостерігається часткова клейстеризація крохмалю це суттєво змінює фізіологічні властивості крупи: вона краще видержує процес плющення при цьому менше дробиться.

Іноді пропарену крупу для рівномірного розподілення вологи в ядрі її витримують в бункері протягом 25-30 хвилин. При такій витримки крім урівняння вологи в ядрі крупи також спостерігається процес старіння крохмалю це характеризується процесом зниження вмісту в крупі водорозчинних речовин. В результаті цього укріплюються стінки клітин крохмалю, що також сприяє полущенню пластівців з хорошою структурою.

Після пропарювання і витримки крупу плющать на валковому станку в пластівці товщиною 0,4 міліметра. На валковому станку встановлені гладкі валки з однаковою частотою обертів. Млинкові валькові станки які мають різну висоту обертів валків не придатні для плющення, оскільки створюється здвиг слоїв крупинки, зажатою валками в зв'язку з випередженням швидкості одного валка відносно іншого. Цей здвиг призводить до дроблення ядра, і пластівці не получаются.

Після того як пластівці пройшли процес плющення вони потрапляють на аспіраційну колонку яка представляє собою прямокутну камеру з каналами для проходу повітря і продукту, в ній продукція

розподіляється по принципу пневматичної сепарації з використанням різних аеродинамічних властивостей окремих змістовних частин суміші продукту.

В промисловості використовують різні аспіраційні колонки з робочою щілиною довжиною 500 і 1000 міліметрів. Найчастіше аспіраційні колонки виготовляють з дерева.

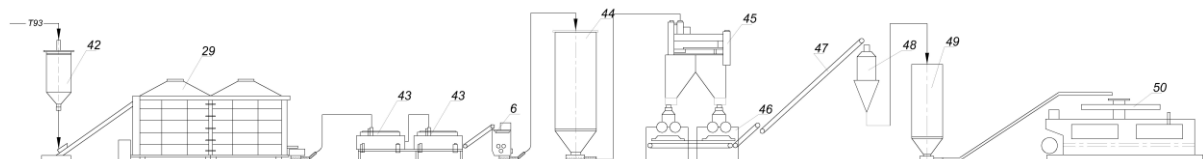
Продуктивність аспіраційної колонки 1 кг продукту на годину на 1 мм довжини робочої щілини. Витрата повітря при очищенні 1 т продукту на годину близько 60 м³ на хвилину. При такій великій кількості повітря пластівці, проходячи через аспіраційну колонку, досить охолоджуються і втрачають частину вологи, а також підсихають.

Звільнені від лузги, охолоджені і підсушені вівсяні пластівці розфасовують на автоматі в картонні коробки з внутрішнім пакетом з пергаменту або підпергаменту місткістю від 250 до 1000 г

Розфасовку пластівців «Новоукраїнка» з 1000 гр здійснюють на автоматі АПД.

Технічна характеристика расфасовочно-пакувального автомата АПД	
Продуктивність, пакетів в хвилину	38
Потрібна потужність, кВт	4,5
Габаритні розміри наповненого Пакету, мм	167X153X221
Точність дозування (вагового),%	± 3
Від маси пачки	
Маса продукту в пачці, г	1000
Габаритні розміри машини, мм	
Довжина	9604
Ширина	3566
Висота	1576
Маса машини (без ваг), кг	4945

Технологічна лінія виробництва вівсяних пластівців ТМ «Новоукраїнка»



3.1.3. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вівсяних пластівців «Альта Віста»

Початкові стадії технологічного процесу виробництва вівсяних пластівців «Альта Віста» Екстра виконуються за допомогою комплексів устаткування для зберігання, очищення, сепарації і транспортування сировини. Приймання сировини здійснюють за допомогою ваг, сепараторів і допоміжного обладнання.

Ведучий комплекс лінії складається з пропарювач, темперуючих збірок, плющикок, обладнання для просіювання і охолодження пластівців.

Завершальний комплекс обладнання лінії забезпечує пакування, зберігання і транспортування готових виробів. Він містить

фасувально-пакувальних машин і устаткування експедицій і складів готової продукції.

Крупа потрапивши на виробництво проходить процес сепарації де просіюється через сепаратор відокремлюється метало домішок та різного сміття.

На сепараторі встановлюють металеві штамповані сита з отворами наступних розмірів (в мм):

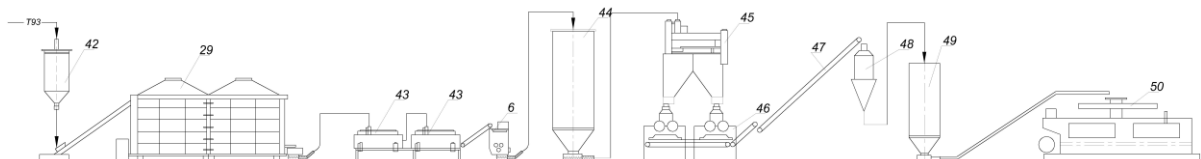
приймальне сито - 4'20

сортувальне сито - 2,5'20

підсівне сито - 1,3'15

В сушарках КСА-80 кожен транспортер обладнаний індивідуальним приводом з варіатором швидкості. Чотирьохстрічкова сушарка КСА-80 складається з чотирьох сітчастих стрічкових транспортерів, натягнених на барабани. Ширина лінти 2 м, довжина 10 м. Живий перетин 48%. Між гілками транспортера розташовані батареї калориферів. Матеріал з однієї стрічки пересипається на іншу через спеціальні напрямні козирки. Для перемішування матеріалу встановлені ворошители, для очищення барабанів - спеціальні ножі. Повітря від низу до верху проходить послідовно всі зони, нагріваючись чотири рази в калорифери. Поверхня нагріву калориферів кожної зони дорівнює відповідно (зверху вниз) 272, 196, 272 і 180 м². Пара надходить паралельно в перший і другий калорифери, а з другого - послідовно в третій і четвертий калорифери. Конденсат відводиться від першого і четвертого калориферів. Повітря відсмоктується з сушарки осьовим вентилятором (споживана потужність 2,8 кет).

Технологічна лінія виробництва вівсяних пластівців ТМ «Альта Віста»



3.1.4. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вівсяних пластівців «Хуторок»

Сировина (крупа вівсяна) шнековим транспортером (подається в змішувач-кондиціонер для змішування і зволоження круп перед екструдуванням. Передбачено пристрій для підготовки і подачі компонентів застосовується для внесення добавок в сировину (вітаміни і ін.). Після зволоження і змішування сировини висипається в прийомний бункер екструдера з ЕКП - 250 якого шнековим дозатором сировина подається в робочий орган екструдера.

Над екструдером встановлена витяжка для відводу пари, яка виділяється при його роботі. На виході з екструдера напівфабрикат в виді пористої палички. Напівфабрикат пневмотранспортером подається в дробарку-подрібнювач , після дробарки отримуємо продукт подрібнений до необхідного розміру – каша швидкого приготування. Безпосередньо в дробарку вбудований пневмотранспорт який подає продукт з дробарки в накопичувальний бункер.

З накопичувальних бункерів продукт подається пневмотранспортом в змішувач в якому встановлені спіральні лопаті, які постійно підгортають продукт до вікна для вивантаження через шнековий транспортер. Шнековим транспортером продукт подається в фасувальний пристрій . На виході з фасувального пристрою отримаємо готовий упакований в споживчу тару (поліетиленові плівки), упакований продукт відвідним транспортером подається на стіл з готовою продукцією.



3.2 Визначення показників якості вівсяних пластівців різних виробників

Досліджували органолептичні та фізико – хімічні показники якості вівсяних пластівців різних виробників. Досліджувані зразки порівнювали з вимогами, наведеними в нормативній документації.

3.2.1. Визначення органолептичних показників вівсяних пластівців різних виробників

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники якості вівсяних пластівців

Показник	За ДСТУ 4634:2006	Досліджувальні зразки
Зовнішній вигляд	Тонкі, підсмажені різної форми	Згідно з ДСТУ 4634:2006
Колір	Білий з відтінком від кремового до жовтуватого	Згідно з ДСТУ 4634:2006
Смак і запах	Відповідний пластівцям	Згідно з ДСТУ 4634:2006
Консистенція	Хрумка, не жорстка	Згідно з ДСТУ 4634:2006

За органолептичними показниками вівсяні пластівці ТМ « Геркулес »; ТМ « Новоукраїнка », ТМ « Альта Віста » та ТМ « Хуторок » відповідають вимогам нормативної документації.

Органолептичні показники продуктів відносяться до незмірних, значення яких не можна виразити у фізичних розмірних шкалах. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних ознак приводять у якісних описах.

Найбільше поширення в практиці органолептичної оцінки отримали п'ятибальні шкали. Застосування п'ятибальною шкали дозволяє дегустаторові з середньою сенсорною чутливістю і досвідом отримувати достатньо точні результати.

При використанні п'ятибальної системи в умовах порівняльної оцінки декількох зразків у дегустаторів може виникнути потреба зробити їх більш диференційовану оцінку, наприклад величину півбала, або висловити своє ставлення до продукту додатково до оцінки балами знаками плюс або мінус.

Система п'ятибальною оцінки може бути визнана основною або еталонною, так як вона лежить в основі семи-і дев'ятибальний шкал.

Таблиця 3.2. Балова шкала якості вівсяних пластівців

Градація	Бал	Якість
5	5	Відмінне
4	4	Гарне
3	3	Задовільний
2	2	Погане (ледь прийнятне)
1	1	Дуже погане (неприйнятне)

Таблиця 3.3 Балова оцінка якості вівсяних пластівців

	Пластівці вівсяні «Геркулес»	Пластівці вівсяні «Новоукраїнка» що не потребують варіння	Пластівці вівсяні «Альта Віста» що потребують варіння	Пластівці вівсяні «Хуторок» швидкого приготування
Зовнішній вигляд	Тонкі, підсмажені різної форми	Тонкі, підсмажені різної форми	Тонкі, підсмажені різної форми	Тонкі, підсмажені різної форми
Колір	Білий з відтінком від кремового до жовтуватого	Білий з відтінком від кремового до жовтуватого	Білий з відтінком від кремового до жовтуватого	Білий з відтінком від кремового до жовтуватого
Бали	5	4	4	3
Смак і запах	Відповідний пластівцям	Відповідний пластівцям	Відповідний пластівцям	Відповідний пластівцям
Бали	4	4	4	4
Бали	5	3	3	5
Середня оцінка в балах	4,6	3,6	3,6	4,0

За результатами проведеної органолептичної оцінки якості можна зробити висновок, що відмінну якість мають пластівці вівсяні ТМ «Геркулес» - 4,6 бали, добру якість вівсяні пластівці ТМ «Хуторок» 4,0 бали, задовільну, вівсяні пластівці ТМ «Новоукраїнка» та ТМ «Альта Віста» - 3,6 бали.

Органолептична оцінка якості була визначення за допомогою 3 дегустаторів, та була визначена середня оцінка. Визначення проводились в лабораторій кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ.

Смак, запах та консистенція вівсяних пластівців визначався після приготуванні їх на водяній бані в лабораторній кафедрі. Зовнішній вигляд визначався на початку роботи шляхом ретельного огляду пластівців після відкриття упаковки кожного виробника.

Таблиця 3.4. Визначення фізико – хімічних показників вівсяних пластівців

	Пластівці вівсяні «Геркулес»	Пластівці вівсяні «Новоукраїнка» що не потребують варіння	Пластівці вівсяні «Альта Віста» що потребують варіння	Пластівці вівсяні «Хуторок» швидкого приготування	Згідно ДСТУ 4634:2006
Масова частка вологи,%:	12,0	12,8	12,5	11,5	11,5 - 15
Кислотність, град:	5,0	4,8	4,7	4,7	5,0
Розварюваність, хв:	20,0	4,0	5,0	8,0	20(Геркулес) 10(швидкого приготування) 5(що не потребують варіння)

Кількість масової частки вологи та кислотність досліджувальних зразків відповідають вимогам нормативної документації. Розварюваність також відповідає ДСТУ 4634:2006.

Таблиця 3.5 - Визначення вуглеводного складу вівсяних пластівців різних виробників

	Пластівці вівсяні «Геркулес»	Пластівці вівсяні «Новоукраїнка» що не потребують варіння	Пластівці вівсяні «Альта Віста» що потребують варіння	Пластівці вівсяні «Хуторок» швидкого приготування
Кількість крохмалю, г:	49,0	59,0	58,0	51,5
Кількість амілози, %:	14,8	17,7	17,4	15,4
Кількість декстринів, г:	11,1	14,3	14,0	13,8
Моно і Дисариди, г:	1,2	3,2	3,0	1,5
Кількість редукуючих цукрів, %	4,08	4,2	4,12	4,1

Крохмаль – рослинний полісахарид зі складною будовою. Він складається з амілози і амілопектину; їх співвідношення різне в різних крохмалях (амілози 13...30%; амілопектину 70...85%). Амілоза і амілопектин в рослинах формуються у вигляді крохмальних зерен, структура яких до кінця не з'ясована.

Вівсяні пластівці загрожують розвитком цукрового діабету. Крохмаль, що міститься в них у великій кількості, переробляється в цукор і підвищує рівень глюкози в крові. Тому за кількістю крохмалю, а отже і за кількістю амілози в вівсяних пластівцях краще всього споживати вівсяні пластівці ТМ «Геркулес», тому що в них менше кількість крохмалю, і вони більш безпечні для харчування людини.

Редукуючими речовинами називається сума всіх цукрів (глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза), які відновлюють лужний розчин міді і інших

полівалентних металів. Реакція відновлення лужного розчину міді обумовлюється наявністю в цих цукрах альдегідних або кетонних (карбонільних) груп, які легко окиснюються в карбоксильні. Сахароза не містить вільних карбонільних груп, тобто не є редукуючою речовиною. Але її можна перевести в редукуючі цукри. Для цього проводиться гідроліз сахарози нагріванням її розчину з кислотою. В результаті утворюється суміш рівних частин глюкози і фруктози, яка називається інвертним цукром, а процес гідролізу – інверсією.



Розрахунок енергетичної та харчової цінності для вівсяних пластівців

Енергетична цінність – це кількість енергії, що утворюється при окисленні жирів, білків, вуглеводів, які містяться у продуктах харчування, та витрачається на фізіологічні функції організму.

Харчова цінність продукту тим вище, чим він у більшому ступені задовольняє вимоги організму людини у поживних речовинах відповідно до формули збалансованого харчування. Харчову цінність зазвичай визначають інтегральним скором, в основі якого є процент відповідності кожного з найбільш важливих компонентів продукту формулі збалансованого харчування.

Першим етапом розрахунків є визначення енергетичної цінності.

$$E^* = B \cdot 17,5 + V \cdot 16,5 + Ж \cdot 37,6 \text{ кДж}, \quad (1)$$

де E^* - енергетична цінність 100 г продукту, кДж

Б, Ж, В - вміст у 100 г продукту відповідно білків, жирів, вуглеводів, г;
17,5; 16,5; 37,6-відповідно енергетична цінність 1 г білка, вуглеводів і жирів.

Хімічний склад продукту: білки - 12,3г/100г; жири - 6,2г/100г;
вуглеводи - 61,8г/100г

$$E = 12,3 \cdot 17,5 + 61,8 \cdot 16,5 + 6,2 \cdot 37,6 = 215,25 + 1019,7 + 233,12 = 1468,07 \text{ кДж}$$

Другим етапом є визначення кількості продукту, ХГ, що відповідає 10 % добовим енерговитратам, або 1190 кДж.

$$ХГ = (100 \cdot 1190) / 1468,07 = 81,05 = 82 \text{ г} \quad (2)$$

Третім етапом є перерахування хімічного складу 100 г продукту на кількість його, що відповідає 1190 кДж енергетичної цінності (табл. 4).

Таблиця 3.6. - Ідеальний скор вівсяних пластівців «Геркулес»

№ з/п	Компонент хімічного складу	Добова потреба, г	Вміст у 100 г продукту
1	Білки	90	12,3
2	Жири	80	6,2
3	Вуглеводи	450	61,8
Мінеральні речовини, мг			
5	Na	3000	20
6	K	2500	330
7	Ca	900	52
8	Mg	600	129
9	Fe	150	3,6
10	P	1100	328
12	PP	20	1
13	B ₂	4	0,10
14	B ₁	4	0,45
15	E	10	3,2

ВИСНОВКИ

1. Вивчена і узагальнена інформація щодо технології виготовлення вівсяних пластівців різних виробників.
2. Було порівняно 4 технологічні схеми по виробництву вівсяних пластівців та визначено різницю в апаратурно – технологічній схемі виробництва
3. Визначено органолептичні показники досліджувальних зразків. Було проведено органолептичну бальову оцінку якості вівсяних пластівців
4. Визначено фізико – хімічні показники та рекомендовано оптимальну апаратурно – технологічну схему вівсяних пластівців та термін їх приготування.
5. Було розраховано харчову та енергетичну цінність для вівсяних пластівців.
6. Найкраще використовувати схему приготування вівсяних пластівців Геркулес. Тому що ця схема є найбільш відомою. Обладнання що використовується на виробництві поребує менших затрат на виробництві, і її економічно вигідно застосовувати.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Технології харчових виробництв, Нечаєв АТІ. М. Вища школа, 2001;
2. Г.А Егоров, Е.М Мельников. Технология муки, круп и комбикормов;
3. Методи контролю харчових виробництв. Навчальний посібник.
4. Галух Б.І, Паска М.З. [Електронний ресурс];
5. Крупяные концентраты, не требующие варки. С.А.Генин, Е.Т.Дмитриева, И.В.Каурцева, Т.Н.Торопова. Под редакцией канд. техн. наук С.А.Генина;
6. Технологія галузі (харчоконцентратне виробництво) [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до практ. занять для студ. напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Ковбаса, О. Ю. Мельник, І. М. Зінченко, В. А. Терлецька. - К. : НУХТ, 2013. – 35 с;
7. Інноваційні технології борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс]:конспект лекцій для студ. освітнього ступеню «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» освітньопрофесійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / В. М. Ковбаса, В. І. Дробот, А. М. Дорохович, В. Г. Юрчак, О. А. Білик К.: НУХТ. 2019.177 с.
8. ДСТУ 4634:2006 Пластівці вівсяні. Технічні умови;
9. ДСТУ 4963:2008 Овес. Технічні умови.

4 Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу у м.Івано-Франківськ

Темою даної магістерської роботи передбачено будівництво заводу з харчових концентратів в м.Івано-Франківськ.

Івано-Франківськ є містом Західної частини України. Тут проживає 238 тис.людей. Місто є важливим центром деревообробної, хімічної, машинобудівної та легкої промисловостей. Серед підприємств харчової промисловості найпотужнішими є:

1. «Івано-Франківське обласне об'єднання спиртової та лікеро-горілчаної промисловості»
2. ПАТ «Ласощі»;
3. ТДВ «Івано-Франківський міськмолокозавод»;
4. ПРАТ «Івано-Франківський м'ясокомбінат»;
5. ПАТ «Івано-Франківський хлібокомбінат»;
6. ДП «Івано-Франківський комбінат хлібопродуктів»;
7. ПАТ «Івано-Франківська харчосмакова фабрика»;
8. ПАТ «Прикарпатмолоко».

Підприємства харчоконцентратної галузі у регіоні відсутні. Хоча для даної місцевості виробництво харчоконцентратів є досить актуальним. Місто роташовано перед гірським регіоном країни. Високо в горах відсутні магазини, а навіть там де вони є, у зв'язку з кліматичними умовами не завжди є можливість доставити вчасно продукцію. Тому продукція тривалого зберігання користується попитом серед місцевого населення.

На проєктованому підприємстві пропонується впровадити наступний асортимент виробів:

- Вівсяні пластівці «Геркулес». Даний продукт є популярним як серед дитячого населення, так і серед дорослого. Пластівці вівсяні є корисним продуктом, який покращує функції організму, особливу шлунково-кишечного тракту.
- Пластівці кукурудзяні. Продукт користується попитом більше серед дітей. Вживається часто з молоком як сніданок, або як окремий продукт як перекус між основними прийомами їжі.
- Повітряні зерна рису. Зазвичай любить дитяче населення. Вживається більше як смаколик, який є поживним і корисним для дитячого організму.
- Соус білий яечний. Концентрат використовують для щоденного приготування страв.

Для розрахунку потужності підприємства слід розрахувати кількість споживачів даної продукції. Розрахунок проводимо у табл.2.1.

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

Таблиця 2.1 – Розрахунок кількості споживачів харчоконцентратів

Категорія споживачів	Чисельність, тис.осіб
Місцеве населення Івано-Франківської області	1378
Населення сусідніх регіонів (10 % від чисельності місцевого)	137,8
Транзитне населення (5% від місцевого)	68,9
Природний приріст населення за 10 років в (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	137,8
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	68,9
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	1722,5

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_p – 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).

$$P=(0,85 \times (1722500 \times 13 / 1000 - 0)) / 1000 = 19,0 \text{ тис.т}$$

У регіоні підприємства харчоконцентратної галузі відсутні, проте на території України є діючі підприємства по виготовленню даної продукції. Зважаючи на довготривалий термін зберігання такі підприємства доставляють свою продукцію у всі куточки країни. Дослідженнями встановлено, що на ринку Івано-Франківської області продукція харчоконцентратної галузі покриває близько 15 тис.т. річної потужності. Тому дефіцит харчоконцентратної продукції у регіоні становить: 19,0-15,0= 4 тис.т.

З урахуванням можливого розвитку підприємства та завоювання ринку сусідніх регіонів приймаємо потужність нового підприємства 5,35 т/рік.

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

Таблиця 2.2 – Виробнича програма підприємства

Продукт	Річний виробіток, тис.т
Соус яечний білий	0,8
Пластівці вівсяні «Геркулес»	1,86
Пластівці кукурудзяні глазуровані	2,37
Повітряні зерна рису глазуровані	0,33
Разом:	5,35

Для забезпечення роботи підприємства слід подбати про регулярне і вчасне надходження сировини. Тому будуть заключатися договори щодо поставки сировини з наступними підприємствами:

Таблиця 2.3 – Постачальники сировини

Сировина	Постачальник, фірма, організація
Борошно пшеничне	ТДВ Івано-Франківський хлібокомбінат
Крупа вівсяна	Добрянський Млин, Львівська обл.
Крупа кукурудзяна	Добрянський Млин, Львівська обл.
Крупи рисова	Добрянський Млин, Львівська обл.
Цукор білий кристалічний	ПАТ Городенківський цукровий завод
Сіль кухонна	ДП Артемсіль
Яечний порошок	ТзОВ «Імперово Фудз»
Молоко сухе незбиране	ТОВ Фудгофф
Перець чорний мелений	ПРАТ Екотехніка
Кислота лимонна	ПРАТ Екотехніка
Глутамінт натрію	ПРАТ Екотехніка

Для забезпечення технологічного процесу, а також з метою зниження енерговитрат пропонується установку учасного обладнання. Для просіювання круп передбачено устатити зернові сепаратори САД фірми Aeromeh. Сепаратор САД отримали широке застосування, як на великих елеваторах, так і в невеликих підприємствах, які займаються переробкою крупи. Якісні показники сепарації вище, ніж на відомих до теперішнього часу сепараторах та калібрувальних машинах.

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

Сепаратор САД дуже простий в обслуговуванні, надійний, часто здатний замінити машини вже існуючої лінії, легко вбудовується в діючі лінії з очищення і калібрування. Сепаратор працює із зерном будь-якого ступеня забрудненості та вологості, не знижуючи якість сепарації і продуктивність. Має низьку споживану енергоємність. Сепаратор здійснює очищення і калібрування усіх відомих видів насіння. Також сепаратор здатний очистити і відкалібрувати всі відомі сипкі матеріали діаметром до 15 мм.

Сепаратор встановлюється на зерноочисних комплексах або в будь-яких інших приміщеннях, де можливо здійснювати завантаження і вивантаження сепаратора.

Для миття крупи передбачено установку мийної машини Normit. Зерномийна машина призначена для очищення поверхні зерна від бруду, мікроорганізмів, цвілі і виділення органічних і неорганічних домішок мокрим способом, за рахунок зволоження, відбуваються фізично-біологічні зміни, необхідні для подальшої обробки. У сплавному відділі здійснюється гідросепарування зернової суміші від домішок. В основі гідросепарації лежить різниця швидкостей падіння зерна і домішок у воді. Очищення поверхні зерна мокрим способом є більш ефективним в порівнянні з сухим способом. Зерно на виході з установки має мінімальний рівень вологості, так як практично не встигає намокнути і не вимагає сушіння.

Для фасування і пакування продукції передбачено автомати АФ-45-ОМ та автомат фірми Гідромаш-1. Автомат Гідромаш-1 фасує продукцію у пакети заданих розмірів з кількістю циклів 15-25 за хв. Точність дозування даного автоматі становить $\pm 0,2$ г. Матеріал деталей, дотичних з продуктами: нержавіюча сталь AISI 304. Автомат виготовлений вітчизняним виробником, тому вартість його значно нижча закордонних аналогів.

Фасувально-пакувальний автомат АФ-45-ОМ забезпечує безперервний цикл фасування, об'ємним способом дозування добре сипучих продуктів і упаковки їх в полімерні плівки (поліпропілен, дуплекс, триплекс). Упаковка продукції виробляється в пакет-подушку або пакет.

Доцільно на проектуваному підприємстві передбачити безтарне зберігання крупи та брошна. З цією метою встановлюємо силоси Спіроматик, а також транспортну систему з гнучкими шнеками Спіроматик. Дане обладнання є досить економним, відповідає високим вимогам якості, просте і надійне в експлуатації.

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

Повітряні зерна - продукт, одержуваний шляхом термічної обробки крупи або зерна в спеціальних апаратах, що працюють при надлишковому тиску. У формуванні якості повітряних зерен важливу роль відіграє сировина і технологія виробництва.

Рисова крупа для виготовлення повітряних зерен виробляється тільки з скловидних сортів рису. Рисова крупа як сировина добре засвоюється організмом людини і дуже поживна. Основна частина вуглеводів припадає на частку крохмалю. Зерна крохмалю дуже дрібні (6 мм), багатогранні, нерідко утворюють сферичні скупчення - складні зерна. У крохмалі міститься в середньому 17% амілози і 83% амілопектину. Найсуттєвішою особливістю рисової крупи є мінімальна кількість клітковини - 0,4%, що значно менше в порівнянні з іншими крупами. Також мало в рисовій крупі і пентозанов - до 0,5%. Мала кількість клітковини і пентозанов в крупі рису в основному обумовлюють її легку засвоюваність і значення як дієтичний продукт - як самої крупи, так і повітряних зерен. Вміст цукрів в крупі також незначне і становить в середньому 0,7%. З азотистих речовин головне місце в рисовій крупі займають білки (7%), але за кількістю білка рис значно поступається іншим видам круп, зокрема, кукурудзяній і пшеничній. Серед білків рису переважає глютелін (понад 70% всього азоту), далі глобулін (14%), проламіни (9%) і альбуміни (6%). За амінокислотним складом білки рису повноцінні. Частка жиру в крупі рису невелика і складає в середньому 1,3%. До складу жиру входять гліцериди олеїнової, пальмітинової і стеаринової кислот. У невеликій кількості присутні гліцериди лінолевої і ліноленової кислот. Через незначний вмісту жиру в крупі він не має істотного значення при оцінці харчових властивостей крупи і повітряних зерен. Рисова крупа поступається багатьом крупам за вмістом вітамінів і мінеральних речовин. У ній міститься всього 0,08 мг /% вітаміну В1, 0,04 мг/% - вітаміну В2 і 1,6 мг /% - вітаміну РР. Енергетична цінність рисової крупи досягає 330 ккал / 100 г.

ДСТУ 2903:2005 КОНЦЕНТРАТИ ХАРЧОВІ СНИДАНКИ СУХІ

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники

Назва показника	Повітряні зерна рису
Зовнішній вигляд	Різні за величиною та формою.
Колір	Від сіро-жовтого до коричневого різних відтінків
Запах	Властивий рисовому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий даному виду виробів Сторонні присмак і запах не дозволені
Структура	Хрумка, пориста, не груба

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Повітряні зерна рису
Масова частка вологи, %, не більше	8,0
Масова частка сахарози, %, не менше	20,0
Масова частка жиру, %, не менше	-
Масова частка дріб'язку, що не відповідає нормі, %, не більше	10,0
Об'ємна маса, г/дм ³	6-12
Зараженість шкідниками	не допускається
Металомагнітна домішка (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	$3,0 \times 10^{-4}$
Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна	не допускається

Таблиця 3.4 – Показники безпеки

Назва показника	Допустимі рівні, не більше
Токсичні елементи, мг/кг:	
свинець	0,5
кадмій	0,1
миш'як	0,2
ртуть	0,03
мідь	10,0
цинк	50,0
Радіонукліди, Бк/кг	
Цезій – 137	600
Стронцій – 90	200

Таблиця 3.5 – Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	5×10^4
Бактерії групи кишкових паличок, в 0,1 г	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г	не дозволено
Сульфитредукувальні клостридії, в 0,01 г	не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	5×10^2
Staph.aureus, в 1 г	не дозволено
V.cereus, КУО в 1 г, не більше	1×10^2

ДСТУ 4634:2006

КОНЦЕНТРАТИ ХАРЧОВІ СНИДАНКИ СУХІ. ПЛАСТІВЦІ КРУП'ЯНІ

Загальні технічні умови

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика для пластівців кукурудзяних
Зовнішній вигляд	Тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пузирчасті вздуття. Глазуровані – покриті відповідною глазур'ю
Колір	Жовтий чи кремовий різних відтінків
Смак і запах	Властивий даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок – для пластівців із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху
Консистенція	Хрумка, не жорстка

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники ГОСТ 18-303-76 Концентрати харчові – соуси.

Таблиця 3.8 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд (сухий продукт)	Однорідна порошкоподібна сипуча суміш. Усі компоненти, передбачені рецептурою, повинні бути рівномірно розподілені по всій масі концентрату. Допускається наявність поодиноких грудочок, що легко розсипаються.
Смак, колір і запах соусу, приготованого за способом, що вказаний на упаковці	Властивий стравам, що приготовані кулінарним способом. Не допускаються сторонній смак і запах.
Консистенція соусу, приготованого за способом, що вказаний на упаковці	Однорідна сметаноподібна маса

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	9,0
Розварюванність (приготований за способом, що вказаний на етикетці), хв., не більше	10
Крупність помелу, прохід крізь металотканне сито № 2,5, %	100,0
Вміст мінеральної домішки, %, не більше	0,01
Масова частка металоманітної домішки (часток не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	0,003
Вміст сторонньої домішки	Не допускається

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

Таблиця 3.10 – Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Загальний вміст бактерій в 1 г продукту	Не більше 1000
Вміст бактерій групи кишкової палички в 1 г продукту, патогенних мікроорганізмів	Не допускається

Таблиця 3.11 – ГОСТ 6292-93 Крупа рисова

Назва показника	Характеристики і норми для рисової крупи	
	Вищий сорт	Перший сорт
Колір	Білий з різними відтінками	
Запах	Властивий рисовій крупі без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Смак	Властивий рисовій крупі без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	
Вологість, %, не більше	15,5	15,5
Доброякісне зерно, %, не менше	99,7	99,4
в тому числі:		
рис дроблений, %, не більше	4,0	9,0
пожовклі ядра рису, %, не більше	0,5	2,0
ядра з червоними смужками, %, не більше	1,0	3,0
червоні ядра	не допускаються	не допускаються
глютинозні ядра, %, не більше	1,0	2,0
Необрушені зерна рису, %, не більше	не допускаються	0,2
Сміттєва домішка, %, не більше	0,2	0,3
в тому числі:		
мінеральна домішка	0,05	0,05
органічна домішка	не допускаються	0,05
Зараженість шкідниками хлібних злаків	не допускаються	
Зараженість мертвими шкідниками хлібних злаків		
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг, не більше	3,0	

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.12 – ГОСТ 3034-75 Крупа вівсяна

Показник	Вищий сорт	Перший сорт	Другий сорт
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	98,5	97,0
в тому числі колотих ядер не більше	0,5	1,0	2,0
Необрушені зерна, %, не більше	0,4	0,7	0,8
Сміттєва домішка, %, не більше	0,3	0,7	0,8
Мучка, %, не більше	0,3	0,5	0,5
Зараженість шкідниками	не допускається		
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг крупи, не більше	3,0		
Шкідлива домішка, %, не більше	не допускається		
Зіпсовані ядра, %, не більше	не допускається		
Мінеральна домішка, %, не більше	0,05		
Мертві шкідники хлібних запасів, шт, в 1 кг не більше	не допускається		
Кислотність, град, не більше	6,0		
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, клітин в 1 г, не більше	$2,5 \times 10^4$		
Плісняві гриби, клітин в 1 г, не більше	$2,0 \times 10^4$		
Бактерії групи кишкової палички, в 1 г	не допускається		

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.13 – ГОСТ 6002-69 Крупа кукурудзяна

Назва показника	Характеристика
Колір	Білий або жовтий з відтінком
Запах	Властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх запахів, не затхлий.
Смак	Властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.
Масова частка вологи, % , не більше:	14,0
Масова частка мучки, %, не більше:	1,0
Сміттева домішка, %, не більше: в тому числі : мінеральна шкідлива домішка	0,3 0,05 не допускається
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг, не більше:	3,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	не допускається
Крупа з залишками оболонки та зародків, %, не більше:	10,0
Цілі необроблені зерна кукурудзи, %, не більше	1,0

Таблиця 3.14 – Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-97

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

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

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

*Борошно пшеничне
Технічні умови
ГСТУ 46.004 – 99*

Таблиця 3.15 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика та норма				
	вищого	першого	другого	обойна	крупка
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий				
Колір	Білий, білий з жовтуватим відтінком	Білий, білий з жовтуватим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з видимими частинами оболонки	Білий або кремовий з жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий				
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не повинен відчуватися хруст				

Таблиця 3.16 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма				
	вищого	першого	другого	обойне	крупка
Масова частка вологи, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Не менше ніж на 0,07 % нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0	

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

Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0–53,0	12,0–35,0	Не обмежується	–
Величина помолу, %:					
Залишок на ситі з шовкової тканини, не більше	43/5	35/2	27/2	067/2	2
Прохід крізь сито, не більше	43/95	43/80	38/65	38/35	10
Клейковина сира, %, не менше	24	25	21	18	30
Число падіння, с, не менше	160	160	160	105	
Металомагнітні домішки, мг в 1 кг борошна:					
- розмір окремих частинок в найбільшом у лінійному вимірі, не більше 0,3 мм та масою не більше 0,4 мг	3	3	3	3	3
- розміром та масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається				
Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних злаків не допускається	Не допускається				

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

Прянощі. Перець чорний і білий.

Технічні умови.

ГОСТ 29050 – 91

Таблиця 3.17 – Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика та норма (перець чорний мелений)
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний
Смак і запах	Аромат властивий чорному перцю. Смак гостропекучий. Не допускається сторонніх присмаків і запахів.
Колір	Темно-сірий різних відтінків
Масова частка вологи, %, не більше	12,0
Масова частка ефірних олій, %, не менше	0,8
Масова частка золи, %, не більше	6,0
Масова частка продукту, що проходить крізь сито № 095, %, не більше	2,0
Масова частка продукту, що проходить крізь сито № 045, %, не менше	80,0
Масова частка металомагнітної домішки, %, не більше	1×10^{-3}
Зараженість шкідниками хлібників злаків	не допускається

Цукор білий кристалічний

Технічні умови

ДСТУ 4623:2006

Таблиця 3.18 – Органолептичні та фізико-хімічні показники

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

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

Масова частка вологи, % , не більше:	0,14
Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше	99,55
редуючи речовин, не більше	0,05
Масова частка золи, %, не більше	0,04
Масова частка металомангнітної домішки, %, не більше	0,0003

ДСТУ 4273:2003

Молоко та вершки сухі

Технічні умови

Таблиця 3.19 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд і консистенція	Дрібний порошок або порошок, що складається з агломерованих часточок сухого молока. Допускається незначна кількість грудочок, які при механічній дії легко розпадаються.
Смак і запах	Властиві пастеризованому незбираному молоку без сторонніх присмаків і запахів. Допускається присмак і запах кип'яченого молока.
Колір	Білий, білий зі світло-кремовим

Таблиця 3.20 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика та норма
Масова частка вологи, %, не більше	4,0%
Масова частка жиру, %, не менше	26,0
Масова частка білка в сухому знежиреному молочному залишку, %, не менше	34,0
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше	0,2
Група чистоти, не менше	I
Кислотність, °Т	14,0-21,0
Масова частка молочного цукру, %	47,0-54,0

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

ГОСТ 2858-82
Порошок яєчний
Технічні умови

Таблиця 3.21 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика та норма
Колір	Від світо жовтого до яскраво-жовтого, однорідний по всій масі
Структура	Порошкоподібна, грудочки легко розпадаються
Смак і запах	Властивий висушеному яйцю, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 3.22 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика та норма
Масова частка вологи, %	6,0-7,0
Масова частка вологи на кінець терміну зберігання, %	8,5
Розчинність на кінець технологічного процесу, %, не менше	90,0
Масова частка золи, %, не більше	4,0
Масова частка білкових речовин, %, не менше	45,0
Масова частка жиру, %, менше	35
Кислотність на кінець технологічного процесу, °Т	5,0

6 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

6.1 Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва

Крупа рисова зберігається на підприємстві безтарно у тканевих силосах (4). Транспортування крупи на підприємстві відбувається транспортною системою Spiromatic, яка складається з гнучких шнеків та пристрої для розвантаження та завантаження продукту. Крупу подають на зерновий сепаратор (5) для відділення домішки. Далі через дуаспіратор (6) та магнітну колонку (7) крупа подається у накопичувальний бункер (8). З бункера порційно крупа відважується на вагах (9) і зсипається у підваговий бункер (10), з якого потрапляє на мийну машину (11). Після миття крупа подається на виробництво.

Крупа вівсяна зберігається на підприємстві безтарно у тканевих силосах (4). Транспортування крупи на підприємстві відбувається транспортною системою Spiromatic, яка складається з гнучких шнеків та пристрої для розвантаження та завантаження продукту. Крупу подають на зерновий сепаратор (5). 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.

Далі через дуаспіратор (6) та магнітну колонку (7) крупа подається у накопичувальний бункер (8). З бункера порційно крупа відважується на вагах (9) і зсипається у підваговий бункер (10), з якого потрапляє на мийну машину (11). Після миття крупа подається на виробництво у бункер (51).

Крупа кукурудзяна зберігається на підприємстві безтарно у тканевих силосах (4). Транспортування крупи на підприємстві відбувається транспортною системою Spiromatic, яка складається з гнучких шнеків та пристрої для розвантаження та завантаження продукту. Крупу подають на зерновий сепаратор (5) для відділення домішки. Далі через дуаспіратор (6) та магнітну колонку (7) крупа подається у накопичувальний бункер (8). З бункера порційно крупа відважується на вагах (9) і зсипається у підваговий бункер (10), з якого потрапляє на мийну машину (11). Після миття крупа подається на виробництво.

Борошно пшеничне зберігається на підприємстві безтарно у тканевих силосах (4). Транспортування борошна на підприємстві відбувається транспортною системою Spiromatic. Перед використанням борошно просіюють на просіювачі ПТ-1500 (65) і завантажують у виробничий бункер ХЕ-112 (66).

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

Пшеничне борошно піддають термічній обробці (декстринізації) в шнековій сушарці ДСШ (67). Пшеничне борошно декстринізують до кремowego відтінку. Його обробляють у апараті при температурі 100-110 °С. Вологість декстринізованого борошна повинна бути 8,0-9,5%. Декстринізоване пшеничне борошно просіюють на віброситі (42) через дрогове сито № 1,2-1,6 і пропускають через магнітні загородження. Підготоване борошно подають до накопичувального бункеру (26).

Сухе молоко привозиться на підприємство у герметично закритих мішках по 25 кг у кожному. Зберігають мішках на стелажах у складах, які мають добру вентиляцію і не мають сторооніх запахів. Відносна вологість повітря на складі не повинна перевищувати 75 %. Перед використанням мішки з сухим молоком оглядають, при необхідності очищають. Далі розпаковують і за допомогою мішкоперекидача (18) завантажують сухе молоко у приймальну воронку просіювача. Просіювання відбувається на просіювачі П-2П (19). Просіяний продукт надходить ємкість (20), звідки пристроєм Спіроматик (21) подається на виробництво.

Цукор білий кристалічний привозиться у цех у мішках по 50 кг. Зберігання цукру передбачається у сухих складах, оскільки цукор є досить гігроскопічним. Відносна вологість у складі повина бути не вище 65 %. Мішки з цукром укладають на штабелі. Перед використанням мішки очищають щітками і цукор за допомогою мішкоперекидача (18) потрапляє у приймальну воронку просіювача П-2П (19). Просіяний продукт системою Спіроматик (21) транспортують на виробництво.

Яєчний порошок привозиться до цеху у герметично закритих паперових мішках з внутрішньою підкладкою з поліетилену. Яєчний порошок у мішках розфасований по 20-25 кг. Зберігання яєчного порошка передбачається у сухому чистому складі, де відносна вологість повітря не вище 75 %. Зберігають яєчний порошок на стелажах.

На виробництво допускається лише просіяний продукт. Тому яєчний порошок просіюють на просіювачі П-2П (19) і системою Спіроматик (21) транспортують на виробництво.

Сіль кухонна харчова привозиться на завод у паперових мішках. Мішки зберігають на штабелях. У складі підтримується відносна вологість повітря не вище 75 %. Перед подачею на виробництво цукор просіюють на просіювачі П-2П (19) системою Спіроматик (21) транспортують на виробництво.

Кислота лимонна, глутамінат та чорний перець привозяться у цех в герметичних пакетах. Зберігають дану сировину на стелажах. Просіювання відбувається на ситі (13), далі зважують на вагах (14) і завантажують у змішувач (15). Змішана у певних пропорціях сировина подається на дозування.

Вода на підприємство поступає з міської водомережі. Для 8-годинного запасу води передбачено бак хоодної води (1) та бак гарячої води (2). Гаряча вода повина мати температуру 70 °С. Нагрівання води відбувається змієвиком, який вмонтований в бак.

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

Змієвик працює завдяки парі, що надходить від котельні.

У котельню вода також подається від міської водомережі. Перед подачею на виробництво вода проходить через катіонітові фільтри (23), де вона пом'якшується, і перекачується до котла (25). Котел перетворює воду на пару, яка поступає до змієвика баку гарячої води та на інші технологічні потреби. Конденсат, який повертається у вигляді відпрацьованої пари збирається у ємкості (24).

Приготування сиропу для глазурування. Для приготування сиропу використовують варильний котел 27-А (17). За допомогою мішкоперекидача (18) у котел завантажують цукор. Вода надходить з водомірного бачка (16). Сироп уварюють і перекачують у збірник з сорочкою (22). Перед подачею на виробництво сироп проходить через фільтр.

6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва

6.2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вівсяних пластівців «Геркулес»

Для виробництва вівсяних пластівців використовується овес круп'яний або вівсяна крупа. Тому існують дві технологічні схеми виробництва вівсяних пластівців «Геркулес»: повна схема, коли в якості вихідного матеріалу використовують круп'яний овес, і коротка схема, при якій в якості сировини застосовують вівсяну крупу, отриману з крупозаводів. На підприємствах харчоконцентратної галузі вівсяні пластівці виробляють по короткій схемі. Ця схема економічніша, оскільки різко (майже вдвічі) скорочуються перевезення сировини, вивезення кормових відходів з підприємства і енерговитрати, що знижує собівартість готової продукції і підвищує її конкурентоспроможність.

При правильній організації виробництва якість пластівців з крупи значно вище. Разом з тим жир вівса менше схильний до прогорканню при тривалому зберіганні, ніж жир вівсяної крупи. Це також впливає на якість вівсяних пластівців, тому крупу, призначену для виробництва пластівців, слід переробляти як можна швидше.

Очищену крупу підсушують до вмісту вологи 8%. Сушіння здійснюють на стрічковій конвеєрній сушарці СПК-4Г-45 (40). Загальна площа усіх стрічок 45 м².

Підсушену крупу обробляють на круповідокремлюючих машинах (робочої (52) і контрольної (53)) для відділення необрушених зерен і зернової домішки і пропускають через дуаспіратор (6) для відділення лузги.

Обвалену крупу резервують у бункері (54). Крупу пропарюють у шнековим пропарювач (55) 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.

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

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 (56), її розплющують в пластівці товщиною не більше 0,4 мм.

На вальцових 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 (57) подають в ємкість (58), а з неї до накопичувального бункера (59). Готові пластівці фасуються на автоматі (50). Гофроящики з готовою продукцією запаюють автоматах (36).

6.2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва кукурудзяних пластівців

Миту крупу пропарюють у шнековому пропарювачі (37) гострою парою з тиском 0,15 МПа протягом 2-3 хв і подають до бункерів (38) на відлежування протягом 1-3 год. Далі крупа поступає на варіння. Варіння крупи відбувається у варильному апараті (39) протягом 1,5-2 год. Вологість крупи на даній стадії становить 27-30 %.

Зварена крупа по системі транспортерів подається на сушіння до сушарки СПК-4Г (40). Висушування відбувається за температури 80-85 °С.

Висушену крупу транспортують на просіювання на вібросито (42).

Перед плющенням крупу знову пропарюють під тиском 1,0 МПа у шнеку (43). Плющення відбувається на двовалковому станку (44). Отримані пластівці мають товщину 0,25-0,5 мм.

Отримані пластівці подають на смаження у піч ПГ-150М (45). Смаження пластівців триває 2-3 хв за температури 200-250 °С. Вологість пластівців по закінченню становить 3-5 %. Готові пластівці зосереджують у бункер (46).

Глазурування пластівців відбувається у барабані (48). Дозатором (47) у барабан дозують сироп. Глазуровані пластівці підсушуються на транспортері (49) і потрапляють на пакування. Пластівці фасують на автоматі (50), вкладають у гофроящики. Ящики запаковують на автоматі (36).

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

6.2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва повітряних зерен рису

Рисову крупу застосовують тільки зі скловидних сортів рису. Для отримання повітряних зерен нормальної якості термічну обробку необхідно проводити при певній вологості - 12,0-13,5% (для рисової крупи). При підриванні крупи з недостатньою вологістю різко зростає відсоток зерен, що не вибухнули. Якщо використовується крупа з підвищеною вологістю, то спостерігається сильне комкування матеріалу після вибуху.

Це є оптимальна вологість, при якій можна отримати найбільший вихід повітряних зерен. Оскільки ці значення нижче вологості, прийнятої стандартом, кондиціонування в основному зводиться до підсушування крупи перед виробництвом. Крупу підсушують за допомогою шнека (37), що має для нагріву матеріалу парову сорочку по всій довжині жолоба.

Крупа подають в об'ємні дозатори і з них в апарати для термічної обробки - «пушки» (60). Повітряні зерна зсипаються у бункери (61).

Просіяні на віброситі (42) повітряні зерна збирають в проміжні бункера (62), звідки їх направляють на подальше виробництво.

Термічна обробка крупи (зерен) злакових культур в апаратах «пушках» змінює не тільки зовнішній вигляд продукту, але і його фізико-хімічні властивості.

Значно зменшується об'ємна маса висаджених зерен, що є позитивним фактором, який поліпшує консистенцію продукту. Зерно стає крихким, ніжним на смак і легко розжовується.

Змінюється також хімічний склад продукту. Особливо великі зміни зазнають вуглеводи. Знижується вміст крохмалю, різко зростає вміст декстринів, збільшується кількість водорозчинних речовин. Хімічні зміни, що відбуваються в зерні при підриванні, підвищують поживну цінність готового продукту.

Глазурування зерен відбувається у змішувачі Б2-КСН (32). Повітряну крупу дозують об'ємним дозатором (63), а глазур надходить з дозатора (47). Підсушування зерен відбувається у каналі (64).

На автоматі (35) зерна фасують, далі укладають у гофроящики. Гофроящики запаковують на автоматі (63).

6.2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва соусу білого яєчного

Підготовлені напівфабрикати і сировину дозують відповідно до рецептури уніфікованими дозаторами (27) на стрічковий конвеєр (30) і завантажують по транспортеру (31) в змішувальну машину Б2-КСН (32) в наступному порядку: спочатку борошно, яєчний порошок, молоко сухе, цукор, суміш солі, глутамінату натрію, кислоти і перцю. Суміш перемішують протягом 3-5 хв до отримання однорідної маси.

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

Суміш поступає у ємкість (33), з якої подається у накопичувальний бункер (34). Готова суміш направляється в приймальний пристрій фасувального автомату (35).

Пакети з готовою продукцією надходять в гофрокороб. Потім гофрокороби стрічковим транспортером подаються на автомат для обандеролювання (36), де їх обклеюють стрічкою і маркують.

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

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Потужність лінії по виробництву концентрату «Соусу білого яєчного» визначається потужністю змішувальної машини Б2-КСН:

$$P = V \cdot \rho \cdot a / T_z \cdot T_n \cdot T_p, \text{кг/год} \quad (7.1)$$

де V – місткість змішувача, м^3 ;
 ρ – густина продукту, $\text{кг}/\text{м}^3$;
 a – коефіцієнт заповнення змішувача (0,5...0,7);
 T_z – час завантаження змішувача, хв;
 T_p – час розвантаження змішувача, хв;
 T_n – час перемішування продукту, хв.

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

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

Потужність рахуємо за формулою:

$$P = \rho L v_3 b k, \text{кг/с} \quad (7.2)$$

де ρ – 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.

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

Потужність лінії по виробництву концентрату пластівці кукурудзяних глазурованих визначається потужністю плющильної установки ПС-400:

Потужність рахуємо за формулою (5.2):

$$P = 600 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,002 \cdot 0,5 = 0,18 = 648,0 \text{кг/год}$$

Готові пластівці покриваються глазур'ю у співвідношенні на 80 % пластівців 20 % глазури. Тому потужність лінії по готовому продукту буде становити:

$$648 \times 1,25 (100/80) = 810 \text{кг/год}$$

Потужність лінії по виробництву повітряних зерен рису визначається потужністю «пушки» FET-FD9603:

$$P = a \cdot r \cdot n \cdot N, \text{кг/год} \quad (7.3)$$

де a – коефіцієнт заповнення шнеку (0,15...0,50);
 r – густина продукту, $\text{кг}/\text{м}^3$;
 n – об'єм нарізки одного витка шнека, м^3 ;
 N – частота обертання шнека, хв^{-1} .

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = 0,1 \cdot 90 \cdot 0,12 \cdot 72 = 77,8 \text{ кг / год}$$

Готові зерна рису покриваються глазур'ю у співвідношенні на 70 % пластівців 30 % глазури. Тому потужність лінії по готовому продукту буде становити:

$$77,8 \times 1,43(100/70) = 111,3 \text{ кг/год}$$

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

Таблиця 7.1 – Провідне обладнання

Виробничий процес	Змінна потужність	Назва обладнання	Потужність обладнання, кг/зм	Кількість	
				розрахункова	прийнята
Змішування	1714,9	Змішувач Б2-КСН	1714,9	1	1
Плющення	4003,3	Установка А1-КПК	4003,3	1	1
Плющення	5103,0	Плющильний верстат ПС-400	4536,0	1	1
Взривання зерен	701,2	Пушка FET-FD9603	544,6	1	1

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

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

$$P_{зм} = P \cdot \tau \cdot k \quad (7.2)$$

τ – тривалість зміни, год,

k – коефіцієнт використання обладнання.

«Соус яєчний білий»

$$P_{зм} = 272,2 \cdot 7 \cdot 0,9 = 1714,9 \text{ кг / зм}$$

Пластівці вівсяні «Геркулес»

$$P_{зм} = 602 \cdot 7 \cdot 0,9 = 4003,3 \text{ кг / зм}$$

Пластівці кукурудзяні глазуровані

$$P_{зм} = 810 \cdot 7 \cdot 0,9 = 5103,0 \text{ кг / зм}$$

Повітряні зерна рису глазуровані

$$P_{зм} = 111,3 \cdot 7 \cdot 0,9 = 701,2 \text{ кг / зм}$$

Розрахунок обсягів виробництва харчових концентратів.

За рік підприємства по виробництву харчових концентратів працюють 232 доби.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.2 – Виробництво харчових концентратів за зміну, за добу та за рік.

Продукт	За зміну, кг	Кількість змін	Виробіток	
			за добу, кг	за рік, кг
<i>«Соус яєчний білий»</i>	1714,9	2	3429,8	795713,6
<i>Пластівці вівсяні «Геркулес»</i>	4003,3	2	8006,6	1857531,2
<i>Пластівці кукурудзяні глазуровані</i>	5103,0	2	10206	2367792
<i>Повітряні зерна рису глазуровані</i>	701,2	2	1402,4	325356,8

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

Таблиця 8.3 – Рецептатура пластівців кукурудзяних глазурованих

Назва компонента	Рецептура, %	Масова частка сухих речовин, %		Відходи та втрати, %
		В сировині	В н/ф	
Пластівці кукурудзяні	80,0	82,0	93,0	8,0
Цукор білий кристалічний	20,0	0,15	0,15	1,0
Разом:	100,0			

Таблиця 8.4 – Рецептатура повітряні зерна рисові глазуровані

Назва компонента	Рецептура, %	Масова частка сухих речовин, %		Відходи та втрати, %
		В сировині	В н/ф	
Повітряні зерна рисові	70,0	84,5	92,0	1,0
Цукор білий кристалічний	30,0	0,15	0,15	1,0
Разом:	100,0			

8.2 Розрахунок рецептур

8.2.1 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для концентрату «Соус яєчний білий»

Розрахунок рецептури зводиться до визначення норм витрат, H , кг/т, сировини на виробництво 1 т готової продукції за формулою:

$$H = P \cdot 10 \frac{100}{100 - y} \quad (8.1)$$

де P – кількість компонента за рецептурою, кг;
 y – відходи і втрати, %.

Борошно пшеничне:

$$H = 48,5 \cdot 10 \frac{100}{100 - 0,5} = 487,4 \text{ кг}$$

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

Сіль кухонна:

$$H = 8,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 0,5} = 80,4 \text{ мг}$$

Цукор білий:

$$H = 4,5 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,0} = 45,5 \text{ мг}$$

Яєчний порошок:

$$H = 6,1 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,0} = 61,6 \text{ мг}$$

Молоко сухе незбиране:

$$H = 32,0 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,0} = 323,2 \text{ мг}$$

Перець чорний:

$$H = 0,3 \cdot 10 \frac{100}{100 - 0,1} = 3,0 \text{ мг}$$

Кислота лимонна:

$$H = 0,1 \cdot 10 \frac{100}{100 - 1,8} = 1,01 \text{ мг}$$

Глутамінат натрію:

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

Витрати борошна пшеничного для отримання 487,4 кг борошна декстринізованого.

Втрати розраховуються за формулою:

$$H = \frac{P \cdot 10 \cdot (100 - W_2)}{[(100 - W_1) \cdot (100 - y)]} \quad (8.2)$$

де P – кількість компонента за рецептурою, %;

W_1 – масова частка вологи вихідної сировини, %

W_2 – масова частка вологи напівфабрикату, %

y – сума всіх відходів, %.

$$H = \frac{48,74 \cdot 10 \cdot (100 - 9,5)}{[(100 - 15,0) \cdot (100 - 1,0)]} = 5,2 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати борошна пшеничного:

$$H = 48,74 \cdot 10 \frac{100}{100 - 5,2} = 514,1 \text{ кг}$$

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

Таблиця 8.5 – Витрата сировини і напівфабрикатів для отримання 1 т готового продукту

Сировина і напівфабрикат	Рецептура, %	Витрата на 1 т готового продукту		
		В кілограмах		В сухих речовинах
		сировини	напівфабрикату	
Борошно пшеничне	48,5	514,1	-	-
Борошно декстринізоване		-	487,4	441,1
Сіль кухонна	8,0	-	80,4	80,0
Цукор білий кристалічний	4,5		45,5	45,4
Ячний порошок	6,1	-	61,6	56,1
Молоко сухе незбиране	32,0	-	323,2	300,6
Перець чорний мелений	0,3	-	3,0	2,64
Кислота лимонна	0,1	-	1,01	-
Глутамінат натрію	0,5	-	5,0	-
Разом:	100,0	-	1007,11	925,84

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

$$H_{\text{ф}} = \frac{H \cdot CP}{100} \quad (8.3)$$

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

8.2.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пластівців вівсяних «Геркулес»

Витрати розраховуються за формулою:

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

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

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

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

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

8.2.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва при виробництві кукурудзяних пластівців

Пластівці кукурудзяні $H = \frac{80,0 \cdot 1000}{100 - 8,0} = 869,6 \text{ кг}$

Цукор білий кристалічний $H = \frac{20,0 \cdot 1000}{100 - 1,0} = 202,0 \text{ кг}$

Таблиця 8.6 – Норми витрат сировини для отримання 1 т готових виробів

Назва компонента	Напівфабрикат	Масова частка сухих речовин, %		Відходи та втрати, %	Відходи при випарюванні води, %	Витрата крупи	
						В натурі	В СР
Пластівці кукурудзяні	Крупа варено-сушена	82,0	93,0	8,0	6,7		
Крупа варено-сушена	Крупа кукурудзяна	86,0	90,5	0,6	5,0		

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

Крупа кукурудзяна варено-сушена

$$H = \frac{86,96 \cdot 10 \cdot (100 - 7,0)}{[(100 - 18,0) \cdot (100 - 8,0 - 6,7)]} = 11,56$$

$$H = \frac{86,96 \cdot 1000}{100 - 8,0 - 6,7 - 11,56} = 1179,3 \text{ кг}$$

Крупа кукурудзяна

$$H = \frac{117,93 \cdot 10 \cdot (100 - 9,5)}{[(100 - 14,0) \cdot (100 - 5,0 - 0,6)]} = 13,1$$

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

$$H = \frac{117,93 \cdot 1000}{100 - 5,0 - 0,6 - 13,1} = 1450,6 \text{ кг}$$

8.2.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва при виробництві повітряних зерен рису

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

Повітряні зерна рисові $H = \frac{70,0 \cdot 1000}{100 - 1,0} = 707,1 \text{ кг}$

Цукор білий кристалічний $H = \frac{30,0 \cdot 1000}{100 - 1,0} = 303,0 \text{ кг}$

Таблиця 8.7 – Норми витрат сировини для отримання 1 т готових виробів

Назва компонента	Напівфабрикат	Масова частка сухих речовин, %		Відходи та втрати, %	Відходи при випарюванні води, %	Витрата крупи	
						В натурі	В СР
Повітряні зерна рисові	Рисова крупа	84,5	92,0	9,3	7,39	954,1	877,8

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

Крупа рисова

$$H = \frac{70,71 \cdot 10 \cdot (100 - 8,0)}{[(100 - 15,5) \cdot (100 - 9,3 - 7,39)]} = 9,2$$

$$H = \frac{70,71 \cdot 1000}{100 - 9,3 - 7,39 - 9,2} = 954,1 \text{ кг}$$

8.3 Розрахунок витрати сировини

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

$$G_{зм} = \frac{P \cdot H}{1000} \quad (6.4)$$

Для концентрату «Соус білий яєчний»

Витрати борошна пшеничного за зміну, $G_{зм}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{514,1 \cdot 1714,9}{1000} = 881,6 \text{ кг}$$

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

Витрата солі кухонної:

$$G_{зм} = \frac{80,4 \cdot 1714,9}{1000} = 137,9_{кг}$$

Витрата цукру білого:

$$G_{зм} = \frac{45,5 \cdot 1714,9}{1000} = 77,9_{кг}$$

Витрата яєчного порошку:

$$G_{зм} = \frac{61,6 \cdot 1714,9}{1000} = 105,6_{кг}$$

Витрата молока сухого незбираного:

$$G_{зм} = \frac{323,2 \cdot 1714,9}{1000} = 554,3_{кг}$$

Витрата перцю чорного меленого:

$$G_{зм} = \frac{3,0 \cdot 1714,9}{1000} = 5,1_{кг}$$

Витрата кислоти лимонної:

$$G_{зм} = \frac{1,01 \cdot 1714,9}{1000} = 1,73_{кг}$$

Витрата глютаміна натрію:

$$G_{зм} = \frac{5,0 \cdot 1714,9}{1000} = 8,6_{кг}$$

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 пластівців кукурудзяних глазурованих

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

$$G_{зм} = \frac{1450,6 \cdot 5103,0}{1000} = 7402,4_{кг}$$

Витрати цукру білого кристалічного за зміну, $G_{зм}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{202,0 \cdot 5103,0}{1000} = 1030,8_{кг}$$

Для повітряних зерен рису

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

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

$$G_{зм} = \frac{954,1 \cdot 701,2}{1000} = 669,0 \text{ кг}$$

Витрати цукру білого кристалічного за зміну, $G_{зм}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зм} = \frac{303,0 \cdot 701,2}{1000} = 212,5 \text{ кг}$$

Таблиця 8.8 – Витрати сировини за зміну, за добу та за рік.

Сировина	Витрати сировини		
	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне	881,6	1763,2	409,06
Крупа вівсяна	4482,98	8965,96	2080,10
Крупа кукурудзяна	7402,4	14804,8	3434,71
Крупи рисова	669,0	1338	310,42
Цукор білий кристалічний	1321,2	2642,4	613,04
Сіль кухонна	137,9	275,8	63,99
Ячний порошок	105,6	211,2	49,0
Молоко сухе незбиране	554,3	1108,6	257,2
Перець чорний мелений	5,1	10,2	2,4
Кислота лимонна	1,73	3,46	0,8
Глутамінт натрію	8,6	17,2	3,99

8.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Соус білий ячний пакують у пакети по 140 г. Пакети вкладають у ящики з гофрованого картонну №22 по 100 пачок.

Таблиця 8.9 – Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну, за добу та за рік для концентрату «Соус білий ячний».

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=140 г	157,1	269,4	538,82	125,0
Гофроящик № 22	107,1	183,7	367,33	85,2

Вівсяні пластівці «Геркулес» пакують у пакети по 0,5 кг і вкладають у ящики з гофрованого картонну №11 по 8 пачок.

Таблиця 8.10 – 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	164,0	735,2	1470,42	341,1
Гофроящик № 11	187,5	840,56	1681,12	390,02

Кукурудзяні пластівці пакують у пакети по 0,1 кг і вкладають у ящики з гофрованого картонну №11 по 48 пачок.

Таблиця 8.11 – Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну, за добу та за рік для кукурудзяних пластівців.

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=100 г	320,0	1632,96	3265,9	757,7
Гофроящик № 11	312,5	1594,7	3189,4	739,94

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

Таблиця 8.12 – 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=200 г	82,0	57,5	115,0	26,7
Гофроящик № 32	208,0	145,85	291,7	67,7

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

9 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

9.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Крупу та борошно передбачено зберігати безтарним способом у пластикових силосах Spiromatic. Для розрахунку кількості силосів використовують формулу:

$$N = G_{\text{доб}} \times \tau / V_c \quad (9.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова витрата крупи, кг;

τ – запас крупи, кг;

V_c – місткість одного силосу, кг.

Кількість силосів для борошна пшеничного:

$$N = 1763,2 \times 10 / 30000 = 0,6$$

Приймаємо 1 силос Spiromatic місткістю 30 т.

Кількість силосів для крупи вівсяної:

$$N = 8965,96 \times 10 / 30000 = 2,99$$

Приймаємо 3 силоси Spiromatic місткістю 30т

Кількість силосів для крупи кукурудзяної:

$$N = 14804,8 \times 10 / 30000 = 4,9$$

Приймаємо 5 силосів Spiromatic місткістю 30т

Кількість силосів для крупи рисової:

$$N = 1338,0 \times 10 / 30000 = 0,5$$

Приймаємо 1 силос Spiromatic місткістю 30т

Всього силосів: 1+3+5+1=10 шт. Додаткового приймаємо 1 запасний, разом 11 силосів Spiromatic місткістю 30т.

9.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 9.1 – Площа складу сировини

Сировина	Витрати за добу, кг	Термін зберігання	Потрібний запас сировини, т	К-сть вантажів на 1 м ² площі, т	Площа складу, м ²
Борошно пшеничне	1763,2	10	17,6	БЗ	-
Крупа вівсяна	8965,96	10	89,7	БЗ	-
Крупа кукурудзяна	14804,8	10	148,0	БЗ	-
Крупи рисова	1338,0	10	13,38	БЗ	-
Цукор білий кристалічний	2642,4	15	39,6	0,95	37,65
Сіль кухонна	275,8	15	4,14	0,95	3,93
Яечний порошок	211,2	15	3,17	1	3,17

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

Молоко сухе незбиране	1108,6	15	16,63	0,36	5,99
Перець чорний мелений	10,2	15	0,15	1,12	0,17
Кислота лимонна	3,46	15	0,05	1,18	0,06
Глутамінт натрію	17,2	15	0,26	0,51	0,13
Разом:					51,1

9.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Таблиця 9.2 – Площа складу пакувальних матеріалів і тари

Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	К-сть вантажів на 1 м ² площі, т	Необхід на площа складу, м ²
Гофроящик № 11	4870,5	30	146,12	0,345	50,4
Гофроящик № 22	367,33	30	11,0	0,345	3,8
Гофроящик № 32	291,7	30	8,75	0,345	3,0
Пакет типу I, m=140 г	538,82	30	16,16	0,8	12,9
Пакет типу I, m=500 г	1470,42	30	44,11	0,8	35,3
Пакет типу I, m=100 г	3265,9	30	97,98	0,8	78,38
Пакет типу I, m=200 г	115,0	30	3,45	0,8	2,76
Разом:					186,6

9.4 Розрахунок складу готової продукції

Майже уся продукція добре зберігаються 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 діб.

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного працівника.

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

Таблиця 9.3 – Площа складу готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	К-сть вантажів на 1 м ² площі, т	Площа складу готової продукції, м ²
Соус білий яєчний	3,43	5	17,15	0,62	10,63
Пластівці вівсяні «Геркулес»	8,007	5	40,04	0,65	26,0
Пластівці кукурудзяні глазуrowані	10,21	5	51,05	0,26	13,3
Повітряні зерна рису глазуrowані	1,402	5	7,01	0,19	1,33
Разом:					51,3

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції: $S=51,3 \times 0,2= 10,3 \text{ м}^2$

Загальна площа складу і експедиції та підсобно виробничих приміщень складає: $51,3+10,3 +4+4+8= 77,6 \text{ м}^2$

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

10 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання проводиться за формулою:

$$N = g / P_{\text{зм}} \times K \quad (10.1)$$

де g – витрати сировини на зміну, кг;

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

K – коефіцієнт використання обладнання, ($K=0,95$).

Таблиця 10.1 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

	Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва	Потужність обладнання, кг/зм	Кількість	
					Розрахунок.	Прийнята
1	2	3	4	5	6	7
1	Просіювання рисової крупи	669,0	Сепаратор САД-1	3000,0	0,2	1
2	Просіювання кукурудзяної крупи	7402,4	Сепаратор САД-4	7500,0	0,9	1
3	Просіювання вівсяної крупи	4482,98	Сепаратор САД-4	7500,0	0,6	1
4	Просіювання борошна	881,6	Просіювач ПТ-1500	10500,0	0,1	1
5	Просіювання цукру	1321,2	Просіювач П-2П	8750,0	0,2	1
6	Просіювання солі	137,9	Просіювач П-2П	8750,0	0,1	1
7	Просіювання сухого молока	554,3	Просіювач П-2П	8750,0	0,1	1
8	Просіювання ячного порошку	105,6	Просіювач П-2П	8750,0	0,1	1
9	Миття крупи рисової	669,0	Мийна машина Normit	10500,0	0,1	1
10	Миття крупи кукурудзяної	7402,4	Мийна машина Normit	10500,0	0,7	1
11	Миття крупи вівсяної	4482,98	Мийна машина Normit	10500,0	0,5	1
12	Варіння крупи кукурудзяної	1225,0	Варильний апарат ВА-800М	7200,0	0,2	1

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

13	Обсмажування пластівців	5103,0	Піч ПГ-150М	7000,0	0,8	1
14	Сушіння крупи кукурудзяної	7402,4	Сушарка СПК-4Г	8100,0	0,9	1
15	Глазурування пластівців	5103,0	Барабан ТБ-400	5800,0	0,9	1
16	Змішування напівфабрикатів для соусу	1714,9	Змішувач Б2-КСН	1714,9	1	1
17	Змішування повітряного рису і сиропу	701,2	Змішувач Б2-КСН	1714,9	0,4	1
18	Фасування соусу	1714,9	Автомат Гідромаш N-206В	2200,0	0,7	1
19	Фасування повітряного рису	701,2	Автомат Гідромаш N-206В	1320,0	0,5	1
20	Фасування пластівців вівсяних	4003,3	Автомат АВ-45-ОМ	6200,0	0,8	1
21	Фасування пластівців кукурудзяних	5103,0	Автомат АВ-45-ОМ	6200,0	0,8	1
22	Заклеювання гофроящиків для соусу	1714,9	Автомат РАСКВА Y-S8	3600,0	0,5	1
23	Заклеювання гофроящиків для повітряного рису	701,2	Автомат РАСКВА Y-S8	1800,0	0,4	1
24	Заклеювання гофроящиків для пластівців вівсяних	4003,3	Автомат РАСКВА Y-S8	5400,0	0,8	1
25	Заклеювання гофроящиків для пластівців кукурудзяних	5103,0	Автомат РАСКВА Y-S8	5400,0	0,9	1

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

11 Специфікація основного технологічного обладнання

Назва	Потужність обладнання, кВт/зм	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість, шт	Габ.розміри, мм
1	2	3	4	5
Силос	Spiromatic	30 т	10	2500×2500×12000
Сепаратор САД-1	3000,0	0,55	1	980×360×1080
Сепаратор САД-4	7500,0	1,8	2	1520×635×1830
Просіювач ПТ-1500	10500,0	1,1	1	1200×350×550
Просіювач П-2П	8750,0	1,1	4	1100×740×2800
Мийна машина Normit	10500,0	1,6	2	3200×1200×1660
Варильний апарат ВА-800М	7200,0	2,8	1	2200×980×1180
Піч ПГ-150М	7000,0	1,7	1	6200×2300×2600
Сушарка СПК-4Г	8100,0	1,5	2	7500×2800×4500
Барабан ТБ-400	5800,0	0,25	1	1270×560×1300
Змішувач Б2-КСН	1714,9	4,0	2	2300×750×1650
Автомат Гідромаш Н-206В	2200,0	1,5	2	1420×900×1850
Автомат АВ-45-ОМ	6200,0	2,0	2	1100×1200×2100
Автомат PASCWAY-S8	5400,0	0,26	4	2100×700×1300

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

12 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

Організація лабораторії не повинна суперечити чинним нормативним документам: санітарним і будівельним нормам, а також положенням про охорону праці.

У розпорядженні лабораторії повинні бути:

- приміщення для прийому і підготовки проб до аналізу;
- вагова кімната;
- окремі кімнати для технічних і хімічних аналізів;
- місце для миття лабораторного посуду;
- місця для зберігання проб і хімічних реактивів;
- місце для оформлення робочої документації;
- кабінет начальника лабораторії і гардеробна.

Приміщення для хімічних аналізів призначене для досліджень, що супроводжуються хімічними випарами або виділенням газів - наприклад, визначення клітковини, кальцію або фосфору в зерні, а також спалювання для визначення зольності.

У ваговій розташовують лабораторні ваги і вимірювальні прилади підвищеної точності. Приміщення для зберігання проб і реактивів не повинні опалюватися і бути схильними до прямих сонячних променів. У кімнаті не допускається наявність вікон.

Норми СНиП регламентують, що на кожного співробітника лабораторії повинно припадати не менше 14 м² робочого приміщення. Довжина робочого столу для одного працівника повинна бути в межах 1,5-3 метрів.

Щоб висновки лабораторії мали юридичну вагу, в обов'язковому порядку потрібно пройти атестацію.

Атестація лабораторії проводиться згідно Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Атестацію можуть проводити метрологічні центри за рішенням Центрального органу виконавчої влади у сфері метрології. Як правило, це територіальні органи Держспоживстандарту України. Наприклад, до уповноважених органів проведення атестації відносяться державні підприємства «Укрметртестстандарт» і «Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації».

Начальник виробничої лабораторії організовує проведення хімічних аналізів, фізико-хімічних, механічних випробувань та інших досліджень з метою забезпечення лабораторного контролю відповідності якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції чинним стандартам, технічним умовам і вимогам екологічної безпеки. Очолює роботу з розробки та впровадження у виробництво нових методів лабораторного контролю, а також удосконалення існуючих методів.

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

Бере участь у випробуваннях нових і модифікованих зразків продукції, а також узгодженнях технічної документації на цю продукцію з метою забезпечення умов для ефективного контролю її якості. Бере участь в роботах з підготовки продукції до державної атестації і сертифікації. Готує пропозиції щодо поліпшення організації робіт з контролю виробництва з метою скорочення витрат праці на їх проведення, а також удосконалення нормативно-технічної документації, яка встановлює вимоги до якості продукції. Розробляє методики та інструкції з поточного контролю виробництва, в тому числі по експрес-аналізам на робочих місцях, здійснює контроль за правильним і точним їх виконанням працівниками лабораторії. Організовує нагляд за станом і роботою контрольно-виміральної апаратури, забезпечує своєчасне подання її на періодичну державну повірку. Здійснює контроль за станом лабораторного устаткування і робочих місць співробітників лабораторії, їх відповідністю вимогам охорони праці та безпеки, вживає заходів щодо усунення наявних недоліків. Організовує чітке ведення лабораторних журналів і своєчасне оформлення результатів аналізів і випробувань. Керує працівниками лабораторії.

Таблиця 12.1- Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування крупи	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 та інші забезпечення вимірювання за вказівками метрологічних параметрів	0-6т	±0,5 %
2	Дозування сипких компонентів	Дозатор сипких компонентів	-	±0,5 %
3	Визначення вологості н/ф	Ваги типу ВДР-1 ДЕСТ 2404-88, ваги ВТП, прилад ОВТ-0,12 та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	0-50°C 0-100°C	+ 0,01 г
4	Визначення температури н/ф	Електроконтактні термометри по ДЕСТ 27554-87 та інші	0-50°C	±1°C

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

5	Контроль тривалості замішування	Годинник електричний, реле часу та інші метрологічні засоби	0-50°C	±1°C
6	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВПР-1 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВПР-200, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74 та інші метрологічні засоби	0-0,2кг 10-200г до 100мл	±0,01 ±0,3 мл
7	Контроль точності виготовлених виробів	Ваги настільні циферблатні ВМЦ і РМ-10Ц та інші	0,1-10кг	0,50%
8	Контроль температури та відповідної вологості повітря	Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1, ТУ-25-11-90, 6-73 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	15-98% 0-45°C	±,5%
9	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні, що показують та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	0-200°C	±10°C
10	Контроль тривалості випікання	Вольтметр, сикундомір, реле часу		
11	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги настільні, циферблатні ВЦП, РМ-10834, ваги грузові	-	±5г- 05% ±20г 0,1%

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

Таблиця 12.2 – Схема контролю якості готових виробів

Назва продукції	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Метод контролю	Періодичність контролю
Готові вироби	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Вологість Висушування прискореним методом за ГОСТ 21094-95		Кожна партія

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

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

Вимоги системи ХААСП в Україні

Система ХААСП базується на семи базових принципах:

- виявлення критичних контрольних точок;
- встановлення критичних меж для кожної точки;
- визначення небезпечних факторів, аналіз і оцінка пов'язаних з ними ризиків;
- розробці коригувальних дій;
- підготовці методів моніторингу;
- створенню процедур перевірки функціональності впровадженої системи;
- документуванню всіх стадій та процедур.

Якщо порівняти вимоги ХААСП та традиційні норми для харчової промисловості, то можна зробити висновок, що в цих вимогах немає нічого принципово нового, крім того, що ХААСП зручно систематизує численні санітарні та технологічні норми і правила виробництва, робить легшим повсякденний контроль, процес виробництва стає зрозумілим керівнику та працівникам.

Процедура впровадження системи ХААСП

Діагностичний аудит – є першим кроком при впровадженні ХААСП в діяльність організації. Діагностичний аудит – це визначення всіх аспектів діяльності, які мають вплив на безпеку продукції. Використовується внутрішній аудит для визначення невідповідностей та усунення їх причин.

Аналіз небезпечних чинників, призначення групи безпеки, визначення засобів контролю, впровадження програм-передумов, визначення критичних точок та контроль за ними, проведення валідації і верифікації відбуваються завдяки розробці системи харчової безпеки, документації з дотриманням основних принципів системи і впровадження ХААСП в діяльність.

Важливе значення при впровадженні системи має навчання персоналу, оскільки відповідальність за виконання введених процедур лежить на працівниках. Тому вони повинні розуміти і розбиратися в документації та процедурах системи.

Дотримання принципів даної системи сприятиме зосередженню на стадіях технологічного процесу та умов виробництва, які важливі для забезпечення безпеки харчових продуктів. Це збільшить реалізацію продукції, забезпечить стабільну її якість, підтвердить готовність підприємства до постійного випуску безпечної продукції.

Переваги впровадження системи харчової безпеки в Україні

Впровадивши систему на підприємстві, компанія отримує внутрішні та зовнішні переваги:

- контроль безпечності продукту;
- системний підхід;

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

- розподіл відповідальності за забезпечення безпеки;
- зменшення кількості невідповідної продукції;
- збільшення довіри клієнтів;
- своєчасне використання попереджувальних заходів;
- переваги при тендерах та державні закупівлі;
- розширення ринків для реалізації продукції;
- підвищення лояльності контрольних органів;
- зростання інвестиційної привабливості, конкурентоспроможності.

Зі вступом в дію Закону про безпечність та якість харчових продуктів від 20.09.2015 р. для України набуло особливої актуальності впровадження принципів системи ХАССП.

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

14 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

14.1 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:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (14.1)$$

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

q – норма витрати води для виробництва 1 т виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи обладнання, год.

$$P_{доб} = 23 \text{ т/доб}; T = 14 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{23 \cdot 4}{14} = 6,6 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (14.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{1,65 \cdot 80}{100} = 1,32 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{г.в.} = Q_{н.з.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (14.3)$$

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

$$Q_{г.в.} = 1,32 \cdot \frac{50-5}{75-5} = 0,85 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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

$$Q_{т.г.}^{\circ} = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{cm} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (14.4)$$

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

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

Взимку:

$$Q_{m.6}^c = \frac{1,32 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 92,0 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.6}^c = \frac{1,32 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 84,3 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^c \cdot 8, \quad (14.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 6,6 \cdot 8 = 52,8 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_6^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (14.9)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_6^d = \frac{24 \cdot 100}{1000} = 2,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (14.10)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(52,8 - 2,4) \cdot 1,1}{1,0} = 55,4 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 55,4 м³ розмірами 4800 x 4800 x 2400 мм.

Об'єм бака гарячої води V_2 , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_2 = \frac{Q_6^d \cdot 1,1}{\rho}. \quad (14.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_2 = \frac{2,4 \cdot 1,1}{0,984} = 2,7 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 2,7 м³ з розмірами 1400 x 1400 x 1400 мм.

14.2 Каналізація

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

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

Стічні води підприємства відводяться у міську каналізаційну систему. Об'єм стічних вод для харчоконцентратного підприємства приймаємо 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_{\kappa}^c = Q_n^c \cdot 3,6, \quad (14.12)$$

де Q_n^c - продуктивність обладнання за годину, т ($Q_n^c = 1,65$ т).

$$Q_{\kappa}^c = 1,65 \cdot 3,6 = 6,0 \text{ м}^3.$$

14.3 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^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_z), \quad (14.13)$$

де V_b - будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_z - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

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

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{pih} = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (14.14)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, ° С;

P_o - число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

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

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

14.4 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.

Розрахунки витрат електроенергії

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

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

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;
 N – число однотипних електродвигунів.

Таблиця 14.1 - Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання

Найменування обладнання	Кількість двигунів, шт	Потужність двигуна, кВт	Потужність обладнання, кВт
Сепаратор САД-1	1	0,55	0,55
Сепаратор САД-4	2	1,8	3,6
Просіювач ПТ-1500	1	1,1	1,1
Просіювач П-2П	4	1,1	4,4
Мийна машина Normit	2	1,6	3,2
Варильний апарат ВА-800М	1	2,8	2,8
Піч ПГ-150М	1	1,7	1,7
Сушарка СПК-4Г	2	1,5	3
Барабан ТБ-400	1	0,25	0,25
Змішувач Б2-КСН	2	4,0	8
Автомат Гідромаш N-206В	2	1,5	3
Автомат АВ-45-ОМ	2	2,0	4
Автомат РАСКWAY-S8	4	0,26	1,04
Разом			36,64

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 2400 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювана площа території, м²;
 $p_{он}$ – потужність, Вт/м².

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

$$P_{осв} = \frac{2400 \cdot 16}{1000} = 38,4 \text{ кВт}$$

Необхідна активна потужність $P_{n.a}$, кВт

$$P_{a.n.} = P_{yc.} \cdot K_n \quad (14.15)$$

де P_{yc} - встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт; K_n - коефіцієнт попиту для силового навантаження; приймаємо для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7.

$$P_{a.n.} = 36,64 \cdot 0,7 = 25,6 \text{ кВт.}$$

Реактивна потужність $P_{n.p}$, кВА

$$P_{n.p} = P_{a.n.} \cdot \text{tg}\varphi \quad (14.16)$$

де $\text{tg}\varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\text{tg}\varphi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 25,6 \cdot 0,8 = 20,5 \text{ кВт.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції Q_{el}^n , кВт/т:

$$Q_{el}^n = \frac{P_{n.p}}{Q_n^c}, \quad (14.17)$$

$$Q_{el}^n = \frac{20,5}{0,38} = 54,0 \text{ кВт/т}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 14.2

Таблиця 14.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S , м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	600	15	9
Підсобні приміщення, склади	1150	7	8,05
Адміністративні приміщення	40	20	0,8
Вантажний майданчик	110	15	1,65
Площа подвір'я	2500	4	10
Разом:	4400		29,5

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (14.18)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 29,5 \cdot 0,85 = 25,1 \text{ кВт}$$

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

14.5 Вентиляція і кондиціонування

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості в цехах, а також для видалення пилю, місцева витяжна вентиляція встановлюється на робочих місцях.

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_g \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (14.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_g = \frac{60 \cdot 18200 \cdot 4}{100} = 43680 \text{ м}^3/\text{год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_3)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (14.20)$$

де ρ - густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, $\text{кДж}/\text{кг} \cdot \text{К}$ ($c = 1,0$)

$$Q_m^g = \frac{43680 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 582400 \text{ Вт} = 582,4 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (14.21)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$; $t_{co} = -3,2$ $^{\circ}\text{C}$;

n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^g = \frac{43680 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1068 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_d , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_d = \frac{L_g \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (14.22)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_d = \frac{43680 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 10,4 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год} \\ N_p = 7,9 \cdot 24 \cdot 365 = 69204 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

14.6 Паропостачання

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

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

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

$$D = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (14.25)$$

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

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

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

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

14.7 Холодозабезпечення

На хлібозаводі передбачене охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, при температурі $+4$ °С, охолодження водопровідної води від $+24$ °С до $+8$ °С та охолодження повітря для кондиціювання 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 $+5$ °С, хладоній 20%. Для інших споживачів холоду використовується вода охолоджена до $+7...+8$ °С. 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:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (14.27)$$

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

$$Q_x = \frac{23,0 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 70,1 \text{ кВт}$$

14.8 Витрати палива

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

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати палива розраховуються за формулою:

$$Q_n^{zod} = \frac{Q_n^{zod} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (14.28)$$

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/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_n^{zod} = \frac{1,65 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 93,8 \text{ м}^3$$

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

15 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Енергозбереження на підприємстві сьогодні є одним з напрямків успішного його розвитку. Оскільки витрати збільшують собівартість продукції. А ціна сьогодні відіграє важливу роль у конкурентоспроможності продукції.

Тому при проектуванні слід передбачати заходи з енергозбереження.

В першу чергу слід запроектувати будівництво з таких конструкцій, які здатні утримувати еплоту будівель. Для підтримання тепла в будівлі в холодну пору доцільно встановлювати вікна з надійними склопакетами, які характеризуються як енергозберігаючі.

Для освітлення виробництва слід встановлювати лампи світлодіодного світла. Такі лампи дають кращу якість світла, а також є більш енергоекономними.

Прогресивним методом збереження електроенергії є встановлення датчиків руху. В такі місця як санвузли, коридори та інші приміщення, де нема постійно присутніх працівників. Тому встановлення тут датчиків суттєво дозволить зекономити електр енергію.

На проектуваному підприємстві запропоновано встановити транспортну систему для сипкої сировини фірми Спіроматік. Це сучасна система, яка широко впроваджується на сучасних виробництвах. Для її роботи не потрібні живильники, циклони і фільтри для виходу повітря. Система працює за допомогою гнучких шнеків, які здатні подавати продукт на будь-яку висоту і довжину, навіть під кутом і поворотом. Система працює майже безшумно. Шнеки захвачують і пдають продукт таким чином, що він не просипається. Система споживає дуже мало електроенергії.

Для просіювання крупи пропонується встановити сучасні зернові сепаратори. Сепаратори передбачено українського виробництва моделі САД-4 фірми Аеготех. Сепаратор працює із зерном будь-якого ступеня забрудненості та вологості, не знижуючи якість сепарації і продуктивність. Має низьку споживану енергоємність.

Для просіювання борошна буде встановлено просіювач ПТ-1500. Такий просіювач досить часто входить до складу транспортних систем Спіроматік. Теж є енергозберігаючим обладнанням, оскільки споживає низьку кількість електроенергії, є надійним в експлуатації.

Усі машини і апарати підбиралися з урахуванням сучасних вимог – мінімальна кількість споживаної енергії, безпечність, відповідність вимогам ЄС, простота експлуатації.

Впровадження запропонованих заходів дозволить досягти високої ефективності на підприємстві і отримати продукції високої якості.

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

16 Будівельна частина

16.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Технологія виробництва визначає габарити будівлі, його насиченість інженерним і транспортним устаткуванням. Технологічний процес може пред'являти спеціальні вимоги до вентиляції, ступеня і характеру освітленості, чистоти, температури і вологості повітря і т.д. Тому при проектуванні промислових будівель необхідна тісна співпраця архітекторів, інженерів, механіків, технологів і економістів.

Таким чином, об'ємно-планувальні рішення виробничих будівель цілком впливають із специфічних умов галузі.

За принципом архітектурно-просторового вираження виробничі будівлі дуже різноманітні.

У всіх випадках перед промислової архітектурою стоїть завдання створення середовища, в якій протікає процес виробництва, завдання створення форм, що відповідають специфічним вимогам цього виробництва і композиційного об'єднання, узгодження цих форм.

У промисловій архітектурі використовуються дуже прості архітектурні форми. Тому особливого значення набувають такі композиційні засоби, як колір і фактура.

Конструктивні рішення - найважливіша частина будівлі, його каркас, основа, саме конструктивні елементи визначають термін служби будівлі, його стійкість до експлуатаційним навантаженням і міцність. Представляють вони з себе сукупність горизонтальних і вертикальних несучих конструкцій, які забезпечують належну міцність і жорсткість, стійкість споруди і поглинають виникаючі навантаження. Як правило, основні складові конструктивної частини будівлі - металеві, залізобетонні, і комбіновані конструкції.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі - система компонування приміщень в будівлі з урахуванням протікаючих там технологічних і побутових процесів, економіки проекту і зручності для кінцевого споживача.

Отже, територія майданчика для будівництва заводу бує максимально озеленена. Для озеленення передбачено листяні дерева, але в основному сосни та ялиці. На ділянках, що не забудовані, буде посіяний газон. В деяких місцях облаштовано клумби. Усі проїзди по території заводу прокладені асфальтною дорогою. Для пішоходів також передбачено асфальтні доріжки. На території розташовано площадку для транспорту, гідранти, баки для сміття, допоміжні та ремонтні приміщення.

Територія підприємства огорожена парканом, висота якого 2,5 м.

16.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Будівлю запроектовано однопверхову. В будівлі наявні набір усіх технологічно-необхідних приміщень. Осільки склад круп та борошна передбачено безтарно, то до основної будівлі прибудовано склад для розміщення силосів.

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

Проектні рішення приймалися таким чином, щоб зберегти послідовність технологічних процесів. На початку будівлі запроектовано склади для зберігання сировини, а також приміщення для її підготовки. По завершенню підготовчих операцій запроектовано приміщення виробничого цеху. Цех проектувався таким чином, щоб вільно розташувалися усі 4 виробничі лінії.

Після завершення технологічних ліній передбачено склад готової продукції та експедицію. В експедиції запроектовано рампу для під'їзду трьох автомобілів.

Площі основних приміщень відповідають проведеним технологічним розрахункам.

В будівлю є окремий вхід, де розташовано адміністративні приміщення. А також з іншого боку запроектовано вхід для персоналу. Там же передбачено роздягальні та санітарно-побутові приміщення.

З метою дотримання вимог з пожежної безпеки будівля цеху має декілька входів та виходів.

Будівля хлібозаводу явля собою будівлю каркасного типу. Конструкції будівлі з залізобетону. Каркас будівлі утворюють колони, висота яких 8,4 м. Колони розташовані сіткою 12*6 м. У складі розміщення силосів сітк колон 6*6 і висота прибудови 14 м. На колони укладають плити залізобетонні. Розмір плит 12*1,5 м. Крівля будівлі безгорищна, вкрита пароізоляцією, прокладено вирівнюючий шар та водоізоляційний шар.

Фундаменти під колонами запроектовано стаканного типу. Підлога запроектована з ущільненого ґрунту, бетонної стяжки та покриття. Покриття передбачено у вигляді керамічної плитки. У адміністративних приміщеннях, а також у роздягальнях передбачено прокладання ламінату.

У санвузлаг підлога виконана таким чином, щоб був кут нахилу до трапа з метою стікання води.

Стіни будівлі виконано з цегли, товщина стін 51 см. Внутрішні перестінки мають товщину 20 см. Стіни в середині будівлі у виробничих приміщеннях покриті глазурованою білою плиткою. У адміністративних будівлях та у роздягальнях стіки вкриті білою водоемульсійною фарбою.

Вікна та двері запроектовано з металопластику білого кольору. Двері у виробничих приміщеннях мають ширину 1,2 м; у адміністративних та побутових 0,8 м. Для завантаження сировини та для виходу на рамку запроектовано ворота шириною 2,2 м.

Вікна запроектовано розміром 4,0*3,5 м. В тих приміщеннях, де нема можливості розташування вікон такої величини, запроектовано вікна зменшених розмірів 1,5*3,5 м.

Основний фасад будівлі орієнтовано на головну магістраль. Стіни цеху утеплені утеплюючими матеріалами, вкриті штукатуркою, на яку викладена керамічна плитка. Покриття криші запроектовано з металевих профлістів.

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

17 Система екологічного управління

Харчова промисловість, як і будь-яка інша, має вплив на екологію. За обсягом відходів агропромислове виробництво значно випереджає багато галузей. В Україні річний вихід відходів хімічних виробництв та золи, шлаків ТЕС складає відповідно 10 і 15 млн. тон, а в харчовому виробництві утворюється не менше 100–120 млн. тон відходів та побічних продуктів. Середній коефіцієнт використання основної сировини в харчовому виробництві не перевищує 30%.

В той же час у відходах харчових виробництв містяться сотні тисяч тон білків, харчових кислот та олій, вітамінів та багато інших корисних речовин. В цілому з цих відходів можна отримати більше 100 найменувань різноманітної продукції, в тому числі продуктів харчування, кормів, добрив та ін. Але в наш час обсяг їх промислової переробки не перевищує 10–15%.

На багатьох харчових виробництвах стоять холодильні установки. В них використовуються синтезовані людиною хімічні речовини, які дістали назву хлорфторвуглеці. Ці сполуки дуже руйнують озоновий шар. Інертні, негорючі, неядучі, нескладні у виробництві, ці сполуки отримали широке розповсюдження. Зокрема, вони використовуються як охолоджуючі рідини в холодильниках та кондиціонерах. Найнебезпечнішою з цих сполук є бромистий метил. Бромистий метил використовується як дезінфікуюча речовина для товарів (включаючи карантинну обробку деяких продуктів для міжнародної торгівлі). З бромистого метилу вивільняється бром, який в 30–60 разів більш руйнівний для озону, ніж хлор. Інші хімічні сполуки, які руйнують озоновий шар, використовуються при виготовленні полістиролових стаканчиків і сучасних упаковок для фасування продуктів та напівфабрикатів. Найчастіше як паливо в харчовій промисловості використовується природний газ. Перевагами цього виду палива є висока економічна та промислова ефективність його застосування, а також те, що під час його спалювання за нормального перебігу процесу горіння надходження в атмосферу шкідливих речовин є мінімальним. Основними забруднювачами атмосферного повітря під час роботи на природному газі є оксиди азоту.

Також підприємства харчової промисловості забруднюють воду. У стічних водах органічні речовини в забрудненнях складають 58%, мінеральні речовини – 42%. Крім того, тут є бактеріальні та біологічні забруднювачі. Мінеральні забруднювачі – це пісок, глинисті частки, які потрапляють у воду після миття сировини. Органічні речовини поділяються на рослинні та тваринні. Рослинні органічні забруднення – це залишки рослин, плодів, овочів та злаків, олії тощо. Бактеріальне та біологічне забруднення вноситься головним чином зі стоками біофабрик і підприємств мікробіологічної промисловості. Воду забруднюють синтетичні поверхнево активні речовини, особливо у складі миючих засобів.

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

Для харчоконцентратного виробництва характерні такі викиди: борошняний пил (борошно, цукор, крохмаль, крупи), NO₂ та CO з печей, аміак і фреон компресорів, гази компресорно-повітряних установок стиснутого повітря, що використовується для аерозольного транспортування сировини; гази сушильних агентів (NO₂, SO₂).

Для уловлювання пилу органічного походження використовують як правило різні системи сухих уловлювачів: циклони; пилоосадні камери; тканинні фільтри; електрофільтри. Широкого застосування набули тканинні фільтри (для видалення борошняного та круп'яного пилу).

Підприємства харчової промисловості є потужними споживачами, а відповідно, і забруднювачами води. На підприємствах стічні води утворюються при гідротранспортуванні; митті; як сировина; санітарно-побутових потребах; поглинанні твердих частинок газів при їх очищенні. Методи очистки стоків включають такі групи: механічні, біологічні, фізико-хімічні. Механічні методи базуються на використанні пісколовок, відстійників, жироловок, біологічні – полів фільтрації, біологічних ставків, аеротенків, анаеробних реакторів (метантенків), мулових майданчиків, біологічних фільтрів. Фізико-хімічну обробку проводять з метою коагуляції із наступним вилученням коагульованих жиро-білкових компонентів. Якщо підприємства розташовуються у межах міста, то вони можуть передавати стічні води на очищення у міську каналізацію.

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

18 Безпека життєдіяльності

На будь-якому виробничому підприємстві - заводі, фабриці, - охорона праці відіграє ключову роль. Зрозуміло, дотримуватися вимог, які диктуються нормативами охорони праці, важливо, але у випадку з промисловим об'єктом порушення в цій галузі можуть коштувати не тільки великого штрафу роботодавцю, але і реальних людських життів.

Найбільш травмонебезпечними промисловими галузями визнано сільськогосподарське, харчове і машинобудівне виробництва. Саме тут рівень виробничого травматизму найбільш високий - за кількістю нещасних випадків з важкими травмами або смертельними наслідками ці галузі не набагато відстають від найнебезпечніших - видобутку корисних копалин і будівництва.

Навчання з охорони праці співробітники будь-якої організації (а виробничого підприємства - особливо) зобов'язані проходити раз на три роки.

Крім цього для окремих галузей діяльності існують і галузеві курси: навчання безпечній роботі на висоті, навчання з електробезпеки і пожежної безпеки, навчання роботі з ліфтами і вантажопідйомними механізмами і т.д. Своєчасно проведена перевірка знань дозволить закріпити інформацію, отриману працівниками в процесі навчання.

Вимоги охорони праці в аварійних ситуаціях При виявленні несправності в роботі електричних пристроїв, знаходяться під напругою (підвищеному їх нагріванні, появи іскріння, запаху гару, задимлення і т.д.), слід негайно відключити джерело електроживлення і вжити заходів до усунення несправностей, а так же повідомити про ситуацію.

При ураженні електричним струмом негайно відключити електромережу, надати першу допомогу (самодопомога) потерпілому.

При виникненні пожежі необхідно негайно сповістити відповідального. При подальшому розвитку подій слід керуватися вказівками посадової особи.

При виявленні вогнища загоряння необхідно будь-яким можливим способом постаратися загасити полум'я в "зародку" з обов'язковим дотриманням заходів особистої безпеки.

При загорянні одягу спробувати скинути її. Якщо це зробити не вдається, впасти на підлогу і, перекочуючись, збити полум'я; необхідно накрити палаючий одяг шматком щільної тканини, облитися водою, забороняється бігти - біг тільки посилить інтенсивність горіння.

В горючому приміщенні не слід чекати, поки наблизиться полум'я. Основна небезпека пожежі для людини - дим. При настанні ознак задухи лягти на підлогу і як можна швидше повзти в сторону евакуаційного виходу.

При виявленні вибухонебезпечного або підозрілого предмету не підходити близько до нього, попередити про можливу небезпеку відповідальних осіб.

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Управління охороною праці на підприємстві здійснюють роботодавець, служба охорони праці та керівники структурних підрозділів. Роботодавець зобов'язаний створити на кожному робочому місці умови праці, які відповідають вимогам нормативно-правових документів з питань охорони праці, та несе особисту відповідальність за їхню невідповідність цим вимогам. З цією метою роботодавець:

- створює відповідні служби та призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, визначає їхні обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них обов'язків, а також контролює їхнє виконання;
- розробляє за участю сторін колективного договору та реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення наявного рівня безпеки праці, забезпечує виконання профілактичних заходів, впроваджує досягнення науково-технічного прогресу та позитивний досвід з охорони праці;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці та за їхніми підсумками розробляє заходи щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих чинників, забезпечує усунення причин, що спричиняють нещасні випадки;
- розробляє і затверджує положення, інструкції та інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства;
- здійснює контроль за дотриманням працівниками правил експлуатації обладнання, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;
- організовує навчання та перевірку знань з питань охорони праці та пропаганду безпечних методів праці.

Службу охорони праці створюють на підприємствах, на яких працює понад 50 працівників. Якщо на підприємстві працює від 20-ти до 50-ти працівників, то функції служби охорони праці може виконувати за сумісництвом працівник підприємства, який має відповідну підготовку. На підприємствах, де працює менше 20-ти працівників, для виконання функцій служби охорони праці роботодавець може залучати на договірних засадах сторонніх спеціалістів з охорони праці. Служба охорони праці підпорядкована безпосередньо роботодавцю.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів обов'язкові до виконання приписи щодо усунення виявлених недоліків;
- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли належного медичного огляду, навчання і перевірки знань з охорони праці або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;
- зупиняти роботу технологічного обладнання та інших засобів виробництва у разі виявлення порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Керівники структурних підрозділів повинні забезпечити безпечні умови праці на кожному робочому місці. Вони проводять постійний контроль за станом засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту, станом виробничого середовища щодо його відповідності нормативним актам з питань охорони праці та вживають заходів щодо усунення виявлених недоліків. Вони також провадять навчання та перевірку знань працівників з питань охорони праці безпосередньо на робочих місцях у вигляді інструктажів та здійснюють контроль за дотриманням працівниками правил експлуатації обладнання та вимог інструкцій з безпеки праці.

Планування заходів передбачає визначення умов праці та реалізацію головних напрямів роботи з поліпшення безпеки праці, визначення потреби у новій техніці, технології, інженерно-технічних засобах безпеки та санітарно-побутовому обслуговуванні на підставі внутрішнього та зовнішнього аудиту охорони праці, аналізу причин нещасних випадків та професійних захворювань. Суб'єкт господарювання забезпечує опрацювання, фінансування та реалізацію заходів, спрямованих на досягнення умов та безпеки праці до вимог, викладених у колективному договорі, проте не нижчих за нормативні.

Параметри мікроклімату виробничих приміщень приводяться в ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму мікроклімату виробничих приміщень». До параметрів мікроклімату відносять температуру повітря, відносну вологість повітря та швидкість руху повітря.

Допустимий рівень шуму на робочих місцях регламентується за ДСН 2.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», вібрації – ДСН 2.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

У виробничому цеху причинами виникнення шуму є двигуни машин, двигуни формуючого обладнання, печей, дробарок, пакувальних машин тощо.

Для захисту працівників від вібрації і шуму необхідно передбачити міцний фундамент під обладнання, використовувати звукоізоляційні матеріали, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту (берушами) та ін..

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Просіювач П-2П	4	22,76	91,04	4,552	0,910 4	9,104	105,6
Мийна машина Normit	2	37,1	74,2	3,71	0,742	7,42	86,1
Варильний апарат ВА-800М	1	187,0	187	9,35	1,87	18,7	216,92
Піч ПГ-150М	1	249,0	249	12,45	2,49	24,9	288,84
Сушарка СПК-4Г	2	266,0	532	26,6	5,32	53,2	617,12
Барабан ТБ-400	1	78,0	78	3,9	0,78	7,8	90,48
Змішувач Б2-КСН	2	69,0	138	6,9	1,38	13,8	160,08
Автомат Гідромаш N- 206В	2	89,0	178	8,9	1,78	17,8	206,48
Автомат АВ-45-ОМ	2	96,0	192	9,6	1,92	19,2	222,72
Автомат PASCWAY-S8	4	41,0	164	8,2	1,64	16,4	190,24
Всього			2753,9	137,7	27,5	275,4	3194,6

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.

Таблиця 19.4 - Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	46626,0	90,3
Первісна вартість нового обладнання	3194,6	6,2
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	479,2	0,9
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	31,95	0,1
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	638,9	1,2
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	638,9	1,2
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	51609,55	100,00

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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.

$$K_{\text{заг}} = 51609,55 + 1510,97 = 53120,52 \text{ тис. грн.}$$

19.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції).

Виробнича програма підприємства розраховується в натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. Для розрахунку виробничої програми спочатку необхідно визначити число робочих днів підприємства.

Таблиця 19.5

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.

Таблиця 19.6

Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т	Річний обсяг виробленої продукції, т
Соус білий яєчний	3,43	0,8	2,74	636,61
Пластівці вівсяні «Геркулес»	8,007	0,8	6,41	1486,1
Пластівці кукурудзяні глазуrowані	10,21	0,8	8,17	1895,0
Повітряні зерна рису глазуrowані	1,402	0,8	1,12	260,21
Всього	23,05		18,44	4277,89

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$P_{доб} = P_{год} * T_{зм} \quad (19.1)$$

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

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

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{факт} = P_{доб} * K_{викор} \quad (19.2)$$

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

$P_{доб}$ – добова потужність.

Річний обсяг виробленої продукції розраховується за формулою:

$$O = P_{факт} * K_{д,р} \quad (19.3)$$

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

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

Таблиця 19.7

Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства, грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
Соус білий яєчний	636,61	27,4	17443,11
Пластівці вівсяні «Геркулес»	1486,1	1,82	2704,70
Пластівці кукурудзяні глазуровані	1895,0	21,4	40553,0
Повітряні зерна рису глазуровані	260,21	27,8	7233,84
Всього	4277,89		67934,65

19.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

При виконанні розрахунків даного розділу визначаємо чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін.).

Явочну чисельність робочих визначаємо виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і дільницях на основі норм обслуговування і нормативів чисельності. Найменування професій і тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників у відповідності до діючих у галузі тарифних ставок для робітників технологічних і наскрізних професій.

Розрахунок чисельності робітників починається зі складання балансу робочого часу одного середньо облікового робітника.

Таблиця 19.8

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Чисельність робітників планується у відповідності з їх розстановкою по робочих місцях.

Явочний фонд робочого часу розраховуємо як різницю між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

Кількість годин на рік визначаємо як різницю між номінальною тривалістю зміни та невикористаною кількістю годин.

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітної плати (за тарифними ставками та відрядними розцінками), додаткової заробітної плати (доплати за роботу в нічний і вечірній час, вихідні і святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці (оплата праці позаштатних працівників, тощо).

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 19.9 - 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.
					102
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 19.10

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.

Таблиця 19.11

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	77	4583,6	4960,6

					Арк.
					103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

основного виробництва			
допоміжного виробництва	8	373,44	3890,00
Адміністративно-управлінський персонал	16	1411,68	7352,50
Всього по підприємству	101	6368,72	21062,9

19.4 Розрахунок собівартості продукції

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

До складу елементу «Матеріальні витрати» належать витрати на сировину та основні матеріали, які використані в діяльності підприємства і входять до складу продукції, що виготовляється; допоміжні матеріали, які використовуються у виготовленні продукції, придбане у сторонніх організацій паливо та енергія всіх видів, які використовуються на технологічні інші операційні цілі; тара і тарні матеріали, інші матеріальні витрати. Розрахунок складається на кожний вид та розфасовку виробу. Вартість сировини і основних матеріалів визначається на річний випуск товарної продукції.

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

$$КС_i = П * Н_i / 100 \quad (19.9)$$

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

П – кількість борошна, що використовується на виробництво виробу;

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

Розрахунок потреби в інших основних матеріалах для виробничої програми
Таблиця 19.12

Сировина	Витрати за добу, кг	Витрати на річний обсяг, т
Борошно пшеничне	1763,2	409,1
Крупа вівсяна	8965,96	2080,10272
Крупа кукурудзяна	14804,8	3434,7
Крупи рисова	1338,0	310,4
Цукор білий кристалічний	2642,4	613,0
Сіль кухонна	275,8	64,0
Ячний порошок	211,2	49,0

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко сухе незбиране	1108,6	257,2
Перець чорний мелений	10,2	2,4
Кислота лимонна	3,46	0,8
Глутамінт натрію	17,2	4,0

Таблиця 19.13 - Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах для виробничої програми

Найменування	Добові витрати, кг	Витрати на річний обсяг, т
Гофроящик № 11	4870,5	1129,96
Гофроящик № 22	367,33	85,22
Гофроящик № 32	291,7	67,67
Пакет типу I, m=140 г	538,82	125,0
Пакет типу I, m=500 г	1470,42	341,14
Пакет типу I, m=100 г	3265,9	757,7
Пакет типу I, m=200 г	115,0	26,68

Таблиця 19.14 - 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.
Борошно пшеничне	409,1	1,1	450,01
Крупа вівсяна	2080,1	0,86	1788,89
Крупа кукурудзяна	3434,7	0,93	3194,3
Крупи рисова	310,4	1,56	484,2
Цукор білий кристалічний	613,0	1,63	999,19
Сіль кухонна	64,0	0,23	14,72
Яечний порошок	49,0	42,9	2102,1
Молоко сухе незбиране	257,2	32,6	8384,72

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Перець чорний мелений	2,4	0,74	1,78
Кислота лимонна	0,8	0,96	0,77
Глутамінт натрію	4,0	17,3	69,2
Гофроящик № 11	1129,96	5,3	5988,79
Гофроящик № 22	85,22	5,3	451,67
Гофроящик № 32	67,67	5,3	358,65
Пакет типу I, m=140 г	125,0	7,3	912,5
Пакет типу I, m=500 г	341,14	6,9	2353,87
Пакет типу I, m=100 г	757,7	7,7	5834,29
Пакет типу I, m=200 г	26,68	7,7	205,44
Всього:			33595,1

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

Таблиця 19.15

Розрахунок вартості енерговитрат.

Вид витрат	Одиниці вимірюванн	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	4277,89	142	607460,38	2,25	1366,8
Вода	м ³	4277,89	7,3	31228,6	11,4	356,0
Паливо	м ³	4277,89	26,2	112080,72	12,7	1423,4
Всього						3146,2

До складу елемента «Відрахування на соціальні заходи» включаються відрахування на єдиний соціальний внесок. Зміна законодавства може призвести до зміни відсотків відрахувань на соціальні заходи.

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 19.16 - 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

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

Таблиця 19.17 - Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	46657,95	5	2332,9
Машини та обладнання	3194,6	20	638,92
Транспорт і меблі	638,9	20	127,78
Комп'ютерна техніка та інше	1118,1	50	559,05
Всього	51609,55		3658,65

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 19.18- Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	33595,1	60,65
енергія на технологічні цілі	3146,2	5,68
Витрати на оплату праці	6368,72	11,5
Відрахування на соціальне страхування	1401,12	2,53
Амортизація	3658,65	6,6
Інші операційні витрати	7225,5	13,04

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього повні витрати по підприємству	55395,29	100,0
--------------------------------------	----------	-------

Таблиця 19.19 - Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив,%	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	33595,1	3	1007,85
Заробітна плата	6368,72	4	254,75
Запасні частини	3658,65	5	182,9
Інші (5%)	2181,1	3	65,43
Всього	45803,6		1510,97

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):

$$П = ТП - С$$

$$П = 67934,65 - 55395,29 = 12539,4 \text{ тис. грн.}$$

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

$$Р = П / С * 100\%$$

$$Р = 12539,4 / 55395,29 * 100\% = 22,6 \%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$В = С / ТП$$

$$В = 55395,29 / 67934,65 = 0,815 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$ПП = ТП / Ч$$

$$ПП = 67934,65 / 101 = 672,6 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ)

$$ФВ = ТП / ВОВФ$$

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi B = 67934,65 / 51609,55 = 1,3 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = K / \text{ЧП} + A;$$

$$\text{ЧП} = П * (100 - \text{СПП} / 100)$$

$$\text{ЧП} = 12539,4 * (100 - 18 / 100) = 10282,0 \text{ тис. грн}$$

$$T = 53120,52 / (10282,0 + 3658,65) = 3,8 \text{ років}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А)

$$\text{ЧГП} = \text{ЧП} + A$$

$$\text{ЧГП} = 10282,0 + 3658,65 = 13940,65 \text{ тис. грн.}$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадження проекту доцільне.

Таблиця 19.20 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	23,05
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	4277,89
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	тис. грн	67934,65
Списова чисельність працюючих, всього	чол	101
В тому числі робітників	чол	85
Повна собівартість виготовленої продукції	тис. грн	55395,29
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,815
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	тис. грн	12539,4
Чистий прибуток	тис. грн	10282,0
Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн	672,6
Рентабельність продукції	%	22,6
Капітальні вкладення, всього	тис. грн	53120,52
В т.ч норматив оборотних коштів	тис. грн	1510,97
Термін окупності початкових інвестицій - без урахування дисконтування	роки	3,8

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що в результаті будівництва рівень рентабельності продукції становитиме 22,6 %, сума загального річного прибутку становитиме 12539,4 тис. грн, при цьому витрати на 1 грн виробленої продукції становитимуть 0,815 грн, а виробництво продукції на одного працюючого – 672,6 тис. грн. Капітальні витрати в сумі 53120,52 тис. грн. окупляться за 3,8 років.

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

10. ВНТП 02 – 92. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. М.: Гипропищепром, 1992. 139 с.
11. Домарецький В.А, М.В.Остапчук. А.І.Українець технологія харчових продуктів. – К.: НУХТ, 2003. – 572с.
12. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: Руслана, 1998. – 416с.
13. Запорожець О.І. Охорона праці / О.І. Запорожець, Г.М. Франчук, І.М. Боровик // Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
14. Ковбаса В.М., Дорохович А.М, Хіврич Б.І. Застосування екструзії у виробництві нових харчових продуктів. – К.: УкрІНТЕІ, 1995. – 64 с.
15. Кретов И.Т., Остриков А.Н., Кравченко В.М. Технологическое оборудование предприятий пищеконцентратной промышленности: Учебник. – Воронеж: Изд-во Воронеж. Ун-та, 1996. – 448 с.
16. Крупяные концентраты, не требующие варки/ Под. ред. С.К. Генина. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 168 с.
17. Крупи. що швидко розварюються. Технічні умови: ДСТУ 1055:2006 - [Чинний від 2006-15-08].
18. Купчик М.П. Лабораторний практикум з охорони праці / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. – К.: Основа, 1998. – 224 с.
19. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для магістрантів спец. 8.091701, 8.091704 напряму підготовки «Харчова технологія та інженерія» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.І. Дробот, В.М. Ковбаса, А.Є. Мелетьєв, О.І. Шаповаленко, П.Л. Шиян, А.М. Куц, Т.І. Янюк, – К.: НУХТ, 2009. – 12 с.
20. Методичні вказівки до складання технологічних схем хлібопекарського, макаронного виробництв у курсовому і дипломному проектах для студентів спец. 7.091702 денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.І. Берзіна, А.І. Скорікова, А.С. Вдовиченко, В.Г.Юрчак. – К.: УДУХТ, 2000. – 48 с.
21. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальностей 7.091702, 8.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів» усіх форм навчання / Уклад.: Т.Л.Мостенська, М.П.Сичевський, Т.В.Рибачук-Ярова, І.А.Бойко – К.: НУХТ, 2007 – 29с.
22. Молоко та вершки сухі. Технічні умови : ДСТУ 4273:2015– [Чинний від 2016-01-01]. – К. : Держстандарт України.
23. Никитин В.С, Бурашников Ю.М. Охорона труда на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1991. – 350с.
24. Оборудование технологическое для консервной, овощесушильной и пищеконцентратной промышленности. Отраслевой каталог.- М.: ЦНИИТЭлегпищемаш, 1979.-1107с.

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Солод пивоварний ячмінний. Технічні умови : ДСТУ 4284:2004– [Чинний від 2004-31-03]. – К. : Держстандарт України.
26. Сіль кухонна харчова. Технічні умови: ДСТУ 3583:2015 – [Чинний від 01.07.2017]. – К. : Держстандарт України, 2015 – 15с. (Національний стандарт України).
27. Скурихина М.И. Химический состав пищевых продуктов / под. ред. М.Ф. Нестерина и И.М. Скурихина. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 208 с.
28. Технологія галузі (харчоконцентратне виробництво) [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до практич. занять для студ. напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Ковбаса, О. Ю. Мельник, І. М. Зінченко, В. А. Терлецька. - К. : НУХТ, 2013. – 35 с;
29. Цукор білий. Технічні умови : ДСТУ 4623-2006– [Чинний від 2006-29-06]. – К. : Держстандарт України.
30. Шегді А.О. Економіка підприємства: навчальний посібник / А.О. Шегді. – К.: Знання, 2005. – 421 с.
31. Щелкунов, А.Ф. Пища и экология / А.Ф. Щелкунов, М.С. Дудкин, В.Н. Корзун. – Одесса: Оптимум, 2002. – 517 с.
32. Annunziata A. Functional foods development 111 the European market: A consumer perspective / A. Annunziata, R. Vecchiolo // J Funct Foods. – 2011. — V01. 3. —P. 223—228.
33. Bleiel J . Functional Foods from the perspective of the consumer: how to make it a success / Bleiel J . // International Dairy Journal. – 2010. – V01. 20.— P. 303—306.

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		