

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

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

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

«12» _____ лютого _____ 2021 р.

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

«12» _____ лютого _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
освітньо-професійної програми Технології органічних харчових продуктів
на тему: «Розроблення технології аюрведичної здобної булочки на основі суміші пророщених зерен з в провадженням в проекті міні-пекарні»

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

Жуплій Владислав Юрійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник **Білик Олена Анатоліївна** _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент **Супрун-Крестова О. Ю.** _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь **магістр**

Спеціальність **181 Харчові технології**

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ковбаса В. М.

“26” жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Жуплія Владислава Юрійовича

1. Тема роботи **«Розроблення технології аюрведичної здобної булочки на основі суміші пророщених зерен з впровадженням в проєкті міні-пекарні»**

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна доцент, к.т.н.

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 08 лютого 2021 року

3. Вихідні дані до роботи 1) Розроблення технології аюрведичного булочного виробу на основі суміші пророщених зерен. 2) Впровадження технології при будівництві міні-пекарні. 3) Впровадження наступного асортименту виробів: булочка “Здобна”, батон “Звичайний”, хліб “Микулинецький” та хліб “Столичний”.

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

Вступ. 1. Аналітичний огляд літератури 1.1 Шлях до здоров'я – аюрведичне харчування. 1.2. Характеристика та асортимент хлібобулочного ринку в Україні. 1.3 Зв'язок між здоров'ям та правильним харчуванням 2. Об'єкти, методи і методика досліджень. 2.1 Характеристика сировини 2.2. Методи досліджень 3. Експериментальна частина 3.4 Висновок. Список використаної літератури. 4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства у м. Чернігів. 5. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 6. Технологічні розрахунки. 7. Специфікація технологічного обладнання 8. Технохімічний контроль, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення контролю виробництва. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 10. Будівельна частина. 11. Система екологічного управління 12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці). 13. Соціально-економічна ефективність роботи. Список використаної літератури; ДОДАТКИ.

5. Перелік графічного матеріалу

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; апаратурно-технологічна схема виробництва булочки “Здобної”, батон “Звичайний”, хліб “Столичний” та хліб “Микулинецький”. А4; план на відмітці 0.000; роз-різи 1-1 та 2-2 А4; генеральний план підприємства; експлікація .

АНОТАЦІЯ

У дипломному проекті передбачено Розроблення технології аюрведичного булочного виробу на основі суміші пророщених зерен з впровадженням на пекарні

За рахунок будівництва, населення даного регіону буде забезпечене необхідним асортиментом найменувань виробів і кількістю свіжого хліба. Також проектом передбачено встановлення сучасного енергозберігаючого обладнання.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

В роботі встановлено, що для підвищення харчової цінності булочки «Булка здобна» рекомендованою з технологічної точки зору та органолептичних показників готових виробів додавати до рецептури 10 % суміші пророщених зерен. Це дозволяє збагатити виріб фізіологічно-функціональними речовинами без суттєвого погіршення органолептичних показників якості.

Дипломний проект містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Доцільність будівництва підтверджена економічними розрахунками.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 170 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах.

ANOTATION

The diploma project provides for the development of Ayurvedic bakery technology based on a mixture of germinated grains with the introduction of the bakery

Due to the construction, the population of this region will be provided with the necessary range of product names and the amount of fresh bread. The project also provides for the installation of modern energy-saving equipment.

Qualification work for the degree of "master" in the educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The paper found that to increase the nutritional value of the bun "Butter bun" recommended from a technological point of view and organoleptic characteristics of the finished product to add to the recipe 10% of a mixture of germinated grains. This allows to enrich the product with physiological and functional substances without significant deterioration of organoleptic quality indicators.

The diploma project contains technological calculations and selection of equipment. The feasibility of construction is confirmed by economic calculations.

The explanatory note of the diploma project is set out on the pages, the graphic part is presented on 6 sheets.

Зміст

ВСТУП	6
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Шлях до здоров'я – аюрведичне харчування	9
1.1.1 Сутність та важливість Вата Доши	11
1.1.2 Основні положення харчування при переважанні Вата Доши	12
1.1.3 Правила аюрведичного харчування для людей вата-типу	13
1.1.4 Сутність та важливість пітта доши	15
1.1.5 Основні властивості Пітта доши	15
1.1.6 Пітта доша - рекомендації по здоров'ю	16
1.1.7 Основні положення харчування при переважанні Пітта доши	16
1.1.8 Правила аюрведичного харчування для людей Пітта-типу	17
1.1.9 Сутність та важливість капха доши	19
1.1.10 Основні властивості Капха доши	20
1.1.11 Капха доша - рекомендації по здоров'ю	20
1.1.12 Основні положення харчування при переважанні Капха доши	21
1.1.13 Правила аюрведичного харчування для людей Капха-типу	22
1.2 Характеристика та асортимент хлібобулочного ринку в Україні	23
1.3 Зв'язок між здоров'ям та правильним харчуванням	25
1.4 Пророщене зерно — неоціненний скарб	28
1.5 Роль харчових добавок та їх вплив на готовий продукт	31
1.6 Висновки до розділу	31
2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	32
2.1 Об'єкти досліджень	32
2.2 Методи досліджень	32
2.2.1 Способи приготування тіста та булочки «Здобна»	34
2.2.2 Методи визначення якості напівфабрикатів	34
2.2.3 Методи визначення якості хлібобулочних виробів	35
2.3 Висновки до розділу	40
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	41
3.1 Дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості суміші пророщених зерен	41
3.2 Визначення впливу суміші пророщених зерен на органолептичні показники булочки здобної	44
3.3 Вплив суміші пророщених зерен на кількість і якість клейковини	47
3.4 Дослідження структурно-механічних властивостей тіста	48
3.5 Дослідження впливу суміші пророщених зерен на біохімічні процеси в тісті	50
3.5.1 Визначення впливу суміші пророщених зерен на інтенсивність бродіння тіста	51

					Розроблення технології аюрведичної здобної булочки на основі суміші пророщених зерен з впровадженням в проєкті міні-пекарні			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Жуплій В. Ю.			Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		Білик О. А.					4	171
<i>Реценз.</i>						НУХТ		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В.М.						

3.5.2 Вплив суміші пророщених зерен на кислотність тіста	53
3.6 Споживча та харчова цінність хлібобулочних виробів	54
3.6.1 Удосконалення технології хлібобулочних виробів з додаванням суміші пророщених зерен	54
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	60
4.1 Аналіз вхідних даних для проектування хлібозаводу	60
6. ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	64
6.1 Обґрунтування способів приготування тіста	64
6.2 Зберігання і підготовка сировини	64
6.3 Опис технологічних схем виробництва хлібобулочних виробів	67
7. ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ПЕЧЕЙ	70
7.1 Розрахунок продуктивності печей	70
7.2 Розрахунок витрат сировини і площ для їх зберігання	72
8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	83
8.1 Розрахунок пофазних рецептур	83
8.2 Розрахунок виходу хліба	91
9. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ	99
10. КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА	111
10.1 Контроль якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції	111
10.2 Метрологічне забезпечення виробництва	113
11. ОПИС КОМПОНУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ	118
11.1 Об'ємно-планувальні рішення	118
11.2 Архітектурно-конструктивні рішення	119
11.3 Будівельні конструкції	121
12. ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ЗАВОДУ	124
12.1 Аналіз містобудівної ситуації та характеристика земельної ділянки	124
12.2 Техніко-економічні показники об'єкта містобудування	124
12.3 Умови та обмеження забудови земельної ділянки	125
13. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА	128
13.1 Вентиляція	128
13.2 Холодне водопостачання	129
13.3 Гаряче водопостачання	132
13.4 Каналізація	133
13.5 Теплопостачання	134
13.6 Холодопостачання	136
13.7 Електропостачання	139
14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	142
15. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	151
ДОДАТКИ	165

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

ВСТУП

Хлібобулочна промисловість сучасної України є спадкоємицею радянської системи хлібопродуктів і внаслідок чого наділена деякими особливостями, що прямо впливають на розвиток інноваційної діяльності на підприємствах галузі. Територіальне розміщення хлібопекарських підприємств зосереджено головним чином у великих містах та обласних центрах і базується на крупних і середніх підприємствах – хлібозаводах і комбінатах.

Ознакою сучасного ринку хлібопродуктів є концентрація виробництва в руках потужних бізнес-груп та пов'язане із цим захоплення підприємств. Значно поширилося закриття «безперспективних» хлібозаводів та звільнення робітників. Як правило, це малопотужні та малорентабельні підприємства у приміських зонах, проте закривають навіть цілком рентабельні виробництва в центрі мегаполісів (в останніх випадках їх нерідко ліквідують для вивільнення земельної ділянки).

Серед найбільш серйозних проблем постає щорічне скорочення споживання хліба в Україні.

Однією з основних проблем галузі постає щорічне зниження частки зерна з високими хлібопекарськими властивостями і значне збільшення домішок. Це прямо впливає на якість борошна та його хлібопекарські властивості.

Вибаглива позиція українського споживача вимушує виробників постійно підвищувати якісні параметри випущеного хліба і хлібобулочних виробів, розширювати асортиментний ряд продукції. В середньому виробництво хлібобулочної продукції на одну особу щорічно скорочується на 3,5 %.

Слабка фінансово-економічна підтримка галузі державними органами значно знижує темпи інноваційних процесів в хлібобулочній промисловості.

Сьогодні більшість хлібозаводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче. Аналіз основних виробничих фондів хлібопекарських підприємств показує, що зношування парку технологічного устаткування становить 70-80 %.

Серед основних лідерів ринку, які провели реальні технічні перетворення на хлібопекарських підприємствах за останні роки, можна відмітити ВАТ «Одеський коровай», ВАТ «Вінниця хліб», окремі хлібозаводи Запоріжжя, Донецька, Дніпропетровська. Однак про масове перетворення галузі, на жаль, говорити поки не доводиться.

Жорстке державне регулювання процесу ціноутворення на хліб і хлібобулочні вироби призводить до формування низької рентабельності їх виробників. За даними Держкомстату України, у 2007 році рентабельність галузі становила мінус 1% (за підрахунками експертів вона повинна бути не менш 15 %).

Хлібопекарська промисловість знаходиться в конкурентному середовищі, в якому паралельно працюють підприємницькі структури, а відсутність в Україні хлібопекарського обладнання європейського рівня не дозволяє виробляти продукцію відповідної якості. Але з розвитком ринкових відносин виникла велика кількість пекарень, відроджується домашнє хлібопечення.

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

У цих умовах набуває першорядного значення виготовлення конкурентноздатної продукції, виробництво якої можуть забезпечити:

- підприємства, які оснащені сучасним обладнанням, на яких значна більшість виробничих процесів автоматизована, контролюючі прилади високоточні і надійні;

- наявність технологічного обладнання безперервної дії;

- прогресивні ресурсозберігаючі технології;

- зменшення собівартості виробів;

- широкий асортимент продукції;

- використання нетрадиційної сировини і біологічно активних добавок;

- виготовлення виробів з спеціальним спрямуванням (оздоровчих, профілактичних, дієтичних);

- виготовлення з борошна нижче прийнятих норм хлібопекарських властивостей продукції необхідної якості;

- творчо працюючий, ініціативний трудовий колектив.

Проблема якісних і недорогих інгредієнтів для виготовлення хлібної продукції є досить актуальною для національних підприємств. Майже всі основні інгредієнти поставляються з зарубіжжя, що впливає на формування цін на хліб і хлібобулочні вироби. Низький строк зберігання хліба й хлібобулочних виробів не покращує становище пекарів. Практично всі хлібозаводи для упакування продукції використовують поліпропіленову плівку. Цей процес в основному здійснюється вручну (питома вага пакувальної продукції невелика, ще менше нарізаної).

Практично не одержують поширення принципово нові технології: заморожені напівфабрикати та напівфабрикати, які вимагають випікання в роздрібній мережі. Такий інноваційний підхід може зробити революцію в хлібопеченні, але для цього українським виробникам бракує достатньої інформації, відповідного досвіду, вітчизняних і виробничих наробітків.

Для стабільного забезпечення населення хлібом необхідно поступово відмовлятися від адміністративних методів регулювання хлібопекарської промисловості, розробляти систему ринкових інструментів і методів впливу на її функціонування. Це сприятиме розвитку конкуренції, створенню ефективного ринку хліба зі своїми специфічними механізмами саморегуляції і зрештою - поліпшенню забезпечення населення цією соціально важливою продукцією.

Використанню нетрадиційної сировини у технології хлібобулочних виробів з метою надання їм функціональних властивостей присвячено роботи таких вітчизняних та закордонних вчених Дробот В.І., Арсенєвої Л.Ю., Лебеденко Т.Є., Лисюк Р.Ю., Пащенко Л.П., Пучкової Л.І., Steigman A., Betoret E., Moujjouenrou P.

Мета дослідження – Розроблення технології аюрведичної здобної булочки на основі суміші пророщених зерен з впровадженням в проєкті міні-пекарні.

Відповідно до мети було поставлено наступні **завдання**:

- Дослідити технологічні властивості суміші пророщених зерен;

- Дослідити вплив дозування суміші пророщених зерен на кількість та якість клейковини;

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

- Дослідити вплив дозування суміші пророщених зерен на структурно – механічні властивості тіста;
- Дослідити хлібопекарські властивості борошна з додаванням суміші пророщених зерен;
- Дослідити вплив суміші пророщених зерен культур на біохімічні та мікробіологічні процеси в тісті;
- Визначити оптимальне дозування суміші пророщених зерен для виробництва хліба аюрведичного призначення;
- Розробити рецептуру та технологічні інструкції на виробництво аюрведичного здобного виробу з пшеничного борошна вищого сорту та суміші пророщених зерен;
- Визначити споживчу та харчову цінність виробів.

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

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Шлях до здоров'я – аюрведичне харчування

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, нинішньою нагальною проблемою цивілізованого суспільства є створення умов щодо зниження чинників-ризиків виникнення та зменшення рівня смертності населення від хронічних неінфекційних захворювань. Аналіз статистичних досліджень вказує на те, що на території України саме ці захворювання більш ніж на 80% визначають загальний рівень смертності серед населення та на 60% – серед людей працездатного віку. Щорічно прослідковується тенденція щодо помолодшання даних захворювань та зростання темпів їх поширення.

Нині провідними фахівцями медицини чітко окреслено головні чинники, які сприяють виникненню та розвитку хронічних неінфекційних захворювань. Серед них, поряд із тютюнопалінням та зловживанням алкоголем, науковці виділяють нераціональне харчування населення, низьку фізичну активність, постійний стресовий стан.

Ці проблеми є надзвичайно актуальними для населення України. Тому саме в нашій країні необхідно запроваджувати методологічні засади оздоровлення нації, що є доступними для всіх верств населення.

Унікальним превентивним та цілющим методом є медицина давньої Індії – Аюрведа, що набуває сьогодні значного поширення в європейських країнах.

Застосування цієї стародавньої медичної системи може дати фантастичні результати. Аюрведа є цілісною, універсальною, завжди шукає духовні причини хвороби, використовує індивідуальний підхід і робить акцент на спосіб харчування і життя.

Аюрведа – древня система медицини Індії, активно використовує в зціленні тіла, розуму і духу правильно підібрані харчування, спосіб життя і заходи омолодження. Ці методики супроводжуються очисними програмами і лікувальними травами. Мистецтво цілісного, комплексного лікування вчить, що їжа і дієта можуть внести життєво важливий внесок в сталість доброго здоров'я [1].

АЮРВЕДА не бореться з хворобами, а скоріше вчить людину БУТИ ЗДОРОВОЮ, тому одна з важливих складових аюрведичної філософії – активна участь людини в процесі оздоровлення і підтримання здоров'я. На санскриті здоров'я рівнозначно душевній рівновазі, спокою.

Всі лікувальні і профілактичні заходи, які рекомендує аюрведа, сприяють саме станом душевної і енергетичної рівноваги людини. Важливо розуміти, що аюрведа зачіпає у своїй філософії життя не стільки фізичний аспект, а співвідношення душі і тіла.

Тому аюрведа – тобто аюр – життя, веда – знання, складається з двох частин:

Превентивної – здоров'я.

Цілющої – очищення, заспокоювання, омолодження.

Існує три основних типи конституції людини, вчить аюрведа, або три основних доши, званих вата, питта і капха, різна комбінація яких в людині

визначає його індивідуальні особливості.

Знання своєї пракрити – це ключ або путівник до того способу життя і їжі, яка дозволить вам знайти рівновагу. Без знання концепції про три дошах, або трідоші, неможливо досконало пізнати приховані секрети аюрведичної науки.

Здатність індивідуума до самооздоровлення – основна концепція аюрведичної науки. Аюрведа дає інструменти для очищення, омолодження і оздоровлення організму за допомогою встановлення балансу всіх енергій в організмі.

Аюрведа містить глибоке розуміння того:

- які харчові продукти підходять і встановлюють рівновагу в організмі кожної конкретної людини,
- як правильно готувати ці продукти,
- і як уникнути такої їх комбінації, яка призведе до утворення токсинів в організмі.

Три доши - це динамічні джерела, які керують тілом, розумом і свідомістю. Вони пов'язані з генетичною структурою індивідуума і визначають його емоційний і психічний тип. Давайте спробуємо почати осягнення принципу трьох дош з коротких знань про п'ять основних елементах нашої планети. Людське тіло, як і, безсумнівно, весь світ, складається з одних і тих же основних елементів: Ефіру, Повітря, Вогню, Води і Землі.

Комбінація і пропорції вати, пітти і капхи визначаються генетикою, характером харчування, способом життя і емоційним станом батьків. Лише деякі щасливці народжуються зі збалансованою конституцією, де всі три доши рівні по кількості і якості. Ці люди обдаровані хорошим здоров'ям і відмінним травленням. Однак у більшості людей переважають одна або дві доши і, щоб досягти оптимального здоров'я, їм потрібно вести відповідний спосіб життя і відповідно харчуватися.

Існує п'ять основоположних елементи та їх прояв у організмі людини:

Три гуни дають життя п'яти елементам (рис. 1.1):

- Гуна Саттва – дає життя елементу Етер (легкість; простір, у якому знаходяться усі інші елементи);
- Раджас – забезпечує формування елементу Вогонь (перетворення, трансформація);
- Тамас – формує елемент Земля (інертність та стабільність);
- Саттва+Раджас – Повітря (легкість та рухливість);
- Раджас+Тамас – Вода (рухливість та інертність)

Pancha mahabhootas (п'ять основоположних елементів) несуть відповідальність за створення, захист та зникнення всього.

Ці елементи є основою всього і надають йому певних властивостей. Тобто, властивість кожного об'єкту залежить від присутності та співвідношення у ньому основоположних елементів.

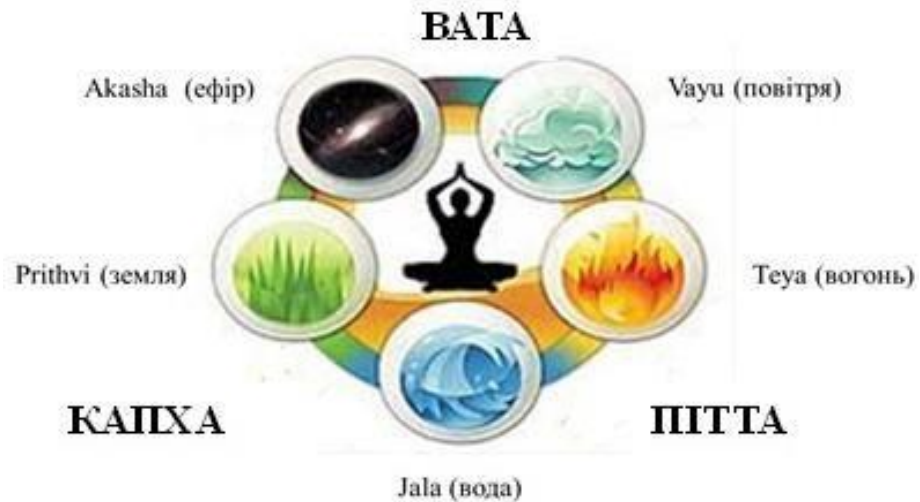


Рис. 1.1 – П'ять основоположних елементів та формування дош у Аюрведі

У Аюрведі процес зародження, зростання і розвитку людського тіла розглядається з позиції теорії про п'ять першоелементів, тобто взаємодії між собою харчових субстанцій, Тридоша, трьох Махагун матеріальної природи, семи тканин і нечистот. Всі живі істоти і неживі матеріальні об'єкти створені зі всіляких комбінацій одних і тих же п'яти першоелементів. Живе відрізняється від мертвого тільки наявністю свідомості. Першоелементи складають фізичну і енергетичну структуру субстанції, за допомогою якої виявляються всі її якості [2].

1.1.1 Сутність та важливість Вата доши.

В основі аюрведи, як науки зцілення лежить вивчення конституції конкретної людини, яка спочатку формується при народженні ("пракріті") і змінюється з плином життя, під впливом навколишнього середовища і способу життя ("вікріті"). Три доші також проявляються в стихіях природи, порах року і часу доби і роблять вплив на людину. Аюрведична терапія спрямована на врівноважування і гармонізацію цих трьох енергій в людині: вати, пітти, капхи. Вата (повітря і ефір) «те, що рухає» - виступаючи в якості рушійної сили, що приводить в рух дві інші доші, відповідає за рівновагу, енергію, дихання, рух, чуттєве сприйняття, мислення і волю. Символ Вати - швидкий олень, керуючий серцевої чакрою. Оскільки Пітта і Капха не може рухатися без доши Вата, тому ця конституція вважається лідером трьох аюрведических принципів в організмі. Дуже важливо тримати вату в хорошому балансі. Санскритський термін «Вата» походить від дієслова «ва», що означає «нести» або «рухатися». Таким чином, «вата» - це рушійний початок, який регулює всю діяльність в організмі, починаючи з кількості думок, що виникають в голові людини за одну хвилину, і закінчуючи ефективністю просування їжі по вашому кишечнику.

Властивості вати обумовлюють радість, щастя, творчість, мова, чхання, процеси виділення з організму і т. д. Саме під впливом Вати знаходиться есенція життя - кисень, або прана. Таким чином, коли Вата залишає тіло, життя зупиняється.

Ваті притаманний терпкий смак, за властивостями вона суха, легка, холодна, груба, рухлива і ясна. Як ці властивості відображаються в будові людей Вата-типу, показано в таблиці нижче [2].

Вата доша - рекомендації по здоров'ю Вата - суха, холодна, рухлива і легка, тому її лікування здійснюється зволоженням, зігріванням, збільшенням ваги і зменшенням гіперактивності. Смаки, що заспокоюють вату – солодкий, кислий і солоний. Крім того, багато гострих трав також мають здатність призводити вату до балансу, усувати її накопичення і приводити цю дошу в рух. До гострого смаку вдаються в тих випадках, коли необхідно розсіяти холодну складову Вати (якщо ж в ній надмірно активна сухість, даний смак протипоказаний), якщо спостерігається слабке або нестійке травлення. В останньому випадку також рекомендується прийом мінеральної солі. Для заспоєння доши і її зволоження слід використовувати потогінні засоби, що мають зігріваючу природу. При так званій «Вата-закупорці» корисні вітрогінні, антиспазматичні і заспокійливі трави. Для гармонізації Вата-доши аюрведа використовує спеціальні трав'яні збори і прянощі. При запорі доцільно приймати проносні трави, однак Аюрведа передбачає в цьому випадку для Вати клізмову терапію з використанням трав і олій, як найефективніший засіб. Цілющими каменями і металами для даної доши є: золото і срібло, червоний і жовтий опал, аметист, жовтий гранат, білий місячний камінь і сапфір. Основні захворювання, які супроводжують Вата конституцію через порушення циркуляції повітря в тілі, - це нервові захворювання, порушення нервової системи, захворювання опорно-рухового апарату, захворювання кісток, суглобів, запори, невралгічні порушення, скачуть тиск, хондроз, артрити, порушення моторних і сенсорних функцій і нервові депресії. Від порушення руху повітря в тілі може виникнути 83 захворювання, тому що повітря головний в тілі, через його дисбалансу порушується і тілесний вогонь і вода в тілі. Оскільки Вата вважається в аюрведі «царицею» дош, - в аюрведичних канонах перераховується більше порушень Вати, ніж Пітті і Капхи разом узятих - її урівноваження є основною вимогою для кожного. Як тільки вирівняна Вата, дві інші доши вирівнюються за допомогою її відновлення.

1.1.2 Основні положення харчування при переважанні Вата доши

Харчування по дошам веде до ідеальної гармонійності самопочуття, настрою і здоров'я людини. Вата - це суха і холодна доша. Її заспокоює тепла, поживна, м'яка і легкоперетравлювана їжа. Для Вати кращі солоний, кислий і солодкий смаки, а також їжа, що приносить спокій і задоволення. [2] Вважається, що Вата доша управляє катаболізмом та активно себе веде в старості. У вата доши є п'ять основних потоків, кожен з яких так чи інакше впливає на свій сектор. Ці частини вати називають «ваю» (вітри). Надмірне підсилення Вати сприяє розвитку ряду хвороб. Чи не єдиним способом стабілізації балансу дош є правильне харчування. Саме харчові продукти мають прямий вплив на пригнічення чи стимулювання дош в організмі, що дозволяє досягти необхідної гармонії у фізичному та психологічному здоров'ї. Коли доша Вата знаходиться в рівновазі, люди цього типу відчувають енергетичний підйом і бадьорість, які породжують у них ілюзію всюдозволеності. Їм здається, що вони сильні й можуть безболісно руйнувати свій організм не тільки ментальними та емоційними, але і фізичними перевантаженнями. Ознаками розладу Вата доши, провідної конституції за класифікацією аюрведи, є занепокоєння, нервозність, страх,

почуття самотності, незахищеності, гіперактивність, запаморочення і плутанини. Переважання Вати також проявляється в підвищеній збудливості, неспокійному сні, страху перед зобов'язаннями і забудькуватості. Постійне накопичення Вати в організмі призводить до хронічного безсоння, нестабільності психічного стану і депресій. Ознаки дисбалансу Вата доши зі сторони травного тракту на початковій стадії включають відрижку, гикавку, булькання в кишечнику, надмірну спрагу, газоутворення, здуття живота, запори. Нерегулярний апетит, втрата ваги, відчуття сухості в роті, геморої і сухість калу також свідчать про надмірну вату. У кровоносній системі, шкірі, нігтях, волоссі і шкірі голови надлишок вати проявляється «мурашками по шкірі», сухості губ та шкіри, посіченням волосся і лупою, потрісканням кутикули. Це також може викликати блідість, матовість шкіри, поганий кровообіг, холод в кінцівках, слабкий піт, екзему і псоріаз. Більш важкі стадії характеризуються зневодненням, ламкістю волосся і нігтів, дефектом нігтів, руйнуванням кровоносних судин, варикозне розширення вен. Скупчення Вати у м'язах, кістках, суглобах і нервовій системі веде до нескоординованих рухів, слабкості, втоми м'язів, м'язових болів, хрускотом в суглобах, поколюванням, онімінням радикулітом. Застарілий або тривалий дисбаланс вати виражається в атрофії м'язів, сколіозі, нетриманні сечі, судомах, паралічі, непритомності, хворобі Паркінсона. Вата-доша має природну тенденцією до зростання. Коли вона виходить з рівноваги, потрібно обов'язково знизити ефект вата в організмі. Харчовий раціон, спрямований на заспокоєння вати, знизить тенденцію до її накопичення. Для цього варто обмежувати холодні, сухі, легкі, швидкі, грубі і нерегулярні властивості. Рекомендується, навпаки, збільшити споживання продуктів, які є теплими, більш важкими і маслянистими, оскільки такі продукти підвищують ефекти Пітта і Капха.

1.1.3 Правила аюрведичного харчування для людей вата-типу

1. Овочі краще їсти в приготованому вигляді, ніж в сирому, оскільки варені або тушковані овочі краще перетравлюються травною системою типу вата. Час від часу людина тілесного типу вата може поїсти салат або сирі овочі, але в цілому приготовані продукти легше перетравлюються.

2. Спеції, які знижують вата: кориця, чорний перець, імбир, кардамон, кмин, сіль, гвоздика і насіння гірчиці. Імбир є теплою спецією, тому він дуже добре підходить для типу вата. Найкраще їсти свіжий імбир. Його можна використовувати при приготуванні різних страв. Можна також очистити імбир, нарізати на скибочки і прокип'ятити на повільному вогні в відфільтрованої воді для приготування зігріваючого, цілющого імбирного чаю.

3. Горіхи підходять для типу вата за умови ретельного їх пережовування.

4. Варто уникати або знижувати споживання бобів (квасолі), за винятком «тофу» (соєвий продукт), оскільки у людей типу вата боби перетравлюються з великими труднощами. У людей типу вата існує більше проблем з переварюванням білка, ніж у людей типу пітта або капха, що призводить до неперетравлювання харчових олій, газоутворення і відрижки, тобто до ефекту вата.

5. Людям типу вата все ж таки необхідно отримувати адекватну кількість білка. М'ясо, риба, курча, індичатина і морепродукти чудово підходять в малих кількостях за умови ретельного пережовування.

6. Споживання їжі в спокійній і приємній обстановці важливо для всіх тілесних типів, але особливо для людей типу вата. Якщо їсти, одночасно дивлячись телепередачу, читаючи або навіть керуючи автомобілем, то ці заняття відволікають розум і тіло від процесу їжі. Крім того, в такій обстановці недостатньо повно можна насолоджуватися їжею, або взагалі не звертати увагу на те, що їси. Рекомендується також розслабитися після їжі, перед тим як продовжити займатися справами і дозволити своєму тілу повністю сконцентруватися на перших фазах травлення. Такі практики важливі для поліпшення травлення і стимуляції самоцілення тіла.

7. Згідно з аюрведою, найбільш здоровим є харчовий раціон з меншим або мінімальним вмістом м'яса (важкого білка).

Такий погляд пояснюється тим, що неперетравлене м'ясо створює «ама», або неперетравлену харчову масу, з якої тілу необхідно якимось чином справлятися, оскільки акумуляція ама призводить до появи симптомів хвороби. Для людей типу Вата споживання м'яса в будь-якому випадку може бути пов'язане з травними проблемами. Оскільки травна система типу Вата взагалі має труднощі з переварюванням їжі, особливо з переварюванням білка, багато людей тілесного типу вата цілком природно приходять до вегетаріанства. Тим, хто продовжує їсти м'ясо, рекомендується знизити його споживання. Це можна зробити не різко, а поступово. Через деякий час ви зможете вирішити для себе, чи варто вам взагалі відмовитися від м'яса чи є його іноді і в малих кількостях. Багато людей переходять на рибу і м'ясо птиці. Однак якщо їсти стільки ж риби і м'яса птиці, скільки раніше «червоного» м'яса, це не зможе реально поліпшити якість харчування або здоров'я.

Людям типу Вата краще повністю виключити з харчового раціону кофеїн. Кофеїн для Вата все одно що ракетне паливо. Кофеїн стимулює симпатичну нервову систему і активізує функцію надниркових залоз. Образно можна сказати, що люди типу Вата і без того перебувають «на півдорозі до космосу». Споживання кофеїну здатне тільки погіршити стан Вата. Організм людей типу Капха здатний краще справлятися з кофеїном, але все одно це не найкраще, що потрібно організму.

8. Рекомендується включити очищеного топленого масла з молока буйволиць (ДХІ) в повсякденну дієту, окрім людей з підвищеним рівнем холестерину. Це масло можна їсти з хлібом, зерновими, овочами і т. д. Згідно аюрведичного вчення, ДХІ є лікарським засобом, що володіє природою саттви (доброти). ДХІ має омолоджуючі і тонізуючі властивості, збільшує «травний вогонь» і імунітет (оджас), допомагає роботі тонкого кишечника. На відміну від інших масел, що засмічують печінку, ДХІ надає їй силу. Живить нервові тканини організму, кістковий і головний мозок, в результаті чого збільшується гострота розуму. ДХІ входить до складу багатьох аюрведичних ліків і вважається ідеальним маслом для масажів: воно легко і глибоко вбирається в шкіру і має цілющим і зігріваючим ефектом. За аюрведою ДХІ найбільш сприятливе для людей

конституцій Вата і Пітта. Найчастіше його приймають всередину, іноді - для змазування носових проходів, як вушних і очних крапель. Для лікування розладів, викликаних піттою, масло готують з гіркими травами.

9. Для типу вата рекомендується наступне співвідношення білків, вуглеводів і жирів в харчовому раціоні: 20% білків; 40% вуглеводів; 40% жирів.

1.1.4 Сутність та важливість пітта доши

Пітта – це вогонь і вогняна енергія травлення, яка відповідає за життєві процеси в організмі. Все, що входить в тіло, має бути перероблено і засвоєно, від харчових продуктів до чуттєвих відчуттів, включаючи побачене або почуте. Це і є основна задача Пітти - підтримувати життєздатність організму і можливість адекватно сприймати їм як реальність, так і апетит та спрагу. [2]

На Пітта дошу динамічну силу всесвіту, впливає першоелемент Вогонь. Символом Вогню служить овен, який з диким напором кидається рогами вперед. Вогняна енергія Пітти зосереджена в чакрі сонячного сплетіння Маніпури. Маніпура перекладається з санскриту як «блискуча обитель дорогоцінних каменів» і цей термін точно описує енергію Пітта доши. Саме слово взято з санскриту, що фактично означає як «перетворення», «жар». Дана доша відповідає за всі хімічні процеси в організмі, які сприяють протіканню метаболізму. Вся їжа, яка потрапляє через стравохід в шлунок, і навіть всі відчуття, що зачіпають тіло за допомогою органів почуттів, будуть перероблені саме завдяки Пітта. Її мета - перетворювати їжу, підтримувати активність і здатність до навчання. Пітта тип завжди вимагає левову частку і зазвичай її отримує. Вони як люті вогнедишні дракони, залишаючи за собою випалені пустелі, несамовито мчать вперед, демонструючи лютий натиск і невичерпну енергію. Унікальність Пітта типу полягає в тому, що фізіологічні та психологічні центри локалізовані в одній і тій же центральній області тіла - області сонячного сплетіння.

1.1.5 Основні властивості Пітта доши

Основні якості Пітта типу - це енергійність, амбітність і агресивність; за цими якостями він легко пізнаваний. Народжений з енергії всесвіту, Пітта тип втілює ідеї в реальність і робить казку бувальщиною. Зрештою, космічна любов (серцева чакра Анахата) і творчу уяву (Горлова чакра Вішудха) Вата типу виростають з енергії вселенського вогню. Коли Пітта доша збалансована в результаті свідомого життя, її вогненна енергія піднімається до вищих чакр. Пітта доша грає роль каталізатора, тієї самої сили прискорення, яка мобілізує діяльність двох інших типів - Вати і Капхи. Люди Пітта типу насолоджуються абсолютною владою, контролюючи будь-яку виникає ситуацію. Вони завжди націлені на успіх, а сила надає їм яскравість і неповторність. Вони вміють сконцентруватися на одному завданні і кинути всі сили на її виконання. Рухомі сонячної силою, люди цього типу театральні та ефектні, це актори в захоплюючому дух виставі. Пітта доша – це одна з трьох тілесних соків, які складають конституцію людини по аюрведі. Пітта означає енергію, яка створює тепло в тілі (принцип перетворення). У санскриті дана доша є перехідною ланкою між Вата та Капха (проходить від ТАРА - до тепла).

1.1.6. Пітта доша - рекомендації по здоров'ю

Пітта є первинно гарячою по своїй характеристиці, тому її лікування головним чином відбувається за допомогою жарознижувальної та охолоджуючої терапії. Наступні якості Пітта доши - легкість і рухливість, тому Аюрведа урівноважує її також заспокійливими елементами. Люди вогню від природи люблять спорт, тільки вони повинні завжди пам'ятати, що будь-якими види спорту з великими енергетичними затратами (біг, аеробіка, веслування, теніс, футбол і т.п.), можна займатися тільки в холодну пору дня. Їм корисні такі фізичні навантаження, які носять рівномірний і регулярний, а не переривчастий характер (плавання, акробатика, лижі, фігурне катання, ковзанярський спорт, велосипед, біг тощо). В середині ночі у Пітта типу настає приплив творчої енергії, але вони надійдуть мудро, якщо придушать спокусу провести ніч без сну і заснути на світанку. Зазвичай їх сон триває шість - вісім годин. Пітти повинні спати довше, ніж Вати і Капхи, щоб заповнити запаси енергії, яку вони бурхливо витрачають в денний час. Коли настає вечір, Пітта повинен забути про перемоги і подвиги. Довірившись внутрішньої мудрості Вати і вмінню нагодувати й обігріти Капхи, Пітта зуміє повністю відновити втрачену енергію і підготуватися до битв майбутнього дня. Пітти повинні перейняти у своїх повітряних і водних партнерів тактовність і люб'язність, милосердя і вміння прощати, витончену грацію почуттів, а також багато інших по-людськи привабливі риси характеру. Слід зауважити, що оздоровлення Пітти доши завжди безпосередньо пов'язане з лікуванням Ракта (крові) - тканини, пов'язаної з цією дошею, а переважна більшість патологічних станів, що характеризується лихоманка і жар тіла або підвищена кислотність має також безпосередні з нею зв'язки.

Сильним терапевтичний засобом, що знижує енергію Пітти, є проносні трави, оскільки саме очищення кишечника допомагає привести її до балансу. Також використовується зміцнюючі трави (при наривах, інфекції і виразках), в'яжучі трави (при пітливості, проносах, запаленнях слизових оболонок), гострі трави (накопичення токсинів) Крім того, аюрведа рекомендує носіння цілющих каменів для Пітта - перлини, сапфір, смарагд, бірюза, а також метали - платина і мідь. При надлишку Пітти не рекомендується носити метали вогню і дорогоцінні камені.

1.1.7 Основні положення харчування при переважанні Пітта доши

При дослівному перекладі «доша» означає «помилка», оскільки саме вона здатна порушити роботу всього організму. Складаючи свій раціон з продуктів, які відповідають конкретній доші, можна застрахуватися від появи різних захворювань. Коли Пітта в балансі, то це означає хороший апетит, помірне відчуття спраги, хороше травлення, зір, оптимальне утворення червоних кров'яних частинок, оптимальна кількість крові, нормальні температура і колір тіла, здорова шкіра, яка добре виконує захисну функцію, мужність, веселість, ясність розуму, велика кмітливість, хороший інтелект. Коли ж Пітта виходить з рівноваги, починаючи переважати, в організмі відбуваються процеси, які можна порівняти з сильним горінням вогню. Пітта немов спалює сама себе. Жовч починає проникати в тканини і органи, що призводить до інфекцій та запалень.

При порушенні Пітти людина стає занадто рухлива і легко втрачає емоційну рівноваженість, тому призначають заспокійливі засоби. У Пітти дуже яскраве відчуття голоду, що тягне за собою поглинання неймовірної кількості гострої і жирної їжі, алкоголю, що, як наслідок, викликає типові розлади: печію, болі в шлунку, печіння. Часто збуджена Пітта супроводжується порушеннями у функціонуванні шлунка і кишечника, тому показані очищення шлунково-кишкового тракту. Для цього використовуються засоби на основі проносних і загальнозміцнюючих трав.

Пітта в дисбалансі означає порушення апетиту, травлення, надмірне відчуття спраги, ослаблення зору, надчутливість очей, нестача червоних кров'яних тілець, кров'яних пластинок і крові взагалі, знижена або підвищена температура тіла, захворювання шкіри, стан страху, напади люті, розлади свідомості, відсталість розуму, малодушність. При цьому розрізняють гіпо- та гіперфункцію Пітта доши. Гіпофункція пітти (незначне зменшення) дає відчуття холоду, стан страху і блідість шкіри, нагадуючи гіперфункцію вати і капхи. Типова ознака гіперфункції (надлишок) пітти проявляється як пожовтіння шкіри, очей, сечі і екскрементів. З'являється печіння на шкірі і в очах, температура тіла починає рости, виникають екземи та запальні зміни. В емоційній сфері посилення пітти викликає напади люті, ненависті і ревнощів. Як було сказано, у людей Пітта відмінний, а іноді просто звирячий апетит. Їм важлива регулярність в прийомі їжі. Якщо виключений обід, вечеря або сніданок, Пітта починає проявляти агресію і дратівливість. Як тільки у них загострюється відчуття голоду, Піттам треба терміново «заморити черв'ячка». Люди з такою дошею дуже кепсько переносять голодування, особливо якщо воно розтягується на довгий період. В крайньому випадку, Пітти можуть голодувати не більше трьох днів. Розвантажувальні дні, коли необхідно приймати тільки легку їжу в невеликих кількостях, пітти витримують набагато спокійніше. З усіх дош тільки пітта непогано переносить сироїдіння.

Користуючись цим, корисно буде влаштовувати собі розвантажувальні дні, вживаючи фрукти, овочі, а також різні соки. У Пітт дуже яскраве відчуття голоду, що тягне за собою поглинання неймовірної кількості гострої і жирної їжі, алкоголю, що, як наслідок, викликає типові розлади: печію, болі в шлунку, печіння.

Аюрведа рекомендує знизити вміст гострого і кислого смаків в їжі. Їжа не повинна бути як маслянистою, так і дуже сухою, пересмаженою.

1.1.8 Правила аюрведичного харчування для людей Пітта-типу

Ключ до рівноваження Пітти - помірність, а й тут важливо не перестаратися. З усіх типів конституцій Пітта-тип має найбільшу стрімкість і силою, енергією і агресією. Люди, цього типу, сміливо йдуть назустріч життєвим урокам: для них чим важче, тим краще. Однак цей внутрішній порив може бути також причиною їх глибинного розладу з самим собою. Пітта дає вогняну енергію, і якщо чинити опір їй або використовувати її не за призначенням, вона почне «спалювати» організм. «Трудоголіки» часто мають дисбаланс Пітти, особливо якщо їх емоції імпульсивні і агресивні. Людям типу Пітта буває необхідно знизити рівень Пітта-доши в організмі, коли вона «переповнює чашу»

і виходить з рівноваги. Необхідно розуміти, що їжа має прямий взаємозв'язок зі здоров'ям. Раціон харчування для людей типу Пітта спрямований на зниження пітта-ефекту (зменшення гарячих, гострих, вологих, рухомих, текучих властивостей) і одночасно підвищує ефекти Вата і Капха.

Розглядаючи властивості трьох дош Вата, Пітта і Капха і ефект, який чинить їжею на наш організм, можна з'ясувати, які продукти добре впливають на наш тип тіла.

1. Рекомендується збільшити споживання продуктів, які є більш прохолодними, легкими і менш маслянистими, оскільки такі продукти підвищують ефекти Вата і Капха.

2. Слід зменшити споживання більш гарячих і маслянистих продуктів, так як вони підвищують ефект Пітта.

3. Збільшіть споживання солодких, гірких або в'язких продуктів, так як вони підвищують ефекти Вата і Капха.

4. Потрібно знизити споживання прямих (гострих), кислих або солоних продуктів, оскільки вони підвищують ефект Пітта.

5. Не переїдати.

Люди типу Пітта мають прекрасний апетит (який може ставати надмірним) і здатні перевантажувати свою травну систему занадто великими обсягами їжі. Подібно людям типу Вата, люди тілесного типу Пітта повинні приймати їжу на регулярній основі. Молочні продукти, такі, як молоко, вершкове масло, прийнятні для людей типу Пітта в помірних кількостях, хоча вони здатні підвищувати ефект Пітта. Молочні продукти багаті жирами, тому проблеми фізіології типу Пітта з переварюванням жирів можуть наростати. Помірність є головним принципом і ключем до успіху. Всі підсолоджувачі, за винятком меду і чорної патоки (меляси), знижують ефект Пітта. Уникайте споживання йогуртів, сиру та сметани, так як ці продукти підвищують ефект Пітта.

6. В цілому слід зменшити споживання рослинних олій, оскільки вони підвищують ефект Пітта. Особливо це відноситься до кунжутного, мигдальне та кукурудзяному маслу. Більш сприятливими для людей типу Пітта вважаються оливкова, соняшникова і кокосове масла.

7. Пшениця, рис, ячмінь і овес гарні, оскільки знижують ефект Пітта. Слід зменшити споживання кукурудзи, проса та жита. Фрукти краще солодкі, такі, як виноград, черешня (вишня), дині, авокадо, кокоси, гранати, манго, апельсини, ананаси і сливи, оскільки вони знижують ефект Пітта.

8. Слід зменшити споживання кислих фруктів (грейпфрути, оливки і папайя), так як вони підвищують ефект Пітта. Час від часу людина тілесного типу Пітта може поїсти салат або сирі овочі, але в цілому приготовані продукти легше перетравлюються травною системою Пітта.

9. Рекомендується зменшити споживання горіхів, особливо кешью і арахісу, оскільки вони дуже маслянисті і сприяють підвищенню ефекту Пітта.

10. Уникайте споживання бобів (квасолі), оскільки вони важко перетравлюються травною системою типу Пітта. Прийнятними видами бобів вважаються турецький горох, квасоля золотиста (*Pisum sativum*), соєві боби і квасоля звичайна. Сприятливими є такі овочі, як брокколи, цвітна капуста,

спаржа, огірки, зелені листові овочі, зелена квасоля, цук-кіні, гарбуза Пепо, селера, гібіскус їстівний, салат (латук), картопля і солодкий картопля (батат). Уникайте споживання гіркого перцю, томатів, цибулі, часнику, редиски, шпинату, моркви і буряка, так як вони мають тенденцію підвищувати ефект Пітта. Прийнятними спеціями є кардамон, фенхель, кориця, коріандр, чорний перець (в малих кількостях). Слід зменшити споживання кмину тминових, гвоздики, насіння селери, імбиру, солі, пажитник лісового та насіння гірчиці, оскільки вони мають тенденцію до підвищення ефекту Пітта.

11. Виключіть перець чилі і кайенський перець, так як вони різко підвищують ефект Пітта. В цілому слід зменшити кількість гарячих (гострих) продуктів в харчовому раціоні. Для людей типу Пітта кращі м'ясо птиці (курятина, м'ясо фазана і індичатина), хоча такі люди можуть практично без проблем дотримуватися вегетаріанської дієти. Рекомендується зменшити споживання яловичини, морепродуктів.

Щоденний режим харчування для людей Пітта-конституції:

- Їжте три рази на день в один і той же час. Проміжки між їжею повинні бути не менше 4 годин.

- Рекомендується ранній сніданок і ранній ланч.
- Щоденний раціон повинен складатися на 40-50 % з цільнозернової їжі;
- 15-20 % білків високої якості;
- 30-40 % свіжих овочів;
- 10-15 (або більше) % свіжих фруктів;
- Пийте рідину в помірних кількостях

1.1.9 Сутність та важливість капха доши

Капха – це поєднання землі і води, це потужна енергія тяжіння і чарівності. Слово «Карха» складається з двох коренів, що означають «Ка» - «вода» та «Pha» - «пишно рости», «квітнути» та «процвітати», тобто процвітання на воді. Інший термін «shleshma»: «shlish» означає «обійми». Природа капхи обумовлена також Землею, таким чином, Земля і Вода визначають її властивості. Капха містить в собі всі наші клітини, тканини і органи. Молекули капхи прагнуть з'єднатися, щоб сформувати компактне ціле і додати тілу округлі форми. Змазування суглобів і омивання органів, сильні м'язи і кістки, клітинна секреція та збереження пам'яті - все це частини, за які відповідає капха. Капха - це принцип потенційної енергії, який контролює стабільність тіла й змащення. Всі клітини, тканини і органи складаються з капха, тобто представляють сутність організму, який на 80 % складається цієї доши. Капха (форма) необхідна для утримування всіх клітин разом і вироблення сполучної тканини. Талісман Капхи - доісторичний слон, який несе на собі тягар земних страждань. Капха втілює наші витоки і материнську, жіночу природу всього суцього. На відміну від літаючих у хмарах повітряних Ват і палаючих Пітт, Капха - це фундамент і основа. Стійкі та інертні Капхи завжди були, є і будуть, і це - незаперечний закон. Справа в тому, що планетарні закони прекрасно вписуються в природу Капхи - вони самі земні, тому краще за інших пристосовані до життя на нашій планеті. Існує думка про те, що соціологічні, а особливо сімейні, вузи сформувалися саме завдяки

існуванню цієї доші. Більш того, люди типу Капха служать основою, на якій надбудовуються всі інші цеглинки - доші.

1.1.10 Основні властивості Капха доши

Вата і Капха представляють собою опозицію, або полярність, яку об'єднує в одне ціле Пітта. На космічному рівні Капха служить живильною силою, Вата - рушійною силою, а Пітта - динамічною силою. Планетарні принципи Землі прекрасно вписуються в природу Капхи. Капхи краще за інших налаштовані на ритми земного життя і пристосовані до виживання. Саме Капхи писали соціальні та сімейні правила для людей. Нерухомі, стійкі та інертні Капхи різко контрастують з пролітаючими і танучми у хмарах повітряними потоками Вати і вулканічними викидами вогняної лави Пітти. Капха завжди була, є і буде, це закон. Капха - це застигла статуя вічності, над якою не владні час і простір. Енергія Капхи служить фундаментом, на якому надбудовуються цеглинки світобудови. Жвавність, мінливість, здатність підніматися і літати, якими володіє Вата, або ж вогонь, сила, натиск і динаміка, що відрізняють Пітту, підтримуються енергією Капхи. Енергія Капхи фундаментальна, як фундаментальний архетип Матері-Землі. Енергія Капхи символізує пізню зиму і ранню весну для всіх живих організмів. Капха очищає кров і бруд повсякденності, оголюючи цілющу чистоту і свіжість. Капха уособлює основний і безперервний життєвий процес, без якого не може бути ні будинку, ні дітей, ні родини. Будучи материнськими грудьми планети, вона зігріває і годує Вату і Пітту, які йдуть до неї поповнити сили. Капха нагадує спокійну і відгодовану корівку, що пасеться на соковитих зелених луках. Талісман Капхи - доісторичний слон, який несе на собі тягар земних страждань. Капха втілює наші витоки і материнську, жіночу природу всього суцього. Незважаючи на те, що аюрведа вважає Капху вкрай стійкою, в порівнянні з Ватою і Піттою, на практиці часто можна бачити зворотню картину. У сучасному світі, де превалює сидячий спосіб життя і неправильне харчування, багато хто страждає від ожиріння, що є яскравим прикладом розбалансованості даної доши. Нежить, простудні захворювання та діабет теж можуть говорити про розбалансованість Капха доши.

Капха доша за своєю природою важка, слизька, щільна, м'яка. Капха доша є найбільш повільною і в той же час найбільш стійкою з усіх. Вона менше інших схильна виходити з рівноваги, однак, якщо ж це все-таки відбувається, Капха впадає в подобу летаргічного сну, і «розворушити» її стає вкрай складно. Вода і Земля надають Капха важкі, повільні, прохолодні, жирні, вологі, гладкі, щільні, м'які, в'язкі і каламутні властивості. Вона біла за кольором і солодка і солонка на смак. Відображення цих властивостей в людях капха-типу представлені в таблиці нижче. [2]

1.1.11. Капха доша - рекомендації по здоров'ю.

З усіх типів конституції люди капха-типу найменш схильні до фізичної активності. Але вона необхідна їм, щоб стежити за вагою, стимулювати травну систему, покращувати крово- і лімфообіг і сприяти активності розуму. Людям цього типу краще підібрати ті фізичні вправи, які їм подобаються і в яких вони досягають бажаних результатів. Це можуть бути прогулянки після їжі, спортивні

ігри з м'ячем, бальні танці, верхова їзда, санний спорт, ігри з тваринами, вправи, в тому числі дихальні, йога. Корисні лазні-сауни з сухою парою. Так як капха характеризується схильністю до охолодження, вологістю і вагою, для її лікування застосовуються підсушучі і зігріваючі процедури, стимулююча і легка терапія. Смак засобів для оздоровлення може бути гострим, терпким і гірким. Останньому перевага віддається найчастіше. На додаток до нього Аюрведа рекомендує голодування або низькокалорійну дієту для того, щоб вивести з організму зайву воду. Рідина може бути видалена також шляхом діурезу (через нирки), стимуляцією потовиділення (при астмі, лімфостаз, бронхіті і гарячкових станах). [2]

Для Капха доши вважаються цілющими наступні камені і метали: агат, червоний і жовтий гранат, червоний діамант, рубін, топаз, червоний і жовтий опал, золото і мідь. Капха - це земля і вода, це посадкова смуга, яку Вати перетворюють у злітну смугу; це плато, з якого Пітти починають чергове сходження. Капха наділяє енергією, годує і дарує ніжність. Тільки наситившись, можна здійснювати космічні подвиги в павутині непроявленого ефіру. А Капха завжди буде чекати, зберігати вірність, збирати і примножувати свої сили та енергію, щоб наступного разу вселити в нас оптимізм, впевненість у наших силах, дати відчуття спокою, стійкої рівноваги, стабільності і безпеки нашого існування. Капхи не повинні перетворюватися на пастухів, які пильно наглядають, щоб ніхто не відбився від стада, хоча пастухам-слонам все одно не наздогнати швидконогих антилоп (Ват) і вогнедишних драконів (Пітт). Капхи повинні розпустити своє стадо. Нехай антилопи і дракони відчують свободу. Адже Капхи чудово знають, що все одно вони нікуди не дінуться і будуть приходити то на водопій, то підгодуватися.

1.1.12. Основні положення харчування при переважанні Капха доши

Капха - це Мати, вона не повинна перетворюватися на злу мачухунаглядачку. Капхи рідко бувають гурманами, бо бачать основне завдання в тому, щоб нагодувати досита голодного. Їм чужа естетика Вати і гурманство Пітти. Столи, накриті Капхами, завжди рясні і важкі. Їжа, яку готують Капхи, заземляє Ват, а вишукані гурмани Пітти вважають її несумісною, прісною, погано приготовленою і негарно поданою. Але Капху це ніколи не бентежить, і вона ніколи не бере в розрахунок подібні «дитячі» дурниці. Капха прекрасно знає, що голод - не тітка, і коли блудні діти (Вати і Пітти) по-справжньому зголодніють, то прибіжать до неї, як миленькі, і вже вона їхнагодує, будьте впевнені. Розглядаючи властивості трьох дош Вата, Пітта, Капха і ефект, який чинить їжа на наш організм, можна з'ясувати, які продукти добре впливають на наш тип тіла. Можливо, в цьому випадку ми почнемо розуміти, що природа споживаних нами продуктів має безпосередній вплив на наше здоров'я. Людям з переважаючою Капха-дошею, або, інакше кажучи, при дисбалансі Капхи в бік збільшення, властиві: зайва вага, підвищений холестерин, хвороби дихальної системи, водянка, камені (в жовчному і нирках), гіпотонія та інші розлади. Капха - це слиз, а її надлишок в організмі є наслідком споживання їжі, яка провокує її збільшення. Отже, основна рекомендація для людей з конституцією Капха - це постійно дотримуватися спеціальної дієти. Якщо ж розлад Капхи має місце в

окремому випадку, а сама доша людини інша, дієта необхідна тільки на час лікування конкретного розладу. Як ви вже знаєте, основна характеристика Капхи - вологість і холод. І для рівноваги необхідно вживати продукти з протилежним властивістю - сухим і теплим. Врахуйте також вплив смаків. Збільшує капху солодкий смак і, в меншій мірі, кислий і солоний. Знижують же капху пекучий (гострий), терпкий і гіркий смаки. Аюрведа має на увазі не зовсім смак, а присмак, присмак, тобто солодкий смак - це не тільки цукерки та мармелад. Майте це на увазі, розглядаючи аюрведические дієти. Згідно аюрведою, люди типу Капха володіють самим повільним, але при цьому найбільш ефективним травленням. Створюється таке враження, що Капха їдять менше, а набирають вагу тіла в результаті більш ретельного перетравлення їжі. Люди, які мають проблеми з вагою, інстинктивно відчують, що у різних людей спостерігаються відмінності в обміні речовин. Вони можуть їсти менше, ніж більш худі люди, і при цьому продовжувати набирати зайві кілограми. Ця властивість характерна для обміну речовин Капха. Загальна тенденція до підвищеної стимуляції парасимпатичної нервової системи підвищує здатність тіла перетравлювати їжу, але при цьому призводить до повільно функціонуючого млявого травлення. Так як їжа повільніше переміщається в травній системі, вона засвоюється повніше. Ось чому люди типу Капха щільні і повні. Для Капха характерна також підвищена інсулінова реакція на вуглеводи, яка створює тенденцію до надмірної ваги і потреба в харчовому раціоні зі зниженим вмістом вуглеводів. Дієта з низьким вмістом вуглеводів зменшує стрес на підшлункову залозу.

1.1.13. Правила аюрведичного харчування для людей Капха-типу

Капха любить смачно і ситно попоїсти, проте їй більше інших Дош слід стежити за раціоном і, особливо, за його обсягом, оскільки вона має слабе травлення. Харчовий раціон для типу Капха знижує ефект Капха (важкі, холодні, м'яві, вологі, стійкі, прилипливі властивості) і одночасно підвищує ефекти Вата і Пітта. Капхам протипоказані солодощі, важкі і холодні молочні продукти (в тому числі улюблені ними йогурти, десерти і морозиво), надлишок жирної, м'ясної і солоної їжі, а також алкоголю. Крім того, надлишок Капхи викликається і надмірними переживаннями з цього приводу. Їм потрібно не переживати, а просто поміняти свій спосіб життя і харчування. Людям з цієї пракриті обов'язково потрібно їсти по годинах, харчуючись два рази в день - опівдні і раннім вечором. Перший прийом їжі бажано зробити ситним і корисним, вживати більше натуральних продуктів і строго стежити за їх сумісністю. Вечера ж повинна бути якомога легшою. Слід уникати старої, пересмаженої, жирної, водянистою, дуже холодної і дуже гарячої їжі, дріжджового хліба і міцного алкоголю. Вживати зрідка можна молочні і кисломолочні продукти, солодощі та їжу з кислим і терпким смаком.

1. Віддавайте перевагу гарячій, легкій та сухій (приготовленої з малою кількістю води) їжі з гострим, гірким і терпким смаками і мінімальною кількістю жирів і цукру. Слід уникати солодких, солоних і кислих смаків, так як вони збільшують капху.

2. У кожній страві Капхи повинні бути присутніми гострий, гіркий і терпкий смаки. Гостра їжа покращує травлення і зігріває тіло, а гірка і в'язка - допомагає приборкати апетит Капхи.

3. Менше їжте солодкого і більше включайте в раціон спецій, прянощів і приправ. Пряна і гостра їжа особливо сприятлива взимку, коли вона компенсує холод і вогкість, що дратують капху.

4. Корисні страви, приготовані без води - запечені, смажені (але не сильно) на сковороді або в грилі.

5. Сніданок повинен підбадьорити, а не наситити людей типу Капха, тому він необов'язковий. Вранці досить склянки води з ложкою меду і з невеликою кількістю вичавленого лимонного соку, хоча допустимо випити склянку гарячого несолодкого (імбирного) чаю, кави або гіркого какао з грінками.

6. У кожному прийомі їжі повинні бути присутніми свіжа зелень, овочі, салати, бобові, фрукти і різноманітні спеції. А перед їжею бажано випити склянку гарячої або теплої води.

7. Хорошою легкою вечерею для Капхи може бути зварені на пару овочі, злегка приправлені топленим маслом.

8. Дуже гаряча або гостра їжа (що викликає сльози), хороша і для зігрівання Капхи, і для вимивання надлишку слизу.

9. Для типу Капха рекомендується наступне співвідношення білків, жирів та вуглеводів у харчовому раціоні: 30% білків; 40% вуглеводів; 30% жирів. [2]

1.2. Характеристика та асортимент хлібобулочного ринку в Україні

Головним завданням сучасних технологів є виготовлення хлібобулочних виробів, які задовольнять усі верстви населення за якістю та будуть купівельно спроможними. Хліб посідає перше місце в споживчому кошику українців через свою живильну і біологічну цінність [3]. На сьогодні хлібопекарське підприємство переживає нелегкі часи, через нестабільну економічну ситуацію в країні страждають і виробництва, які вже давно потребують значних змін. А саме:

- упровадження раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій виробництва хліба як в умовах висококомеханізованих підприємств, так і в умовах пекарень;

- технічне переоснащення діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв, що створюються при хлібозаводах, а також пекарень різних форм власності;

- покращення якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів сировини, забезпечення виробництва культурами молочнокислих бактерій і хлібопекарськими дріжджами з високою бродильною активністю;

- забезпечення безпеки виробів шляхом підвищення контролю якості сировини і готової продукції, уважне ставлення до проблеми застосування генетично модифікованої сировини

- забезпечення необхідної якості продукції, що виготовляється з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями;

– вирішення проблеми подовження терміну зберігання свіжості виробів, випікання хлібних виробів із заморожених тістових заготовок, захисту їх від мікробіологічного псування, захворювання на картопляну хворобу, пліснявіння.

Хлібобулочні вироби є ключем, який допоможе забезпечити покриття дефіцитних харчових нутрієнтів в організмі людини [4]. Навіть через значні скорочення кількості підприємств та обсягів виробництва, значні ризики, підприємства пропонують широкий асортимент виробів з різноманітними смаковими властивостями, поживною цінністю, а також урізноманітнюють його новими зразками [5].

Статистика констатує, що понад 60% хліба випікають великі промислові підприємства, решту (40%) – приватні пекарні, мережа торгівлі, великі супермаркети та інші виробники. На жаль, більшість ринку України знаходить в тіні. У 2018 р. основними представниками вітчизняного ринку хліба були такі компанії, як «Група Lauffer» («Одеський коровай», «Донбасхліб», «Хлібінвест»), ПАТ «Київхліб», ТМ «Кулиничі» (Київ, Харків), ПрАТ «Концерн Хлібпром» (Львівська, Вінницька обл.), ТМ «Хлібодар» (Запорізька обл.). У структурі частка інших виробників становить 29,33%. [4] За даними Державної служби статистики в період з 2012 – 2018 років обсяг промислового виробництва скоротився на 30% з 1,69 млн. т до 1,16 млн. т. В Україні налічується також близько 400 промислових пекарень і приблизно така ж кількість приватних малопотужних хлібопекарень продуктивністю від 1 т продукції на рік і більше, які задовольняють потреби прилеглих сіл та міста. Більшість міні-пекарень в Україні – це пекарні з неповним виробничим циклом, тобто випікання хлібопродуктів на основі заморожених напівфабрикатів, продуктивність яких складає від 200 до 5 тис. кг за добу. [5] Увага українців спрямована на пшеничні та житньо-пшеничні сорти, з яких найбільше користуються попитом хліб український та батон. Якщо підвести підсумок, то ми побачимо що найбільшу питому вагу у вітчизняному хлібопеченні займають пшеничний хліб (42,5%) та житньо-пшеничні, пшенично-житні хліби (32%). Булочні вироби нетривалого зберігання займають 24% ринку хлібопродуктів, решту (2%) в асортиментному ряді складають хліб житній, дієтичні хліби, здобні хлібобулочні та бубличні вироби, грінки, сухарі, пиріжки, пончики, пряники, печиво.

Асортимент хлібобулочних виробів в Україні налічує понад 1000 найменувань. Він щороку збільшується в межах конкурентної боротьби за споживача на 1,5-2% за рахунок виробів середнього та дорогого сегменту. Середня кількість продуктових ліній виробників хлібобулочних виробів складає 5 позицій, середня ширина асортименту – 60 товарних позицій, середня глибина асортименту – 10 товарних позицій [6].

Останнім часом споживання хліба стало менш «популярним». Також це обумовлено низькою купівельною спроможністю населення, зростання цін на хліб та хлібобулочні вироби, яке зумовлене девальвацією гривні. Великі підприємства зазнали краху через виникнення великої кількості малих підприємств, втрата ринків збуту та зупинка виробничих потужностей на окупованих територіях Криму, Донецької і Луганської областей.

Вітчизняний ринок має великий потенціал для росту та розвитку, але на сьогодні саме споживач ставить хрест на споживанні хлібобулочних виробів, тому для початку потрібно провести інформаційну агітацію для підтримки вітчизняного виробника, а не наших сусідів. В Україні наявна велика кількість виробів для профілактичного та функціонального харчування, виробів спрямованих на харчування людей, які проживають у екологічно забруднених територіях, для осіб, які займаються тяжкою фізичною працею, але в більшості випадків споживач не освідомлений та не проінформований про наявність таких виробів, які трішки полегшать його життя. На даний час присутні такі напрями виробництва як технологія хлібобулочних виробів з харчовими інгредієнтами, з дозуванням 3-30% до маси борошна різноманітних зернових продуктів, нетрадиційних видів борошна, трав; хлібобулочні вироби з мікронутрієнтами: вітамінами, мінеральними речовинами. Такі напрями дають змогу покращити якість продукції та здоров'я споживачів [6].

1.3 Зв'язок між здоров'ям та правильним харчуванням

Здоров'я – головне багатство людини, її безцінний дар. Здорова людина впевнено йде по життю, їй все доступно, вона готова підкоряти будь-які вершини, досягати найвищої мети. У здорової людини немає віку, вона постійно молода, у неї завжди є майбутнє, скільки б їй не було років. [7]

Згідно статистики чисельність населення віком 60 і старше становить 9679745 станом на 01.01.2019 (дані наведено без урахування інформації з окупованих територій анексованого Криму). Водночас спостерігається висока смертність населення, передусім чоловіків. Близько третини чоловіків не доживає до 60 років. Так от середня тривалість життя в 2018 році, як для жінок, так і для чоловіків, становить 68,8 років. Цей показник не тільки набагато нижче рівня західноєвропейських країн, але ще і є меншою за середню тривалість життя в світі, яка, згідно з даними ООН, становить 71 рік. При цьому варто відзначити, що є істотна різниця між тривалістю життя чоловіків і жінок. [8]

Ще з давніх давен люди зрозуміли, що ми є те, що ми споживаємо в їжу. Звернути увагу на харчування людей похилого віку спонукала наука геронтологія. Геронтологія вмістила в собі поняття про споживання їжі та безпосередньо технології. Головним завданням сучасної геронтології та геріатрії є профілактика передчасного старіння, яка спрямована на збереження здоров'я і активного довголіття людей похилого та старечого віку, а також вивчення особливостей старіння, пов'язаних з впливом факторів зовнішнього і внутрішнього середовища [9,10].

Згідно з сучасним трактуванням старіння це процес руйнування живої системи продуктами, що виникають у ході нормального метаболізму, який зумовлює зміни в регуляторних системах, зниження адаптаційних можливостей організму, формування вікової патології і підвищення вірогідності смерті. Б. Стрелер характеризує процес старіння чотирма рисами: універсальністю, поступовістю, ендогенністю і руйнуванням. Найбільш поширеними механізмами старіння вважають утворення поперечних зв'язків у білкових молекулах (Б'йоркстен, Ф.Верцар), вплив вільних радикалів (Харман, Емануель), зміни в регуляторних системах (В.В.Фролькіс, В.М.Дільман). Як ми бачимо з віком

неухильно збільшується кількість випадків атеросклерозу і його ускладнень (ішемічна хвороба серця і мозку), гіпертонічної хвороби, раку, цукрового діабету, паркінсонізму. Питання продовження життя та підтримання його на гідному рівні почали розглядатися, ще з часів фараонів. У сьогоднішній день в десятках лабораторій встановили, що одним з найефективніших шляхів пролонгування життя залишається калорійно обмежена і якісно повноцінна дієта, що веде до збільшення тривалості життя на 40–60 %. Важливе значення має антисклеротична спрямованість раціону (зниження кількості холестерину, жирів, достатня кількість ненасичених жирних кислот, фосфоліпідів тощо). Тривалі спостереження за членами антикоронарного клубу Нью-Йорка показали, що раціони з низькою калорійністю (6,7 мДж/добу) й низьким вмістом жиру сприяли зниженню частоти ішемічних хвороб серця у 3,5 рази. В. В.Фролькіс вважав, що старіючому організму необхідна також достатня кількість вітамінів. Людям старшим від 50 років, доцільно проводити два вітамінних курси на рік.

(9) Старість — це віковий період, який чекає всіх без винятку. Відповідно до класифікації ВООЗ (1982р.) вік 60 років і старше визначається терміном «літній», в якому виділяється: ранній літній вік («похилий вік») – 60 – 74 роки; старечий вік – 75 – 89 років; довгожителі – 90 років і старше; ООН термінологічно визначила людей 60 років і старших, як населення «третього віку», а людей за 80 років – населення "четвертого віку". Згідно сучасних демографічних прогнозів з 2006 до 2026 року очікується подальше зростання відносної кількості осіб літнього віку в загальній чисельності населення: доля населення пенсійного віку збільшиться, відповідно, з 23,3 % до 29,9 %, 60 років і старших – з 19,9 % до 26,3 %, 65 років і старших – з 15,9 % до 19,8 %, 75 років і старших з 6,4 % до 8,7 %. За розрахунками Департаменту економіки та соціального розвитку ООН до 2050 року в Україні слід очікувати значних демографічних змін. У порівнянні з 1950 роком більш, ніж у три рази підвищиться частка людей 60 років. Старіння розглядається як результат випадкового пошкодження тканин вільними радикалами. У кожній клітині кисень використовується для вироблення енергії, при цьому невелика його кількість переходить в активні форми кисню, які мають велику реакційну здатність (перекис водню, озон тощо). Вони швидко вступають в реакцію з іншими молекулами і пошкоджують білки, ліпіди клітинних мембран, ДНК мітохондрій тощо. Накопичення цих пошкоджень і призводить до старіння. Неензиматичне глікозилювання веде до мутацій за рахунок пошкодження ДНК, інактивації систем репарації, помилок рекомбінації, підвищеної ламкості хромосом.

Основні принципи раціонального харчування людей літнього віку:

- 1) Максимально різноманітне харчування, яке збалансоване по основним речовинам (достатнє надходження білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин).
- 2) Калорійність раціону повинна відповідати енерговитратам організму.
- 3) Режим прийому їжі. У більшості випадків оптимальним вважається 4-5 разове харчування невеликими порціями (по 200-250 гр.). Проміжки часу між

прийомами їжі мають бути не більше 4 годин, останній прийом – не менше ніж за 2 години до сну.

4) Лужна спрямованість харчування, яка сприяє корекції закислення внутрішнього середовища організму, що розвиваються в старості.

5) Збагачення раціону продуктами і стравами, що нормалізують кишкову мікрофлору старіючого організму.

6) Збагачення їжі нутриєнтами з властивостями, що попереджують процеси старіння.

7) Використання продуктів і страв, що легко піддаються дії травних ферментів і процесам засвоєння, помірно стимулюють секреторну і рухову функції органів травлення.

8) Лікувально-профілактична спрямованість харчування щодо найбільш поширених патологій старості: атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, ожиріння, цукрового діабету, остеопорозу, онкологічних захворювань. [10]

Щоб досягти високої якості життя до максимально можливого віку, відкриття та реалізація найкращого підходу людини до навколишнього середовища має вирішальне значення для місії науки геронтології не тільки для людей похилого віку, а й для людей у ранніх віках, коли починають розвиватися хронічні захворювання. Метою геронтології є розробка технології, яка полегшує досягнення мети та покращує задоволення життя людям похилого віку [11]. Коли ми старіємо і поширеність хронічного захворювання зростає, сенсорна гострота часто зменшується до сприйняття смаку, запаху та текстури, і це може вплинути на сприйняття їжі, уподобання та прийом їжі [12].

Нещодавнє збільшення кількості людей старшого віку в більшості розвинених країн - це гарна можливість розглянути внесок харчування в довговічність. [13] Протягом останніх двох століть у розвинутих країнах середня тривалість життя зросла приблизно на 3 місяці на рік у обох статей, отже, найстаріші старі люди стають населенням, що мають найшвидший ріст в Західному світі. Незважаючи на те, що середня тривалість життя різко зростає, здоровий спосіб життя не йде однаковими темпами. Це підкреслює важливість досліджень щодо запобігання захворюванням, пов'язаним з віком, з тим щоб задовільно зменшити медичні, економічні та соціальні проблеми, пов'язані з досягненням віку, що пов'язано з збільшенням кількості осіб, які не є автономними та постраждали від недейсних патологій.

Саме тому мала сенс виникнути така наука як гігієна геронтології, вона визначається як наукова дисципліна, яка вивчає вплив поживних речовин, продуктів харчування, співвідношення макроелементів та дієти на тривалість життя, процес старіння та вікові захворювання. Щоб обговорити потенційну актуальність цієї нової науки для досягнення успішного старіння та довголіття, було зроблено три оригінальні дослідження, проведені на Сицилії з місцевими продуктами харчування і населенням. Отримані результати демонструють позитивний вплив харчових добавок, функціональних харчових продуктів та середземноморської дієти на декілька біологічних параметрів. Вони можуть представляти собою профілактику багатьох вікових захворювань і, хоча це не є

рішенням цієї соціальної чуми, принаймні, є засобом для її подолання. Таким чином, можливість створення харчової схеми може привести нас до "нутрафункціональної дієти", яка застосовується у всьому світі. Зараз триває тенденція на стійкі, екологічно чисті та мінімально перероблені харчові інгредієнти, тому надія на зосередження уваги наших громадян та корегування власного харчування за для свого здоров'я залишається [14].

1.4 Пророщене зерно — неоціненний скарб

Процес пророщення зерна – це вихід зерна зі «сплячого» стану в активний, це супроводжується гідролізом основних біополімерів зерна та накопиченням природних біологічно-активних речовин. Тобто розпочинається зародження життя в крихітній зернині. Крохмаль перетворюється у декстрини і мальтозу, а білки – у амінокислоти. Крім того в процесі пророщування в зернах руйнуються речовини, що заважають хорошему засвоєнню всіх живильних речовин в організмі людини, що є дуже важливо. Одночасно в зерні підвищується вміст вітамінів, мінералів, рослинних ферментів та фітогормонів. Саме наявність фітогормонів є унікальною особливістю пророслих зерен, що визначають їх біологічну активність і лікувальні властивості. Інша особливість пророщування полягає в тому, що якщо в ендоспермі відбувається в основному гідролітичні процеси, то в зародку переважають процеси синтезу. Утворені при гідролізі і розчинені у воді низькомолекулярні речовини переміщуються в зону зародка і під впливом відповідних 262 ферментів використовуються як "будівельний" матеріал для біосинтезу складніших органічних речовин, з яких формуються тканини, а потім органи нової рослини [15]. Під час проростання розрізняють три послідовних фази: фізичну - поглинання води зерном і набухання; біохімічну - перетворення нерозчинних запасних речовин в розчинні; морфологічну - початок зростання зародка. Початковими чинниками для пробудження і проростання зерна є волога і тепло. При взаємодії з вологою зерно починає активно її поглинати. Для повного набухання зерну необхідно 8 – 10 годин. Далі проростання за нормальних умов відбувається через 13 - 14 годин. Процес проростання йде швидко. Під впливом тепла і води, а також у зв'язку з активацією біологічно активних речовин, що містяться у зерні [16].

Встановлено, що борошно з пророщеного зерна пшениці має підвищений вміст амінокислот порівняно з борошном пшеничним. Вміст незамінних амінокислот валіну, ізолейцину, лейцину, лізину, метіоніну, треоніну, триптофану і фенілаланіну більший на 12,2; 5,3; 17,4; 35,5; 33,3; 35,5; 80,0; 31,7% відповідно. Вміст замінних амінокислот аланіну, аргініну, аспарагінової кислоти, гістидину, гліцину, глютамінової кислоти, проліну, серину, тирозину і цистину більший на 30,3; 12,5; 20,0; 35,0; 45,7; 42,5; 4,8; 16,0; 39,4; 78,6% відповідно. Борошно з пророщеного зерна пшениці має підвищений вміст жирних кислот порівняно з борошном пшеничним. Вміст насичених кислот пальмітинової, стеаринової більший у 3,3; 3,5 разів відповідно, мононенасичених пальмітолеїнової, олеїнової – у 3,0; 2,6 рази відповідно, поліненасичених лінолевої, ліноленої – у 2,3; 4,1 рази відповідно. Так, вміст вітамінів В1, В2, В3, В6, В9, Е зріс у 3,9; 12,5; 5,2; 4,4; 3,7; 4 рази відповідно. Використання

зовнішньої оболонки (висівок) зерна в технології борошна з пророщеного зерна призвів до підвищення в ньому вмісту харчових волокон у 21 раз порівняно з пшеничним борошном [17].

На сьогодні розглянуто можливість використання борошна з пророщеної пшениці для поліпшення хлібопекарської ефективності замість звичайних поліпшувачів, тобто ферментних поліпшувачів та солоду. До контрольного зразка з пшеничним борошном додавали 0,5% поліпшувачу або солоду, тоді як борошна з пророщеної пшениці додавали в кількості 2%. Розвиток тіста збільшився завдяки збагаченню 1,5% борошна з пророщеної пшениці. Крім того, наявність борошна з пророщеної пшениці покращила кількість видобутку газу під час бродіння, внаслідок чого хліб з високим питомим об'ємом і має подовжений термін зберігання. Додавання борошна з пророщеної пшениці може бути альтернативою ферментним поліпшувачам для поліпшення технологічної ефективності пшеничного борошна [18].

Проростання зерна пшениці починається при збільшенні його вологості до 36,0%. [20] У літературі наведено параметри замочування при температурі 23-250°C протягом 4-5 годин, які є найефективнішими. Після чого зерно залишають при температурі повітря 23-250°C протягом 19-20 годин. Цей етап може бути повторним, але проростання відбувається вже протягом 4-6 годин [21].

Розглянемо окремо пророщені зерна, як окремі складові. Наприклад пророщений овес містить 18 амінокислот, у тому числі значну кількість валіну, лейцину, ізолейцину, лізину, треоніну, фенілаланіну, аргініну, аспарагінової та глютамінової кислот, серину, проліну, гліцину, аланіну, тирозину. Співвідношення частки незамінних амінокислот до загальної їх кількості становить 33,2%. Завдяки аналізу фаринограм замісу тіста було встановлено, що за додавання вівсяного солодового борошна до пшеничного у кількості 10, 30 і 50% збільшується максимальна консистенція тіста, зменшується водопоглинальна здатність та час утворення тіста, збільшується розрідження тіста. При додавання до пшеничного борошна 10, 30 і 50% вівсяного солоду розрідження тіста збільшувалося в 1,4 разу. Це свідчить про активність протеолітичних ферментів вівсяного солоду, яка сприяє гідролізу білків пшеничного борошна до пептонів і амінокислот. Унаслідок цього тісто набуває в'язко-пластичних властивостей [22].

Після пророщуванні ячменю вміст крохмалю зменшується з 47,0 % до 25,6 % при відповідному збільшенні частки декстринів до 26,3 %. Спостерігається значне збільшення ступеня декстринізації крохмалю (50,77) та розчинності вуглеводів зерна (209,2 мг/г). Такі зміни досягаються за рахунок власного біологічного впливу у зерна, хоча при цьому є відповідні втрати вуглеводів при проходженні цього процесу. У той же час підвищення розчинності вуглеводної частки є результатом зміни не тільки крохмалю. Встановлено, що склад і властивість азотистих речовин у пророщеному зерні суттєво відрізняється від вихідного зерна. Такі зміни в основному пов'язані з підвищенням розчинності білка та динамікою наростання небілкового азоту з 1,5 % до 2,3 %. У процесі пророщування суттєво перебудовуються білкові молекули

ендосперму та зародка. Це зумовлює зміну рухомості азоту зарахунок утворення поліпептидів та інших проміжних речовин [23].

Відомо, що пророслі зерна кукурудзи містять високу кількість вітамінів групи В, а також вітаміну Е. Головною метою пророщення кукурудзи є накопичення у зерні максимальної кількості активних ферментів [24]. Корисні властивості пророщених кукурудзяних зерен відрізняються найбільшою активністю серед усіх аналогічних злакових продуктів, вітаміни групи В заслужено вважаються джерелами краси шкіри, волосся і нігтів. Але крім цього вони тісно включені в процес вироблення енергії та обміну речовин. Дана група нутрієнтів бере участь у кровотворенні, стабілізації нервової системи, запобігання старіння. Пророщування кукурудзи збільшує вміст вітаміну Е або токоферолу. Це один з ключових антиоксидантів, активно включений у процес запобігання старіння і захисту організму від руйнівної дії вільних радикалів. Крім цього, токоферол позитивно впливає на репродуктивні функції, стан центральної нервової системи, роботу мозку і серцево-судинної системи. Вітамін А, що також входить до складу пророщеної кукурудзи, сприяє оздоровленню зорового апарату, зміцненню імунітету, покращує травлення і роботу легенів. Наявність селену у складі зерен кукурудзи говорить про підвищені протиракових властивостей продукту. Селен разом з іншими антиоксидантами (аскорбінова кислота, токоферол, бета-каротин, лікопін, флавоноїди, антоціани) перешкоджає активності вільних радикалів. Мідь і залізо поліпшують транспортування кисню в організмі, покращують стан судин, сприяють налагодженню серцевого ритму. Пророщена кукурудза в невеликих кількостях містить безліч інших корисних речовин: вітаміни РР, Н, марганець, кремній, магній, фосфор, цинк, хром. Важливим є і те, що харчова основа продукту перебуває в легкозасвоюваній формі, тобто наш організм витрачає менше зусиль на їх обробку, так як йому не потрібно розщеплювати жири на жирні кислоти, на вуглеводи – цукри [25].

Пророщену зернову сировину також використовують для отримання солоду, який є важливою складовою у виробництві пива та спирту, для одержання солодових екстрактів [26].

Отже пройшовши всі етапи рафінації продуктів, у ХХІ столітті людство дійшло висновку, що потрібно направити всі зусилля на повернення традиційним продуктам їх первинної якості, а також на розроблення нових оздоровчих та функціональних харчових продуктів, збагачених біологічно активними речовинами. До функціональних харчових продуктів відносяться всі харчові продукти, які мають доведений позитивний вплив на здоров'я людини та сприяють профілактиці поширених захворювань, задовольняючи добову потребу в певних нутрієнтах на 10-50%. Основним механізмом профілактичної дії функціональних харчових продуктів є їх позитивний вплив на такі процеси, як підвищення фізичної витривалості й імунітету, поліпшення функціонування травної, серцево-судинної, нервової систем, зростання адаптаційноприспосувальних можливостей організму. Крім поживних харчових речовин, такі продукти містять функціональні інгредієнти, які володіють біологічно позитивною дією на організм людини, що допомагає адаптуватися до

впливу зовнішнього середовища, запобігти виникненню захворювань і попередити передчасне старіння [27].

1.5. Роль харчових добавок та їх вплив на готовий продукт

На сьогодні, додавання деяких поліпшувачів є рекомендовано, оскільки через екологічну ситуацію в деяких регіонах та послаблення здоров'я нації є однією з проблем, що стоїть перед технологом. Одним із важливих мінералів, що міститься в нашому організмі є кальцій. Встановлено, що недостатня кількість кальцію в кістках є однією із головних проблем в наші дні, нестача супроводжується остеохондрозом, алергіями, герпесом, малокрів'ям тощо. В останні роки кальцій відіграє ще й роль радіопротектора.

Лабораторні дослідження показали, що хліб із будь-якого борошна, має недостатню кількість кальцію та потребує збагачення кальцієво-мінеральними добавками. [28]

Аскорбінова кислота виготовляється тяжким біохімічним методом із глюкози (виноградного цукру та декстрози), характерна високою чистотою і пропонується у вигляді дрібнодисперсного порошку різної концентрації. Також використовується аскорбінова кислота із плодів шипшини, як суміш препарату з натуральним інгредієнтом. Дозування становить 0,5-3,0 г на 100 кг борошна, у випадку слабкої клейковини чи борошна, яке буде піддаватися заморожуванню, дозування становить від 6,0 до 10,0 г. Аскорбінова кислота діє як захист від втрати стабільності протеїну. Це можливо внаслідок того, що аскорбінова кислота уже до початку замісу тіста під впливом власних ферментів борошна (аскорбат-оксидаза, глутатіон-дегідрогеназа) окиснюється в дегідроаскорбінову кислоту. При цьому глутатіон окиснюється в глутатіон-дисульфат, попереджаючи цим самим пом'якшення клейковини. [29]

Сучасний ринок пропонує широкий асортимент комплексних покращувачів широкого спектру дії вітчизняного і зарубіжного виробництва. Вони відрізняються складом (наявністю різних ензимів, емульгаторів та інших інгредієнтів), дозуванням, ефективністю, універсальністю тощо. Асортимент покращувачів включає: Ібіс (ТОВ «Лесафр Україна»), Рута Рай (ДП "Зееландія", Україна), Амілокс, Топаз, Полімол, Цитрасол (ГОСНІІХП, Росія), RS-2, Прима Пан (Бельгія, фірма «Пуратос»), пастоподібна комбінована закваска ВА3 (Австрія, фірма «Бакальдрин») та багато інших [29].

1.6 Висновки до розділу

У сьогоднішній зв'язку з напруженою екологічною ситуацією у світі, основною задачею науковців є забезпечення збагачення продукту масового споживання — хліба.

Об'єктом збагачення взято пророщені зерна пшениці, ячменю, овса, кукурудзи компанії «СОІСЕ» Україна, Київ.

Завдяки своєму високому та багатому вмісті нутрієнтів, пророщені зерна займають почесне місце у вирішенні поставленої проблеми перед людством.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти досліджень

При проведенні лабораторних досліджень і виробничих випробувань використовували пшеничне борошно вищого сорту з середніми хлібопекарськими властивостями. Результати досліджень наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика якості борошна пшеничного вищого сорту, $n=3, p \leq 0,95$

Показники	Характеристика
Колір	Білий
Запах	Властивий, без сторонніх запахів, не затхлий, не пріснявий
Смак	Властивий борошну, без сторонніх присмаків
Вологість, %	13,5
Кислотність, град	1,6
Білість, ум.од.	64,0
Крупність помелу, %	4,0
Вміст сирової клейковини, %	28,0
Пружність клейковини, ИДК, од. пр.	72
Розтяжність клейковини, см	15,0
Гідратаційна здатність клейковини, %	180,0
Газоутворювальна здатність борошна, см ³ /100 г	1345

Також у наших дослідженнях використовувалась така сировина:

1. Суміш борошна пророщених зерен ТУ У 15.6-32853739-002:2010
2. Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812-2007;
3. Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-97;
4. Вода питна ДсанПін 2.2.4-171-10;

Об'єктами лабораторних досліджень були також напівфабрикати та готові вироби із зазначеної вище сировини.

2.2 Методи досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських та кондитерських виробів НУХТ. Блок-схема комплексних досліджень представлена на рис. 2.1.

Пшеничне борошно вищого сорту аналізували за показниками якості, передбаченими, хлібопекарські властивості визначали за загальноприйнятими методиками.

Характеристику хлібопекарських властивостей борошна визначали за силою борошна, кількістю і якістю клейковини, газоутворювальною здатністю.

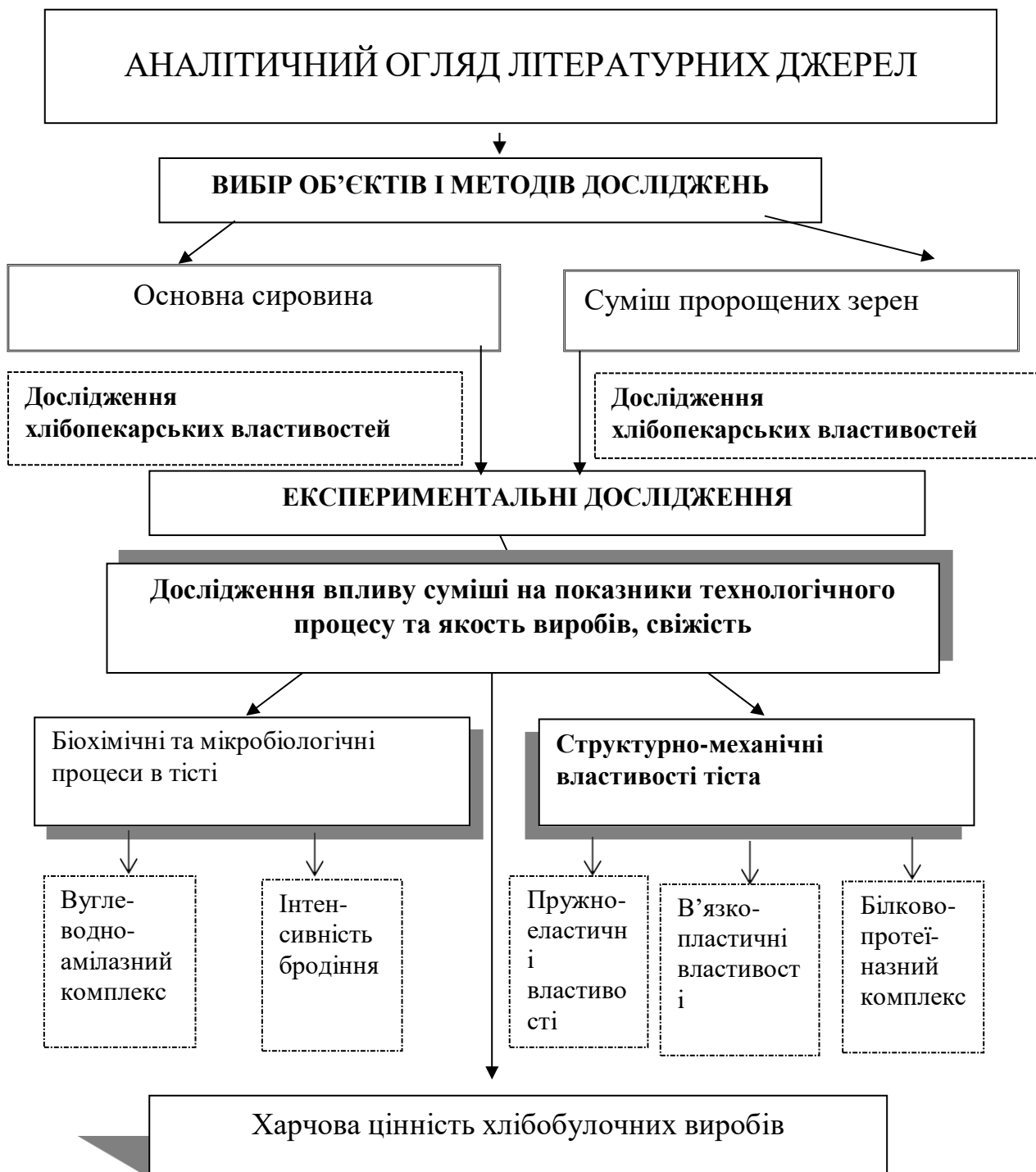


Рис. 2.1 – Блок-схема досліджень

Визначення масової частки клейковини та її якості проводили згідно загальноприйнятої методики. Якість клейковини визначали за опором деформації стиснення на приладі ИДК-2, а також за еластичністю, розтяжністю над лінійкою та гідратаційною здатністю, яку розраховували, визначивши масову частку вологи в клейковині на приладі ВНИИХП-ВЧ.

Дослідження якості напівфабрикатів здійснювали за загальноприйнятими методиками [30].

Соціально-економічну частину розраховували згідно рекомендацій.

Розрахунок харчової цінності здійснювали згідно збірника хімічного складу продукту [31].

2.2.1 Способи приготування тіста та булочки «Здобна»

Для дослідження показників технологічного процесу, біохімічних, мікробіологічних змін у тісті, якості готових хлібобулочних виробів проводили лабораторні випікання.

Тісто готували безопарним способом, масова частка вологи 43 %. Сипкі компоненти попередньо змішували. Замішування тіста здійснювалося в лабораторній двошвидкісній тістомісильній машині на першій швидкості - 2 хв, на другій - 5 хв. Формування тістових заготовок проводили вручну. Вистоювання здійснювали при температурі 35 ± 2 °C і відносній вологості 75 ± 2 % до готовності. Вироби випікали в лабораторній печі при температурі 200 - 220 °C тривалістю 30 хв.

2.2.2 Методи визначення якості напівфабрикатів

Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [31]. Органолептична оцінка напівфабрикатів здійснювалася у лабораторних умовах із додержанням всіх вимог. Вологість напівфабрикатів визначалась прискореним методом на приладі ВНИИХП-ВЧ. Титровану кислотність контролювали до і після бродіння напівфабрикатів. Пружно-еластичні властивості досліджували на фаринографі, процес клейстаризації крохмалю на амілографі.

Вуглеводно-амілазний комплекс характеризується газоутворювальною здатністю тіста. Газоутворювальну здатність 100 г напівфабрикатів визначали за кількістю CO₂, що виділився в процесі 3 год бродіння при 30°C, волюметричним методом на приладі АГ-1М [31].

Газоутримуючу здатність визначали впродовж 3 годинного бродіння напівфабрикаатів.

Визначення вмісту цукрів здійснювали напівмікрометодом.

Пружно-еластичні властивості тіста визначали за допомогою питомого об'єму визначаючи його зміну під час дозрівання тіста на протязі 3 год [31].

В'язко-пластичні властивості тіста оцінювали в процесі бродіння за розпливанням кульки тіста при 30°C протягом 180 хв.

2.2.3 Методи визначення якості хлібобулочних виробів

Вироби, випечені в лабораторних умовах, аналізували через 4, 24, 48 год після випікання.

Органолептичні показники якості визначали за допомогою органів відчуття. Правильність форми характеризують ступенем випуклості верхньої скоринки. Колір скоринки оцінюють за ступенем його інтенсивності. Стан поверхні скоринки та колір м'якушки оцінюють органолептично. Смак, запах та аромат визначають під час дегустації зразка. Еластичність м'якушки під час натискання пальцем на поверхню зрізу виробу. Структуру пористості оцінюють органолептично з урахуванням розміру пор, рівномірності їх розподілу на поверхні зрізу м'якушки і товщини міжпорових стінок.

Вологість хліба пшеничного визначали стандартним методом висушування наважки зразків в СЗШ-ЗМ (ГОСТ 21094-75) та ВНИИХП-ВЧ. Кислотність визначали арбітражним методом по водній витяжці (ГОСТ 5670-51). Питомий об'єм хлібобулочних виробів визначався за загальноприйнятою методикою [31]. Пористість визначали за допомогою приладу Журавльова (ГОСТ 5669-51). Кислотність визначали арбітражним методом згідно ГОСТ 5670-51.

Визначення черствіння проводили способом визначення набухання м'якушки і кришкуватості болочки здобної та зміною кислотності, що характеризує його свіжість або ступінь його черствіння. Чим черствіший виріб, тим менше набухає м'якушка. Дослідження проводили через 4, 24, 48 год після випікання.

Комплексний показник якості залежав від бальної оцінки показників якості готових виробів, які були оцінені дегустаційною комісією.

Об'єм формового хліба визначають вимірником об'єму РЗ-БНО. Вираховують об'ємний вихід хліба або його питомий об'єм. Формостійкість подового хліба розраховують відношенням висоти виробу до його діаметра.

Для оцінки якості булочки здобної визначають усі перелічені його показники, які виражають у балах відповідно до шкали табл. 2.2.

Таблиця 2.2 — Показники якості готових виробів, $n=3$, $p\leq 0,95$

Показник	Методи визначення	Коефіцієнт вагомості	Оцінка, бали	Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості
1	2	3	4	5
Об'єм за величиною: об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³ або питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	На приладі РЗ-БНО	2,0	1...5	2,0...10,0
Формостійкість (H:d)	На приладі	2,0	1...5	2,0...10,0

Продовження таблиці 2.2 - Показники якості готових виробів, $n=3$, $p \leq 0,95$

13	2	3	4	5
Правильність форми	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Колір скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Черствіння через 72 год. Од. пр. на пенетрометрі	На приладі	3,0	1...5	3,0...15,0
Кришкуватість, %	Хімічно	3,0	1...5	3,0...15,0
Стан поверхні скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Колір м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Структура пористості	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Реологічні властивості м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Аромат виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Смак виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Розжовуваність м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Сума балів				20,0...100,0

Кількісні значення або характеристики бальної оцінки показників наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Шкала бального оцінювання показників якості виробів, $n=3$, $p \leq 0,95$

Показник якості хліба і метод визначення	Бали	Кількісні норми або характеристики якості хліба
1	2	3
Об'єм за величиною:		
Об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³	5,0	500 і більше
	4,8	535...549
	4,6	520...534
	4,4	505...519
	4,2	490...504
	4,0	475...489
	3,8	460...474
	3,6	445...459
	3,4	430...444
	3,2	415...429
	3,0	400...414
	2,8	385...399
	2,6	370...384
	2,4	355...369
2,2	340...354	

Продовження таблиці 2.3 – Шкала бального оцінювання показників якості виробів, $n=3$, $p \leq 0,95$

1	2	3
Питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	1,0	Менш як 325
	5,0	390 і більше
	4,8	379...389
	4,6	368...378
	4,4	357...367
	4,2	346...356
	4,0	335...345
	3,8	324...334
	3,6	318...323
	3,4	302...312
	3,2	291...301
	3,0	280...290
	2,8	279...289
	2,6	268...278
	2,4	257...267
	2,2	246...256
	2,0	235...250
Формостійкість подового хліба (H:D)	1,0	Менш як 235
	5,0	0,45 і більше
	4,8	0,44
	4,6	0,43
	4,4	0,42
	4,2	0,41
	4,0	0,40
	3,8	0,39
	3,6	0,38
	3,4	0,37
	3,2	0,36
	3,0	0,35
	2,8	0,34
	2,6	0,33
	2,4	0,32
2,2	0,31	
Правильність форми	5,0	Хліб із куполоподібною верхньою скоринкою (H:B>0,4)
	4,0	Хліб із випуклою верхньою скоринкою (H:B=0,30...0,39)
	3,0	Хліб із помітно випуклою верхньою скоринкою (H:B = 0,20...0,29)
	2,0	Хліб із ледве випуклою верхньою скоринкою (H:B = 0,10...0,19)

Продовження таблиці 2.3. – Шкала бального оцінювання показників якості виробів, $n=3$, $p \leq 0,95$

1	2	3
Колір скоринки	5,0	Від темно-золотистого до коричневого
	4,0	Золотистий чи інтенсивно-коричневий
	3,0	Світло золотистий чи темно-коричневий
	2,0	Жовтий
	1,0	Блідий або "горілий"
Кришкуватість, %	5,0	0...2,9
	4,8	3,0...3,9
	4,6	4,0...4,9
	4,4	5,0...5,9
	4,2	6,0...6,9
	4,0	7,0...7,9
	3,8	8,0...8,9
	3,6	9,0...9,9
	3,4	10,0...10,9
	3,2	11,0...11,9
Розжовуваність м'якушки	5,0	Дуже ніжна, соковита, добре розжовується
	4,0	Досить ніжна, ледь сухувата, добре розжовується
	3,0	Жорсткувата, сухувата, трохи грудкується
	2,0	Жорстка, суха, кришиться або трохи мажеться, помітно грудкується
	1,0	Дуже грудкується, мажеться
Смак (визначають органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, характерний хлібний
	4,0	Виражений, характерний хлібний
	3,0	Недостатньо виражений, характерний хлібний
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але можливий
	1,0	Сильно кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Стан поверхні скоринки (органолептичний метод)	5,0	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева
	4,0	Досить гладенька, одиничні дрібні пухирці, ледь помітні дрібні короткі тріщини і підриви, глянцева
	3,0	Ледь, шорсткувата, з помітними пухирцями, помітні невеликі тріщини і підриви, глянець слабкий
	2,0	Помітні пухирці, горбиста, крупні тріщини і підриви, помітні рубці, неглянцева, зморщена
	1,0	Розірвана скоринка з впливом м'якушки

Продовження таблиці 2.3. – Шкала бального оцінювання показників якості виробів, $n=3$, $p \leq 0,95$

1	2	3
Колір м'якушки (визначають органолептично)	5,0	Дуже світлий
	4,0	Світлий
	3,0	Із сіруватим чи жовтуватим відтінком
	2,0	Сіруватий чи жовтуватий
	1,0	Сірувато чи жовтувато-темний
Структура пористості (визначають органолептично)	5,0	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні
	4,0	Пори дрібні та середні, тонкостінні, розподілені досить рівномірно
	3,0	Пори різної величини, середньої товщини, розподілені нерівномірно
	2,0	Пори дуже дрібні, недостатньо розвинені або крупні, товстостінні, незначна кількість щільних безпористих ділянок, незначні порожнини, помітне відділення м'якушки від скоринки
	1,0	Значна кількість щільних безпористих ділянок, м'якушка відірвана від верхньої скоринки, закал, значні порожнини
Реологічні властивості м'якушки визначають органолептично	5,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична
	4,0	М'яка, еластична
	3,0	Задовільно м'яка (трохи ущільнена), еластична
	2,0	Помітно ущільнена, але еластична чи м'яка, трохи заминається
	1,0	Дуже заминається, волога на дотик, липка
Аромат (запах) хліба (визначають органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, властивий хлібові
	4,0	Виражений, властивий хлібові
	3,0	Слабо виражений, властивий хлібові
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але прийнятний
	1,0	Дуже кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Примітка. 1. У випадку нерівномірності забарвлення скоринки оцінка знижується на 0,5 бала. 2. Норми $\Delta N_{\text{заг}}$ дійсні під час визначення їх на пенетрометрі через 15-16 год після випікання хліба, коли величина $\Delta N_{\text{відн}}^{\text{відн}} \leq 15\%$, реологічні властивості м'якушки невіддільні від $\Delta N_{\text{заг}}$, визнаються незадовільними (1 бал).		

Кожен показник оцінюють за п'ятибальною шкалою. Кожен бал характеризує певний рівень якості: "5" – відмінно, "4" – добре, "3" – задовільно, "2" – не достатньо задовільно; "1" – незадовільно. Для оцінювання якості булочки здобної, що визначаються об'єктивними методами, обчислюють з точністю до 0,2 бала, а показники органолептичного оцінювання (середнє арифметичне оцінювання 3–5 дегустаторів) виражають з точністю до 0,1 бала.

2.3 Висновки до розділу

1. Охарактеризовано та обрано методи та об'єкти досліджень.
2. Підібрані методики, які дозволяють оцінити якість сировини, напівфабрикатів та готових виробів.
3. Визначено метод дослідження удосконалення булочки здобної з сумішшю пророщених зерен компанії «СОІСЕ» м. Київ, Україна.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості суміші пророщених зерен

Правильне харчування є ключем до здорового та довгого життя. Цей напрям потребує особливої уваги та розширення асортименту. Оскільки люди старших вікових груп належать до групи збільшеного ризику, оздоровче та адекватне харчування з достатнім вмістом макро- та мікроелементів, вітамінів є необхідною умовою для їхнього здорового життя.

Суміш пророщених зерен (СПЗ) багата на вітаміни: А, Е, В1, В2, В3, В5, В6, В9, Н, Холін, РР; мікроелементи: бор, молібден, селен, хром, залізо, ванадій, марганець, цинк, йод, мідь, фтор; макроелементи: калій, кальцій, кремній, магній, фосфор; незамінні амінокислоти: валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, тріонін, триптофан, фенілаланін; ферменти: ліпаза, цитаза, протеази, фосфатази, α - і β -амілази. Саме тому внесення суміші до рецептури хлібобулочних виробів матиме позитивний вплив на імунітет, мають антиоксидантну та тонізуючу дію, покращують процеси травлення та роботу кровоносної системи, зміцнюють кістки та знижують півень холестерину.

В якості нетрадиційної сировини у роботі використовували суміш пророщених зерен пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи компанії «СОІСЕ» (м.Київ, Україна). Органолептичні та фізико-хімічні показники якості СПЗ наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад та показники якості суміші пророщених зерен, $n=3$, $p\leq 0,95$

Показник	Вміст
1	2
Органолептичні показники	
Колір	Світло-коричневий
Запах	Характерний запах пророщених складових, без сторонніх запахів, не затхлий, не пріснявий
Смак	Солодкуватий, без сторонніх присмаків
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не повинно відчуватися хрусту
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %	12,0
Білість, ум. од. приладу	33,0
Кислотність, град	9,0
Крупність помелу, - залишок на ситі з шовкової нитки, № 35 згідно ГОСТ 4403, % не більше	2,0

Продовження таблиці 3.1 - Хімічний склад та показники якості суміші пророщених зерен, $n=3$, $p \leq 0,95$

Показник	Вміст
1	2
- залишок на ситі з дротяної сітки, згідно ГОСТ 4403, % не більше	—
- прохід крізь сито, згідно ГОСТ 4403, % не більше	80,0
Автолітична активність, % СР	72,0
Водопоглинальна здатність, г/г	64,8

Примітка: СР – суха речовина

Зважаючи на хімічний склад СПЗ, можна стверджувати, що вона є ефективним джерелом розчинних харчових волокон, білків, вітамінів та мінеральних речовин. Однак, можливим недоліком його використання у технології хліба є висока автолітична активність та кислотність, а також низька білість та сірий колір. Це необхідно враховувати під час удосконалення технологічного процесу.

Амілази відіграють значну роль у технології хліба. Під час перероблення борошна з активною α -амілазою відбувається глибокий гідроліз крохмалю, в результаті чого інтенсифікується процес бродіння, а під час випікання у м'якушці хліба накопичуються низькомолекулярні декстрини, які обумовлюють її липкість. У зв'язку з високою автолітичною активністю СПЗ доцільно дослідити вплив її на автолітичну активність тістових систем, яку оцінюють за кількістю водорозчинних речовин, утворених за температурних умов випікання хліба. Результати досліджень представлено на рисунку 3.1.

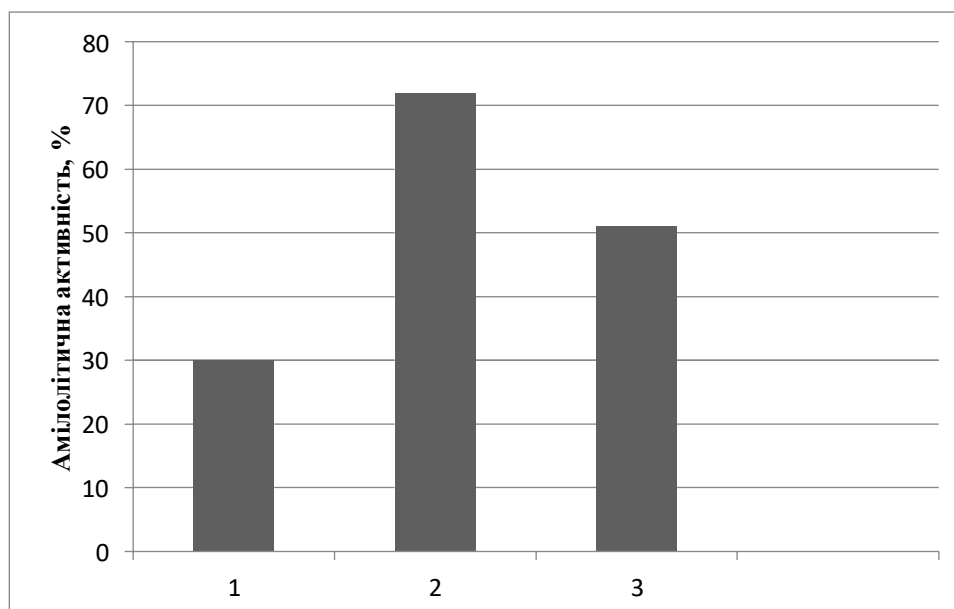


Рис.3.1 - Автолітична активність

1 – борошно пшеничне вищого сорту; 2 – суміш пророщених зерен;
3 – борошно пшеничне вищого сорту та 10% суміші пророщених зерен

Отримані результати свідчать, що внесення в тісто СПЗ приводить до накопичення водорозчинних речовин, так чим більше внесено СПЗ тим більше накопичується водорозчинних речовин, а саме у разі внесення 10 % автолiтична активність збільшується до 44 % на СР порівняно з борошном в якому автолiтична активність становить 30 % на СР, цей показник збільшується у разі збільшення дозування СПЗ. Збільшення автолiтичної активності в дослідних зразках пояснюється тим, що СПЗ має автолiтичну активність 55 % на СР, що є більшою ніж в борошні, а саме 30 % на СР. Висока автолiтична активність СПЗ обумовлена процесами, які проходять під час пророщування зерна.

Під час утворення тіста з пшеничного борошна відбувається осмотичне зв'язування води полімерами борошна, внаслідок чого утворюється безперервна структура тіста – клейковинна сітка, в яку включені крохмальні зерна та інші нерозчинні частинки борошна. Властивість борошна зв'язувати воду характеризується поняттям «водопоглинальна здатність». Внесення в тісто СПЗ може привести до збільшення або зменшення водопоглинальної здатності, що, в свою чергу, вплине на утворення тіста потрібної консистенції. Тому доцільно було дослідити водопоглинальну здатність СПЗ і порівняти з пшеничним борошном вищого сорту.

Водопоглинальну здатність визначали за методикою, розробленою В.Г. Юрчак та Г.І. Волощук. [32]. Результати досліджень представлено на рисунку 3.2.

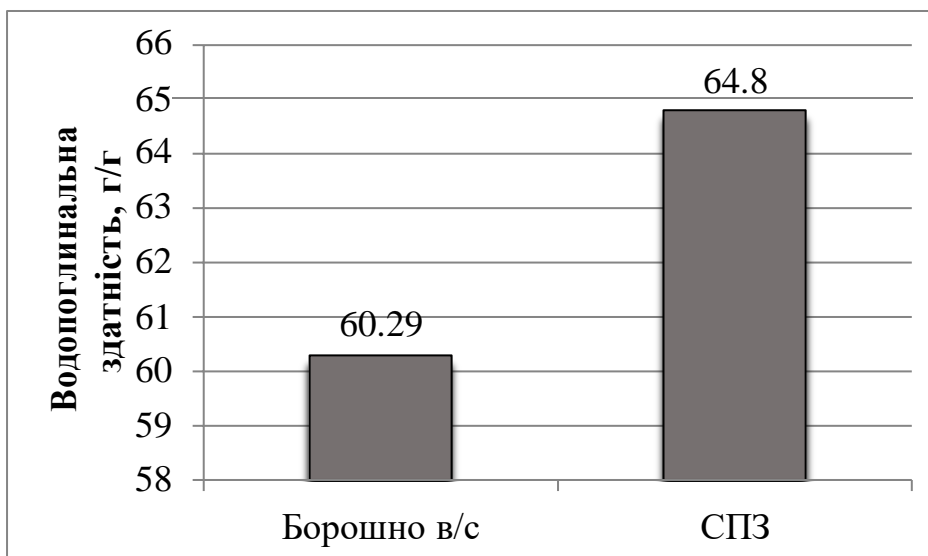


Рис. 3.2 - Водопоглинальна здатність пшеничного борошна та СПЗ

Як свідчать отримані дані, СПЗ має вищу водопоглинальну здатність, ніж пшеничне борошно. Отже, внесення в тісто СПЗ може сприяти зв'язуванню вільної вологи, що міститься в хлібобулочних виробих. Це є передумовою подовження зберігання свіжості хлібобулочними виробами.

3.2. Визначення впливу суміші пророщених зерен на органолептичні показники булочки здобної

Для визначення оптимального дозування СПЗ проводились пробні лабораторні випікання.

Тісто готували безопарним способом за рецептурою булочки «Здобна». Суміш пророщених зерен дозували в кількості 5, 10, 15 % до маси борошна. Рецептuru булочки «Здобна» та дослідного зразка з 15 % СПЗ наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Рецептuru булочки «Здобна», г

Найменування сировини	Контроль	1 зразок з додаванням 5% суміші	2 зразок з додаванням 10% суміші	3 зразок з додаванням 15% суміші
Борошно пшеничне вищий сорт	1000	1000	1000	1000
Сіль кухонна	15	15	15	15
Цукор білий кристалічний	10	10	10	10
Маргарин	10	10	10	10
Дріжджі «Львівські»	30	30	30	30
Суміш із пророщеного зерна	—	50	100	150
Суша пшенична клейковина	—	2,0	2,0	2,0
Суша молочна сироватка	—	2,0	2,0	2,0
Фосфатидний концентрат	—	0,8	0,8	0,8
Всього	1065	1119,8	1169,8	1219,8

Тісто готували безопарним способом, замішування у двошвидкісній машині на 1 швидкості – 2 хв, на 2 швидкості – 5 хв, тривалість бродіння становила 20 хв, вистоювання тістових заготовок проводили до готовності 50-60 хв. Тістові заготовки масою 0,200 кг формували у вигляді колобків. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35 – 40 °С тривалістю 60 хв. Випікання здійснювали у стелажній печі за температури 200 ... 220 °С впродовж 30 хв.

Дегустаційна комісія проводила оцінювання якості булочки «Здобна» за 5-бальною шкалою. Результати досліджень представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Органолептичні показники булочки «Здобна»

Показник	Коефіцієнт вагомості	Контроль, без добавок	Внесено СПЗ, % до маси борошна		
			5	10	15
1	2	3	4	5	6
Правильність форми	1,5	Правильна, із куполоподібною верхньою скоринкою			
Колір скоринки	2,0	Золотисто-коричневий	Світло золотистий	Золотисто-коричневий	Темно золотистий
		5,0	5,0	5,0	3,0
Формостійкість	2,5	0,40	0,37	0,36	0,35
		4,0	3,4	3,2	3,0
Питомий об'єм	2,5	305,0	312,0	295,0	286,0
		3,4	3,5	3,2	3,0
Стан поверхні скоринки	1,5	Досить гладенька, без пухирців і тріщин, невеликий підрив, глянцева	Досить гладенька, без пухирців і тріщин, невеликий підрив, глянцева	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, невеликий підрив, глянцева	Гладенька, наявні маленькі пухирці і тріщини, наявність підриву, глянець слабкий
		4,0	5,0	5,0	3,0
Колір м'якушки	1,5	Дуже світлий	Світлий	Із сірим відтінком	Із сірим відтінком
		5,0	4,0	3,0	3,0
Структура пористості	1,0	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні	Пори різної величини, середньої товщини, нерівномірно розподілені по всій поверхні	Пори різної величини, середньої товщини, нерівномірно розподілені по всій поверхні
		4,0	5,0	3,0	3,0
Реологічні властивості м'якушки	1,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична	Дуже м'яка, ніжна, еластична	М'яка, еластична	Дуже м'яка, легке ущільнення
		5,0	5,0	4,0	3,0

Продовження таблиці 3.4 -Органолептичні показники булочки «Здобна»

Показник	Коефіцієнт вагомості	Контроль, без добавок	Внесено СПЗ, % до маси борошна		
			5	10	15
1	2	3	4	5	6
Аромат	1,5	Інтенсивно виражений, властивий для булочки	Інтенсивно виражений, властивий для батону з сумішшю	Інтенсивно виражений, властивий для батону з сумішшю	Інтенсивно виражений, властивий для батону з сумішшю
		5,0	5,0	5,0	5,0
Смак	1,5	Інтенсивно виражений, характерна хлібний	Інтенсивно виражений, характерна хлібний	Виражений, з легким присмаком суміші	Виражений, з легким присмаком суміші
		5,0	5,0	4,0	4,0
Розжовуваність м'якшк	1,0	Дуже ніжна, соковита, гарно розжовується	Дуже ніжна, соковита, гарно розжовується	Досить ніжна, гарно розжовується	Досить ніжна, гарно розжовується
		5,0	5,0	4,0	4,0
Кришкуватість, %	2,5	4,3	3,9	5,0	6,3
		4,6	4,8	4,4	4,2
Комплексний показник якості		90,0	90,25	80,0	70,0

Розрахунок комплексного показника якості здійснювали за формулою:

$$K_o = \sum_{i=1}^{i=n} m_i x_i \quad (3.1)$$

де K_o - комплексна оцінка якості хліба, балів,
 m_i - коефіцієнт вагомості кожного показника,
 x_i - оцінка кожного показника за п'ятибальною шкалою,
 i – показник якості хліба,
 n – кількість показників.

Контрольний зразок без додавання суміші:

$$K_o = 1,5 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2,5 \cdot 4 + 2,5 \cdot 3,4 + 1,5 \cdot 4 + 1,5 \cdot 5 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 2,5 \cdot 4,6 = 90 \text{ балів}$$

З дозуванням суміші 5 % до маси борошна:

$$K_1 = 1,5 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3,4 + 2,5 \cdot 3,5 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 2,5 \cdot 4,8 = 90,25 \text{ бали}$$

З дозуванням суміші 10 % до маси борошна:

$$K_2 = 1,5 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3,2 + 2,5 \cdot 3,2 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 2,5 \cdot 4,4 = 80,0 \text{ балів}$$

З дозуванням суміші 15 % до маси борошна:

$$K_3 = 1,5 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 2,5 \cdot 3 + 2,5 \cdot 3 + 1,5 \cdot 3 + 1,5 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 2,5 \cdot 4,2 = 70,0 \text{ балів}$$

З отриманих даних за комплексним показником якості можемо зробити висновок, що найкращий результат має булочка здобна з додаванням 5% СПЗ. При додаванні 10 та 15 % СПЗ якісні показники погіршуються. Для підвищення харчової цінності виробу обираємо дозування 10% СПЗ до маси борошна.

3.3 Вплив суміші пророщених зерен на кількість і якість клейковини

В утворенні тіста беруть участь здатні до набухання біополімери борошна: білки, крохмаль, пентозани, а також оболонкові частинки. У процесі перемішування компонентів тіста відбуваються складні фізико-хімічні, колоїдні, біохімічні перетворення складових борошна під дією води, що поглинається ними, і ферментних систем.

На початку змішування компонентів тіста з водою відбуваються такі процеси, як змочування частинок борошна, сорбція й агломерація. При подальшому змішуванні їх відбувається гідратація, набухання й пептизація високомолекулярних органічних сполук борошна.

Під час замішування в результаті механічної дії набухлі, збільшені в об'ємі водонерозчинні білкові речовини (клейковинні білки) виходять за межі міжкrohмальної щілини у вигляді джгутиків, плівок, злипаються між собою і утворюють тримірну губчасто-сітчасту неперервну структуру, так званий клейковинний каркас, який надає тісту еластичності та пружності. В цей каркас вкраплені зерна крохмалю, нерозчинні пентозани, частинки оболонок зерна. Білки клейковинного каркасу при набуханні осмотично поглинають не лише воду, але й розчинені або пептизовані складові борошна і тіста, що містяться в його рідкій фазі.

Кількість і якість клейковини є головною передумовою виробництва хлібобулочних виробів високої якості. Знижена кількість клейковини є основною причиною малого об'єму тіста і хлібобулочних виробів навіть при нормальній газоутворювальній здатності борошна.

Для встановлення впливу суміші пророщених зерен на вміст в тістовій системі клейковини, суміш дозували в кількості 10 % до маси борошна. У дослідженнях використовували пшеничне борошно вищого сорту з клейковиною за якістю – хороша. Результати досліджень представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Кількість та якість клейковини борошна з внесенням суміші пророщених зерен

Характеристика якості клейковини	Контроль	Внесено СПЗ 10 % до маси борошна
1	2	3
Булочка «Здобна»		
Колір	Світлий	Світло-сірий
Кількість клейковини сирої, %	25,5	24,4
Кількість клейковини сухої, %	7,7	8,3
Пружність, од. пр.	65,0	51,0
Розтяжність, см	18,0	15,0
Еластичність	Хороша	Задовільна
Масова частка вологи, %	63,0	49,0
Гідратаційна здатність, %	170,3	96,1

Встановлено, що при доданні суміші пророщених зерен у тісто для булочки «Здобна» кількість сирої клейковини в тісті зменшилося з 23,6 % до 20,1 % у разі використання 10 % до маси борошна СПЗ. Це пов'язано зі збільшенням водорозчинних речовин у тісті, які швидше поглинають воду, ніж клейковинні білки, тому клейковини утворюється менше.

За рахунок дозування СПЗ у кількості 10 % до маси борошна значно погіршується гідратаційна здатність за рахунок використання СПЗ та цукру, який має високу дегідратуючу здатність, що призводить до зменшення набухання колоїдів тіста.

3.4. Дослідження структурно-механічних властивостей тіста

Структурно-механічні властивості тіста поєднують в собі пружно-еластичні та в'язко-пластичні характеристики тіста, які визначають його поведінку під час технологічного процесу, а також впливають на формостійкість тістових заготовок при вистоюванні і випіканні та обумовлюють об'ємний вихід хлібобулочних виробів і якість структури м'якушки готових виробів.

Тому дослідження впливу СПЗ на структурно-механічні властивості тіста стало предметом наших подальших досліджень.

Для колоїдної системи, якою є тісто, характерні (поряд з пружно-еластичними) в'язко-пластичні властивості. Під час бродіння тіста в ньому накопичується залишкова деформація, тобто незворотня деформація в'язкої течії, яка обумовлює зміщення шарів тіста відносно один одного внаслідок руйнації структурної сітки.

Від формоутримувальної здатності залежить властивість тістових заготовок зберігати форму, а також неможливість утворення розпливчастих виробів з плоскою поверхнею.

На формоутримувальну здатність тістових заготовок впливає якість клейковини борошна, деякий вплив мають інші компоненти рецептури.

Наприклад, за присутності солі підвищується гідратація клейковини і зменшується вміст вільної води в рідкій фазі, тому формоутримувальна здатність тіста покращується, і воно менше розріджується в процесі дозрівання. Внаслідок дегідратуючої здатності цукру в тісті, навпаки, збільшується вміст вільної води, воно розріджується, підвищується адгезія, а формоутримувальна здатність знижується. Тісто, в рецептурі якого є жир, має покращену формостійкість, незважаючи на слабшу консистенцію, ніж тісто без жиру [35].

Тому непрямим доказом змін, що відбуваються у тісті з внесенням пророщених зерен, може бути розпливання кульки тіста. Результати проведених досліджень представлено на рисунку 3.3.

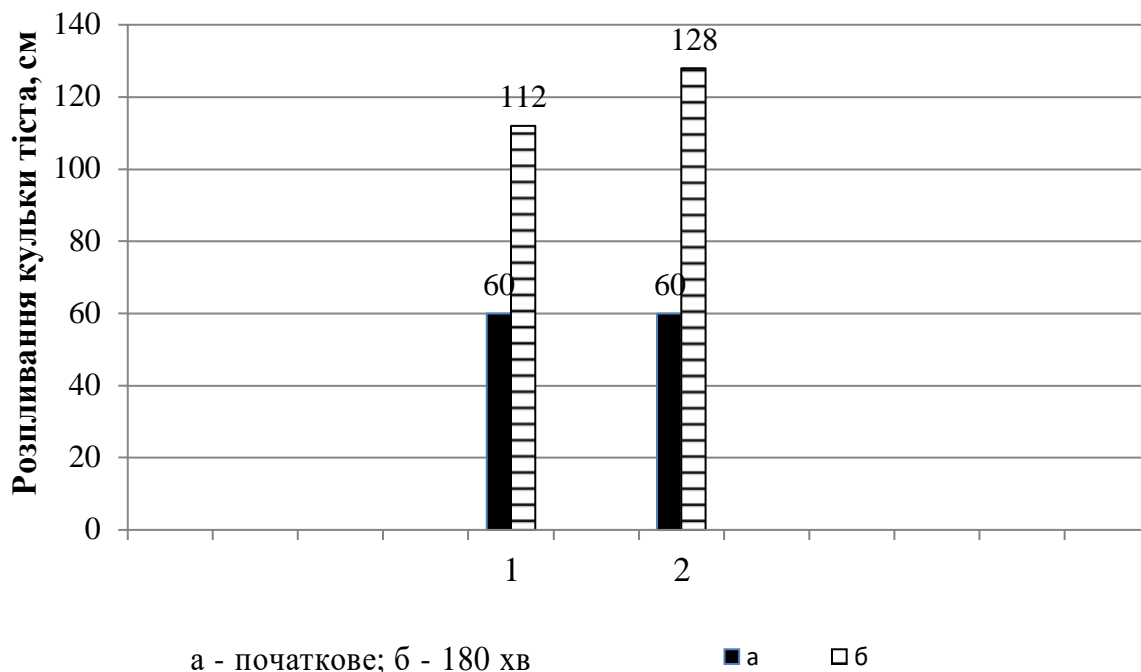
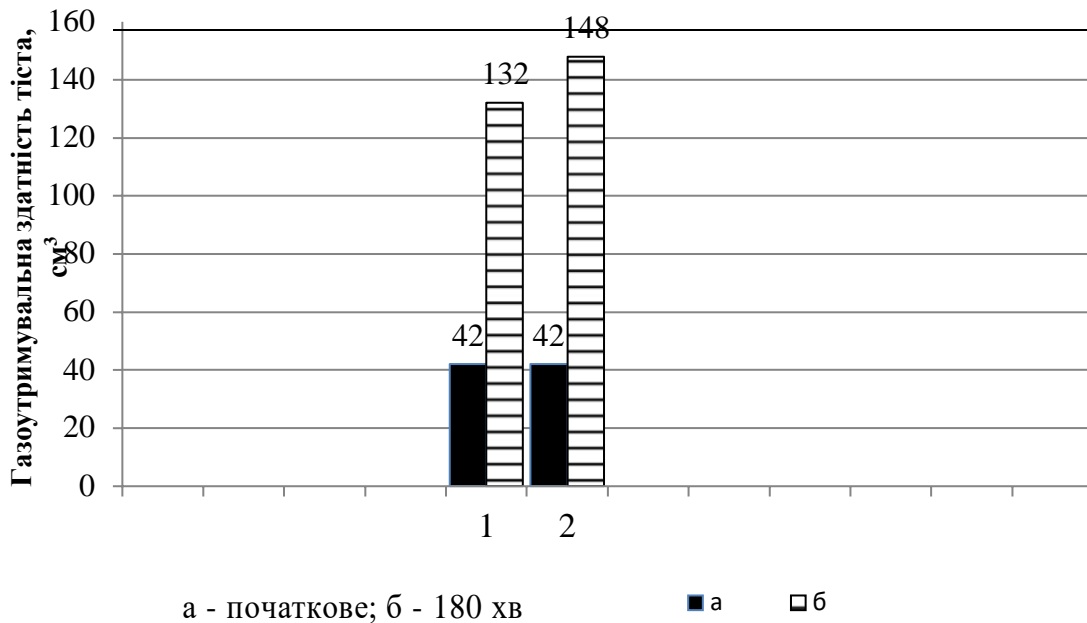


Рис. 3.3 - Вплив СПЗ на розпливання кульки тіста
 1 – булочка «Здобна» (контроль без добавок),
 2 – 10 % пророщеного зерна.

З наведених даних видно, що в разі збільшення додання суміші пророщених зерен в рецептуру тіста для хліба пшеничного відбувається збільшення розпливання. Так, при внесенні 10 % розпливання збільшується на 24 % порівняно із контролем. Це пов'язано з тим, що у разі внесення СПЗ вносяться додатково протеолітичні ферменти та ферменти, які гідролізують полісахариди, а саме пентозани, які надають тісту в'язкості. Для тістової системи булочки «Здобна» спостерігається уповільнення розпливання за рахунок зменшення вологості тіста.

Для визначення газоутримувальної здатності досліджували процес зміни об'єму тіста в мірному циліндрі на 250 см³ у термостаті за температури 30 °С протягом 3 год. бродіння і розраховували питомий об'єм тіста. Отримані результати наведено на рисунку 3.4.



*Рис. 3.4 - Вплив СПЗ на газоутримувальну здатність тіста:
1 – булочка «Здобна» (контроль без добавок),
2 – 10 % пророщеного зерна.*

З рисунку 3.4 видно, що найбільший об'єм мало тісто у разі внесення СПЗ у кількості 10 % до маси борошна, його питомий об'єм зріс на 12 % . Це пояснюється збільшенням вмісту речовин, що поглинають воду та утримують її, що зумовлює підвищення газоутримувальної здатності та є передумовою збільшення об'єму хлібобулочних виробів.

3.5. Дослідження впливу суміші пророщених зерен на біохімічні процеси в тісті

Для гарантування процесу бродіння необхідно забезпечити дріжджі енергетичним матеріалом. Цю роль відіграють амілази: у пшеничному тісті з нормального зерна бета амілаза. Під дією амілаз з крохмалю у борошні безперервно утворюється мальтоза. Мальтоза в тісті є основним цукром, що забезпечує хід всього технологічного процесу виробництва хліба - від процесу бродіння до процесу випікання.

Від співвідношення між інтенсивністю накопичення мальтози в тісті внаслідок гідролітичного розщеплення крохмалю і зброджування її мікроорганізмами залежить вміст цукрів у тісті у процесі дозрівання.

У дозрілому тісті має міститись не менше 3 % цукрів, що зброджуються. Саме така кількість цукрів необхідна для інтенсивного бродіння в тістових заготовках під час їх вистоювання і для забезпечення нормального забарвлення скоринки пшеничного хліба під час випікання.

Зерна крохмалю, що частково набрякли в результаті адсорбційного поглинання ними води, під дією амілаз розпушуються. Під час дозрівання тіста відщеплюються декстрини, утворюється мальтоза.

Під час дозрівання тіста відбувається також деполімеризація пентозанів під дією власних ферментів борошна. Глибина біохімічних перетворень тіста

суттєво впливає на швидкість дозрівання тіста, його структурно-механічні властивості.

Про вплив суміші пророщених зерен на інтенсивність спиртового бродіння в тісті робили висновок за кількістю виділеного діоксиду вуглецю за час бродіння і вистоювання тіста.

3.5.1 Визначення впливу суміші пророщених зерен на інтенсивність бродіння тіста

Тісто для булочки «Здобна» готували безопарним способом, СПЗ вносили в тісто в кількості 10 % до маси борошна. Газоутворювальну здатність борошна визначали волюметричним методом на приладі АГ-1 впродовж 3 годин бродіння. Результати досліджень газоутворювальної здатності зображено на рис. 3.6, динаміки газоутворення на рис. 3.7.

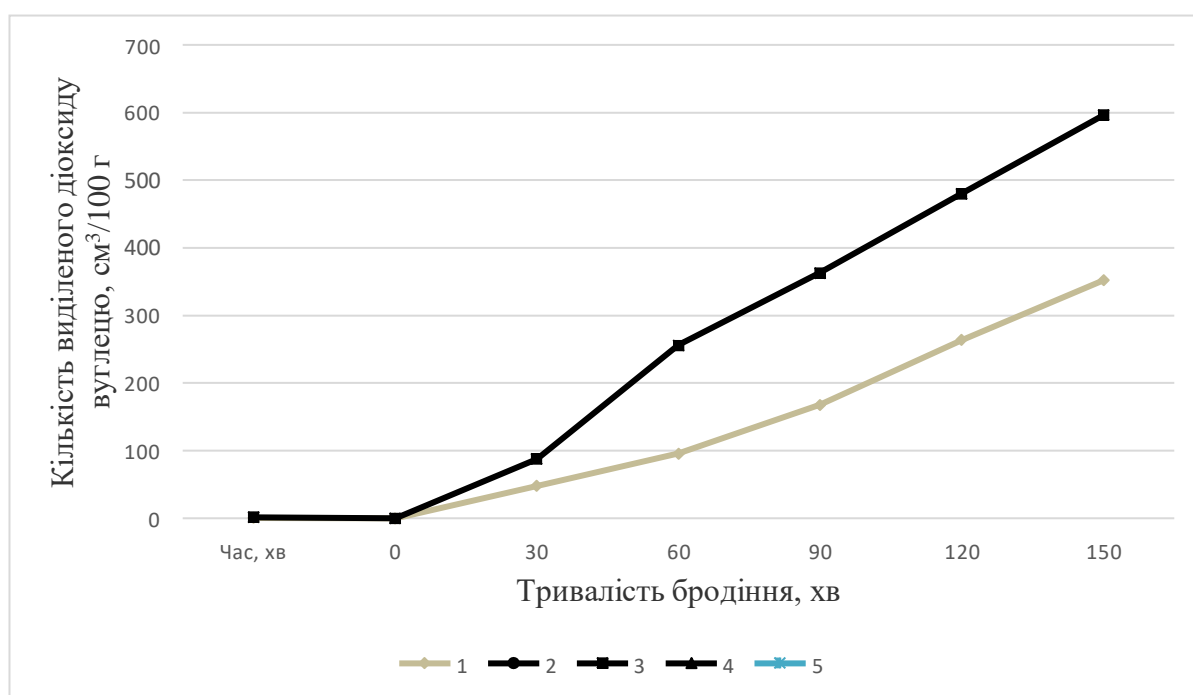


Рис. 3.6 - Вплив суміші пророщених зерен на газоутворювальну здатність в тісті:

1 – булочка «Здобна», 2 – булочка здобна з 10% СПЗ

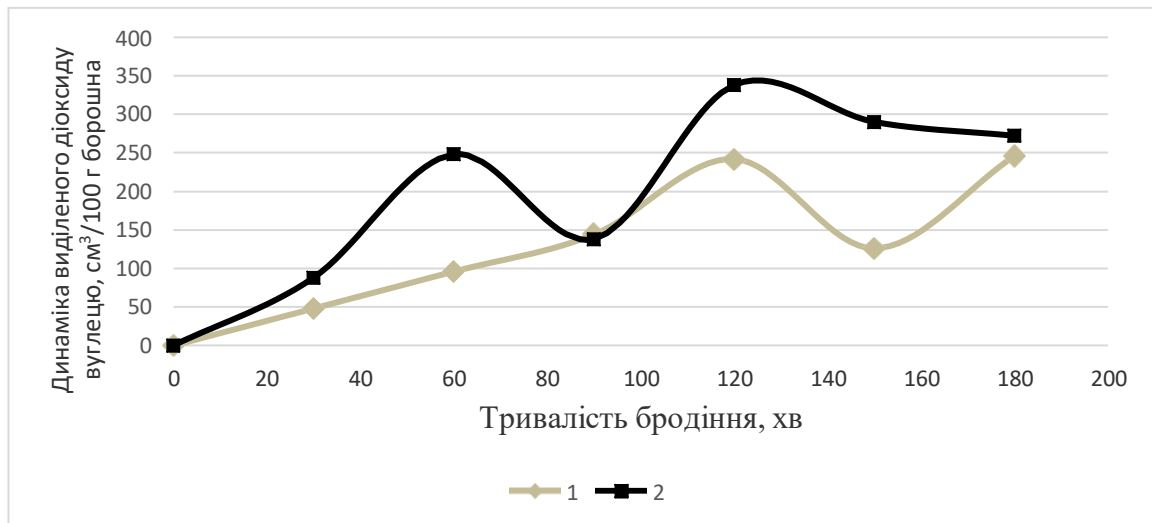


Рис.3.7 - Вплив суміші пророщених зерен на динаміку виділення діоксиду вуглецю в часі:

1 – булочка «Здобна», 2 – булочка здобна з 10% СПЗ

З рисунку 3.6 видно, що найкращий результат має зразок з додаванням суміші пророщених зерен у кількості 10 % до маси борошна. Починаючи з 90 хвилини розпочинається помітне збільшення результатів другого зразка від контролю, що можна пояснити початком інтенсивнішого процесу бродіння як наслідок внесення 10 % суміші, які містять цукри і амілази, що і послужили живильним матеріалом для дріжджів.

Підвищення бродильної активності дріжджів в тісті з сумішню пророщених зерен підтверджується дослідями, в яких встановлювали тривалість підйому дріжджами тіста за методикою визначення підйомної сили кульки тіста. Отримані результати наведено на рисунку 3.8.

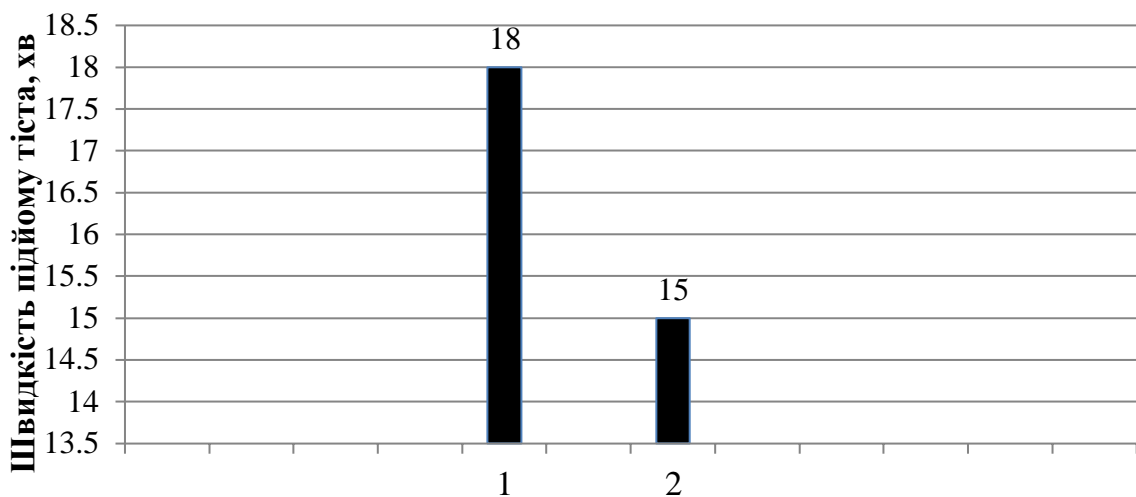


Рис. 3.8 - Вплив СПЗ на швидкість підйому тіста:

1 – булочка «Здобна», 2 – булочка здобна з 10% СПЗ

Отже, рисунок 3.8 підтверджує вищезгадану теорію, при додаванні СПЗ знижується підйомальна сила тіста. Це пов'язано з внесенням додаткового живлення для дріжджової клітини за рахунок збільшення моноцукрів, а особливо глюкози й мальтози з полегшенням гідролізу крохмалю у зв'язку з внесеннями

амілолітичних ферментів.

3.5.2. Вплив суміші пророщених зерен на кислотність тіста

Основними процесами під час дозрівання тіста є спиртове і молочнокисле бродіння. У процесі бродіння підвищується кислотність тіста через нагромадження продуктів, які мають кислу реакцію. Інтенсивність кислотонакопичення залежить від складу мікрофлори тіста, температури бродіння, консистенції напівфабрикатів, тривалості бродіння. За період дозрівання тіста титрована кислотність підвищується на 1-1,5 град проти початкової.

При доданні в тісто СПЗ змінюється склад живильного середовища внаслідок внесення додатково мікроелементів, ферментів, цукрів. Тому необхідно було визначити вплив досліджуваної суміші на кислотність тіста. Результати представлені на рисунку 3.9.

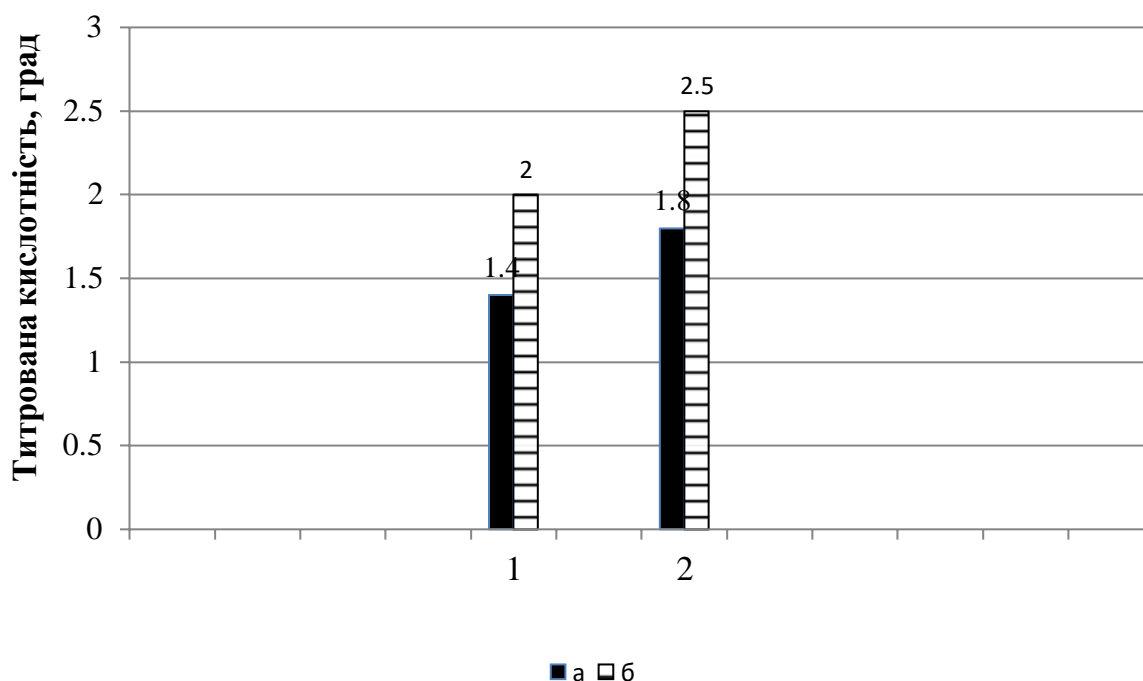


Рис. 3.9 - Вплив досліджуваних добавок на кислотність тіста після 3 год бродіння: а – початкова, б – через 180 хв

1 – булочка «Здобна», 2 – булочка здобна з 10% СПЗ

Отже із внесенням суміші пророщених зерен кислотність тіста збільшується, після 180 хв бродіння кислотність зростає на 0,3 % порівняно з контрольним зразком. Це пов'язано з тим, що СПЗ має високу кислотність 9,0 град, а також інтенсифікацією процесу бродіння, що сприяє більшому накопичення кислотореагуючих речовин. Це, також, є наслідком активізації ферментативного гідролізу біополімерів борошна і збільшення в рідкій фазі тіста водорозчинних продуктів гідролізу. Як було відмічено раніше, досліджувані добавки сприяють деякій інтенсифікації спиртового бродіння. Мальтоза, що утворилася в тісті внаслідок ферментативного гідролізу крохмалю, є основним цукром, який забезпечує процес бродіння і реакцію меланоїдиноутворення.

3.6 Споживча та харчова цінність хлібобулочних виробів

Термін «харчова цінність» відображає комплекс корисних якостей продукту, його здатність забезпечувати фізіологічні потреби організму в енергії та основних поживних речовинах – білках, вуглеводах, жирах, вітамінах, мінеральних речовинах, їх засвоюваність. У хлібі не оптимальне співвідношення білків і вуглеводів, кальцію і фосфору, недостатній вміст таких незамінних амінокислот, як лізин, метіонін, триптофан. Харчова цінність залежить від хімічного складу продукту. Енергетична цінність хліба визначається особливістю його хімічного складу і залежить від виду, сорту борошна і рецептури.

В умовах розробки хлібобулочних виробів функціонального призначення доцільно дослідити вплив суміші пророщених зерен на споживчу та харчову цінність.

3.6.1 Удосконалення технології хлібобулочних виробів з додаванням суміші пророщених зерен

Досліджували вплив використання суміші пророщених зерен пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи компанії «СОІСЕ» на технологічний процес і якість виробів. В досліді використовували пшеничне борошно вищого сорту середнє за силою. СПЗ дозували в кількості 10 % до маси борошна.

Тісто готували безопарним способом, тривалість бродіння становила 20 хв. Замість тіста здійснювали на тістомісильній машині. Тістові заготовки формували вручну у вигляді колобоків. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35...40 °С впродовж 60 хв. Випікання здійснювали у стелажній печі за температури 200... 220 °С. Результати досліджень наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 Показники технологічного процесу і якості булочки «Здобна»

Показники	Контроль без СПЗ	Внесено 10 % СПЗ до маси борошна
1	2	3
<i>Тісто</i>		
Вологість, %	43,0	
Титрована кислотність, град:		
початкова	1,2	1,4
кінцева	1,6	1,9
Тривалість вистоювання, хв.	50	50
Газоутворення у тісті за час відлежування та вистоювання, см ³ /100 г тіста	760,0	520,0

Продовження таблиці 3.12. Показники технологічного процесу і якості булочки «Здобна»

Показники	Контроль без СПЗ	Внесено 10 % СПЗ до маси борошна
<i>Готові вироби</i>		
Питомий об'єм, см ³ /100г	305,0	295,0
Формостійкість, Н/Д	0,40	0,36
Пористість, %	73,0	66,0
Кислотність, град.	1,6	2,0
Стан поверхні і забарвлення	Гладка без тріщин, невеликий підрив, золотисто-коричневого кольору	Гладка без тріщин, невеликий підрив, світло золотистого кольору
Колір м'якушки	Дуже світлий	Із сірим відтінком
<i>Готові вироби</i>		
Питомий об'єм, см ³ /100г	305,0	295,0
Формостійкість, Н/Д	0,40	0,36
Пористість, %	73,0	66,0
Кислотність, град.	1,6	2,0
Стан поверхні і забарвлення	Гладка без тріщин, невеликий підрив, золотисто-коричневого кольору	Гладка без тріщин, невеликий підрив, світло золотистого кольору
Колір м'якушки	Дуже світлий	Із сірим відтінком
Структура пористості	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні	Пори різної величини, середньої товщини, нерівномірно розподілені по всій поверхні
Смак та запах	Інтенсивно виражений, властивий для булочки «Здобна», без стороннього присмаку та запаху	Інтенсивно виражений, властивий для булочки «Здобна», з ледь відчутним присмаком і запахом пророщених зерен

У результаті проведених досліджень, було встановлено, що при дозуванні СПЗ до 10% спостерігається погіршення органолептичних показників якості та структурно-механічних властивостей, що можна пояснити надмірною активністю амілаз.

Таблиця 3.12. Хімічний склад 100 г булочка «Здобна»

Харчові речовини, %	Контроль без СПЗ	Внесено 10 % СПЗ до маси борошна
1	2	3
Білки	7,50	10,80
Жири	2,90	4,52
Вуглеводи	51,40	74,32
Зола	1,50	2,36
Мінеральні речовини, мг:		
натрій	427,00	437,40
кальцій	19,00	49,60
фосфор	65,00	203,30
калій	92,00	245,90
магній	13,00	63,30
залізо	1,20	3,40
Вітаміни, мг:		
тіамін (В ₁)	0,11	0,27
рибофлавін (В ₂)	0,03	0,07
ніацин (РР)	0,90	2,20
Енергетична цінність, ккал	262,00	381,16

Таблиця 3.13. Забезпечення добової потреби у харчових речовинах при вживанні 277 г булочки «Здобна»

Харчові речовини	Середня добова потреба	Контроль без СПЗ	Внесено 10 % СПЗ до маси борошна
1	2	3	4
Білки, г	67,00	20,78	29,92
Жири, г	68,00	8,03	12,52
Вуглеводи, г	392,00	142,38	205,86
Мінеральні речовини, мг:			
кальцій	1200,00	43,13	137,39
фосфор	1200,00	180,05	563,14
калій	3000,00	254,84	681,14
магній	400,00	36,01	175,34
залізо	15,00	3,32	9,42
Вітаміни, мг:			
тіамін (В ₁)	1,60	0,30	0,70
рибофлавін (В ₂)	2,00	0,08	0,20
ніацин (РР)	22,00	2,49	6,09
Енергетична цінність, ккал	2300	725,74	1055,81

Таблиця 3.14. Забезпечення добової потреби у харчових речовинах при вживанні 277 г булочки «Здобна»

Харчові речовини	Середня добова потреба	Контроль без СПЗ	Внесено 10 % СПЗ до маси борошна
Білки, г	67,00	31,01	44,66
Жири, г	68,00	11,81	18,39
Вуглеводи, г	392,00	36,32	52,52
Мінеральні речовини, мг:			
кальцій	1200,00	3,59	11,45
фосфор	1200,00	15,00	46,93
калій	3000,00	8,49	22,71
магній	400,00	9,00	43,83
залізо	15,00	22,13	62,80
Вітаміни, мг			
тіамін (В1)	1,60	18,75	43,75
рибофлавін (В2)	2,00	4,00	10,00
ніацин (РР)	22,00	11,32	27,68
Енергетична цінність, ккал	2300	31,55	45,91

Отже, в разі додання до рецептури булочки «Здобна» суміші пророщених зерен підвищується його харчова цінність внаслідок збільшення в ньому мінеральних речовин. Забезпеченість вітамінів у зразку з 10% СПЗ сягає в тіаміну 56,0 % від добової потреби, що на 37,48 % більше від контрольного зразка. Забезпеченість такими необхідними харчуванню мінеральними речовин як залізо в третьому зразку становить 83,0 % добової потреби, що на 61,0 % більше від контрольного зразка, забезпеченість фосфором зростає відповідно до зразків на 30,0 % відносно контролю. Виріб збагатився незначною кількістю каротину. Енергетична цінність при споживанні 277 г булочки «Здобна» із 10,0 % суміші пророщених становитиме понад 38,7 % добової потреби організму.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши отримані дані із проведеної низки досліджень, можна зробити висновок, що Раціональна кількість суміші становить 10 % до маси борошна. Встановлено позитивний ефект при додаванні до рецептури 10 % суміші пророщених зерен зернових культур. Суміш пророщених зерен уповільнює ретроградацію крохмалю м'якушки та підвищує її гідрофільні властивості, що дозволяє зберігати свіжість виробів впродовж 24...48 годин. Також значно зростає харчова цінність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Синельников В.В. Харчування благодаті – К.: ЛОТОС, 2013. – 241 с.
2. Вступ до аюрведи [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до практичних занять для студ. освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 “Харчові технології” денної та заочної форм навчання / уклад: О.В.Неміріч, І.М. Силка – К.: НУХТ, 2018. – 56 с.
3. Корячкина, С. Я. Совершенствование технологии хлеба на основе целого зерна пшеницы и ржи. / С. Я. Корячкина, Е. Я. Кузнецова, О. М. Пригаррина // Вестник ОГУ. - 2006. - №9. - Ч. 2. - С. 284 - 288.
4. Пшенишнюк, Г. Ф. Вплив зерна жита на біотехнологічні властивості тіста та якість хліба. / Г. Ф. Пшенишнюк, М. В. Битка // Харчова наука і технологія. - 2014. - №1. - С. 48 - 52.
5. Кузьо, Н.Є. Дослідження ринку хліба та хлібобулочних виробів України та обґрунтування товарних інновацій виробників на ньому / Н. Є. Кузьо, Н. С. Косар // Харчова наука і технологія. - 2017. - №4. - С. 12 - 17.
6. Шленская, Т. И. Характеристика хлебобулочных изделий для функционального питания / Т. И. Шленская // Хлебопекарская и кондитерская промышленность Украины. – 2015. - №1. – С. 17-23.
7. Антонов, В. М. Хлеб из пророщенного зерна – гарант здоровья / В. М. Антонов // Хранение и переработка зерна. – 2003. - №12. – с. 48-49.
8. Чисельність та склад населення. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/metaopus/2018/1_01_01_03_2018.htm>
9. Палієнко, О. В. Історичні аспекти становлення та розвитку вітчизняної геронтології: внесок академіка В. В. Фролькіса у наукові пошуки механізмів старіння та засобів продовження тривалості життя. / О. В. Палієнко // Етнічна історія народів Європи. – 2013 – №40 – С. 159-163.
10. Матяш, Ю. В. Актуальні питання геронтології і геріатрії у практиці сімейного лікаря: навч. пос. / Ю. В. Матяш. – К.: Ліра-К, 2015. – 375 с.
11. Bronswijk, V. Gerontechnology starts at birth and even earlier / V. Bronswijk // Eindhoven University of Technology. - 2013 – P. 123 – 139.
12. Bobowski, N. The changing role of the senses in food choice and food intake across the lifespan. / N. Bobowski // Division of Human Nutrition. - 2004 – 335 P.
13. Robert, L. Comments on the history of medical–biological studies of aging, the birth of scientific gerontology. / L. Robert // Journal of Nutrition education and behavior. -2014- P. 44-62.
14. Aiello, A. Nutrigerontology: A key for achieving successful ageing and longevity. / A. Aiello // European journal of nutrition. -2016 – P. 12-19.
15. Бурченко Л.М., Білик О.А., Бондар В.І. Пророщене зерно – неоціненний скарб. III Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» 10-11 вересня 2019 р. – К.: НУХТ, 2019 р. – С. 53-56
16. Оболкіна, В. І. Інноваційні технології здобного печива із застосуванням вівсяного солодового борошна / В. Оболкіна, Н. Ємельянова, Г. Волощук

- // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 11-12. – С. 16-18
17. Marti, A. Sprouted wheat as an alternative to conventional flour improvers in bread-making. / A. Marti // Food quality and preference. -2015. – №4 –Р. 45-48.
 18. Нарцисс, Л. Технология солодоращения / Л. Нарцисс // СПб: Профессия, - 2007. – 180 с.
 19. Патент 2428029, Российская Федерация. МПК А21D Способ проращивания зерна / заяв. и обл. И. В. Бибик, А. А. Хижняк; заявл. 06.05.2010; опубл. 10.09.2011.
 20. Урба, С. І. Управління конкурентоспроможністю підприємств хлібопекарської галузі / С. І. Урба, С. І. Коковська // Міжнародні економічні відносини та світове господарство. - 2013. - №3. - С. 95-100.
 21. Скрипко, А. П., Оболкіна В. І. Дослідження впливу солодового борошна з голозерного вівса на споживчі властивості здобного печива / А. П. Скрипко, В. І. Оболкіна, Н. О. Ємельянова, С. Г. Кияниця // Харчова наука і технологія. – 2016. - №5. - С. 162-167.
 22. Шаповаленко, О. І. Зміни в хімічному складі зерна ячменю після його пророщування / О. І. Шаповаленко, О. О. Євтушенко // Харчова наука і технологія. – 2012. - №8. - С. 34-35
 23. Домарецький, В. А. Технологія солоду та пива / В. А. Домарецький. Підручник. - К.: «Фірма «ІНКОС», 2004.– 426 с.
 24. Шпара, Д. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання: навч. посібник. /Д. Шпара. - К.: Альфа-стевія ЛТД, 2009. – 396 с.
 25. Бажай-Жежерун, С. А. Продукти з пророщеного зерна «Зернятко пікантне» / С. А. Бажай-Жежерун // Харчова наука і технологія. – 2014. - №1. – С. 3-7.
 26. Чумак, Н. Е. Оптимизация рационов питания с помощью функциональных пищевых продуктов / Н. Е. Чумак, О. Н. Голинько, А. Е. Подрушняк // Проблемы питания. - 2005. - №4. - С. 21 -25.
 27. Моргун, В. А. Пищевая ценность композиционных смесей из муки различных зерновых культур / В. А. Моргун, Д. А. Жигунов, О. С. Крошко // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 11. – С. 20–21.
 28. Крамаренко, Д. П. Дослідження впливу добавок гідрокарбонатів на газоутворюючу здатність борошна. / Д. П. Крамаренко // Харчова наука і технологія. – 2016. – №5. – С. 18-26.
 29. Моргун, В. А. Пищевая ценность композиционных смесей из муки различных зерновых культур / В. А. Моргун, Д. А. Жигунов, О. С. Крошко // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 11. – С. 20–21.Рпра
 30. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник / В.І. Дробот. – К.: Логос. – 365 с.: Іл.- Бібліогр. С. 364-365.
 31. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник / В.І. Дробот. – К.: Логос. – 365 с.: Іл.- Бібліогр. С. 364-365.
 32. Волощук, Г. І. (2000). Розробка макаронних виробів з пектином. Дис. кан. тех. наук. НУХТ. Київ.

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

4.1. Аналіз вхідних даних для проектування хлібозаводу.

Навчальним дипломним проектом передбачено проектування будівництва хлібозаводу в місті Чернігові - районному центрі Чернігівської області, з асортиментом хлібобулочних виробів і об'ємом виробництва наведеним в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Асортимент та об'єм виробництва хлібобулочних виробів

№ п/п	Назва хлібобулочного виробу	Маса, кг	Виробіток, т/добу
1	Батон «Звичайний», подовий	0,50	2,0
2	Хліб «Столичний», подовий	0,80	3,1
3	Хліб «Микулинецький», формовий	0,85	4,2
4	Булочка Здобна	0,10	3,5
Всього			12,8

Хлібозавод, що проектується, повинен бути здатним витримати жорстку конкуренцію на ринку хлібопродуктів. Концерн "Хлібпром" випускає за рік 100 тис.т продукції. У планах концерну – відкриття власної мережі магазинів в різних регіонах України. Крім того, на периферії розвивається мережа приватних міні-хлібопекарень, які в непростих економічних обставинах на Україні, без значних транспортних витрат заповнюють ринки збуту, що віддалені від великих та середніх хлібозаводів більше як на 75-100км.

Поява автоматичних кухонних хлібопекарень обладнаних таймером, дає можливість випекти хліб або булку з відмінною якістю, рівномірно пропечених, з красивою рум'яною скоринкою прямо до сніданку.

Таким чином, вироби хлібозаводу, що проектується, повинні мати вищі смакові якості, ніж вироби місцевих пекарень та мати конкурентоспроможну ціну – тоді ринок попиту в Чернігові та граничних з ним районах задовольнить проектний виробіток продукції хлібозаводу що проектується.

В навчальному дипломному проекті передбачено:

- 1) Приміщення хлібозаводу будувати одноповерховими, це дозволить:
 - використовувати полегшені фундаменти та будівельні конструкції;
 - не використовувати баштові підйомні крани;
- 2) Для здешевлення кошторису на будівництво – тістомісильне та тістообробне відділення сполучити з пекарним залом без чергового опалення.
- 3) Для економії палива та підвищення ККД газових котлів хлібопекарських печей встановити теплові утилізатори;
- 4) В системі вентиляції встановити утилізатори тепла, які у холодний період року нагрівають зовнішнє повітря, що подається у приміщення за рахунок утилізації тепла витяжного повітря.
- 5) Для зменшення енергозатрат на хлібокомбінаті використовувати повітродувки, замість компресорної станції.
- 6) Обрати постачальників сировини, які пропонують якісну продукцію за доступними цінами, при цьому врахувати велику питому вагу транспортних витрат у вартості товарно-матеріальних цінностей.

Таблиця 1.2 – Постачальники сировини

СИРОВИНА	МОЖЛИВІ ПОСТАЧАЛЬНИКИ
Борошно	ВАТ «Чернігівський комбінат хлібопродуктів»
Дріжджі пресовані хлібопекарські	Філіали АТЗТ «Харківський дріжджовий завод» у Житомирській, Хмельницькій, Чернівецькій областях
Цукор-пісок	Цукрозаводи у Чернігівській області: Бродецький, Вендичанський, Крижопільський, Барський
Сіль кухонна харчова	«Артемсіль» Донецька область м.Артемівськ
Масло вершкове, маргарин столовий	ВАТ «Чернігівський маслосирзавод», ВАТ «Вінницямолоко», «Крижопільський сирзавод», ВАТ «Літинський молочний завод»
Яйця курячі харчові	ТОВ «Птахофабрика Поділля» с. Степанівка, ВАТ «Птахофабрика Барська» смт Бар, <i>Вінницького району</i>

- 7) Водозабезпечення – міський водоканал та власна артезіанська свердловина.
- 8) Забезпечення електроенергією – міська електромережа з підключенням до неї власної трансформаторної підстанції, додатково передбачити автономну дизель-електростанцію.
- 9) Для газопостачання – підключити газові комунікації заводу до зовнішньої експлуатаційної мережі.
- 10) Застосувати безтарне прийняття та зберігання борошна.
- 11) Встановити на виробничих силосах тензодатчики - це прискорить передачу зміни та зробить облік борошна точним та автоматизованим.
- 12) Застосувати охолодження хліба - це дозволить автоматизувати процес пакування, яке подовжить термін реалізації виробів, підвищить гігієну виробництва та транспортування продукції до споживача.

Завдання навчального дипломного проекту:

1. Розробити проект будівництва хлібозаводу в місті Чернігів, з чотирма лініями хлібобулочних виробів, згідно з наданим виробничим обладнанням, асортиментом та об'ємом продукції (табл. 1.1 та 1.3).
2. Передбачити пакування 25 % продукції.
3. Вихідні дані:

Таблиця 1.3 – Вихідні дані

ПРОДУКЦІЯ	ВИРОБНИЧЕ ОБЛАДНАННЯ
Батон «Звичайний»	Піч «Муссон-Ротор»
Хліб «Столичний»	Піч «Муссон-Ротор»
Хліб «Микулинецький»	Піч «Муссон-Ротор»
Булочка здобна	Піч «Муссон-Ротор» Тістомісильна машина «Прима» Пакувальна машина.

Таблиця 1.4 – Основна продукція

ПРОДУКЦІЯ	ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА
Батон «Звичайний»	Безопарний спосіб
Хліб «Столичний»	На рідких заквасках
Хліб «Микулинецький»	На густій опарі
Булочка здобна	Опарний спосіб

Розрахувати:

- Продуктивність печей;
- Рецептуру тіста за фазами приготування;
- Вихід хлібобулочних виробів;
- Виробничі рецептури;
- Витрати сировини та площі для її зберігання;
- Технологічне обладнання;

Обґрунтування вибору моделей хлібопекарських печей

1) «PPP» (фірма «J4», Чехія) - циклотермічна тунельна стрічкова піч для безперервної випічки хлібобулочних виробів, оснащена парогенератором для зволоження паром, тістові заготовки укладаються безпосередньо на под, час випічки регулюється зміною швидкості руху транспортера. Термоізоляція забезпечує низьку температуру поверхні кожуха печі в зоні обслуговування та мінімальні втрати тепла за рахунок випромінювання.

Печі «PPP» відрізняються:

- видом застосовуваного палива (газ, рідке паливо, нафта і т.п.);
- шириною стрічки (від 0,6 до 4,0м);
- типами транспортних стрічок (сталева сітка, металеві пластини з перфорацією, керамічне покриття на поді та на стелі – технологія STIR);
- наявністю дуотерм – вертикальним переміщенням певної частки повітря в пекарній камері, завдяки різниці температури у горизонтальному напрямку);
- висотою тунелю (стандартна 270мм);
- характером зони паро-зволоження (без зволоження, стандартна, подовжена);
- наявністю відсічення теплого повітря;
- кількістю та положенням паливних веж;

2) Печі «Gostol» (фірма «Gostol-Goran», Словенія) – тунельні циклотермічні, з шириною стрічки 1,5-4м, призначені для безперервної випічки хлібобулочних виробів при температурі до 320 °С, із тривалістю від 10 до 60хв. Завдяки оптимальному співвідношенню якості і ціни, успішно експлуатується в Україні (більше 30 печей із площею поду понад 50м²).

Транспортування виробів через пекарню камеру проводиться за допомогою металевої сітки або гранітних плиток. Печі можуть працювати на газі, рідкім паливі або електриці.

Переваги:

- система обігріву печі працює на низькому тиску;
- плавне регулювання часу та температури випічки з роздільним регулюванням температури поду й нагорі;

- оснащені парогенератором для зволоження парою;
- можливість установки в грубній камері системи примусової циркуляції повітря для збільшення тепловіддачі до продукту, насамперед, при випічці формових сортів хліба;
- автоматичне регулювання тяги в топці;

3) Печі Г4-ХПФ (Шебекинський машинобудівний завод, Росія) – блочно-каркасного типу, цільно-металеві з пекарною камерою тупикового типу, усередині якої розташований ланцюговий конвеєр з колисками та знімними подами.

Час випічки плавно регулюється в межах 42-52хв за допомогою частотного перетворювача. Конструкція топки забезпечує роботу як на природному газі, так і дизпаливі. Автоматизація лінії передбачає автоматичний контроль теплотехнічних параметрів з відхиленням температур від заданого значення 1°C.

4) Розбірна конструкція ротаційних печей «Мусон Ротор» (фірма «Восход», Росія) дозволяє встановлювати їх у будь-яких виробничих приміщеннях, верхній привід обертання технологічних візків та максимально низька підлога пекарної камери значно полегшує транспортування візків.

Конструкція платформи, що повертається, дозволяє проводити випічку на одному, або на двох візках. Система закривання візків та вузькі двері дозволяють мінімізувати теплові втрати при закриванні стелажного візка. Для циркуляції повітря використані відцентрові вентилятори. Наявність режиму попереднього розігріву скорочує час випічки та стабілізує температурний режим випічки на початковому етапі.

Економічність забезпечується:

- застосуванням комбінованої двошарової теплоізоляції,
- ущільненням дверей, що виключає витік пароповітряної суміші назовні;
- наявністю системи керування запуском і роботою пальника;
- конструкцією теплообмінника з підвищеним КПД;

Надійність експлуатації забезпечується:

- топка з теплообмінником виготовлені з жаростійких високолегованих сталей;
- можливість легкого доступу до всіх вузлів і агрегатів для огляду та технічного обслуговування.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

6. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

6.1 Обґрунтування способів приготування тіста

Дипломним проектом передбачено приготування Булочка здобна масою 0,1кг на великій густій опарі. Спосіб приготування тіста на великій густій опарі універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість виробів. Опарний спосіб приготування тіста гнучкий. При його застосуванні є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання і переробляти борошно різної якості. На відміну від безопарного способу приготування тіста, коли створюється жорсткий технологічний режим, в опарному при замішуванні тіста можливо змінити в подальшому його вологість і температуру або додати поліпшувачі, якщо в цьому виникає необхідність.

Метою приготування опари є:

- адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах;
- борошняного середовища, активація їх і розмноження;
- гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна;
- накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук;

Дипломним проектом передбачено приготування хліба «Микулинецький» формовий, масою 0,8кг на великій густій опарі. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх та розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна, накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій - операції приготування опари та операції приготування на ній тіста. Опару готують із частини борошна, води та дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто. При опарному способі витрати дріжджів становлять: пресованих 0,5 - 1,0 %, рідких або дріжджової закваски 20-25 % до маси борошна у хлібному тісті. Як правило, сіль і цукор в опару не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів.

Дипломним проектом передбачено приготування безопарним способом батонів «Нива» масою 0,5кг. При безопарному способі приготування тіста, витрата дріжджів збільшується від 1,5 до 2,5 % від загальної маси борошна. Збільшення витрат дріжджів пояснюється тим, що для їх життєдіяльності в тісті створюються гірші умови, ніж в опарі, також має значення густе середовище, наявність солі, тощо. Підвищене дозування дріжджів необхідне для розпушення тіста за порівняно короткий термін.

6.2 Зберігання і підготовка сировини

Борошно пшеничне вищого та першого сорту (ГСТУ 46.004-99), борошно житнє обдирне (ГОСТ 7045-90) доставляється на підприємство безтарним способом. Кожна партія борошна супроводжується однією накладною і одним сертифікатом якості, який виписує лабораторія борошномельного підприємства.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

На заводі борошно зберігається окремо в безтарному складі, який опалюється та має ефективну вентиляцію. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижче $+8^{\circ}\text{C}$, відносну вологість повітря - не більше 75 %.

Борошно доставляється на підприємство за допомогою автоборошновозів і зберігається в силосах марки ХЕ-160А (3). Автоборошновоз гнучким шлангом з'єднують з приймальним щитком ХЩП-1 (1), через який борошно по трубопроводам подається у силос. Транспортується борошно за допомогою стислого повітря, яке подається від компресора автомобіля. Борошняно-повітряна суміш надходить у верхню частину секції силосу, звідки внаслідок власного тяжіння осідає в середині, а повітря видаляється через фільтр, який знаходиться у верхній частині секції. На підприємстві передбачено семидобовий запас борошна. Під час зберігання борошна відбувається процес його визрівання, що покращує його хлібопекарські властивості.

За допомогою живильників М-116А (6) борошно поступає у трубопровід, яким транспортується за допомогою стислого повітря, що генерують повітродувки KAISER (7). Повітродувки нагнітають повітря для живильників, які встановлені під секціями силосів з однаковим сортом борошна. Борошно-повітряна суміш транспортується у розподільчу гребінку (8), під якою розташована приймальна воронка просіювача А6-ПМТ (4). В ньому борошно звільняється від сторонніх домішок, збагачується повітрям та звільняється від металічних домішок за допомогою магнітів, які встановлені на виході просіювача. З бункера за допомогою живильника А6-ПМТ (4), борошно по трубопроводу подається на виробництво.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ТУУ 561.18002-2001) на завод доставляються в ящиках розфасованими у пачки по 1кг. Зберігаються дріжджі пресовані тарним способом у холодильнику при температурі від 0 до $+4^{\circ}\text{C}$. Гарантійний термін зберігання в таких умовах становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На заміс тіста дріжджі подають у вигляді суспензії. Суспензію готують у дріжджі-мішалці Х-14 (21), в яку завантажують дріжджі і подають воду з водомірного бачка АВБ-100 (20) температурою $29-30^{\circ}\text{C}$ у співвідношенні 1:3. Приготовлену суспензію пропускають крізь сітчастий фільтр і за допомогою відцентрового насосу (22) перекачують у розхідну ємкість ХЕ-44 (16), яка оснащена мішалкою. З ємкості ХЕ-44 суспензія поступає на заміс тіста.

Вода поступає на підприємство із власної свердловини. Для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водо-мережі на заводі встановлено два баки: холодної (11) і гарячої (12) води. Вода у бак гарячої води потрапляє із бака холодної по трубопроводу і нагрівається за допомогою пари, яка поступає у змійовик з парогенератора МЗК-7АГ (18). Змійовик розташований у нижній частині бака. Запас холодної води створюється на 8 годин, а гарячої, з температурою 70°C , на 3 години. Для забезпечення постійного тиску в системі - баки встановлені на висоті.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-15) доставляється на хлібозавод в мішках і зберігається тарним способом на піддонах.

Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Розчин готують в солерозчиннику Ліфенцева (40), до якого сіль подається через монжус. Вода для розчинення солі поступає по трубопроводу з бака холодної води. При виході з розчинника розчин фільтрується і за допомогою відцентрового насоса перекачує у виробничий збірник ХЕ-44 (14), звідки поступає в дозатори. Густина сольового розчину, що подається на виробництво, становить $1,2\text{г/см}^3$.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 2316-93) доставляється на підприємство автотранспортом, розфасованим у мішки масою 50кг. Зберігають цукор-пісок в приміщенні з постійною відносною вологістю повітря, не більше 65 %. Для замісу тіста, цукор-пісок використовують у вигляді розчину, який готують у цукророзчиннику Т1- ХПС (36) з концентрацією 60 %. Вода для приготування розчину має температурою $50-60^{\circ}\text{C}$ і дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (10). Приготовлений цукровий розчин через кран із сітчастим фільтром, насосом по трубопроводу перекачують у збірник ХЕ-44(13), з якого розчин самопливом поступає на дозування.

Тверді жири (маргарин) на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, що розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері (35) при температурі від $+3$ до $+10^{\circ}\text{C}$ (не вище), без доступу сонячного світла. Запас маргарину та масла передбачено мати на 5 діб. Перед використанням маргарин і масло розтоплюють, для цього використовують жиророзчинник А2-ХРЦ (28) з мішалкою та водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою 70°C , яка забезпечує температуру маси в середині розчинника $45-47^{\circ}\text{C}$ - при такій температурі маргарин не розшаровується.

Перед розтопленням маргарин звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у бак цукро-жиророзчинника. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом у виробничий збірник ХЕ 44 (17) обладнаний водяною сорочкою. З виробничого збірника по термоізолюваному трубопроводу маргарин подається на виробництво у дозатори.

Яйця курячі зберігають у холодильних камерах (35) при температурі від 0 до 4°C окремо від сильно пахучих продуктів. Перед використанням яйця дезінфікують для знищення бактерій, головним чином кишкової палички, що є на поверхні. Для цього яйця в сітчастому ящику (30) занурюють у 2% розчин хлорного вапна, після чого промивають проточною водою протягом 3-5 хвилин. Для обробки яєць, у спеціально об лаштованому приміщенні, встановлюють трьох-секційні ванни (31) та столи (29). Продезінфіковані яйця розбивають по 3 - 5шт. в окремих посуд (32), перевіряють на запах та проціджують крізь сито з отворами не більше $3,0\text{мм}$ у загальний посуд.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Підготовка мезофільних заквасок. Борошно пшеничне 1 сорту з виробничого бункера поступає на дозатор борошна типу ШД-ХД-2А . В заварювальну машину ХЗМ-300 завантажується доза борошна і гаряча вода, яка відмірюється за допомогою водомірного бачка типу АВБ-200. Суміш заварюється на протязі 5-7 хвилин і за допомогою монжуса перекачується в ємність для бродіння. Тривалість бродіння 8 год. Виброджена закваска поступає в напірну ємність, а далі на дозатор.

6.3. Опис технологічних схем виробництва хлібобулочних виробів

Виробництво булочки здобної масою 0,1 кг

Дипломним проектом передбачено приготування здоби звичайної на великій густій опарі. Тісто для здоби звичайної готується двофазним способом: велика густа опара-тісто.

Борошно для приготування великої густої опари подається з виробничого бункера ХЄ-112 (10) через дозуючий комплекс КБД-РС (42) в тістомісильну машину Прима-300 (43). Вода та дріжджова суспензія дозується через дозуючий комплекс КБД-РС (42).

Замішана опара бродить в діжах ємністю 300л, готовність опари перевіряється органолептичним способом та по кислотності згідно з встановленим технологічним режимом. Час бродіння опари 210-240 хв. – при початковій температурі опари $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ і вологості $45 \pm 0,5\%$. Кінцева кислотність опари має становити $5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Для визначення температури тіста і опари застосовують переносні електричні термометри. По закінченню бродіння готова виброджена опара подається на замішування тіста. Туди ж через дозувальний комплекс КБД-РС (42) подається вода, сольовий та цукровий розчин. Масло і яйця дозуються вручну - мірним посудом. Тісто замішується на протязі 8 хв. Температура тіста $26-28^{\circ}\text{C}$, вологість 37,2%. Замішане тісто бродить 60 хв. до кислотності $2,5-3,0^{\circ}\text{C}$. Готове тісто за допомогою діжеперикидача «Восход ДО-8» (45) подається у воронку тістоподільника «Восход ТД-2» (46). Шматки тіста з тістоподільника транспортером подаються в тістоокруглювач «Восход ТО-5» (47), де їм надається форма кулі. Сформовані тістові заготовки направляються до шафи камери вистоювання «Бриз 322» (71).

Вагу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з врахуванням величин упікання та усихання продукції. Після вистоювання заготовки тіста потрапляють в піч Мусон Ротор (72).

Термін випікання складає 60-70хв. при температурі $200 \pm 30^{\circ}\text{C}$ у першій зоні, та $230 \pm 30^{\circ}\text{C}$ у другій. Випечені вироби викладають в контейнери для остигання, після чого їх пакують.

Приймальний контроль готової продукції проводиться згідно з ГОСТ 5667, 5669, 5670, 21094, 5672, 5668.

Виробництво хліба «Микулинецького», формового, масою 0,8 кг

Тісто для хліба «Микулинецького» готується на густій традиційній опарі. В опару закладається 50 % борошна від загальної кількості. Борошно для приготування великої густої опари подається з виробничого бункера ХЄ-112 (10) через дозуючий комплекс КБД-РС (42) в тістомісильну машину Прима-300

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

(43). Вода та дріжджова суспензія дозуються через дозуючий комплекс КБД-РС (42).

У готову традиційну опару додають борошно, воду, розчин солі й решту сировини і на протязі 8-9 хвилин замішують тісто. Замішана опара бродить в діжах ємкістю 300л. Готовність тіста перевіряється по кислотності, згідно встановленого технологічного режиму та органолептично – тісто повинно бути добре виброджене, сухе на дотик.

Готове тісто за допомогою діжеперикидача «Восход ДО-8» (45) подається в воронку тістоподільника «Восход ТД-2» (46). Вагу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції. Поділені та сформовані тістові заготовки вручну укладають в форми по 16шт на люльку Бриз Плюс і направляють на випікання в піч Г4-ХПВ

Термін випікання складає 50хв, швидкість руху поду печі контролюють за допомогою тахометра і виставляють згідно потрібному технологічному режиму.

Випечені вироби для остигання викладають в контейнери. Приймальний контроль готової продукції здійснюється згідно з ГОСТ 5667, 5669, 5670, 21094, 5672, 5668.

Виробництво батонів «Звичайних», масою 0,5 кг

Дипломним проектом передбачено приготування батонів «Звичайних» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,5кг, безопарним способом з внесенням 4% ММКЗ в тістомісильній машині періодичної дії Прима-300 (44).

В тістомісильну машину з виробничого бункера (10) через дозуючий комплекс КБД-РС (42) надходить борошно, туди ж, через дозуючий комплекс КБД-РС (42) наливається вода, а також розчини солі, цукру і ММКЗ, маргарин дозується вручну. Тривалість замішування 10-12 хв. Замішане тісто бродить в діжах на протязі 90хв. Виброджене тісто, за допомогою діжеперикидача поступає у приймальну лійку «тістодільника Восход ТД-2» (46), де тісто ділиться на шматки відповідної маси, які округлюються у тістоокруглювачі «Восход ТО-5» (47).

Для зняття напруги, що виникли при округлені та надання певних структурно-механічних властивостей тістовим заготовкам, останні подаються стрічковим транспортером для попередньої вистійки у шафи Бриз-плюс (47). Після вистійки тістові заготовки транспортером направляються до тістозакатувальної машини Восход ТЗ-3М (50), де набувають форми батона і за допомогою посадчика (51), перекладаються в колиски, де вистоюються в РМК-04(52) протягом 60хв при температурі 35-40⁰С і відносній вологості повітря 75-80%. Після вистоювання, заготовки пересаджуються на под тунельної печі РРР-

50 (54). Батони випікаються на протязі 20хв у трьох температурних зонах.

Відносна вологість пароповітряного середовища у зоні зволоження 65% з температурою 150⁰ С. У зоні інтенсивного випікання температура становить 260⁰

С, а у третій - 200⁰С. Випечені вироби викладають на циркуляційні столи.

Приймальний контроль готової продукції проводиться згідно з ГОСТ 5667, 5669, 5670, 21094, 5672, 5668.

						Арк
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво хліба «Столичного», масою 0,8 кг

Дипломним проектом передбачено приготування хліба «Столичного». Даний виріб готується на рідких заквасках без додавання в тісто води. Закваска готується із борошна і води в заварочній машині ХЗМ – 300 (25).

Борошно дозується дозатором сипких компонентів Ш2-ХД-2А (24) вода дозується дозатором рідких компонентів (23). Закваска бродить в чанах для бродіння протягом 3 годин. Для приготування тіста відбирається 50 % готової закваски, вологість якої становить 70 %. Тісто замішують в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (63), яке потім бродить в коритах Х-3 (64). Вологість тіста 46,5 % температура 29-31⁰С.

Готовність тіста визначається по досягненню кислотності 7,0-10,0град і збільшенню об'єму в 1,5-2 рази. Виброджене тісто поступає у приймальний бункер тістоподільника «Кузбас» (65), після сформування ним заготовок, останні за допомогою транспортера (48) подаються до шафи остаточного вистоювання марки Г4-РШВ (67). Тривалість вистоювання 35-40 хв при температурі 40-50⁰ С і відносній вологості повітря 75- 85%. Після вистоювання - тістові заготовки перекидаються на под тунельної печі «Гостол» (68), де випікаються 40-55 хвилин і готові вироби транспортером подається на циркуляційний стіл, де вручну укладаються на 24 лоткову вагонетку. Випечений хліб направляєть у експедицію на охолодження та зберігання. Охолоджений хліб відправляють у торгіву мережу.

Перевагами даного способу у порівнянні з густими заквасками є те, що рідкі закваски у меншій мірі ніж густі, схильні до пересихання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому немає потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. У процесі бродіння під дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, а також водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, що готується на рідких заквасках. Перевагою приготування рідкої закваски без заварки у порівнянні з заваркою, є скорочення додаткових технологічних операцій по приготуванню заварки, таким чином скорочуються і додаткові операції по приготуванню заварки, це призводить до скорочення додаткового обладнання, затрат теплоносіїв, використання робочої сили.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

7.ВИБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ПЕЧЕЙ

7.1. Розрахунок продуктивності печей

Визначимо модель хлібопекарської печі серії «Муссон-Ротор» для виробництва Булочки здобної масою 0,1кг,

Вибираємо для випічки здоби «Звичайної» ротаційну піч «Муссон-ротор 350» та прорахуємо її здатність забезпечити необхідний об'єм продукції, дані для розрахунку беремо з технічних характеристики печі, що наведені у табл.3.4.

Таблиця 3.4 – Конструктивні характеристики печі «Муссон-ротор 350»

П А Р А М Е Т Р И	РОЗМІР
Чисельність виробів масою до 0,15кг за одноразовий випік	1008*
Тип стелажного візку, що використовується	ТС-8*
Кількість візків у пічній камері, шт.	2
Кількість тістових заготовок на одному листі, шт.	28
Розміри листів, мм	600x1000

* 18-ярусні стелажні візки.

Потужність печі за годину ($P_{\text{год}}$), при випіканні тістових заготовок масою 0,1кг вчислимо за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^6 \times N_{\text{л}}^{\text{л}} \times n_{\text{шт}}^{\text{л}} \times g \times 60}{T_{\text{вип}} + 5},$$

де, $N_{\text{л}}^{\text{л}}$ – кількість листів на візку шафової печі, шт. (приймають згідно технічної характеристики печі та візка);

g – стандартна маса виробу, кг;

$T_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв.,

5 – час необхідний для завантаження візка

Для батона “Звичайного”

Для хліба “Столичного”

Для хліба “Микулинецького”

Для булочки здобної

Кількість виробів по ширині листа n розраховують за формулою :

$$n = \frac{B^1 - a}{b + a},$$

де, B^1 – ширина листа, мм;

b – ширина або діаметр виробу, мм;

a – проміжок між виробами, мм.

$$n = \frac{600 - 25}{90 + 25} = 5,0, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт};$$

Для батона “Звичайного” $n = \frac{600 - 25}{300 + 25} = 1,76, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт};$

Для хліба “Столичного” $n = \frac{600 - 25}{210 + 25} = 2,4, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт};$

Для хліба “Микулинецького” $n = \frac{600 - 25}{210 + 25} = 2,4, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт};$

Для булочки здобної $n = \frac{600 - 25}{90 + 25} = 5,0, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт};$

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Кількість виробів по довжині листа n розраховують за формулою :

$$n = \frac{L_1 - a}{l + a},$$

де, L^1 – довжина листа, мм ;

l – довжина або ширина виробу, мм;

a – проміжок між виробами, мм.

Для батона “Звичайного” $n = \frac{1000 - 25}{120 + 25} = 6,7$ приймаємо *6шт*,

Для хліба “Столичного” $n = \frac{1000 - 25}{210 + 25} = 4,14$ приймаємо *4шт*,

Для хліба “Микулинецького” $n = \frac{1000 - 25}{110 + 25} = 7,2$ приймаємо *7шт*,

Для булочки здобної $n = \frac{1000 - 25}{90 + 25} = 8,5$ приймаємо *8шт*,

Обчислюємо продуктивність печі за годину за формулою:

Для батона “Звичайного” $P_{\text{год}} = \frac{18 \times 6,0 \times 1,0 \times 0,5 \times 60}{28 + 5} = 92,5 \text{ кг/год}$

Для хліба “Столичного” $P_{\text{год}} = \frac{18 \times 4 \times 2,0 \times 0,8 \times 60}{43 + 5} = 144 \text{ кг/год}$

Для хліба “Микулинецького” $P_{\text{год}} = \frac{18 \times 7,0 \times 2,0 \times 0,8 \times 60}{55 + 5} = 198,3 \text{ кг/год}$

Для булочки здобної $P_{\text{год}} = \frac{18 \times 9 \times 6,0 \times 0,1 \times 60}{27 + 5} = 151 \text{ кг/год}$

Добова продуктивність:

Для батона “Звичайного” $P_{\text{доб}} = 92,5 \times 23 = 2,0 \text{ т/доб}$

Для хліба “Столичного” $P_{\text{доб}} = 144,0 \times 23 = 3,1 \text{ т/доб}$

Для хліба “Микулинецького” $P_{\text{доб}} = 198,3 \times 23 = 4,2 \text{ т/доб}$

Для булочки здобної $P_{\text{доб}} = 151 \times 23 = 3,5 \text{ т/доб}$

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики «Мусон – ротор 350»

Загальна максимальна площа випічки, м ²	21,6
Номінальна споживана електрична потужність, кВт	8
Номінальна напруга, В	~380
Номінальна теплова потужність, кВт	170
Діапазон температури в пекарній камері, °С	100-300
Час розігріву до температури 250 °С, хв.	25
Паливо	газ природний
Максимальна витрата: газу, м ³ /год (тиск 1,3-2,0кПа)	19,0
Витрата води за один цикл паро-зволоження, л	12,0
Габаритні розміри (с козирком), мм	2350x2955x3138
Маса, кг	3100

7.2. Розрахунок витрат сировини і площ для їх зберігання

Для батону «Звичайний»

Таблиця 3.4 – Вихідні дані

СИРОВИНА	МАСА, кг
Борошно пшеничне в/сорту	100,0
Дріжджова суспензія	6,0
Розчин солі	5,0
Розчин цукру	5,0
Маргарин столовий	2,5

Годинна продуктивність печі: $P_{год} = 92,5 \text{ кг/год}$;

Плановий вихід хліба: 131,5 %.

ВИТРАТИ БОРОШНА:

Годинна витрата борошна:

$$G_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_x}; \quad (3.5)$$

$$G_{\text{год}} = \frac{92,5 \times 100}{131,5} = 70,34 \text{ кг / год};$$

Добові витрати борошна:

$$G_{\text{доб}} = 70,34 \times 23 = 1,62 \text{ т/доб};$$

Добові витрати борошна на одну тону виробів:

$$G_{\text{т.в}} = \frac{1000 \times 100}{B_x}$$

$$G_{\text{т.в}} = \frac{1000 \times 100}{131,5} = 760,4 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ ДРІЖДЖІВ:

Годинна витрата дріжджів:

$$G_{\text{др}^{\text{год}}} = \frac{G_{\text{б.год}} \times G_{\text{дд}}}{100}$$

$$G_{\text{др}^{\text{год}}} = \frac{70,34 \times 6,0}{100} = 4,2 \text{ кг / год}$$

Добова витрата дріжджів:

$$G_{\text{др}^{\text{доб}}} = G_{\text{др}^{\text{год}}} \times 23$$

$$G_{\text{др}^{\text{доб}}} = 4,2 \times 23 = 0,1 \text{ т/доб}$$

Добові витрати дріжджів на одну тону виробів:

$$G_{\text{др}^{\text{доб т.в}}} = (G_{\text{т.в}} \times G_{\text{др}}) : 100$$

$$G_{\text{др}^{\text{доб т.в}}} = (760,4 \times 6,0) : 100 = 45,62 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ СОЛІ:

годинна витрата солі:

$$G_{\text{солі}^{\text{год}}} = \frac{G_{\text{б.год}} \times G_{\text{ссол}}}{100}$$

$$G_{\text{солі}^{\text{год}}} = (70,34 \times 5,0) : 100 = 3,5 \text{ кг/год}$$

Добова витрата солі:

$$G_{\text{солі}^{\text{доб}}} = G_{\text{солі}^{\text{год}}} \times 23$$

$$G_{\text{солі}^{\text{доб}}} = 3,5 \times 23 = 0,08 \text{ т/доб}$$

Добові витрати солі на одну тону виробів:

$$G_{\text{солі}^{\text{доб т.в}}} = (G_{\text{б т.в}} \times G_{\text{солі}}) : 100$$

$$G_{\text{солі}^{\text{доб т.в}}} = (760,4 \times 5,0) : 100 = 38,02 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ ЦУКРУ:

Годинна витрата цукру:

$$G_{\text{ц}^{\text{год}}} = \frac{G_{\text{б.год}} \times G_{\text{ц}}}{100}$$

$$G_{\text{ц}^{\text{год}}} = (70,34 \times 5,0) : 100 = 3,5 \text{ кг/год}$$

Добова витрата цукру:

$$G_{\text{ц}^{\text{доб}}} = G_{\text{ц}^{\text{год}}} \times 23$$

$$G_{\text{ц}^{\text{доб}}} = 3,5 \times 23 = 0,15 \text{ т/доб}$$

Добові витрати цукру на одну тону виробів:

$$G_{\text{ц}^{\text{доб т.в}}} = (G_{\text{б т.в}} \times G_{\text{ц}}) : 100$$

$$G_{\text{ц}^{\text{доб т.в}}} = (760,4 \times 5,0) : 100 = 38,02 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ МАРГАРИНУ:

Годинна витрата маргарину:

$$G_{\text{м}^{\text{год}}} = \frac{G_{\text{а.їїа}} \times G_{\text{і}}}{100}$$

$$G_{\text{м}^{\text{год}}} = (70,34 \times 2,5) : 100 = 1,76 \text{ кг/год}$$

Добова витрата маргарину:

$$G_{\text{м}^{\text{доб}}} = G_{\text{м}^{\text{год}}} \times 23$$

$$G_{\text{м}^{\text{доб}}} = 1,76 \times 23 = 0,04 \text{ т/доб}$$

Добові витрати маргарину на одну тону виробів:

$$G_{\text{м}^{\text{доб т.в}}} = (G_{\text{б т.в}} \times G_{\text{м}}) : 100$$

$$G_{\text{м}^{\text{доб т.в}}} = (760,4 \times 2,5) : 100 = 19,01 \text{ кг/т.в}$$

Для хліба «Столичного»

Таблиця 3.5 – Вихідні дані

С И Р О В И Н А	МАСА, кг
Борошно житнє обдирне	50,0
Борошно пшеничне I сорту	50,0
Дріжджі пресовані	0,5
Цукор	3,0
Сіль	1,5

Годинна продуктивність печі:

$$P_{\text{год}} = 144 \text{ кг/год};$$

Плановий вихід хліба 143,0 %.

ВИТРАТИ БОРОШНА:

Годинна витрата борошна:

$$G_{\text{б}^{\text{год}}} = \frac{P_{\text{гго}} \times 100}{V_{\text{х}}};$$

						Арк
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{ц}}^{\text{год}} = (100,7 \times 3,0) : 100 = 3,0 \text{ кг/год}$$

Добова витрата цукру:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = G_{\text{ц}}^{\text{год}} \times 23$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 3,0 \times 23 = 69,48 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати цукру на одну тону виробів:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб т.в}} = (G_{\text{б}}^{\text{т.в}} \times G_{\text{ц}}) : 100$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб т.в}} = (699,3 \times 3,0) : 100 = 20,97 \text{ кг/т.в}$$

Для хліба «Микулинецького»

Таблиця 3.6 – Вихідні дані

СИРОВИНА	МАСА, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0
Дріжджі пресовані	8,0
Сіль кухонна	5,7
Цукор білий кристалічний	2,0

Годинна продуктивність печі: $P_{\text{год}} = 198,0 \text{ кг/год}$;

Плановий вихід хліба: 135,8 %.

ВИТРАТИ БОРОШНА:

Годинна витрата борошна:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_x} ;$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{198 \times 100}{135,8} = 145,80 \text{ кг/доб} ;$$

Добові витрати борошна:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 145,8 \times 23 = 3,35 \text{ т/доб}$$

Добові витрати борошна на одну тону виробів:

$$G_{\text{б}}^{\text{т.в}} = \frac{1000 \times 100}{B_x}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{т.в}} = \frac{1000 \times 100}{135,8} = 736,37 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ ДРІЖДЖІВ:

Годинна витрата дріжджів:

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times G_{\text{др}}}{100}$$

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{145,8 \times 8,0}{100} = 11,66 \text{ кг/год} ;$$

Добова витрата дріжджів:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = G_{\text{др}}^{\text{год}} \times 23$$

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 11,66 \times 23 = 2,7 \text{ т/доб};$$

Добові витрати дріжджів на одну тону виробів:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб т.в}} = (G_{\text{б}}^{\text{т.в}} \times G_{\text{др}}) : 100$$

$$G_{\text{др}}^{\text{доб т.в}} = (645,44 \times 8,0) : 100 = 51,63 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ СОЛІ:

Годинна витрата солі:

						Арк
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G c^{год} = \frac{G б.год \times G c_{сол}}{100}$$

$$G c^{год} = (145,8 \times 5,7) : 100 = 8,3 \text{ кг/год}$$

Добова витрата солі:

$$G c^{доб} = G c_{сол}^{год} \times 23$$

$$G c^{доб} = 8,3 \times 23 = 0,19 \text{ т/доб}$$

Добові витрати солі на одну тону виробів:

$$G c^{доб \text{ т.в}} = (G б^{т.в} \times G c.p) : 100$$

$$G c^{доб \text{ т.в}} = (736,37 \times 5,7) : 100 = 41,97 \text{ кг/т.в}$$

ВИТРАТИ ЦУКРУ:

Годинна витрата цукру:

$$G ц^{год} = \frac{G б.год \times G ц}{100}$$

$$G ц^{год} = (145,8 \times 2,0) : 100 = 2,9 \text{ кг/год};$$

Добова витрата цукру:

$$G ц^{доб} = G ц^{год} \times 23$$

$$G ц^{доб} = 2,9 \times 23 = 0,07 \text{ т/доб};$$

Добові витрати цукру на одну тону виробів:

$$G ц^{доб \text{ т.в}} = (G б^{т.в} \times G ц) : 100$$

$$G ц^{доб \text{ т.в}} = (736,37 \times 2,0) : 100 = 0,32 \text{ кг/т.в}$$

Для Булочки здобної

Таблиця 3.7 – Вихідні дані

СИРОВИНА	МАСА, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0
Дріжджі пресовані	1,5
Сіль кухонна	1,5
Цукор білий кристалічний	10,0
Масло вершкове несолоне	7,0
Яйця курячі в тісто	3,6

Годинна продуктивність печі: $P_{год} = 151 \text{ кг/год}$;

Плановий вихід здоби : 136,0

1) Борошно:

Годинні витрати $G б^{год} = \frac{P б_{го}}{Вх} \times 100$;

$$G б^{год} = \frac{151}{136} \times 100 = 111 \text{ кг / год}$$

$$G б^{доб} = 111 \times 24 = 2,6 \text{ т/доб}$$

На 1 тону виробів

$$G б^{т.в} = \frac{1000 \times 100}{Вх};$$

$$G б^{т.в} = \frac{1000 \times 100}{136} = 735,3 \text{ кг/год};$$

2) Дріжджі пресовані:

Годинні витрати

$$G \partial p^{200} = \frac{Gб.200 \times G\partial\partial}{100};$$
$$G \partial p^{200} = \frac{111 \times 1,5}{100} = 1,66 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати

$$G \partial p^{\partial\partial} = 1,66 \times 23 = 38,29 \text{ кг} / \text{доб};$$

На 1 тону виробів

$$G \partial p^{m.в.} = \frac{735,3 \times 1,5}{100} = 11,03 \text{ т} / \text{т}$$

3) Сіль кухонна:

Годинні витрати

$$G c^{200} = \frac{Gб.200 \times Gc}{100};$$
$$G c^{200} = \frac{111 \times 1,5}{100} = 1,66 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати

$$G c^{\partial\partial} = 1,66 \times 23 = 2,55 \text{ кг} / \text{доб};$$

На 1 тону виробів

$$G c^{m.в.} = \frac{Gб.m.в. \times Gc}{100};$$
$$G c^{m.в.} = \frac{735,3 \times 1,5}{100} = 11,29 \text{ кг} / \text{т}$$

4) Цукор-пісок:

Годинні витрати

$$G \psi^{200} = \frac{Gб.200 \times G\psi}{100};$$
$$G \psi^{200} = \frac{111 \times 10}{100} = 11,1 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати

$$G \psi^{\partial\partial} = 11,1 \times 23 = 255,3 \text{ кг} / \text{доб};$$

На 1 тону виробів

$$G \psi^{m.в.} = \psi \frac{Gб.m.в. \times G\psi}{100};$$
$$G \psi^{m.в.} = \frac{735,3 \times 20}{100} = 147 \text{ кг} / \text{т}$$

5) Яйця курячі:

Годинні витрати

$$G я^{200} = \frac{Gб.200 \times Gя}{100};$$
$$G я^{200} = \frac{111 \times 3,6}{100} = 3,99 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати

$$G я^{\partial\partial} = 3,99 \times 23 = 91,77 \text{ кг} / \text{доб};$$

На 1 тону виробів

$$G_{\text{я т.в.}} = \frac{G_{\text{б.т.в.}} \times G_z}{100};$$
$$G_{\text{я т.в.}} = \frac{735,3 \times 3,6}{100} = 26,46 \text{ кг/т}$$

б) Масло вершкове несолоне:

Годинні витрати

$$G_{\text{м год}} = \frac{G_{\text{ббго}} \times G_{\text{м}}}{100};$$
$$G_{\text{м год}} = \frac{111 \times 7,0}{100} = 7,77 \text{ кг / год}$$

Добові витрати

$$G_{\text{м доб}} = 7,77 \times 23 = 178,71 \text{ кг/доб};$$

На 1 тону виробів

$$G_{\text{м т.в.}} = \frac{G_{\text{б.т.в.}} \times G_{\text{м}}}{100};$$
$$G_{\text{м т.в.}} = \frac{735,3 \times 7,0}{100} = 51,47 \text{ кг/т}$$

Для батону «Звичайного»

1) Допустима величина завантаження діжі борошном:

$$G_{\text{б } \partial} = \frac{g_{\text{б}} \times V_{\partial}}{100}$$
$$G_{\text{б } \partial} = \frac{30 \times 260}{100} = 78 \text{ кг}$$

2) Коефіцієнт перерахунку:

$$K_{\text{зав}} = 78 : 100 = 0,78$$

3) Коефіцієнт перерахунку для напівфабрикатів в заварювальній машині:

$$K_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{н.ф}}}{G_{\text{1.н.ф}}}$$
$$K_{\text{зав}} = \frac{210}{4,0} = 52,5$$

4) Коефіцієнт для тіста:

$$G_{\text{б год}} = \frac{P_{\text{гго}}}{V_{\text{х}}} \times 100$$
$$G_{\text{б год}} = \frac{92,5}{131,5} \times 100 = 70,3 \text{ кг / год}$$

$P_{\text{г}}$ – година продуктивність печі;

$V_{\text{хл}}$ – плановий вихід хліба;

$$K_{\text{хв}} = 70,3 : (60 \times 100) = 0,1$$

$$G_{\text{закв}^{хб}} = 0,1 \times 4 = 0,4$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 3.8 - Виробнича рецептура приготування батонів «Звичайного»

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	МАСА, кг	ММКЗ на 1 порцію	ТІСТО кг/хв
Борошно пшеничне в/сорту	100,0	73,5	9,86
Дріжджова суспензія	6,0	---	0,60
Розчин солі	3,0	---	0,50
Розчин цукру	5,0	---	0,50
Маргарин столовий	2,5	---	0,25
Вода	43,8	136,5	4,12
ММКЗ	---	---	0,40
Разом	162,3	210,0	16,23

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$m_{\text{шм}^T} = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{уп}}) \times (100 \times G_{\text{ус}})},$$

$G_{\text{хл}}$ – маса готового виробу, кг ;

$G_{\text{уп}}$ – упікання, % ;

$G_{\text{ус}}$ – усихання, %.

$$m_{\text{шм}^T} = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 11,05) \times (100 - 3,65)} = 0,58 \text{ кг}$$

Показники технологічного процесу приготування батону «Звичайного» із борошна пшеничного вищого сорту наведені у табл. 3.9

Таблиця 3.9 – Показники процесу приготування батону «Звичайного»

НАЙМЕНУВАННЯ	ПОЗНАЧЕННЯ	ПОКАЗНИКИ
Спосіб приготування тіста	—	Безопарний з ММКЗ
Вологість тіста, %	W_m	43,5
Температура тіста, С ⁰	t_m	26 - 29
Тривалість бродіння тіста, год.	$t_{бр}$	90
Кислотність тіста	K_m	3,0 - 2,5
Тривалість попереднього вистоювання, хв.	$\tau_{\text{вист}}$	7-10
Тривалість остаточного вистоювання, хв.	$\tau_{\text{вист}}$	50 ± 10
Тривалість випікання, хв.	$\tau_{\text{вип}}$	28
Маса шматків, кг	$m_{\text{шм}}$	0,58

Для хліба «Столичного»

$$G \bar{\sigma}^{год} = \frac{P_2}{V_{хл}} \times 100$$

P_2 – година продуктивність печі;

$V_{хл}$ – плановий вихід хліба;

$$G \bar{\sigma}^{год} = \frac{144}{143,0} \times 100 = 100,69 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K = G \bar{\sigma}^{год} : (100 \times 60) = 100,69 : 6000 = 0,115$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для напівфабрикатів у заварювальній машині

$$K_{зав} = G_{п.ф} : G^{п.ф} \quad K_{зав} = 210 : 71,02 = 2,95$$

Таблиця 3.10 - Виробнича рецептура приготування хліба «Столичний» із борошна пшеничного I сорту і житнього обдирного

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	ФАЗИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	
	Закваска на один залив, кг/хв	Тісто на один заміс, кг/хв
Борошно житнє обдирне	54,28	3,64
Борошно пшеничне I сорту	---	5,75
Дріжджова суспензія	---	0,23
Розчин цукру	---	0,78
Вода	152,6	0,80
Закваска	---	8,16
Разом	205,9	19,36

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$m_{шм}^m = \frac{G_{\bar{\sigma}e} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\bar{\sigma}i}) \times (100 \times G_{\bar{\sigma}n})}$$

де, $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг

$G_{уп}$ – упікання, %

$G_{ус}$ – усихання, %

$$m_{шм}^m = \frac{0,85 \times 100 \times 100}{(100 - 10,92) \times (100 - 3,61)} = 0,99 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11 - Показники технологічного процесу приготування хліба «Столичного» із борошна пшеничного I сорту, та житнього обдирного

НАЙМЕНУВАННЯ	ПОЗНАЧЕННЯ	ПОКАЗНИКИ
Спосіб приготування тіста	—	густи закуска
Температура закваски, °C	$t_{закв}$	28-30
Тривалість бродіння закваски, год.	$t_{бр}$	3-3,5
Кислотність закваски	$K_{закв}$	12
Температура тіста, °C	t_m	29-30
Тривалість бродіння тіста, год.	$t_{бр}$	0,8-1,5
Кислотність тіста	K_m	7-10
Тривалість вистоювання, хв.	$\tau_{вист}$	35-40
Тривалість випікання, хв.	$\tau_{вип}$	40-55
Маса шматків, кг	$m_{шм}$	0,99

Для хліба «Микулинецького»

Витрати борошна за годину

$$G_{\text{год}} = \frac{P_{\text{до}}}{B_x} \times 100$$

$$G_{\text{год}} = \frac{198,0}{135,8} \times 100 = 145,8 \text{ кг / год}$$

Коефіцієнт перерахунку по-фазної рецептури:

$$K = \frac{G_{\text{а.т.т.}}}{100 \times 60}$$

$$K = \frac{145,8}{100 \times 60} = 0,106$$

Таблиця 3.12 - Виробнича рецептура приготування хліба «Микулинецького»

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	МАСА, кг	ОПАРА на 1 порцію, кг	ТІСТО, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	5,3	5,3
Дріжджова суспензія	8,0	0,8	-
Розчин солі	5,7	-	0,61
Розчин цукру	2,0	-	0,21
Вода	40,2	2,5	1,7
Опара	---	-	8,6
Разом	158,45	8,6	16,42

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$m_{\text{шм}^m} = \frac{G_{\text{д.т.}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{д.т.}}) \times (100 \times G_{\text{д.т.}})}$$

де, $G_{\text{д.т.}}$ – маса готового виробу, кг;

$G_{\text{уп}}$ – упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ – усихання, %;

$$m_{\text{шм}^m} = \frac{0,85 \times 100 \times 100}{(100 - 10,76) \times (100 - 1,42)} = 0,94$$

Таблиця 3.13 - Показники технологічного процесу приготування хліба «Микулинецького» із борошна пшеничного I сорту

НАЗВА	ПОЗНАЧЕННЯ	ПОКАЗНИКИ
Спосіб приготування тіста	—	на густій традиційній опарі
Температура опари $^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{закв}}$	26-30
Тривалість бродіння опари, год.	$t_{\text{бр}}$	2,6-3,4
Кислотність опари, град	$K_{\text{закв}}$	2,5-3,5
Температура тіста, $^{\circ}\text{C}$	t_m	27-31
Тривалість бродіння тіста, год.	$t_{\text{бр}}$	0,5-0,8
Кислотність тіста	K_m	3,0-3,5
Тривалість вистоювання, хв.	$\tau_{\text{вист}}$	40-60
Тривалість випікання, хв.	$\tau_{\text{вип}}$	36-40
Маса шматків, кг	$m_{\text{шм}^m}$	0,94

Для Булочки здобної

Коефіцієнт перерахунку по-фазної рецептури:

$$K = \frac{G_{б.год}}{100 \times 60} \qquad K = \frac{111}{100 \times 60} = 0,02$$

Таблиця 3.14 - Виробнича рецептура приготування Булочки здобної

СИРОВИНА та НАПІВФАБРИКАТИ	МАСА, кг	В опару на 1 заміс, кг/хв	У тісто на 1 заміс, кг/хв
Борошно пшеничне І сорту	100,0	0,31	1,69
Дріжджова суспензія	6,0	0,12	---
Розчин солі	5,77	---	0,12
Розчин цукру	20,0	---	0,4
Яйця курячі	3,6	---	0,072
Масло вершкове несолоне	7,0	---	0,14
Вода	23,53	0,47	-
Опара	---	---	0,89
Разом	165,9	0,9	9,91

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою :

$$m_{шм}^m = \frac{G_{хл} \times 100 \times 100}{(100 - G_{уп}) \times (100 \times G_{ус})}$$

де, $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг ;

$G_{уп}$ – упікання, % ;

$G_{ус}$ – усихання, %.

$$m_{шм}^m = \frac{0,83 \times 100 \times 100}{(100 - 10,76) \times (100 - 1,42)} = 0,94 \text{ кг}$$

Таблиця 3.15 - Показники технологічного процесу приготування здоби «Звичайної»

НАЗВА	ПОЗНАЧЕННЯ	ПОКАЗНИКИ
Спосіб приготування тіста	—	на густій традиційній опарі
Температура опари, °C	t <i>закв</i>	26-30
Тривалість бродіння опари, год.	t <i>бр</i>	2,6-3,4
Кислотність опари, град	K <i>закв</i>	2,5-3,5
Температура тіста, °C	t <i>т</i>	27-31
Тривалість бродіння тіста, год.	t <i>бр</i>	0,5-0,8
Кислотність тіста	K <i>т</i>	3,0-3,5
Тривалість вистоювання, хв.	τ <i>вист</i>	40-60
Тривалість випікання, хв.	τ <i>вип</i>	36-40
Маса шматків, кг	m <i>шм</i>	0,94

8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Розрахунок пофазних рецептур

Для батонів «Звичайних»

Вихідні дані:

Борошно пшеничне вищого сорту 100кг;

Дріжджі пресовані 7,5кг;

Сіль кухонна харчова 1,3кг;

Цукор 2,5кг;

Маргарин столовий 2,5кг;

Мезофільна закваска 4,0кг;

Спосіб приготування:

Тісто – безопарне з ММКЗ;

Дріжджі – пресовані хлібопекарські;

Додаткові дані:

Густина розчину солі 1,2 г/см³;

Густина розчину цукру 1,23 г/см³;

Вологість борошна 14,5 %;

Вологість закваски 72 %;

Вологість тіста 43,5 %;

Співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії 1:3;

Таблиця 4.1 – Маса сухих речовин у тісті

СИРОВИНА	МАСА, кг	ВОЛОГІСТЬ, %	МАСОВА ЧАСТКА СР, кг
Борошно пшеничне в/сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	7,5	75	0,37
Маргарин столовий	2,5	17,0	2,07
Цукор	2,5	0,15	2,49
Сіль	1,3	---	1,3
Разом	113,8	---	91,73

1) Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{сс.сир} \times 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{91,73 \times 100}{100 - 43,5} = 162,3 \text{ кг}$$

2) Загальна кількість води в тісті:

$$G_{в^m} = G_m - \sum G_{сир}$$

$$G_{в^m} = 162,3 - 113,8 = 48,5 \text{ кг}$$

3) Кількість розчину солі:

$$G_{р.с} = \frac{G_c \times 100}{C};$$

C – концентрація розчину солі;

$$G_{р.с} = \frac{1,3 \times 100}{26} = \frac{130}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

4) Кількість води, що вноситься з розчином солі:

$$G_{в^{р.с}} = G_{р.с} - G_c$$

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	83

$$G_{в^{p.c}} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

5) Кількість розчину цукру:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \times 100}{C_{ц}};$$

$$G_{p.ц} = \frac{2,5 \times 100}{50,0} = \frac{250}{50,0} = 5,0 \text{ кг}$$

6) Кількість води, що вноситься в тісто з розчином цукру:

$$G_{в^{p.ц}} = G_{p.ц} - G_{ц}$$

$$G_{в^{p.ц}} = 5,0 - 2,5 = 2,5 \text{ кг}$$

7) Кількість дріжджової суспензії:

$$G_{др.c^{1:3}} = G_{др} + (G_{др} \times 3)$$

$$G_{др.c^{1:3}} = 1,5 + (1,5 \times 3) = 6,0 \text{ кг}$$

8) Кількість води в дріжджової суспензії:

$$G_{в^{др.c}} = G_{др.c} - G_{др}$$

$$G_{в^{др.c}} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

9) Розрахунок мезофільної закваски

Маса борошна в ММКЗ:

$$G_{б.ммкз} = \frac{G_{ммкз} \times (100 - W_{ммкз})}{100 - W_{б}}$$

$$G_{б.ммкз} = \frac{4 \times (100 - 70)}{100 - 14,5} = \frac{4 \times 30}{85,5} = 1,40 \text{ кг}$$

Маса води в ММКЗ:

$$G_{в.ммкз} = G_{ммкз} - G_{б.ммкз}$$

$$G_{в.ммкз} = 4,00 - 1,40 = 2,60 \text{ кг}$$

Маса борошна, що вноситься під час замішування:

$$G_{б^m} = 100 - 1,40 = 98,60 \text{ кг}$$

Маса води, що безпосередньо вноситься в тісто:

$$G_{в^{l.m}} = G_{в} - G_{в^{ммкз}} - G_{в^{p.др}} - G_{в^{p.ц}} - G_{в^{p.c}}$$

$$G_{в^{l.m}} = 54,5 - 2,60 - 4,50 - 3,70 - 2,50 = 41,2 \text{ кг}$$

Таблиця 4.2 – Рецептура приготування батонів «Звичайного» на кг борошна

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	МАСА, кг	ММКЗ, кг	ТІСТО, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	1,40	98,6
Дріжджова суспензія	6,0	---	6,0
Розчин солі	5,0	---	5,0
Розчин цукру	5,0	---	5,0
Маргарин столовий	2,5	---	2,5
Вода	43,8	2,6	41,2
ММКЗ	---	---	4,0
Разом	162,3	4,0	162,3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Для хліба «Столичного»

Вихідні дані: Борошно пшеничне I сорту 50кг;
 Борошно житнє обдирне 50кг;
 Дріжджі пресовані хлібопекарські 0,5кг;
 Сіль кухонна харчова 1,5кг;
 Цукор 3,0кг;

Спосіб приготування: Тісто - на рідких заквасках;
 Дріжджі – пресовані хлібопекарські;

Додаткові дані: Вологість тіста (46 + 0,5) = 46,5 %;
 Вологість закваски 70 %;
 Густина розчину солі $\rho = 1,16$;

Співвідношення цукру в суспензії дріжджів та води 1:3;

Таблиця 4.5 – Маса сухих речовин у тісті

СИРОВИНА	МАСА, кг	ВОЛОГІСТЬ, %	МАСА, кг
Борошно пшеничне I сорту	50,0	14,50	42,750
Борошно житнє обдирне	50,0	14,50	42,750
Дріжджі пресовані	0,5	75,00	0,125
Сіль	1,5	---	1,500
Цукор	3,0	0,15	2,990
Разом	105,0	---	90,115

1) Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{cc} \times 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{90,11 \times 100}{100 - 46,5} = \frac{9011}{53,5} = 168,42 \text{ кг}$$

2) Загальна кількість води в тісті:

$$G_{\text{в}^m} = G_m - \sum G_{\text{сир}}$$

$$G_{\text{в}^m} = 168,42 - 105,0 = 63,42 \text{ кг}$$

3) Кількість розчину солі:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \times 100}{C};$$

C – концентрація розчину солі;

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \times 100}{22} = \frac{150}{22} = 6,82 \text{ кг}$$

4) Кількість розчину цукру:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \times 100}{C};$$

$$G_{p.ц} = \frac{3,0 \times 100}{42,96} = \frac{300}{42,96} = 6,98 \text{ кг}$$

5) Кількість води, що вноситься з розчином солі:

$$G_{\text{в}^{p.c}} = G_{p.c} - G_c$$

$$G_{\text{в}^{p.c}} = 6,82 - 1,5 = 5,32 \text{ кг}$$

6) Кількість води, що вноситься з розчином цукру:

$$G_{в^{p.ц}} = G_{p.ц} - G_{ц}$$

$$G_{в^{p.ц}} = 6,98 - 3,0 = 3,98 \text{ кг}$$

7) Кількість води в дріжджовій суспензії:

$$G_{в^{др.сус}} = 0,5 + (0,5 \times 3) = 0,5 \times 1,5 = 2 \text{ кг}$$

$$G_{в^{др.сус}} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Оскільки вся вода іде з рідкою закваскою, то $G^3_{в} = G_{в}$

8) Кількість води в тісті:

$$G_{в^m} = G^3_{в} = G_{в} - G_{п.св} - G_{др.сусв}$$

$$G_{в^m} = 63,42 - 5,32 - 3,98 - 1,5 = 52,62 \text{ кг}$$

9) Кількість борошна (кг) в заквасці:

$$G_{б^3} = \frac{G_3 \times (100 - W_3)}{W_3 - W_б}$$

$$G_{б^3} = \frac{52,62 \times (100 - 70)}{70 - 14,5} = \frac{52,62 \times 30}{55,5} = 28,4 \text{ кг}$$

10) Кількість закваски:

$$G_3 = G_{в^m} - G_{б^3}$$

$$G_3 = 52,62 + 18,4 = 71,02 \text{ кг}$$

11) Для розрахунку рецептури закваски необхідно знати кількість попередньої фази стиглої закваски, що вноситься при виготовленні закваски ($G_{ст.з}$) та склад живильної суміші ($G_{ж.с}$).

$$G_3 = G_{ст.з} + G_{ж.с}$$

12) Частка стиглої закваски (% ст.з) звичайно складає для рідких заквасок 50 %, від всієї закваски (кг).

$$G_{сст.з} = \frac{\%ст.з \times G_3}{100}$$

$$G_{сст.з} = \frac{50 \times 71,02}{100} = \frac{3551}{100} = 35,51$$

13) Кількість борошна в стиглій заквасці (кг):

$$G_{б^{ст.з}} = \frac{G_{сст.з} \times (100 - W_3)}{100 - W_б}$$

$$G_{б^{ст.з}} = \frac{35,51 \times (100 - 70)}{100 - 14,5} = \frac{35,51 \times 30}{85,5} = \frac{1065,3}{85,5} = 12,41 \text{ кг}$$

14) Маса води в стиглій заквасці:

$$G_{в^{ст.з}} = G_{ст.з} - G_{б^{ст.з}}$$

$$G_{в^{ст.з}} = 35,51 - 12,41 = 23,1 \text{ кг}$$

15) Кількість борошна та води в живильній суміші:

$$G_{б^{ж.с}} = G_{б^3} - G_{б^{ст.з}}$$

$$G_{в^{ж.с}} = G^3_{в} - G_{в^{ст.з}}$$

$$G_{б^{ж.с}} = 18,4 - 12,41 = 5,99 \text{ кг}$$

$$G_{в^{ж.с}} = 52,62 - 23,1 = 29,52 \text{ кг}$$

$$G_{ж.с} = 5,99 + 29,52 = 35,51 \text{ кг}$$

Таблиця 4.6 – Рецептúra приготування заквасок

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	СТИГЛА ЗАКВАСКА, кг	ЖИВИЛЬНА СУМІШ, кг	РАЗОМ, кг
Борошно житнє обдирне	12,41	5,99	
Вода	23,10	29,52	
Стигла закваска	---	---	35,51
Живильна суміш	---	---	35,51
ВСЬОГО	35,51	35,51	81,47

Кількість пшеничного борошна на заміс 50кг

Кількість житнього не обдирного борошна на заміс 50 – 28,4 = 21,6кг

Рецептура приготування хліба «Столичного» на 100кг борошна

Таблиця 4.7 - Рецептúra приготування хліба «Столичного» на 100кг борошна

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	МАСА, кг	ЗАКВАСКА, кг	ТІСТО, кг
Борошно житнє обдирне	50	18,4	31,6
Борошно пшеничне I сорту	50	---	50
Дріжджова суспензія	2,0	---	2,0
Розчин солі	6,82	---	6,82
Розчин цукру	6,98	---	6,98
Вода	52,62	52,62	---
Закваска	---	---	71,02
Разом	168,42	71,02	168,42

Для хліба «Микулинецького»

Вихідні дані: Борошно пшеничне I сорту 100кг;
Дріжджі пресовані 2,0кг;
Сіль кухонна харчова 1,0кг;
Цукор 1,0кг;

Спосіб приготування: Тісто – на традиційній опарі;
Дріжджі – пресовані хлібопекарські;

Додаткові дані: Густина розчину солі 1,2 г/см³;
Густина розчину цукру 1,23 г/см³;
Вологість тіста 44,0 %;
Вологість опари 47,0 %;
Вологість борошна 14,5 %;
Маса борошна в опарі 50 %

Співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії 1:3;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 3.9 – Маса сухих речовин у тісті

СИРОВИНА	МАСА, кг	ВОЛОГІСТЬ, %	МАСОВА ЧАСТКА СР, кг
Борошно пшеничне I сорт	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,5
Сіль	1,5	---	1,5
Цукор	1,0	---	1,0
Разом	104,5	---	88,73

1) Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{сc.cup} \times 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{88,73 \times 100}{100 - 44,0} = \frac{8873}{56,0} = 158,45 \text{ кг}$$

2) Загальна кількість води в тісті:

$$G_{в^m} = G_m - \sum G_{cup}$$

$$G_{в^m} = 158,45 - 104,5 = 53,95 \text{ кг}$$

3) Кількість розчину солі:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \times 100}{C};$$

C – концентрація розчину солі;

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \times 100}{26} = \frac{150}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

4) Кількість води, що вноситься з розчином солі:

$$G_{в^{p.c}} = G_{p.c} - G_c$$

$$G_{в^{p.c}} = 5,7 - 1,5 = 4,2 \text{ кг}$$

5) Кількість розчину цукру:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \times 100}{C_{ц}};$$

$$G_{p.ц} = \frac{1,0 \times 100}{50,0} = \frac{100}{50,0} = 2,0 \text{ кг}$$

6) Кількість води, що вноситься в тісто з розчином цукру:

$$G_{в^{p.ц}} = G_{p.ц} - G_{ц}$$

$$G_{в^{p.ц}} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

7) Маса борошна в опарі становить 50 % від загальної маси борошна в тісті

$$G_b = (100 \times 50) : 100 = 50 \text{ кг}$$

8) Масу опари визначаємо, виходячи з маси СР в опарі:

Таблиця 4.10 – Маса сухих речовин в опарі

СИРОВИНА	МАСА, кг	ВОЛОГІСТЬ, %	СР, кг
Борошно пшеничне I сорту	50,0	1,45	42,75
Дріжджі	2,0	75,00	0,50
Разом	52,0	-	43,25

9) Вихід опари:

$$G_o = \frac{\Sigma G_{c.p} \times 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{43,25 \times 100}{100 - 47} = \frac{4325}{53} = 81,6 \text{ кг}$$

10) Кількість води в опарі:

$$G_{e^o} = G_o - \Sigma G_{c.p.o}$$

$$G_{e^o} = 81,6 - 52,0 = 29,6 \text{ кг}$$

11) Маса дріжджової суспензії:

$$G_{\partial p.c^{1:3}} = G_{\partial p} + (G_{\partial p} \times 3)$$

$$G_{\partial p.c^{1:3}} = 2,0 + (2,0 \times 3) = 8,0 \text{ кг}$$

12) Кількість води в дріжджової суспензії:

$$G_{e^{\partial p.cyc}} = G_{\partial p.c} - G_{\partial p}$$

$$G_{e^{\partial p.cyc}} = 8 - 2 = 6,0 \text{ кг}$$

13) Кількість води, що вноситься в опару, за винятком води внесеної із дріжджовою суспензією:

$$G_{e^{l.o}} = G_{e^o} - G_{e^{\partial p.c}}$$

$$G_{e^{l.o}} = 29,6 + 6,0 = 23,6 \text{ кг}$$

14) Кількість води, яку треба внести під час замішування тіста

$$G_{e^{l.m}} = G_e + G_{e^{p.c}} + G_{e^{p.ц}} + G_{e^{\partial p.c}} + G_{e^{l.o}}$$

$$G_{e^{l.m}} = 53,9 + 5,7 + 2,0 + 6,0 - 23,6 = 16,6 \text{ кг}$$

15) Кількість борошна, що вноситься під час замішування:

$$G_{\bar{b}^m} = G_{\bar{b}} - G_{\bar{b}^o}$$

$$G_{\bar{b}^m} = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Таблиця 4.11 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Микулинецького»

СИРОВИНА ТА НАПІВФАБРИКАТИ	МАСА, кг	ОПАРА, кг	ТІСТО, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	---
Розчин солі	5,7	---	5,7
Розчин цукру	2,0	---	2,0
Вода	42,75	23,6	19,15
Опара	---	---	81,6
Разом	158,45	81,6	158,45

Для Булочки здобної

Вихідні дані:

Борошно пшеничне I сорту – 100кг;
 Дріжджі хлібопекарські пресовані – 1,5кг;
 Сіль кухонна – 1,5кг;
 Цукор-пісок – 10кг;
 Яйця курячі в тісто – 90 шт/3,6кг;
 Масло вершкове несолоне – 7,0кг;

Спосіб приготування: Тісто – на великій густій опарі;
Дріжджі – хлібопекарські пресовані;

Додаткові дані: Масова частка вологи у тісті 37,2 %;
Частка борошна опарі 60-70 %;
Густина розчину солі – 1,2 г/см³;
Співвідношення дріжджів та води у суспензії 1:3;
Маса борошна в опарі – за розрахунком;

Таблиця 4.13 – Маса сухих речовин у тісті

С И Р О В И Н А	МАСА, кг	Масова частка вологи	Масова частка СР
Борошно пшеничне І сорту	100,0	14,5	85,50
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,37
Сіль кухонна	1,5	---	1,50
Цукор-пісок	10,0	---	10,00
Яйця курячі	3,6	73,0	0,97
Масло вершкове несолене	7,0	15,8	5,90
Разом	123,6	---	104,24

1) Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{с.с.р} \times 100}{100 - W_m};$$

$$G_m = \frac{104,24 \times 100}{100 - 37,2} = 165,9 \text{ кг};$$

2) Загальна маса води в тісті:

$$G_{в^T} = G_T - \sum G_{с.р};$$

$$G_{в^m} = 165,9 - 123,6 = 42,3 \text{ кг};$$

3) Маса розчину солі:

$$G_{р.с} = \frac{G_c}{C}$$

$$G_{р.с} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг};$$

4) Маса розчину цукру:

$$G_{р.ц} = \frac{G_{ц} \times 100}{C_{ц}};$$

5) Маса води, що вноситься з розчином солі:

$$G_{в^{р.с}} = G_{р.с} - G_c;$$

$$G_{в^{р.с}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг};$$

6) Маса води, що вноситься з розчином цукру:

$$G_{в^{р.ц}} = G_{р.ц} - G_{ц};$$

$$G_{в^{р.ц}} = 200 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

7) Маса дріжджової суспензії:

$$G_{др.с^{1:3}} = G_{др} + (G_{др} \times 3);$$

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{др.с^{1:3}} = 1,5 + (1,5 \times 3) = 6,0 \text{ кг}$$

8) Маса води, що вноситься з дріжджовою суспензією:

$$G_{в^{др.сус}} = G_{др.с} - G_{др};$$

$$G_{в^{др.сус}} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

9) Маса води, що додається під час замішування тіста:

$$G_{в^{1.т}} = G_{в} - G_{в^{р.др}} - G_{в^{р.ц}} - G_{в^{р.с}};$$

$$G_{в^{1.т}} = 42,3 - 4,2 - 10,0 - 4,5 = 23,53 \text{ кг};$$

10) Маса борошна в опарі, за умови, що $G_{в^{1.т}} = G_{в^0}$:

$$G_{б.0} = \frac{27,75 \times (100 - 70) + 1,5 \times (75 - 70)}{70 - 14,5} = 15,14 \text{ кг}$$

11) Маса опари:

$$G_o = 15,14 + 23,53 + 6 = 45,07 \text{ кг}$$

12) Маса борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_{б.т.} = 100 - 15,14 = 84,86 \text{ кг}$$

Таблиця 4.14 - Рецептатура приготування здоби звичайної на 100кг борошна

СИРОВИНА	ВСЬОГО, кг	ОПАРА, кг	ТІСТО, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	15,14	84,86
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	---
Розчин солі	5,77	---	5,77
Розчин цукру	20,0	---	20,0
Яйця курячі	3,6	---	3,6
Масло вершкове несолоне	7,0	---	7,0
Вода	23,53	23,53	---
Опара	---	---	44,67
Разом	165,9	44,67	165,9

8.2. Розрахунок виходу хліба

Вихід батонів «Звичайних»

$$V_x = G_T - (V_b + V_t + 3b_r + 3ob_r + 3u_p + 3u_k + 3u_c + V_{kr} + V_{шт} + V_{бр})$$

$$G_T = \frac{G_{ссу} \times (100 - W_{ссу})}{100 - W_m}$$

$$G_T = \frac{107,8 \times (100 - 14,9)}{100 - 43,5} = \frac{107,8 \times 85,1}{56,5} = 162,3 \text{ кг}$$

Середньо-завантажена вологість W_c :

$$W_c = \frac{(G_b \times W_b) + (G_d \times W_d) + (G_c \times W_c) + (G_u \times W_u)}{G_b + G_d + G_c + G_u + G_b}$$

$$W_c = \frac{(100 \times 14,5) + (1,5 \times 75) + (2,5 \times 17) + 1,3 + (2,5 \times 0,15)}{100 + 1,5 + 2,5 + 1,3 + 2,5} = \frac{1450 + 112,5 + 42,5 + 1,3 + 0,375}{107,8} = 14,9$$

Витрати борошна до замішування:

$$B\bar{b} = \frac{g\bar{b} \times (100 - W\bar{b})}{100 - Wm}$$
$$B\bar{b} = \frac{0,06 \times (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = \frac{0,06 \times 85,5}{56,5} = 0,09_{кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$Vm = \frac{g\bar{d} \times (100 - W\bar{d})}{100 - W\bar{d}}$$
$$Vm = \frac{0,05 \times (100 - 35,0)}{100 - 43,5} = \frac{0,05 \times 65}{56,5} = 0,06_{кг}$$

Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів:

$$З\bar{b} = \frac{C_{сух} \times 0,95 \times (G_{ссу} - g_{ооб}) \times (100 - W_{ссу})}{1,96 \times 100 \times (100 - Wm)}$$
$$З\bar{b} = \frac{2,5 \times 0,95 \times (162,3 - 0,8) \times (100 - 14,9)}{1,96 \times 100 \times (100 - 43,5)} = \frac{2,375 \times 161,5 \times 85,1}{196 \times 56,5} = 3,61_{кг}$$

Затрати на оброблення тіста:

$$Зобр = \frac{g_{ооб} \times (Wm - W\bar{b})}{100 - Wm}$$
$$Зобр = \frac{0,8 \times (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = \frac{0,7 \times 29}{56,5} = 0,4_{кг}$$

Затрати на упікання:

$$Зуп = \frac{g_{уп} \times [Gm - (B\bar{b} + Vm + З\bar{b} + Зобр)]}{100}$$
$$Зуп = \frac{9 \times [162,3 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4)]}{100} = \frac{9 \times (162 - 4,16)}{100} = 14,23\bar{ã}$$

Затрати під час укладання:

$$Зукл = \frac{g_{укл} \times [Gm - (B\bar{b} + Vm + З\bar{b} + Зобр + Зуп)]}{100}$$
$$\frac{0,8 \times [162,3 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4 + 14,23)]}{100} =$$
$$\frac{0,8 \times 148,5}{100} = 1,15_{кг}$$

Затрати від усихання:

$$Зус = \frac{g_{ус} \times [Gm - (B\bar{b} + Vm + З\bar{b} + Зобр + Зуп + Зукл)]}{100}$$
$$\frac{4,0 \times [162,3 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4 + 14,23 + 1,15)]}{100} =$$
$$Зус = \frac{4,0 \times 147,29}{100} = 5,71_{кг}$$

Витрати від неточності маси штучних виробів:

$$Вшт = \frac{g_{шт} \times [Cm - (B\bar{b} + Vm + З\bar{b} + Зобр + Зуп + Зукл + Зус)]}{100}$$

									Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$V_{шт} = \frac{0,5 \times [162,3 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4 + 14,23 + 1,15 + 5,89)]}{100} = 0,68_{кг}$$

Витрати від крихт, лому:

$$V_{кр} = \frac{g_{кк} \times [G_m - (V_{б} + V_m + V_{бр} + V_{обр} + V_{уп} + V_{укл} + V_{ус} + V_{шт})]}{100}$$

$$V_{кр} = \frac{0,03 \times [162,3 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4 + 14,23 + 1,15 + 5,89 + 0,68)]}{100} = \frac{0,03 \times 136,19}{100} = 0,04_{кг}$$

Витрати від переробки браку:

$$V_{бр} = \frac{g_{бб} \times [G_m - (V_{б} + V_m + V_{бр} + V_{обр} + V_{уп} + V_{укл} + V_{ус} + V_{шт} + V_{кр})]}{100}$$

$$V_{бр} = \frac{0,015 \times [162,3 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4 + 14,23 + 1,15 + 5,89 + 0,68 + 0,04)]}{100} = 0,02_{кг}$$

$$q = \frac{0,02 \times 100}{131,5} = 0,015\%$$

Вихід хліба:

$$V_x = 162 - (0,09 + 0,06 + 3,61 + 0,4 + 14,23 + 1,15 + 5,89 + 0,68 + 0,04 + 0,02) = 136,1 \%$$

Розрахунковий вихід батону «Нива» масою 0,5кг становить 136,1%.

Плановий вихід батону «Нива» 134 %.

Вихід хліба «Столичного»

$$V_x = G_m - (V_{б} + V_m + V_{обр} + V_{уп} + V_{укл} + V_{ус} + V_{хр} + V_{шт} + V_{бр})$$

$$G_m = \frac{G_{ссу} \times (100 - W_{ссу})}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{105 \times (100 - 14,2)}{100 - 46,5} = \frac{105 \times 85,7}{53,5} = 168,4_{кг}$$

Середньо-завантажена вологість W_c :

$$W_c = \frac{(G_b \times W_b) + (G_{\delta\delta} \times W_{\delta\delta}) + (G_c \times W_c) + (G_{\zeta} \times W_{\zeta})}{G_b + G_{\delta} + G_c + G_{\zeta} + G_b}$$

$$W_c = \frac{(50 \times 14,5) + (50 \times 14,0) + (0,5 \times 75) + (1,5 \times 3,0) + (3,0 \times 0,15)}{50 + 50 + 0,5 + 3,0 + 1,5} = \frac{725 + 700 + 37,5 + 45 + 0,45}{105} = 14,2\%$$

Витрати борошна до замішування:

$$V_b = \frac{g_b \times (100 - W_b)}{100 - W_m}$$

$$V_b = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 46,5} = \frac{0,03 \times 85,5}{53,5} = 0,05_{кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$V_m = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_{\delta}}$$

$$V_m = \frac{0,04 \times (100 - 35)}{100 - 46,5} = \frac{0,04 \times 65}{53,5} = 0,05_{кг}$$

Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів:

$$Зб = \frac{C_{сух} \times 0,95 \times (G_{ссу} - g_{ооб}) \times (100 - W_{ссу})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)}$$
$$Зб = \frac{2,60 \times 0,95 \times (102 - 0,80) \times (100 - 14,2)}{1,96 \times 100 \times (100 - 46,5)} = 2,0 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста:

$$Зобр = \frac{d_{ооб} \times (W_m - Wб)}{100 - W_m}$$
$$Зобр = \frac{0,8 \times (46,5 - 14,5)}{100 - 46,5} = \frac{0,8 \times 32}{53,5} = 0,48 \text{ кг}$$

Затрати на упікання:

$$Зуп = \frac{g_{уу} \times [G_m - (Bб + B_m + Збр + Зобр)]}{100}$$
$$Зуп = \frac{6,12 \times [168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48)]}{100} = 10,15 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання:

$$Зукл = \frac{g_{уук} \times [G_m - (Bб + B_m + Збр + Зобр + Зуп)]}{100}$$
$$Зукл = \frac{0,7 \times [168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48 + 10,15)]}{100} = \frac{0,7 \times 155,67}{100} = 1,08$$

Затрати від усихання:

$$Зус = \frac{g_{уу} \times [G_m - (Bб + B_m + Збр + Зобр + Зуп + Зукл)]}{100}$$
$$\frac{4,0 \times [168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48 + 10,15 + 1,08)]}{100} =$$
$$= \frac{24,0 \times 154,15}{100} = 6,2$$

Витрати від неточності маси штучних виробів:

$$Вшт = \frac{g_{шт} \times [C_m - (Bб + B_m + Збр + Зобр + Зуп + Зукл + Зус)]}{100}$$
$$Вшт = \frac{0,5 \times [168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48 + 10,15 + 1,08 + 6,2)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$
$$q = \frac{0,02 \times 100}{143} = 0,013\%$$

Витрати від крихт, лому:

$$Вкр = \frac{g_{кк} \times [G_m - (Bб + B_m + Збр + Зобр + Зуп + Зукл + Зус + Вшт)]}{100}$$
$$Вкр = \frac{0,013 \times [168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48 + 10,15 + 1,08 + 6,2 + 0,7)]}{100} = \frac{0,013 \times 147,69}{100} = 0,019 \text{ кг}$$

Витрати від переробки браку:

$$Вбр = \frac{g_{кк} \times [G_m - (Bб + B_m + Збр + Зобр + Зуп + Зукл + Зус + Вшт + Вкр)]}{100}$$
$$Вбр = \frac{0,02 \times [168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48 + 10,15 + 1,08 + 6,2 + 0,07 + 0,019)]}{100} = 0,029 \text{ кг}$$

										Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Вихід хліба:

$$Vx = 168,4 - (0,05 + 0,05 + 2,0 + 0,48 + 10,15 + 1,08 + 6,2 + 0,07 + 0,019 + 0,029) = 147,64 \%$$

Розрахунковий вихід хліба «Столового» становить 147,64 %.

Плановий вихід хліба «Столового» 146 %.

Вихід хліба «Микулинецького»

$$Vx = Gm - (B\bar{b} + Vm + Z\bar{b}p + Z\bar{o}b\bar{p} + Z_{y\bar{u}} + Z_{y\bar{u}k\bar{l}} + Z_{y\bar{u}s} + V_{k\bar{p}} + V_{i\bar{m}} + V_{\bar{b}p})$$

$$Gm = \frac{G_{ccu} \times (100 - W_{ccu})}{100 - Wm}$$

$$Gm = \frac{104,5 \times (100 - 15,3)}{100 - 44,0} = \frac{104,5 \times 84,7}{56} = \frac{8851,15}{56} = 158,4_{кг}$$

Середньо-завантажена вологість W_c :

$$W_c = \frac{(G\bar{b} \times W\bar{b}) + (G\bar{d} \times W\bar{d}) + (G_c \times W_c) + (G_u \times W_u)}{G\bar{b} + G\bar{d} + G_c + G_u}$$

$$W_c = \frac{(100 \times 14,5) + (2,0 \times 75) + 1,5 + 1,0}{100 + 2,0 + 1,5 + 1,0} = \frac{1450 + 150 + 1,5 + 1,0}{104,7} = 15,3$$

Витрати борошна до замішування:

$$B\bar{b} = \frac{g\bar{b} \times (100 - W\bar{b})}{100 - Wm}$$

$$B\bar{b} = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 44} = \frac{0,03 \times 85,5}{56} = \frac{2,565}{56} = 0,04_{кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$Vm = \frac{gm \times (100 - W_{cc})}{(100 - Wm)}$$

$$Vm = \frac{0,03 \times (100 - 35)}{100 - 44} = \frac{0,03 \times 65}{56,5} = 0,03_{кг}$$

Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів:

$$Z\bar{b} = \frac{C_{сух} \times 0,95 \times (G_{ccu} - g_{o\bar{o}b}) \times (100 - W_{ccu})}{1,96 \times 100 \times (100 - Wm)}$$

$$Z\bar{b} = \frac{3,30 \times 0,95 \times (158,4 - 0,8) \times (100 - 15,3)}{1,96 \times 100 \times (100 - 44,0)} = \frac{3,135 \times 155,1 \times 84,7}{196 \times 56,0} = 3,75_{кг}$$

Затрати на оброблення тіста:

$$Z\bar{o}b\bar{p} = \frac{d\bar{o}o\bar{b} \times (Wm - W\bar{b})}{100 - Wm}$$

$$Z\bar{o}b\bar{p} = \frac{0,8 \times (44,0 - 14,5)}{100 - 44,0} = \frac{0,7 \times 29,5}{56,0} = 0,42_{кг}$$

Затрати на упікання:

$$Z_{y\bar{u}} = \frac{g_{y\bar{u}} \times [Gm - (B\bar{b} + Vm + Z\bar{b}p + Z\bar{o}b\bar{p})]}{100}$$

$$Z_{y\bar{u}} = \frac{6,12 \times [158,45 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42)]}{100} = \frac{6,12 \times (138 - 0,42)}{100} = 9,43_{кг}$$

Затрати під час укладання:

						Арк
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{укл} = \frac{g_{уук} \times [Gm - (Bб + Bm + Збр + Зобр + Зун)]}{100}$$

$$\frac{0,7 \times [158,4 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42 + 9,43)]}{100} =$$

$$\frac{0,7 \times (158,4 - 13,67)}{100} = 1,01_{кг}$$

Затрати від сушіння:

$$Z_{ус} = \frac{g_{уу} \times [Gm - (Bб + Bm + Збр + Зобр + Зун + Z_{укл})]}{100}$$

$$\frac{4,0 \times [158,4 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42 + 9,43 + 1,01)]}{100} =$$

$$= \frac{4,0 \times (158,4 - 14,68)}{100} = 6,92_{кг}$$

Витрати від неточності маси штучних виробів:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \times [Cm - (Bб + Bm + Збр + Зобр + Зун + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}$$

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [158,4 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42 + 9,43 + 1,01 + 6,92)]}{100} = 0,68_{кг}$$

Витрати від крихт, лому:

$$B_{кр} = \frac{g_{êđ} \times [Gð - (\hat{A}á + \hat{A}ð + \zeta á ð + \zeta í á ð + \zeta ó ì + \zeta ó ê ë + \zeta ó ñ + \hat{A}ð)]}{100}$$

$$B_{кр} = \frac{0,03 \times [158,4 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42 + 9,43 + 1,01 + 6,92 + 0,68)]}{100} = 0,04_{кг}$$

Витрати від переробки браку:

$$B_{бр} = \frac{g_{á ð} \times [Gð - (\hat{A}á + \hat{A}ð + \zeta á ð + \zeta í á ð + \zeta ó ì + \zeta ó ê ë + \zeta ó ñ + \hat{A}ð + \hat{A}ê ð)]}{100}$$

$$B_{бр} = \frac{0,014 \times [158,4 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42 + 9,43 + 1,01 + 6,92 + 0,68 + 0,04)]}{100} = 0,019_{кг}$$

$$q = \frac{0,02 \times 100}{-135,8} = 0,014\%$$

Вихід хліба:

$$Vx = 158,4 - (0,04 + 0,03 + 3,75 + 0,42 + 9,43 + 1,01 + 6,92 + 0,68 + 0,04 + 0,019) = 136,06 \%$$

Розрахунковий вихід хліба «Микулинецького» становить 136,01 %.

Плановий вихід хліба «Микулинецького» становить 135,8 %.

Вихід Булочки здобної

$$Vx = Gm - (Bб + Bm + Збр + Зобр + Зун + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр})$$

Середньозвантажена вологість Wc :

$$Wc = \frac{(Gб \times Wб) + (Gð ð \times Wð ð) + (Gc \times Wc) + (Gц \times Wц)}{Gб + Gð + Gc + Gц}$$

$$Wc = \frac{(100 \times 14,5) + (1,5 \times 75) + 1,5 + 10 + (3,6 \times 73,0) + (7,0 \times 15,8)}{100 + 1,5 + 1,5 + 10,0 + 3,6 + 7,0} = \frac{1947,4}{123,6}$$

$$= 15,7$$

Витрати борошна до замішування:

$$B\bar{b} = \frac{g\bar{b} \times (100 - W\bar{b})}{100 - Wm}$$
$$B\bar{b} = \frac{0,05 \times (100 - 14,5)}{100 - 37,2} = \frac{0,05 \times 85,5}{62,8} = 1,58 \text{ кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$Bm = \frac{gm \times (100 - Wcc^i)}{100 - Wm}$$
$$Bm = \frac{0,04 \times (100 - 35)}{100 - 37,2} = \frac{0,04 \times 85,5}{62,8} = 0,05 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів:

$$З\bar{b} = \frac{C_{сух} \times 0,95 \times (G_{ccu} - g_{ооб}) \times (100 - W_{ccu})}{1,96 \times 100 \times (100 - Wm)}$$
$$З\bar{b} = \frac{3,10 \times 0,95 \times (123,6 - 0,9) \times (100 - 15,7)}{1,96 \times 100 \times (100 - 37,2)} = \frac{3,135 \times 114,6 \times 84,3}{196 \times 62,8} = 2,76 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста:

$$Зобр = \frac{g_{ооб} \times (Wm - W\bar{b})}{100 - Wm}$$
$$Зобр = \frac{0,9 \times (37,2 - 14,5)}{100 - 37,2} = \frac{0,9 \times 22,7}{62,8} = 0,33 \text{ кг}$$

Затрати на упікання:

$$Зун = \frac{g_{уу} \times [Gm - (B\bar{b} + Bm + З\bar{b} + Зобр)]}{100}$$
$$Зун = \frac{7,0 \times [165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33)]}{100} = \frac{7 \times (165,9 - 4,72)}{100} = 11,28 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання

$$Зукл = \frac{g_{уук} \times [Gm - (B\bar{b} + Bm + З\bar{b} + Зобр + Зун)]}{100}$$
$$\frac{0,6 \times [165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33 + 11,28)]}{100} =$$
$$\frac{0,7 \times 149,9}{100} = 1,05 \text{ кг}$$

Затрати від усихання:

$$Зус = \frac{g_{уу} \times [Gm - (B\bar{b} + Bm + З\bar{b} + Зобр + Зун + Зукл)]}{100}$$
$$Зус = \frac{3,0 \times [165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33 + 11,28 + 1,05)]}{100} =$$
$$= \frac{3,0 \times (165,8 - 17,05)}{100} = 4,46 \text{ кг}$$

Арк

Витрати від неточності маси штучних виробів:

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} \times [Cm - (Bб + Vm + Збр + Зобр + Зуп + Зукл + Зус)]}{100}$$

$$V_{шт} = \frac{0,5 \times [165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33 + 11,28 + 1,05 + 4,46)]}{100} = 0,72_{кг}$$

Витрати від крихт, лому:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} \times [Gm - (Bб + Vm + Збр + Зобр + Зуп + Зукл + Зус + V_{шт})]}{100}$$

$$V_{кр} = \frac{0,03 \times [165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33 + 11,28 + 1,05 + 4,46 + 0,72)]}{100} = 0,04_{кг}$$

Витрати від переробки браку:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} \times [Gm - (Bб + Vm + Збр + Зобр + Зуп + Зукл + Зус + V_{шт} + V_{кр})]}{100}$$

$$V_{бр} = \frac{0,015 \times [165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33 + 11,28 + 1,05 + 4,46 + 0,72 + 0,04)]}{100} = 0,022_{кг}$$

$$q = \frac{0,02 \times 100}{136} = 0,015\%$$

Вихід хліба:

$$Vx = 165,9 - (1,58 + 0,05 + 2,76 + 0,33 + 11,28 + 1,05 + 4,46 + 0,72 + 0,04 + 0,022) = 138 \%$$

Розрахунковий вихід здоби «Звичайної» становить 138 %.

Плановий вихід здоби звичайної становить 136 %.

Назва виробу	Плановий вихід	Розрахунковий вихід
Батон «Звичайного»	134%	136,1%
Хліб «Столичного»	146%	147,6%
Хліб «Микулинецького»	135,8%	136,01%
Булочки здобної	136%	138%

9. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ для батонів «Звичайного»

1) Кількість силосів для борошна:

$$N_c = \frac{G_{б.добр} \times T_з}{V_б}$$

$$N_c = \frac{2 \times 7}{29} = 0,48 \quad \text{приймаємо 1 силоси ХЕ-160А}$$

2) Виробничі силоси:

$$V_{в.с} = \frac{G_{б.год} \times T_{год}}{\rho_{б}}$$

$G_{б^{год}}$ – годинні витрати борошна для напівфабрикатів (т/год);

$\rho_{б}$ – об'ємна маса;

$$V_{в.с} = \frac{0,031 \times 8}{0,5} = 0,49 \text{ м}^3 \quad \text{для закваски}$$

$$V_{в.с} = \frac{0,059 \times 8}{0,5} = 0,94 \text{ м}^3 \quad \text{для тіста пшеничного.}$$

Обрані до встановлення силоси повинні мати однаковий об'єм. Отже, об'єм силосу становить $0,49 \text{ м}^3$

Загальна кількість силосів:

$$N_{в.с} = \frac{N_{в.с}}{V_c}$$

$$N_{в.с} = \frac{0,94}{2,73} = 0,34 \quad \text{приймаємо 1 силос ХЕ-112}$$

Таким чином, для забезпечення борошном приготування тіста протягом 8 годин необхідно 1 силос

3) Баки для зберігання сировини у рідкому стані:

$$V = \frac{G_{добр} \times T_з \times 100 \times K}{C \times \rho}$$

$$V = \frac{0,7 \times 15 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 40,4 \text{ м}^3 \quad \text{для сольового розчину;}$$

$$V = \frac{0,7 \times 15 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,25} = 20,9 \text{ м}^3 \quad \text{для цукрового розчину;}$$

Отже, об'єм баків для зберігання сольового розчину має бути $40,4 \text{ м}^3$, цукрового розчинів дорівнює $20,9 \text{ м}^3$

4) Площа для тарного зберігання сировини:

$$F_c = (G_{добр} \times T_з) : q \times \mu$$

$$F_c = (0,7 \times 3,0) : 0,54 \times 1,5 = 5,8 \text{ м}^2 \quad \text{для дріжджів}$$

$$F_c = (0,3 \times 5,0) : 0,4 \times 1,5 = 5,6 \text{ м}^2 \quad \text{для маргарину}$$

Отже, для зберігання дріжджів необхідна площа – $5,8 \text{ м}^2$, маргарину $5,6 \text{ м}^2$

5) Розрахунок кількості борошняних ліній (просіювач типу «Вороніж»):

$$\text{кількість ліній } N_{б.л} = \frac{\Sigma G_{б.год}}{\rho_{б.л.год}}$$

$$N_{б.л} = \frac{0,6}{4,5} = 0,2 \text{ для пшеничного борошна в/сорту приймаємо 1 лінію}$$

б) Обладнання для порційного приготування напівфабрикатів у діжах.

Продуктивність місильної машини:

$$P_M = \frac{60 \times g_{н.ф}}{T_{зам} + T_{н.ф}}$$

$$P_M = \frac{60 \times 16,23}{12 + 3} = \frac{781,2}{15} = 74,9 \text{ кг/хв.}$$

Кількість діж та ритм замішування напівфабрикатів при використанні тістомісильних машин «Прима -300»:

$$G_{б^д} = \frac{V_{д} \times q}{100};$$

$$G_{б^д} = \frac{180 \times 23}{100} = 41,4 \text{ кг}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{год} = \frac{G_{б.год}}{G_{б.д}};$$

$$D_{год} = \frac{9,86}{41,4} = 0,23 \text{ приймаємо 1;}$$

Ритм замішування напівфабрикатів:

$$r_{н.ф} = 60 : 1 = 60 \text{ приймаємо 60 хвилин;}$$

Розрахований ритм більший допустимого r допустимого, далі у розрахунках приймаємо максимально допустимий 30 хв. і розраховуємо уточнене завантаження діжі борошна

$$G_{б^y} = \frac{G_{б^д} \times r_{max}}{r}$$

$$G_{б^y} = \frac{41,4 \times 30}{60} = 20,7 \text{ кг}$$

Зайнятість діж:

$$T_{д} = T_{зам} + T_{бр} + T_{дод};$$

$$T_{д} = 10 + 60 + 5 = 75 \text{ – для тіста}$$

Кількість діж необхідних для замішування тіста:

$$D_t = \frac{T_{д.т}}{r};$$

$$D_t = 75 : 30 = 2,5 \text{ приймаємо 3}$$

Зайнятість місильних машин:

$$T_{т м.м} = T_{зам} + T_{обм} + T_{зам};$$

$$T_{т м.м} = 10 + 4 + 3 = 17;$$

7) Обладнання для приготування закваски.

Об'єм чанів для бродіння закваски:

$$V_{закв} = \frac{60 \times G_{зак.хв} \times T_{бр} \times K_o \times K_{п.п}}{\rho};$$

$$V_{закв} = (60 \times 0,4 \times 8,0 \times 1,5 \times 2,0) : 1,05 = 548,5 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски:

						Арк
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{закв} = V_{закв} : V;$$

$$N_{закв} = 548 : 550 = 0,99 \text{ приймаємо один чан марки ХЕ-47};$$

Маса закваски в одному чані:

$$G^1_{закв} = \frac{60 \times G_{зак.хв} \times T_{бр}}{N_{зак}}$$
$$G^1_{закв} = \frac{60 \times 0,4 \times 8,0}{2} = 96 \text{ кг};$$

Ритм заповнення / вивільнення чану для бродіння закваски:

$$r = (60 \times T_{брод}) : N_{закв}$$

$$r = (60 \times 8) : 1 = 480 \text{ хв}$$

Необхідна кількість замісу у машині ХЗМ-300:

$$N_{зам} = G^1_{зам} : (V_{роб} \times \rho)$$

$$N_{зам} = 96 : (210 \times 1,05) = 2,3 \text{ приймаємо кількість змішуваних 2};$$

Ритм замішування:

$$r_{зам} = T : N_{зам};$$

$$r_{зам} = 480 : 2 = 240 \text{ хв};$$

Отриманий ритм не менший за допустимий, тому однієї заварювальної машини ХЗМ-300 буде достатньо.

Отже для приготування ММКЗ необхідно один чан ХЕ-47 та одну заварювальну машину ХЗМ-300.

8) Обладнання для поділу тіста.

$N_{т.з}$ – кількість тістових заготовок;

$$N_{т.з} = P_{год} : (60 \times g)$$

$$N_{т.з} = 609,1 : (60 \times 0,5) = 686,8 : 30 = 20,3 \text{ приймаємо 21 шт};$$

Кількість тістоподільних машин:

$$N = (N_{т.з} \times K) : p;$$

$$N = (21 \times 1,05) : 42 = 0,5 \text{ шт}$$

приймаємо кількість тістоподільних машин «Восход ТД-2М» = 1 шт.

10) Обладнання для остаточного вистоювання.

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{т.з}^{0,6} = (P_{год} \times T_{0,6}) : (g \times 60)$$

$$N_{т.з}^{0,6} = (92,5 \times 10) : (0,5 \times 60) = 30,8 \text{ приймаємо 31 шт};$$

Якщо загальна кількість полиць на вагонетці – 18, то необхідна кількість вагонеток буде дорівнювати

$$N_{кол}^{0,6} = 31 : 18 = 1,7 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення технологічного процесу необхідно 2 вагонеток

11) Розрахунок кількості лотків та вагонеток.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів:

$$N_{л}^{год} = P_{год} : (n \times g)$$

згідно додатку 12, $P_{год} = 92,5$

$$N_{л}^{год} = 92,5 : (18 \times 0,5) = 10,3 \text{ шт}; \text{ приймаємо 11 шт}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виробу протягом години:

$$N_{в}^{год} = N_{л}^{год} : N_{л}^6, \text{ використовуємо 24 лоткову вагонетку } (N_{л}^6 = 24);$$

$$N_{в}^{год} = 11 : 24 = 0,5 \text{ приймаємо 1 шт};$$

						Арк
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ритм заповнення вагонетки:

$$T = 60 : N_{\text{в}^{\text{год}}} ; \quad T = 60 : 4 = 15 \text{ хв};$$

Кількість вагонеток необхідних впродовж зберігання батонів «Звичайний»:

$$N_{\text{в}^{\text{зб}}} = N_{\text{в}^{\text{год}}} \times T_{\text{зб}}$$

$$N_{\text{в}^{\text{зб}}} = 1 \times 8 = 8 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення зберігання виробів необхідно 8 вагонетки.

для хліба «Столичного»

1) Кількість силосів ХЕ-160А:

$$N_{\text{с}} = \frac{G_{\text{б.доб}} \times T_{\text{з}}}{V_{\text{б}}}$$

$$N_{\text{с}} = \frac{3,1 \times 7}{29} = 0,7 \quad \text{приймаємо 1 силоси ХЕ-160А}$$

2) Виробничі силоси ХЕ-112:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{G_{\text{б.год}} \times T_{\text{год}}}{\rho_{\text{б}}}$$

$G_{\text{б}^{\text{год}}}$ – годинні витрати борошна для напівфабрикатів ($m/\text{год}$);

$\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса;

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,21 \times 8}{0,49} = 3,42 \quad \text{для житнього обдирного}$$

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,345 \times 8}{0,30} = 9,2 \quad \text{для пшеничного I сорту}$$

Загальна кількість силосів:

$$N_{\text{в.с}} = \frac{N_{\text{в.с}}}{V_{\text{с}}}$$

$$N = \frac{9,2}{2,73} = 3,3 \quad \text{приймаємо 3 силоси ХЕ-112}$$

3) Баки для зберігання сировини у рідкому стані:

$$V = \frac{G_{\text{ддо}} \times T_{\text{з}} \times 100 \times K}{C \times \rho}$$

$$V = \frac{0,23 \times 15 \times 100 \times 1,2}{22 \times 1,16} = 16,2 \text{ м}^3 \quad \text{для сольового розчину};$$

$$V = \frac{0,47 \times 15 \times 100 \times 1,2}{42,96 \times 1,16} = 16,9 \text{ м}^3 \quad \text{для цукрового розчину};$$

4) Площа для тарного зберігання сировини:

$$F_{\text{с}} = \frac{G_{\text{ддо}} \times T_{\text{з}}}{q}$$

$$F_{\text{с}} = \frac{0,0782 \times 3}{0,5} = 0,65 \text{ м}^2$$

5) Розрахунок кількості борошняних ліній:

$$\text{кількість ліній } N_{\text{б.л}} = \frac{\Sigma G_{\text{б.год}}}{\rho_{\text{б.л.год}}}$$

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,68}{4,5} = 0,15 \quad \text{для пшеничного борошна I сорту приймаємо 1 просіювач}$$

типу «Вороніж»;

					Арк
					102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$N_{б.л} = \frac{0,68}{4,5} = 0,15 \text{ для житнього обдирного борошна приймаємо 1 просіювач}$$

типу «Вороніж»;

- б) Обладнання для безперервного приготування густих напівфабрикатів.

Продуктивність місильної машини:

$$P_m = g_{н.ф} \times K_3$$

$$P_m = 19,36 \times 1,07 = 20,72 \text{ кг/хв.}$$

Обираємо тістомісильну машину Х-12

Кількість тістомісильних машин:

$$N_{т.м} = P_m : P$$

$$N_{т.м} = 20,72 : 21,66 = 0,95 \text{ приймаємо 1 тістомісильну машину Х-12;}$$

Об'єм ємкості для бродіння тіста:

$$V_m = \frac{19,36 \times 90 \times 100}{36 + 39} = 2323,2 \text{ дм}^3 = 2,3 \text{ м}^3$$

- б) Обладнання для приготування закваски.

Об'єм чанів для бродіння закваски:

$$V_{закв} = \frac{60 \times G_{зак.хв} \times T_{бр} \times K_o \times K_{п.п}}{\rho};$$

$$V_{закв} = (60 \times 0,46 \times 3,0 \times 1,50 \times 2,0) : 1,05 = 236 \text{ дм}^3;$$

Кількість чанів для бродіння закваски:

$$N_{закв} = V_{закв} : V;$$

$$N_{закв} = 236 : 300 = 0,78 \text{ приймаємо 1 чани для закваски ХЕ-48;}$$

Маса закваски в одному чані:

$$G^1_{закв} = \frac{60 \times G_{зак.хв} \times T_{бр}}{N_{зак}}$$

$$G^1_{закв} = \frac{60 \times 1 \times 3,0}{2} = 90 \text{ кг}$$

Ритм заповнення / вивільнення чану для бродіння закваски:

$$r = (60 \times \tau_{брод}) : N_{закв}$$

$$r = (60 \times 3) : 1 = 180 \text{ хв}$$

Необхідна кількість замісів у машині ХЗМ-300:

$$N_{зам} = G^1_{зам} : (V_{роб} \times \rho)$$

$$N_{зам} = 90 : (210 \times 1,05) = 0,41 \text{ приймаємо кількість змішуваний 1;}$$

Загальний ритм змішування:

$$r_{зам} = 90 : 1 = 90 \text{ хв;}$$

- 7) Обладнання для поділу тіста

$N_{т.з}$ – кількість тістових заготовок;

$$N_{т.з} = P_{год} : (60 \times g)$$

$$N_{т.з} = 986 : (60 \times 0,85) = 19,3 \text{ приймаємо кількість 20шт;}$$

Встановлюємо тістоподільник «Кузбас»

Кількість тістоподільних машин:

$$N = (N_{т.з} \times K) : p; \quad N = (20 \times 1,04) : 30 = 20,8 : 30 = 0,7 \text{ шт}$$

приймаємо кількість тістоподільних машин «Кузбас»

- 8) Обладнання для остаточного вистоювання, шафа «Г4-РШВ».

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

						Арк
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Nmз.^{o.6} = (P_{год} \times T_{o.в}) : (g \times 60)$$

$$Nmз.^{o.6} = (144 \times 10) : (0,85 \times 60) = 28,2 \text{ приймаємо } 29 \text{ шт};$$

Якщо загальна кількість полиць на вагонетці – 18, то необхідна кількість вагонеток буде дорівнювати

$$Nmз.^{n.6} = 29:18 = 1,6 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення технологічного процесу необхідно 2 вагонетки

10) Кількість лотків для зберігання одного виду виробів:

$$Nл^{год} = P_{год} : (n \times g):$$

$$Nл^{год} = 92,5 : (20 \times 0,8) = 3,7 \text{ шт приймаємо } 4;$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виробу протягом 1 години:

$$Nв^{год} = Nл^{год} : Nл^6, \text{ при використанні 8-ми лоткової вагонетки } Nл^6 = 24;$$

$$Nв^{год} = 4: 24 = 2 \text{ шт приймаємо } 2;$$

Ритм заповнення вагонетки:

$$T = 60 : Nв^{год};$$

$$T = 60 : 2 = 30 \text{ хв};$$

Кількість вагонеток необхідних для зберігання батона звичайного впродовж 8-ми годин

$$Nв^{зб} = Nв^{год} \times T_{зб}$$

$$Nв^{зб} = 20 \times 8 = 160 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення зберігання виробів необхідно 160 вагонеток

для хліба «Микулинецький»

1. Кількість силосів для борошна:

$$Nс = \frac{Gб.дoб \times Tз}{Vб}$$

де, $Gб.дoб$ – витрати борошна за добу;

$Tз$ – норма запасу борошна;

$Vб$ – місткість одного силосу ХЕ-160А;

$$Nс = \frac{4,2 \times 7}{29} = 1,01 \text{ приймаємо } 2 \text{ силосів ХЕ-160А}$$

2. Виробничі силоси:

$$Vв.с = \frac{Gб.год \times Tгод}{\rhoб}$$

$Gб.год$ – годинні витрати борошна для напівфабрикатів ($m/год$);

$\rhoб$ – об'ємна маса;

$$Vв.с = \frac{0,35 \times 8}{0,49} = 5,7 \text{ м}^3 \text{ для тіста};$$

$$Vв.с = \frac{0,35 \times 8}{0,19} = 5,7 \text{ м}^3 \text{ для опари};$$

Приймаємо всі виробничі силоси $V = 5,7 \text{ м}^3$ і розрахуємо загальну кількість виробничих силосів ХЕ-112

Загальна кількість силосів:

$$Nв.с = \frac{Nв.с}{Vс}$$

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

$$N_{в.с} = \frac{5,7}{2,73} = 2,1 \text{ приймаємо 2 силосів ХЕ-112}$$

Таким чином для забезпечення борошном приготування тіста необхідно два силоси

3) Баки для зберігання сировини у рідкому стані:

$$V = \frac{G_{дод} \times T_3 \times 100 \times K}{C \times \rho};$$

$$V = \frac{0,9 \times 15 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 51,9 \text{ м}^3 \text{ для сольового розчину};$$

$$V = \frac{0,5 \times 15 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,25} = 14,4 \text{ м}^3 \text{ для цукрового розчину};$$

Об'єм баків для зберігання сольового розчину має бути $51,9 \text{ м}^3$, цукрового розчину $14,4 \text{ м}^3$.

4) Площа для тарного зберігання сировини:

$$F_c = (G_{доб} \times T_3) : q \times \mu$$

$$F_c = (1,3 \times 3,0) : 0,54 \times 1,5 = 10,8 \text{ м}^2$$

Для зберігання дріжджів необхідна площа холодильної камери $10,8 \text{ м}^2$.

5) Розрахунок кількості борошняних ліній:

$$\text{кількість ліній } N_{б.л} = \frac{\Sigma G_{б.год}}{\rho_{б.л.год}}$$

$$N_{б.л} = \frac{1,19}{4,5} = 0,26 \text{ для пшеничного борошна I сорту приймаємо 1 лінію}$$

6) Обладнання для порційного приготування напівфабрикатів у діжах.

Продуктивність місильної машини «Прима 300»

$$P_M = \frac{60 \times g_{н.ф}}{T_{зам} + T_{н.ф}}$$

$$\text{опара : } P_M = \frac{60 \times 5,3}{7 + 3} = \frac{318}{10} = 31,8 \text{ кг/год}$$

$$P_M = \frac{60 \times g_{н.ф}}{T_{зам} + T_{н.ф}}$$

$$\text{тісто : } P_M = \frac{60 \times 5,3}{10 + 3} = \frac{318}{13} = 24,5 \text{ кг/год}$$

Кількість діж та ритм замішування напівфабрикатів при використанні тістомісильних машин «Прима -300»:

Розраховуємо максимально допустиму масу борошна, що може бути завантажена у діжу.

$$G_{б^д} = \frac{V_{д} \times q}{100};$$

$$\text{опара : } G_{б^д} = \frac{300 \times 25}{100} = 75 \text{ кг}$$

$$\text{тісто : } G_{б^д} = \frac{300 \times 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{год} = \frac{G_{б.год}}{G_{б.д}};$$

$$\text{опара : } D_{год} = \frac{318}{75} = 4,24 \text{ шт.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{год} = \frac{G_{б.год}}{G_{б.д}} ;$$

$$\text{тісто : } D_{год} = \frac{318}{105} = 3,03 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикатів:

$$r_{н.ф} = 60 : D_{год}$$

опара : $r_{н.ф} = 60 : 4,24 = 14,15$ хв приймаємо 15 хв

тісто : $r_{н.ф} = 60 : 3,03 = 19,8$ хв приймаємо 20 хв

Зайнятість діж:

$$T_{д} = T_{зам} + T_{бр} + T_{дод};$$

$$\text{опара : } T_{д} = 7 + 180 + 10 = 197 \text{ хв};$$

$$\text{тісто : } T_{д} = 10 + 120 + 10 = 140 \text{ хв};$$

Кількість діж необхідних для замішування тіста та бродіння тіста :

$$D_{т} = \frac{T_{д.т}}{r}$$

$$\text{опара : } D_{т} = 197 : 14,15 = 13,9 \text{ приймаємо } 14$$

$$\text{тісто : } D_{т} = 140 : 19,8 = 7,1 \text{ приймаємо } 7$$

Загальна кількість діж становить 18 шт

Зайнятість місильних машин:

$$T_{т.м.м} = T_{зам} + T_{обм} + T_{зам};$$

$$\text{опара : } T_{т.м.м} = 7 + 2 + 2 = 11 \text{ хв};$$

$$\text{тісто : } T_{т.м.м} = 10 + 2 + 2 = 14 \text{ хв};$$

Кількість тістомісильних машин

$$N_{т.м.м} = \frac{t_{т.м.м}}{r}$$

r прийнятий ритм замішування

$$N_{т.м.м} = 11/15 = 0,7 \text{ приймаємо } 1 \text{ машину – для опари}$$

$$N_{т.м.м} = 14/20 = 0,7 \text{ приймаємо } 1 \text{ машину – для тіста}$$

Отже для приготування тіста в лінії потрібно дві тістомісильні машини одна для опари і одна і для тіста

7) Обладнання для поділу тіста.

$N_{т.з}$ – кількість тістових заготовок ;

$$N_{т.з} = P_{год} : (60 \times g)$$

$$N_{т.з} = 867,5 : (60 \times 0,8) = 18,07 \text{ приймаємо } 19 \text{ шт};$$

Кількість тістоподільних машин:

$$N = (N_{т.з} \times K) : p$$

Вибираємо тістоподільник «Восход ТД-2»

Кількість тістоподільних машин

$$N = (19 \times 1,05) : 21 = 0,95 \text{ шт}$$

Для безперервної роботи лінії достатньо використати один тісто-подільник «Восход ТД-2».

8) Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок «Г4-ХРП».

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання:

$$N_{mз.о.б} = (P_{год} \times T_{о.в}) : (g \times 60)$$

$$N_{mз.о.б} = (198 \times 10) : (0,8 \times 60) = 41,25 \text{ приймаємо } 42 \text{ шт} ;$$

Якщо загальна кількість полиць на вагонетці – 18, то необхідна кількість вагонеток буде дорівнювати

$$N_{mз.з^{н.б}} = 42:18 = 2,3 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення технологічного процесу необхідно 3 вагонеток

9) Розрахунок обладнання хлібосховища та експедиції:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів:

$$N_{л^{год}} = P_{год} : (n \times g):$$

$$N_{л^{год}} = 198 : (20 \times 0,8) = 12,4 \text{ шт приймаємо } 13 ;$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виробу протягом 1 години:

$$N_{в^{год}} = N_{л^{год}} : N_{л^б}, \text{ при використанні 8-ми лоткової вагонетки } N_{л^б} = 24;$$

$$N_{в^{год}} = 13 : 24 = 0,5 \text{ шт приймаємо } 1;$$

Ритм заповнення вагонетки:

$$T = 60 : N_{в^{год}} ;$$

$$T = 60 : 3 = 20 \text{ хв};$$

Кількість вагонеток необхідних для зберігання здоби звичайної впродовж 8-ми годин

$$N_{в^{зб}} = N_{в^{год}} \times T_{зб}$$

$$N_{в^{зб}} = 20 \times 8 = 160 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення зберігання виробів необхідно 160 вагонеток.

для Булочки здобної

1) Силоси для борошна:

$$N_c = \frac{G_{б.доб} \times T_z}{V_{б}} ;$$

$$N_c = \frac{3,6 \times 7}{29} = 0,8 ;$$

Отже для зберігання 7-ми добового запасу борошна необхідний 1 силос ХЕ-160А

2) Виробничі силоси:

$$V_{в.с} = \frac{G_{б.год} \times T_{год}}{\rho_{б}} ;$$

$$V_{в.с} = \frac{0,027 \times 8}{0,49} = 0,44 \text{ м}^3 \text{ опара};$$

$$V_{в.с} = \frac{0,153 \times 8}{0,49} = 2,49 \text{ м}^3 \text{ тісто} ;$$

Обрані до встановлення силоси повинні мати однаковий об'єм.

Виходячи з розрахованих об'ємів, визначаємо загальну кількість виробничих силосів ХЕ-112.

$$N_{в.с} = \frac{N_{в.с}}{V_c} ;$$

$$N_{в.с} = \frac{2,49}{2,73} = 0,91 \text{ приймаємо } 1 \text{ силос}$$

					Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	107

Таким чином, для забезпечення борошном приготування тіста на протязі 8-ми годин, потрібен 1 силос ХЕ-112

3) Баки для зберігання сировини у рідкому стані:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \times T_3 \times 100 \times K}{C \times \rho};$$

$$V_{\text{б.р}} = \frac{0,055 \times 15 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 3,17 \text{ м}^3 \text{ для сольового розчину};$$

$$V_{\text{ц.р}} = \frac{0,365 \times 15 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,25} = 10,68 \text{ м}^3 \text{ для цукрового розчину};$$

Отже, об'єм баку для зберігання сольового розчину 3,17 м³; цукрового розчину 10,68 м³

4) Площі приміщень для тарного зберігання сировини (холодильна камера):

$$F_c = (G_{\text{доб}} \times T_3 \times \mu) : q$$

$$F_{\text{др}} = (0,054 \times 3,0 \times 1,5) : 0,54 = 0,46 \text{ м}^2 \text{ (для дріжджів)}$$

$$F_{\text{я}} = (0,13 \times 5,0 \times 1,5) : 0,3 = 3,28 \text{ м}^2 \text{ (для яєць)}$$

$$F_{\text{м}} = (0,26 \times 5,0 \times 1,5) : 0,4 = 4,8 \text{ м}^2 \text{ (для масла вершкового)}$$

5) Розрахунок кількості борошняних ліній:

(просіював типу Вороніж)

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\Sigma G_{\text{б.год}}}{\rho_{\text{б.л.год}}};$$

$$N_{\text{б.л}} = \frac{1,19}{4,5} = 0,26 \text{ приймаємо 1 лінію}$$

6) Обладнання для порційного приготування напівфабрикатів:

Продуктивність місильної машини «Прима 300»

$$P_m = (60 * g_{\text{н.ф}}) / (t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}});$$

$$\text{опара : } P_m = \frac{60 \times 0,45}{7 + 3} = 2,7 \text{ кг/год}$$

$$\text{тісто : } P_m = \frac{60 \times 2,55}{8 + 3} = 13,9 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса борошна, що може бути завантажена у діжу

$$\text{опара : } G_{\text{б}}^{\text{о}} = \frac{300 \times 25}{100} = 75 \text{ кг/год}$$

$$\text{тісто : } G_{\text{б}}^{\text{о}} = \frac{300 \times 35}{100} = 105 \text{ кг/год}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{год}}^{\text{б}}}{G_{\text{б}}^{\text{д}}}$$

$$\text{опара : } D_{\text{год}} = 27 \div 75 = 0,36 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

$$\text{тісто : } D_{\text{год}} = 153 \div 105 = 1,5 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикатів

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

$$\text{опара : } r = 60 \div 1 = 60 \text{ хв ;}$$

$$\text{тісто : } r = 60 \div 1,5 = 40 \text{ хв}$$

Оскільки розрахований ритм більше максимально допустимого 30 хв., то розраховуємо уточнене завантаження діжі борошном

$$G_{\delta}^y = \frac{G_{\delta}^d \times r_{\max}}{r}$$

$$G_{\delta}^y = \frac{105 \times 30}{40} = 78,75 \text{ кг}$$

Зайнятість діж для приготування напівфабрикату для опари :

$$\tau_d = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}}$$

$\tau_{\text{зам}}$ - тривалість замішування напівфабрикатів;

$\tau_{\text{бр}}$ - тривалість бродіння;

$\tau_{\text{дод}}$ – тривалість додаткових операцій;

$$\tau_d = 7 + 240 + 6 = 253 \text{ хв}$$

для тіста : $\tau_d = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}}$

$$\tau_d = 8 + 60 + 6 = 74 \text{ хв}$$

Необхідна кількість діж для замішування та бродіння опари і тіста

$$D_o = \frac{\tau_d}{r};$$

для опари : $D_o = \frac{\tau_d}{r} = \frac{253}{60} = 4,2$ шт. приймаємо 5 діж

для тіста : $D_t = \frac{74}{30} = 2,5$ шт., приймаємо 3 діжі

Загальна кількість діж становить 8 шт.

Зайнятість тістомісильної машини

$$\tau_{\text{тм}}^{\text{пш}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{обм}} + \tau_{\text{зач}}$$

$\tau_{\text{зам}}$ - тривалість замішування напівфабрикатів;

$\tau_{\text{бр}}$ - тривалість обминання (2-4хв);

$\tau_{\text{дод}}$ – тривалість зачищення (1-3хв);

$$\tau_{\text{тм}}^{\text{пш}} = 8 + 4 + 3 = 15 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин

для опари : $N_{\text{тм.м}} = \frac{\tau_{\text{тм.м}}}{r};$

$N_{\text{тм.м}} = \frac{15}{60} = 0,25$ шт., приймаємо одну тістомісильну машину.

для тіста : $N_{\text{тм.м}} = \frac{\tau_{\text{тм.м}}}{r}$

$N_{\text{тм.м}} = \frac{15}{30} = 0,5$ шт., приймаємо одну тістомісильну машину

Загальна кількість машин – дві.

Отже, необхідно дві тістомісильні машини періодичної дії та 8 діж.

7) Обладнання для поділу тіста:

Необхідна кількість тістових заготовок – $N_{\text{т.з}}$;

$$N_{\text{т.з}} = P_{\text{год}} : (60 \times g)$$

$$N_{\text{т.з}} = 216 : (60 \times 0,1) = 36 \text{ шт/хв.},$$

Кількість тістоподільних машин:

$$N = (Nm.z \times K) : p;$$

$$N = (36 \times 1,05) : 30 = 1,3 \text{ шт}$$

Отже для безперебійної роботи лінії достатньо встановити 1-ну тістоподільну машину «Восход ТД-2М».

8) Обладнання для остаточного вистоювання заготовок з тіста:

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання

$$Nm.z^{n.g} = (P_{год} \times T_{o.v}) : (g \times 60)$$

$$Nm.z^{n.g} = (151 \times 10) : (0,1 \times 60) = 251 \text{ шт}$$

Якщо загальна кількість полиць на вагонетці – 18, то необхідна кількість вагонеток буде дорівнювати

$$Nm.z^{n.g} = 251 : 18 = 13,9 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення технологічного процесу необхідно 14 вагонеток

9) Розрахунок обладнання хлібосховища та експедиції:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів:

$$Nl^{год} = P_{год} : (n \times g):$$

$$Nl^{год} = 151 : (20 \times 0,1) = 75,5 \text{ шт приймаємо } 76 ;$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виробу протягом 1 години:

$$Nv^{год} = Nl^{год} : Nl^g, \text{ при використанні 8-ми лоткової вагонетки } Nl^g = 24;$$

$$Nv^{год} = 76 : 24 = 3,2 \text{ шт приймаємо } 3;$$

Ритм заповнення вагонетки:

$$T = 60 : Nv^{год} ;$$

$$T = 60 : 3 = 20 \text{ хв};$$

Кількість вагонеток необхідних для зберігання згоди звичайної впродовж 8-ми годин

$$Nv^{зб} = Nv^{год} \times T_{зб}$$

$$Nv^{зб} = 20 \times 8 = 160 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення зберігання виробів необхідно 160 вагонеток.

					Арк
					110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

10. КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА.

10.1. Контроль якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції

Технологічний контроль на хлібокомбінаті здійснює фізико-хімічна і виробнича лабораторії та відділ технічного контролю. Головне завдання - раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісних виробів при мінімальних технологічних втратах і витратах, висока організація праці.

Фізико-хімічна лабораторія

Фізико-хімічний контроль на хлібокомбінаті складається з вхідного контролю (контроль якості основної і додаткової сировини), контролю технологічного процесу і контролю якості готової продукції.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка поступає на підприємство. Вся основна і допоміжна сировина повинна надходити від постачальника на підприємство в супроводі документів з якості. Лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини даним документам та нормам, встановленим діючою документацією. Аналіз та органолептична оцінка якості сировини проводиться за показниками, передбаченими нормативними документами на даний вид сировини. Результати контролю основної та додаткової сировини, готових виробів, а також контролю технологічного процесу записуються в лабораторні журнали і контролюються начальником лабораторії.

У випадку невідповідності даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини і представника контролюючої організації. Кінцевий висновок про якість сировини і її використання дає представник контролюючої організації.

Контроль технологічного процесу

Контроль технологічного процесу передбачає додержання технологічної дисципліни, встановлених технологічних режимів та параметрів у процесі виробництва.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		111

Таблиця 6.2 – Схема технологічного режиму виробництва і якості напівфабрикатів

Напівфабрикат, стадія технологічного процесу	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю
Розчини солі, цукру, суспензія	Густина розчину	Перед подачею у витратні ємкості не менше 2-х раз на зміну
Приготування напівфабрикатів	Точність дозування сировини при замісі	При потребі, але не менше 2-х раз в зміну
Велика густа опара	Органолептична оцінка, температура, вологість, кислотність, підйомна сила	За потребою на початку і в кінці бродіння
Тісто	Органолептична оцінка, температура, вологість	За потребою на початку і в кінці бродіння
Оброблення	Вміст спирту, тривалість бродіння	
Вистоювання	Маса шматка тіста Форма	
Випікання	Тривалість, температура, відносна вологість у шафі для вистоювання	Після розробки Перед вистоювання За потребою
	Тривалість, температура за зонами печі, тиск пари	
	Рівномірність обприскування готових виробів водою	При випіканні
Зберігання	Правильність укладання в тару	На виході з печі
	Температура, відносна вологість приміщення	При укладанні У хлібосховищі

Для оцінки якості готової продукції, запобіганню порушенням та своєчасного забезпечення регулювання технологічним процесом – проводиться вибірковий контроль у кожній партії готових виробів на відповідність їх вимогам чинних нормативних документів. Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється технологічною лабораторією затверджується головним інженером підприємства і вказується у посадових інструкціях фахівців лабораторії. Аналізи проводять при потребі, але не менше двох раз за зміну. Фізико-хімічні показники визначають не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин. Суворо нормується маса одного штучного виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни.

Результати хіміко-технологічного контролю виробництва фіксуються в лабораторних журналах:

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		112

Таблиця 6.3 – Перелік лабораторних журналів

Форма	Назва журналу	Що записується
№ 1	Результатів аналізу борошна	Дані документів про якість борошна, яке поступає на склад. Дані про якість борошна визначені лабораторією. Висновок про якість борошна та його використання.
№ 2	Результатів аналізу сировини	Всі дані про якість сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізів лабораторії, висновки про якість сировини.
№ 3	Результатів аналізу готових виробів	Дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії, висновки про якість готової продукції.
№ 4	Рецептур і технологічних вказівок	Рецептури та показники технологічного процесу виробництва кожного сорту виробів.
№ 5	Передачі скляного посуду	Дані обліку необхідного скляного посуду та вимірювальних пристроїв.
№ 6	Обліку метало-домішок в сировині	Дані обліку добової кількості та характер метало-домішок, які знімаються черговим слюсарем разом із змінним технологом з магніто-просіювачів.
№ 7	Контролю виробництва	Результати контролю технологічного процесу виготовлення продукції, згідно з об'ємом (змінний технолог)

Крім журналів заповнюються:

- бланк по якості готової продукції (форма №8);
- бланк по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9 та 10);
- вказівки про порядок видані борошна зі складу на виробництво (форма № 11);

Також ведеться робочий зошит приготування реактивів, журнал пробної випічки, журнал технологічних інструкцій, журнал перевірки дозувальної апаратури, реєстраційний журнал приготування розчинів.

10.2 Метрологічне забезпечення виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовують на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов технологічних інструкцій тощо.

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинне гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювання, які застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічним умовам, технологічним інструкціям та іншим документаціям з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

На хлібозаводі розроблюється керівником схема метрологічного забезпечення виробництва кожного виду виробів за стадіями технологічного процесу, які цього потребують, а саме дозування борошна, додаткової сировини, рідких компонентів, визначення густини розчинів, кислотності напівфабрикатів і готової продукції, контроль тривалості бродіння і вистоювання напівфабрикатів і готової продукції, контроль температури випікання і вологості напівфабрикатів і готових виробів, точність ваги заготовок тіста під час формування, маси випечених виробів, температури і відносної вологості повітря в камерах для вистоювання, температури пекарної камери, параметрів пари, яка подається в піч, тривалість вистоювання та випікання.

Схема метрологічного забезпечення включає стадії технологічного процесу, що потребують контролю, необхідні для цього засоби вимірювання, межі шкали вимірювання, інтервали вимірювання, клас точності приладів, похибки

Результати перевірки приладів записують до «Журналу перевірки роботи лабораторного обладнання». Державний нагляд за метрологічним забезпеченням здійснює Держстандарт України, а саме Державна метрологічна служба.

Таблиця 6.4 – Метрологічне забезпечення виробництва

Стадія технологічного процесу	Технологічна операція	Контрольні параметри	Контрольно-вимірювальні прилади
1	2	3	4
Приймання сировини	Прийом борошна, зберігання при безтарному способі	Маса, вологість, температура	Ваги автоматичні Термометроперетворювач ТСП з манометром
Використання сировини	Подача повітря в роторний живильник Подача борошна на виробництво	Тиск Маса	Манометр Дозатор борошна
Приготування розчину солі, цукру	Прийом солі, цукру на розчинення	Маса Температура	Ваги автоматичні Бачок АВБ – 200
Підготовка пресованих дріжджів, маргарину	Подача на Виробництво	Маса Температура	Ваги автоматичні Термометр
Приготування опари	Дозування рідких компонентів, борошна, Заміс опари	Маса Маса Інтенсивність Температура	Дозувальна станція Дозатор борошна Секундомір Термометр

Закінчення таблиці 6.4

Стадія технологічного процесу	Технологічна операція	Контрольні параметри	Контрольно-вимірвальні прилади
Приготування тіста	Дозування опари Дозування борошна Дозування рідких компонентів Заміс тіста Бродіння тіста	Маса Маса Маса Інтенсивність Температура	Дозатор опари Дозатор борошна Дозувальна станція Секундомір Термометр
Випікання	Тривалість випікання Подача газу Подача пару Камера згорання Зона випічки	Термін Витрата Тиск Температура Температура	Реле часу Лічильник газу Манометр Термоперетворювач Термометр манометрний
Зберігання готової продукції	Експедиція	Температура Вологість	Термометр Вологомір

Засоби вимірювань, діапазон шкали, клас точності, допустима похибка.

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль на відповідність засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічним умовам, технологічним інструкціям та іншої нормативної документації щодо ведення технологічного процесу, повірки, ремонту, налагодження вимірвальних засобів.

Стандарт підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі» встановлює:

- параметри, що підлягають контролю, і від яких залежить якість продукції,
- порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку;
- контроль за виконанням графіків повірки та зберіганням засобів вимірювань;

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на повірку згідно з графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації і метрології.

На хлібопекарських підприємствах державна повірка вимірвальних приладів та засобів здійснюється згідно ГОСТ 8.002-71.

- Ваги рівноплечі 2,3,4-го класів точності, гирі до них, рефрактометри, секундоміри повіряють кожного року.
- Термометри, засоби вимірювання об'єму (бюретки, мірні колби тощо), денсиметри, цукроміри, спиртоміри перевіряються при випуску їх заводом-виробником. Під час контролю технологічного процесу для вимірювання

температури сировини та напівфабрикатів застосовують спиртові термометри. Ртутними термометрами вимірюють температуру води, пари, повітряного середовища, виробничих приміщень. Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів проводять за контрольним термометром, який періодично підлягає державній повірці.

- Ареометри перевіряють порівнянням їх показів з показами контрольного, що піддавався державній повірці. Робочий та контрольний ареометри занурюють у розчин солі або цукру з температурою 20°C та порівнюють їх показання. Повірку здійснюють при трьох концентраціях даного розчину.
- Рефрактометри перевіряють згідно з інструкцією, що додається до приладу. Вологість об'єктів, що аналізуються, визначають за стандартною методикою. Розбіжність між паралельними визначеннями вологості борошна повинна бути не більше 0,2 %, а для хліба не більше 1,0 %.

Таблиця 6.5 – Контрольно – вимірювальні прилади

Технологічна операція	Параметри для контролю	Діапазон вимірювань	Засоби контролю	Діапазон шкали	Клас точності, похибка
1	2	3	4	5	6
Приймання борошна, безтарне його зберігання	Маса Температура	до 30 тон 8-18°C	Ваги Термоперетворювач	0,2-32т 0-150°C	0,1 0,5%
Використання : - борошна - повітря, ротормним живильником	Маса Тиск	до 30 тон 25-30 кПа	Тензоваги Манометр	1,2-30т 0,1-0,6мПа	0,5 ,05% 2,5 0,5%
Приготування : - дозування води	Маса	до 200л	Водомірний ба чок	0-200кг	2,5 0,5%
- дозування цукру	Маса	0-50 кг	Ваги	20-100кг	1,0 2,0%
- дозування солі	Маса	0-50 кг	Ваги	20-100кг	1,0 0,5%
- розчин цукру	Температура	0-4°C	Термометр	0-100°C	1,0 6,0%
- розчин солі	Рівень	0-10м	Датчик рівня	0-10м	
- дріжджі	Густина	1,3кг/м ³	Густинометр	0,1-2	
- маргарин	Температура	40°C	Термометр	0-70°C	2,5 0,5%
Приготування опари					
- дозування рідких компонентів	Маса		Дозатор компонентів		
- дозування борошна	Маса		Дозатор борошна		
- заміс опари	Тривалість	18хв	Секундомір	3-30хв	1,0 2,0%
	Тривалість	200хв	Реле часу	10-300хв	1,0 1,0%

- бродіння						
Приготування тіста:	Маса		Дозувальна станція			
- дозування рідких компонентів	Маса		Дозатор борошна			
- дозування борошна	Температура	20-30°C	Термометр	0-50°C	1,0	2,0%
- заміс тіста	Тривалість	60-80хв	Реле часу	10-300хв	1,0	2,0%
- бродіння тіста	Тривалість	40-60хв	Реле часу	30-90хв	1,0	1,0%
	Температура	35-40°C	Термометр	0-50°C	1,0	2,0%
Вистоювання	Вологість	70-85%	Психрометр	10-100%	1,0	3,0%
	Температура	110-240°C	Термометр	100-500°C	2,0	2,0%
	Тривалість	30-60хв	Реле часу	30-90хв	1,0	1,5%
Випікання	Температура	18-25°C	Термометр	0-50°C	1,0	2,0%
	Вологість	60-75%	Вологомір	10-100%	1,0	3,0%
Зберігання готової продукції						

Таблиця 6.6 – Контроль готової продукції

Назва продукції	Показники, що контролюються	Метод контролю	Періодичність контролю	Здійснює контроль
Хліб «Столичний» 0,8кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	кожна партія	технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51	кожна партія	технолог
	Пористість	приладом Журавльової	кожна партія	технолог
Хліб «Микулинецький» Формовий, маса 0,85кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	кожна партія	технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51	кожна партія	технолог
	Пористість	приладом Журавльової	кожна партія	технолог
Батон «Звичайний», маса 0,5кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	кожна партія	технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51	кожна партія	технолог
Булочки здобної, маса 0,1кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	кожна партія	технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51	кожна партія	технолог
	Масова частка жиру	ГОСТ5668-68 рефрактометричний	кожна партія	технолог
	Масова частка цукру	ГОСТ5672-68 прискорений йодометричний	кожна партія	технолог

11. ОПИС КОМПОНУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

11.1 Об'ємно-планувальні рішення.

До комплексу хлібозаводу потужністю 65т виробів за добу, входять наступні одноповерхові будівлі:

- a) Контрольно-пропускні пункти (два);
- b) Автоваги;
- c) Трансформаторна підстанція;
- d) Дизель-електрична станція;
- e) Склад матеріалів з загальною площею 90м²;
- f) Склад матеріалів;
- g) Головний корпус;
- h) Зона відпочинку - альтанки, паркові столи та лавки;
- i) Артезіанська свердловина глибиною 200, із санітарно-захисною зоною;
- j) Пожежний водойм;

У головному корпусі заблоковано:

- 1. Склад сировини;
- 2. Виробничий цех;
- 3. Хлібосховище і експедиція;
- 4. Адміністративно-побутові приміщення;

1. Склад сировини поєднує склад, холодильну камеру, кімнату підготовки яєць до виробництва і розташований поряд з приміщенням підготовки сировини, де встановлені цукрожиророзчинники, солерозчинники, дріжджемішалки. Холодильна камера розрахована на зберігання трьохдобового запасу сировини, яка швидко псується.

2. У виробничому цеху встановлено чотири хлібопекарські лінії до яких входить обладнання, яке охоплює операції, починаючи з приготування тіста і закінчуючи виходом готової продукції з печі. Компонування обладнання забезпечує поточність технологічного процесу та зручний зв'язок між окремими ділянками – закваски, підготовки полуфабрикатів, тістоготування, формування заготовок, попереднього та остаточного вистоювання, випікання та охолодження готової продукції. Запланований асортимент продукції випікається у ротаційних печах – «Муссон-Ротор». Крім того, у виробничому цеху знаходяться лабораторія, кімната технолога, приміщення зберігання пожежного інвентарю, побутові приміщення для працівників гарячого виробництва – кімната відпочинку, роздягальні та сантехнічний блок.

3. Хлібосховище, кімната контролера та експедиція розташовані вкінці виробничого цеху. В хлібосховищі та експедиції передбачені відповідні площі для зберігання виробів в ящиках на піддонах. Експедиція має виходи на платформу для зручного завантаження автомашин контейнерами з готовою продукцією.

4. Адміністративно-побутові приміщення об'єднують кабінети директора, головного інженера, технолога, механіка, приймальню, бухгалтерію, відділ кадрів, відділ збуту, стіл замовлень прохідну. В цій же частині будівлі розташовано актову залу. Всі інші будівлі розташовуються навколо головного корпусу.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

В головному корпусі передбачено:

- ворота для в'їзду автомобільного транспорту;
- ворота для вивозу контейнерів з виробами на платформу для завантаження в автотранспорт;
- двостулкові двері для співробітників;

Враховуючи те, що всі ворота та двері розташовані з різних сторін будівлі вони можуть бути використані для евакуації людей на випадок пожежі.

Всі приміщення у будинку опалюються, за винятком виробничого цеху, освітлення комбіноване – природне та штучне, встановлені санітарні вузли з максимальною відстанню від самої вилученої крапки цеху – не більше 75м, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Таблиця 11.1 - Інженерно-технічне забезпечення головного корпусу

Водопровід	господарсько-питний, виробничий, пожежний, напір 20м (міський водоканал та артезіанська свердловина)
Каналізація	виробнича, господарсько-побутова (міське водовідведення)
Тепло	автономний тепловий пункт з двома парогенераторами: опалення – теплоносієм вода +70°C; пара – насичена водяна пара 175°C;
Вентиляція	припливно-витяжна з механічним збудженням
Електропостачання	трансформаторна підстанція, напруга 220/380 В (ЛЕП 10кВ)
Газопостачання	районна газорозподільна станція

11.2 Архітектурно-конструктивні рішення

Проектований головний корпус являє собою одноповерховий будинок простої прямокутної форми, без внутрішньо-цехового підйомно-транспортного встаткування, з покриттям, що має zenітні ліхтарі та прибудованою платформою для зручного завантаження контейнерів з продукцією в автотранспорт. По архітектурно-конструктивному рішенню будинок являє собою схему з трьома паралельними прольотами: $L_1 = L_3 = 12м$ і $L_2 = 18м$, із кроком колон у паралельних прольотах $B=6м$ та висотою від чистої підлоги до низу несучих кроквяних конструкцій $H=6м$.

Даний промисловий будинок виконується за каркасною схемою (мал.8.1). У якості матеріалу для каркасу прийнятий залізобетон. Несучим кістяком одноповерхового каркасного промислового будинку служать поперечні рами і поздовжні елементи, що єднують їх. Статична робота каркасу рамно-зв'язкова.

Поперечна рама каркасу складається зі стійок (колон), жорстко посаджених у фундамент, і ригелів (балок), які є несучими конструкціями покриття і опертих на стійки каркасу. Розміри будівлі: ширина $12+18+12=42м$, довжина $12 \times 6 = 72м$, площа $3024м^2$, об'єм $18144м^3$.

Поперечна рама каркасу складається зі стійок (колон), жорстко посаджених у фундамент, і ригелів (балок), які є несучими конструкціями

покриття і опертих на стійки каркасу. У поздовжньому напрямку жорсткість поперечних рам каркасу забезпечується постановкою підкроквяних балок.

Залізобетонний каркас складається з наступних елементів:

1. Фундамент – окремі монолітні залізобетонні фундаменти склянкового типу, для кріплення колон каркасу.

2. Фундаментні балки – передають навантаження від стінових панелей на фундаменти колон каркаса, укладаються на спеціально заготовлені бетонні стовпчики, які встановлюються на обрізи фундаментів. Під воротами фундаментні балки не влаштовуються, верхня грань балок встановлюється нижче на 30мм рівня підлоги й на 50мм вище рівня землі. По фундаментній балці влаштовується гідроізоляція.

3. Колони (основні, фахверкові) – основні колони являються опорами для перекриття будівлі, фахверкові колони встановлюються на торцях будинків і призначені для кріплення стінових панелей, а також між основними колонами крайніх поздовжніх рядів, якщо їх крок дорівнює 12м, 18м при довжині стінових панелей бм.

4. Кроквяні балки – забезпечують у поздовжньому напрямку жорсткість поперечних рам каркасу, у будинках з покрівлею, що має малий ухил застосовують балки довжиною бм.

5. Гратчаста кроквяна балка з отворами – перекриває проліт і безпосередньо підтримує плити покриття, при прольотах до 18м і кроці бм у якості кроквяної конструкції передбачена залізобетонна гратчаста балка для скатної покрівлі. Монтажне кріплення кроквяних балок з колонами здійснюється на анкерних болтах, з наступним приварюванням опорних листів до оголовків колон

6. Плити покриття – конструкції для покриття будинків, являють собою основу для гідроізоляційної рулонної покрівлі, в проекті передбачені залізобетонні ребристі плити.

7. Зовнішні стінові панелі – сприймають вітрові навантаження в межах одного кроку та навантаження від власної маси. Для закриття стін в місцях вставок між осями застосовуються подовжені панелі, для укладання в торцевих стінах – кутові, нижні панелі опираються на фундаментні балки по шару гідроізоляції із цементно-піщаного розчину, а над віконними прорізами панелі встановлюються на сталеві опорні столики, що приварюються до колон, кріплення панелей до каркаса здійснюється за допомогою кріпильного елемента

У проекті прийняті тришарові стінові панелі товщиною 250мм, в яких між залізобетонними шарами, є внутрішній з пінополістиролу товщиною 130мм, для ефективного утеплення.

						Арк
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11.3 Будівельні конструкції

Фундаменти під колони

Для виготовлення фундаменту проектом передбачені бетон М200 і арматури періодичного профілю класу А-ІІ. Для колон паралельних прольотів прийнятий фундамент монолітний серії 1.412 марки ФБ 37-42.

Фундаментна балка

Конструктивна довжина фундаментних балок залежить від відстані між підколінниками суміжних фундаментів, а ширина – від товщини стінової панелі, що опирається на неї. У середніх кроках фундаментна балка має довжину 4950мм, для крайніх кроків передбачений типорозмір 4450мм.

Колони

Для одноповерхових виробничих будинків застосовуються типові залізобетонні колони, для будинків без мостових кранів, з прямокутного перерізу, висотою від 3,0 до 9,6м (серії 1.423-3). Проектом передбачені колони 5К-60 серії 2.423-3. Для кріплення торцевих стінових панелей передбачені колони торцевого фахверка із кроком 6м. Основні колони в торцях, зміщені на 500мм та доповнені по всій висоті до площини стіни фахверковими стійками.

Кроквяні балки

Забезпечують у поздовжньому напрямку жорсткість поперечних рам каркасу. Враховуючи малий ухил покрівлі споруди, проектом передбачено для прольотів до 18м – застосувати кроквяні балки з паралельними поясами БП 6-1

Гратчаста кроквяна балка з отворами

Перекиває проліт і безпосередньо підтримує плити покриття. При прольотах до 18м і кроці 6м, проектом передбачена залізобетонна гратчаста балка для скатної покрівлі серії 1.462-3, монтажне кріплення з колонами здійснюється на анкерних болтах, з наступним приварюванням опорних аркушів до оголовків колон. Для зменшення маси та для пропуску комунікацій – влаштовані отвори, ухил верхнього поясу 1:12.

Плити покриття

У якості конструкцій для покриття покрівлі в проекті передбачені залізобетонні ребристі плити серії 1.465-1, розмірами 3х6м. Плити виробляються з бетону М-400, армуються стрижневою арматурою, каркасами та сітками, що розташовуються в ребрах і полці. При монтажі плити приварюються до кроквяних конструкцій не менше ніж у трьох місцях, шви між ними заповнюються бетоном М-200 на дрібному заповнювачі.

Покрівля

В проекті передусмотрено захисну конструкцію покриття, яка містить:

1. тепло-ізолюючий шар керамзитобетону 100мм;
2. цементно-піщану стяжку (15мм);
3. чотири шари руберойду;
4. захисний шар гравію на бітумній масці (10мм);

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		121

Сполучення покрівлі зі стіною вирішується у вигляді парапету з виступаючими над покрівлею парапетними стіновими панелями. На покрівлі передбачені отвори для внутрішніх водостоків, в місцях установки водостічних ліжок основний гідроізоляційний килим підсилюється тим, що наклеюються поверх нього два шари руберойду та шар склотканини розмірами 0,5×0,5м і притискується між кільцем і лількою по периметру отвору.

Зовнішні стінові панелі

У якості зовнішніх конструкцій, що огорожують, проектом передбачені навісні стінові тришарові панелі з пінополістиролу М35 товщиною 250мм серії 1.432.1-26, що складаються із внутрішнього та зовнішнього шарів залізобетону, товщиною 70мм і 50мм, та внутрішнього термоізоляційного шару товщиною 130мм, який є ефективним утеплювачем. Вони сприймають навантаження від власної маси та вітрові навантаження в межах одного кроку. Довжина рядових панелей 5980мм, для закладення кутів будинку та закриття стін у місцях вставок між осями, передбачені подовжені стінові панелі з довжиною 6280мм, для укладання торців стін передбачені кутові панелі.

Нижні стінові панелі опираються на фундаментні балки по шару гідроізоляції із цементно-піщаного розчину. Кріплення панелей до каркасу здійснюється за допомогою кріпильних елементів. Стінові панелі над віконними прорізами встановлюються на сталеві опорні столики, що приварюються до колон.

Внутрішні перегородки

У проекті передбачено розділові перегородки між відділеннями виробничого цеху та адміністративно-побутовими приміщеннями пазогребньових пустотілих гіпсобетонних гідрофобізованих блоків ПГЦ-25, з розмірами 700х358х80мм, які застосовуються для зведення внутрішніх самонесучих перегородок у приміщеннях різного призначення.

Переваги:

1. кладка блоками вагою 12кг легка та зручна (1м² стіни – чотири блоки);
2. вологостійкість дозволяє застосовувати плити для приміщень із підвищеною вологістю;
3. кислотність – близька до кислотності людської шкіри (рН =5,5), відсутні запахи, не токсичні;
4. не вимагають штукатурних робіт, після шпаклівки – наклейка шпалер, фарбування тощо;
5. матеріал плит легко обробляється інструментом - ножівка, рубанок і т.п.;
6. індекс звукоізоляції 43,5 Дб;
7. межа вогнестійкості Е-190 (дворазове перевищення вимог до панелей);

Підлога

Проектом у приміщеннях передбачена підлога: у виробничому цеху втрамбований ґрунт, підстильний шар основи (100мм бетону М-100), стяжка цементно-піщаним розчином (20мм), керамічна полова плитка, у місцях примикання підлоги до стін – плінтус; в адміністративно-побутових – покриття підлоги офісний лінолеум. В будівлі є основні, службові та аварійні сходи. Службові – виготовлені з металу, їх нахил 45-60⁰, використовуються для

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

щоденного обслуговування обладнання. Основні – із залізобетонних стандартних елементів. Аварійні сходи встановлено зовні будівлі, вони призначені для евакуації під час пожежі або інших незвичайних ситуацій.

Ворота та двері

У проекті головного цеху передбачені двопільні ворота 4х4,2м (серія ПР-05-36) для заїзду автотранспорту. Проріз воріт обрамляється збірною залізобетонною рамою, полотна воріт навішуються на петлі, сталевий каркас заповнюється дощатими фільонками та зашкеленими плетіннями. Відокремленні відділення хлібопекарського цеху мають двостулкові двері 1000х2100мм та 1500х2350мм, які виготовленні у вигляді блоків, що складаються з дверного полотна та рами. В адміністративно-побутових приміщеннях встановлені одностулкові двері розміром 800х2100мм.

Вікна

Природне освітлення головного корпусу здійснюється через віконні прорізи в стінах та zenітні ліхтарі на покрівлі. Для хлібопекарського цеху прийняті сталеві віконні панелі (серія ПР-05-50/71) 4,5м х1,2м, з подвійним склом та плетінням з металевих профілів. Вікна встановлюються в один ярус. У виробничих приміщеннях віконні блоки розташовані на відстані 2,5м від рівня підлоги.

В адміністративно-побутових приміщеннях встановлені пластикові вікна 1445мм х 1764мм, які відчиняються всередину та розташовані на відстані 1,2м від рівня підлоги.

Штучне освітлення – завдяки використанню люмінесцентних ламп.

Згідно за призначенням, будівля хлібокомбінату відноситься до II класу, а по пожежній небезпеці до категорії В.

						Арк
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. ОБГРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ЗАВОДУ

12.1 Аналіз містобудівної ситуації та характеристика земельної ділянки.

Місце розташування в планувальній структурі території міста

Хлібозавод розташований в центральній частині міста Чернігова (районний центр Чернігівської області) на території загального користування без благоустрою. Земельна ділянка загальною площею 3,0га (150 х 200м) межує:

- північною стороною: автомобільний шлях державного значення М12 (Стрий-Тернопіль-Вінниця-Кіровоград-Знам'янка), що проходить територією Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Хмельницької, Кіровоградської областей та збігається з частиною європейського маршруту М50 (Париж-Прага-Брно-Ужгород-Донецьк-Ростов-Махачкала);
- східною стороною: житлові забудови малої поверховості, що розташувались в один ряд вздовж автошляху районного значенні Т0201 (Дашів-Гайсин-Ладижин-Тростянець);
- південною стороною: одноповерхові споруди районно-адміністративного значення;
- східною стороною: землі загального користування, без благоустрою, з трав'яним покриттям, а подалі з природною рослинністю (кущі, дерева);

Сучасне функціональне використання ділянки

На даний час, на земельній ділянці відсутні будь-які будівлі та зелені насадження з благоустроєм. Основне функціональне використання території ділянки - не організований відпочинок місцевих мешканців. Має місце забруднення території несанкціонованим вивозом будівельного сміття.

Характеристика наміру забудови.

Проектується будівництво приміщень хлібозаводу потужністю 65т хлібобулочної продукції за добу, для забезпечення мешканців м.Чернігів та населення прилягаючих районів хлібними виробами, з виконанням санітарно-гігієнічних вимог щодо об'єктів харчової промисловості.

12.2. Техніко-економічні показники об'єкта містобудування

Конструкція, розміри, поверховість споруди, розташування приміщень

Вид об'єкта – будівля підприємства харчової промисловості, код 1251.5 згідно державного класифікатора будівель та споруд. На території ділянки загальною площею 3,0га (150х200м) проектується будівництво хлібозаводу загальною площею 1,425га (95х150м) та санітарно-захисною зоною. Гранична висота будівель до 14м. Мінімальні відступи будівлі від меж земельної ділянки 10м. Транспортне забезпечення – від існуючих вулиць з твердим покриттям. Перед заїздом до заводу обладнано автомобільну стоянку.

Виробничі, складські, допоміжні та адміністративно-побутові приміщення заводу блокуються в одноповерхові будівлі: контрольно-пропускні пункти (два); трансформаторна підстанція; дизель-електрична станція; склад матеріалів; склад БЗБ та відділення підготовки сировини до виробництва; головний корпус (склад сировини, холодильна камера, кімната для миття та биття яєць, цех підготовки сировини, відділення готування тіста, тістооброблення, попередньої та

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

остаточної вистійки, випічки та охолодження продукції, хлібосховище, кімната контролера, експедиція, відділ збуту, стіл замовлень, жіноча та чоловіча роздягальні, кімната відпочинку, приміщення з пожежним інвентарем, адміністративно-побутові приміщення);

Інженерно-транспортна інфраструктура

Всі вантажі поступають на хлібозавод автотранспортом по шляхах М-12, Т-0201, Т-0226, а котрі прибули по залізниці до з/ст – доставляються автотранспортом, що орендується. Для доставки борошна, сировини та відправки готової продукції передбачено круговий проїзд по території заводу, для цього з боку автошляху М-12 обладнано два пропускних пункти, один з яких межує з автовагами. Покриття всіх майданчиків, проїздів, вантажних та експедиційних дворів передбачено з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів - з асфальту або тротуарних плит.

Біля території ділянки проходить система інженерних мереж міста, яка забезпечить: водопостачання з міського водопроводу, що проходить вздовж автошляху Т-0201; газопостачання від міської мережі по газопроводу, що проходить вздовж автотраси М-12; електропостачання від районної підстанції, існуюча ЛЕП 10кВ, проходить вздовж автотраси М-12; господарчо-побутові та виробничі стоки скидаються в міську каналізацію, що проходить вздовж автошляху Т-0201. Для забезпечення підприємства, що проектується, водопостачанням, водовідведенням, газопостачанням, електричною мережею, засобами зв'язку, утилізацією побутових відходів, необхідно, згідно технічних умов відповідних служб та організацій, облаштувати підключення комунікацій хлібозаводу до зовнішніх експлуатаційних мереж.

Технологічний процес

Режим роботи основного виробництва заводу – двозмінний, ремонтних служб та адміністративно-господарських – однозмінний. Хлібопекарське устаткування цеху основного виробництва працює 23 години на добу, всі технологічні процеси зосереджені в одному головному корпусі. На планово-профілактичній і капітальній ремонті лінії зупиняються по черзі відповідно графіку.

Витрата води на виробництво хлібобулочних виробів за добу по видам продукції складає: батон «Нива» 8,7 м³/доба; хліб «Столовий» 10,1 м³/доба; хліб «Надзбручанський» 8,6 м³/доба; здоба «Звичайна» 1,6 м³/доба;

Об'єм стічних вод від виробництва за добу становить 38,6м³. Максимальна добова витрата природного газу на виробництво хлібобулочних виробів 2000м³. Максимальна електрична потужність, що споживається 220кВт.

12.3. Умови та обмеження забудови земельної ділянки

Інженерно-будівельні умови

Ділянка знаходиться на західному схилі Українського кристалічного щита, що обумовлює її сейсмічність до 5 балів. Рельєф місцевості має загальний нахил на південний захід, існуючий ухил по проектній земельній ділянці 0,005- 0,01% і відповідає нормативному ухилу земельних ділянок для даного об'єкту.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

Представлені ґрунти – суглинок туго-пластичний (ІГЕ-1) з включеннями будівельного сміття та ґрунтового-рослинний шар (ІГЕ-1а), загальною потужністю 0,3-1,5м. Тип ґрунтових умов площадки по просіданню 1.

Район має наступні фізико-кліматичні характеристики:

- середньорічна температура повітря $+7,3^{\circ}\text{C}$;
- середня температура червня $+19,5^{\circ}\text{C}$;
- середня температура січня $-5,7^{\circ}\text{C}$;
- абсолютний максимум $+38^{\circ}\text{C}$;
- абсолютний мінімум -38°C ;
- розрахункова температура найбільш холодної п'ятиденки -21°C ;
- зимова вентиляційна температура $-9,4^{\circ}\text{C}$;
- середня температура опалювального періоду $-1,1^{\circ}\text{C}$;
- тривалість опалювального періоду 189 діб;
- сніговий район 4;
- характеристичне снігове навантаження $1,4 \text{ кПа}$ (140 кг/м^2);
- нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту $0,8\text{м}$;

Район характеризується нерівномірними опадами по сезонам, від 300 до 800мм. Середньорічна кількість опадів 496мм, в теплий період 346мм, в холодний 150мм. Переважаючими вітрами за рік є південно-східні (19% повторюваності), а в літні місяці переважають південно-західні вітри (22-26 % повторюваності), вітровий район 4 з характеристичним вітровим тиском $0,55 \text{ кПа}$ (55 кг/м^2).

Обмеження, що розповсюджуються на земельну ділянку:

- вимог до територій, будинків та споруд, які потрапляють у зону впливу об'єкта містобудування в разі реалізації наміру забудови, не має;
- зон охорони пам'яток культурної спадщини, археологічних територій, історичного ареалу населеного пункту, немає;
- прибережних захисних смуг та водоохоронних зон, не має;
- зон особливого режиму використання земель навколо військових об'єктів Збройних Сил України, інших військових формувань та прикордонної смуги, немає;

Вимоги замовника та органів державного нагляду

Передбачено:

- благоустрій та озеленення загальної площі земельної ділянки, будівництво малих архітектурних форм, елементів зовнішньої реклами;
- організація під'їздів до будівель хлібозаводу з врахуванням вантажопотоків, місць паркування транспортних засобів та пішохідних переходів. Паркування автомобілів на відстані не менше 10м до будівель.
- розроблені, у складі даного навчального диплому, заходи у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки;
- наявність зони санітарної охорони джерела водопостачання та санітарно-захисної зони підприємства;

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

Санітарно-гігієнічні та протипожежні умови

При благоустрої території об'єкту, що проектується передбачено:

- влаштування асфальтобетонного покриття під'їзного шляху, майданчика накопичення транспортних засобів;
- влаштування максимальної чисельності газонів, квітників, тощо;
- встановлення малих архітектурних форм: альтанки, паркові столи та лавки, для відпочинку персоналу;
- використовувати для опорядження будівель та благоустрою території матеріалів, які мають сертифікат радіаційної якості у відповідності з РСН 356-91;
- майданчик для розміщення контейнерів сміття;
- протипожежні вимоги забезпечуються дотриманням нормативних відстаней між проєктованими та існуючими будівлями та спорудами (найменша віддаль до суміжної споруди 25м), влаштуванням протипожежних проїздів з твердим покриттям, наявністю протипожежного щита;
- наземні споруди, що проектуються не перетинають червоні лінії вулиць – мінімальні відступи 20м;

Затвердження генерального плану

Обґрунтування будівництва хлібозаводу в місті Чернігів, має бути погоджено:

- начальником відділу регіонального розвитку, містобудування та архітектури РДА м.Чернігів;
- начальником відділу Держкомзему Чернігівської області;
- начальником державного управління охорони навколишнього природного середовища у Чернігівській області;
- головним державним санітарним лікарем району;
- начальником охорони пам'яток управління культури і туризму облдержадміністрації.

						Арк
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

13.1 Вентиляція

Вентиляція виробничих цехів механічна, припливно-витяжна та природна, використовується для видалення надлишків тепла та вологи, що виділяються устаткуванням, електродвигунами, готовою продукцією, людьми та сонячною радіацією. А також для видалення інших шкідливих домішок у виробництві з метою забезпечення необхідного режиму для технологічного процесу, нормованих метеорологічних та санітарно-гігієнічних умов праці у робочій зоні. Вентиляційні установки слід установлювати в окремих камерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього.

До приміщень зі значними надлишками тепла відносяться – хлібопекарський цех, теплова, приміщення нагрівання води у баках..

До приміщень зі значними надлишками вологи відносяться – відділення мийки, санітарної обробки тари та остигання готової продукції.

До приміщень з підвищеним вмістом пилу відносяться – приміщення зберігання борошна, просіювальне та вагове, в яких необхідно передбачити заходи щодо видалення пилу. Рециркуляція повітря не допускається в приміщеннях з виділенням пилку і дріжджовому.

На постійних робочих місцях біля пекарських печей, вистійних шаф, циркуляційних столів слід передбачити «повітряний душ» з об'ємом повітря для одного робочого місця:

- перед фронтом печі $2000\text{м}^3/\text{год}$;
- біля вистійної шафи та циркуляційного столу $1000\text{м}^3/\text{год}$;

Для приміщень із незначними тепловиділеннями слід використати природну вентиляцію з однократним повітрообміном: склади зберігання борошна, готової продукції, сировини, таропакувальних матеріалів та ПММ.

Кондиціювання слід передбачити для забезпечення нормованої чистоти повітря робочої зони, або окремих її ділянок згідно СНіП 2.04.05-86.

Максимальна годинна витрата тепла на вентиляцію $Q_{\text{в}}$, розраховується за формулою:

$$Q_{\text{вент}} = P_{\text{доб}} \times L_{\text{пр}} \times C \times (t_{\text{пр}} - t_3) / T, \quad (11.1)$$

де, $P_{\text{доб}}$ – добова потужність заводу, т;

$L_{\text{пр}}$ – годинна кількість вентиляційного припливного повітря на 1т хліба,

$$L_{\text{пр}} = 9 \text{ т/год};$$

C – теплоємність повітря, $C = 1,005 \text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

$t_{\text{пр}}$ – температура припливного повітря, $+ 15 \text{ }^\circ\text{C}$;

t_3 – температура зовнішнього повітря в найбільш холодну п'ятиднівку опалювального сезону, $- 21 \text{ }^\circ\text{C}$;

T – кількість годин опалення за добу;

$$Q_{\text{вент}} = 65 \times 9 \times 1,005 \times (15+21)/24 = 881,887 \text{Вт}.$$

Річна витрата тепла на вентиляцію ($Q^{\text{рвент}}$) розраховується за формулою:

$$Q^{\text{рвент}} = P_{\text{доб}} \times L_{\text{пр}} \times C \times (t_{\text{пр}} - t^{\text{зов}}) \times T \times n : 24, \quad (11.2)$$

де, $t^{\text{зов}}$ – середня температура зовнішнього повітря в опалювальний сезон у Вінницької області, $t^{\text{зов}} = -1,1 \text{ }^\circ\text{C}$;

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		128

n – число днів роботи вентиляції в рік (з підігріванням повітря в опалювальний період), $n = 189$ днів;

$$Q^{рвент} = 65 \times 9 \times 1,005 \times (15+1,1) \times 24 \times 189 : 24 = 1788966,98 \text{ Вт}$$

$$Q^{рвент} = 1790 \text{ кВт}$$

Орієнтовна сумарна потужність електродвигунів у витяжних установках, N_d , розраховується за формулою:

$$N_d = P_{доб} \times (L_{пр} + L_{вид}) \times H \times x / (24 \times 3600 \times 1,36 \times \eta_{пр} \times \eta_v), \quad (11.3)$$

де, $L_{вид}$ – кількість повітря, яке видаляється за годину на 1т хліба, кг;

H – напір повітря, $H = 410 \text{ Н/м}^2$;

x – коефіцієнт запасу, $x = 1,3$;

$\eta_{пр}$ – ККД приводу установки, $\eta_{пр} = 0,96$;

η_v – ККД вентиляторів, $\eta_v = 0,6$;

$$L_{вид} = L_{пр} \times 1,3 \quad (11.4)$$

$$L_{вид} = 9 \times 1,3 = 11,7 \text{ кг/год};$$

$$N_d = 65 \times (9 + 11,7) \times 410 \times 1,3 / (24 \times 3600 \times 1,36 \times 0,96 \times 0,6) = 10,6 \text{ кВт.}$$

13.2 Холодне водопостачання

Водопостачання повинне бути безперебійним – від власного джерела або від міської водопровідної мережі. Вода повинна задовольняти вимогам ДСТУ 2874-82. Норми витрат води приймаються відповідно до ВНТП 02-92 «Норми технологічного проектування підприємств хлібопекарської промисловості. Частина I. Хлібозаводи».

У п.3.2 обчислені витрати борошна за годину по кожному виробу, у п. 4.1 – витрати холодної води на кожні 100кг борошна по кожному виробу, таким чином розраховані загальні витрати холодної води, результати у таблиці 12.1

Таблиця 12.1- Витрати холодної води на приготування тіста

Хлібобулочні вироби	Витрати борошна, кг/год	Витрати води, кг		
		Обчислені	Σ за годину	Σ за добу
Батон «Звичайного»	609,1 ¹	62,0 ²	377,6	8 684,8
Хліб «Столичного»	689,5 ¹	63,4 ²	437,1	10 053,3
Хліб «Микулинецького»	691,5 ¹	53,9 ²	372,7	8 572,1
Булочки здобної	317,3 ¹	42,3 ²	134,2	1 610,6
Всього			1321,6	28 920,8

¹ – п.3.2;

² – на 100кг борошна п.4.1;

Технологічне встаткування, якому необхідне підведення води – це водо-нагрівні баки, розчинники солі та цукру, дозувальні станції, машини заварювальні, печі хлібопекарські (обприскування виробів), машини для мийки лотків. Крім цього, вода витрачається на санітарно-технічні потреби – раковинами з холодною та гарячою водою користуються працівники відділень підготовки сировини, рідких дріжджів і опар, тістоготувального, експедиції, лабораторії, майстерень. Для обрахування витрат води на санітарно-технічні потреби спочатку визначимо чисельність персоналу хлібозаводу потужністю 65т хлібобулочних виробів за добу, згідно ВНТП 02-92 частина I (додатки 28).

Таблиця 12.2 – Чисельність працівників

Найменування професій <i>Адміністративно-управлінський апарат</i>	Чисельність
Директор	1
Начальник цеху	1
Економіст	1
Механік цеху	1
Начальник зміни	1
Зав. лабораторії	1
Інженер-технолог	1
Технолог	1
Головний бухгалтер	1
Оператор СБЗБ	1
Комірник	1
Разом:	14
<i>Основні виробничі робітники</i>	
Пекар	8
Оператор теплопункту	4
Дозувальник	8
Готувальник дріжджів	4
Тістоготувальник	8
Майстер	8
Слюсар	4
Електрик	8
Укладальник-пакувальник	8
Всього	72
<i>Підсобно-допоміжні робітники</i>	
Машиніст мийних машин	2
Підсобний (транспортний) робітник	2
Водій навантажувача	2
Робітник по прибиранню виробничих приміщень	2
Комірник складу сировини й матеріалів	2
Комірник складу готової продукції	2
Слюсар-ремонтник	2
Електромонтер з ремонту електроустаткування	2
Слюсар по контрольно-вимірювальним приладам	2
Машиніст холодильних і компресорних установок	2
Слюсар-ремонтник холодильних і компресорних установок	1
Слюсар-сантехник	1
Всього	22
Разом по підприємству	108

Загальна сумарна чисельність персоналу хлібозаводу, що проектується становить: $Ч \Sigma_{\text{заг}} = 14 + 94 = 108$ особи

Визначимо загальні витрати холодної води на санітарно-технічні та технологічні потреби за формулою:

$$V_c = N_i \times q, \quad (\text{кг}) \quad (12.1)$$

де, N_i – чисельність споживачів води, за призначенням;

q – норма витрат води на одиницю споживача (кг);

Згідно ВНТП 02-92, частина 1, додаток 22, витрати води нормуються для тістообробних машин і для зволоження – на вагу тіста; для миття обладнання, форм, інвентарю – на вагу борошна; для водо-розчинників – на годину; для санітарно-технічних потреб – на особу; для миття підлоги – на площу приміщення, норма витрат води на одиницю споживача наведена у таблиці 12.5;

Таблиця 12.3 - Сумарні загальні витрати холодної води для інших потреб

Призначення витрат води	Норма на одиницю споживання	Витрати води (т) за		K^2	Загальні витрати, кг за добу
		годину	добу		
Цукрожиророзчинник (в сорочку)	500 кг/год	---	11,5	1	11 500
Машина ХЗМ-300 (на охолодження заварки)	400 кг/год	---	9,2	1	9 200
Зволоження пекарних камер	200 кг/т	---	13,0	1	13 000
Зволоження вистійних шаф	45 кг/т	---	11,70	1	11 700
Обігрів трубопроводу жиру	50 кг/год	0,050	1,15	1	1 150
Бак для миючого розчину	150 кг/год	0,150	3,45	1	3 450
Миття обладнання, форм, інвентарю	80 кг/т борошна	0,185 ¹	4,255	1,2	5 106
Раковини (12шт)	500кг/шт. за доб.	---	6,00	2	12 000
Сантехнічні (124 особи)	25 кг/доб. особу	---	3,10 ³	3	6 200
Душ (46 осіб)	70 л/доб. особу	---	3,22 ³	1	3 220
Миття підлоги (3024м ²)	2 кг/м ²	---	6,048	-	12096
Всього					82 126

¹ – кількість борошна, що використовується за 1год. дорівнює 2307,35кг (п.3.2)

² – коефіцієнт нерівномірності використання води споживачами;

³ – з врахуванням змінної роботи;

Загальні сумарні витрати холодної води хлібозаводом за добу дорівнюють:

$$V \Sigma_{\text{заг}} = 28920,8 + 82126 = 11\,046,8\text{кг} \approx 110\text{т}$$

13.3 Гаряче водопостачання

Вода на хлібозаводі підігрівається в Х. Для отримання води необхідної температури в місцях споживання встановлені водозмішувачі бачки або змішувальні крани, до яких підводиться холодна та гаряча вода.

Годинна витрата гарячої води (B^r_r) в літрах розраховується за формулою:

$$B^r_r = B_{cn} \times (t_{cn} - t_x) / (t_2 - t_x), \quad (13.1)$$

де, B_{cn} – споживання води для певного призначення, л/год;

t_{cn} – температура води, що споживається, °С;

t_2 – температура гарячої води, °С;

t_x – температура холодної води, °С;

$t_x = 10$ °С; $t_2 = 70$ °С; $(t_2 - t_x) = 60$ °С;

Таблиця 13.1 - Витрати гарячої води ($B^r_{спож}$)

Призначення витрат води	Потреби, води, л/год	$T_{спож}$, °С	Витрати гарячої, води, л/год
Приготування тіста	1321,6 ²	30	440,5
Цукрожиророзчинник (в сорочку)	500,0 ¹	65	458,3
Обігрів трубопроводів жиру	50,0 ¹	65	45,8
Бак для миючого розчину	150,0 ¹	40	75,0
Миття обладнання, форм, інвентарю	222,0 ¹	40	111,0
Душ	140,0 ¹	37	63,0
Раковини	521,7 ¹	25	130,4
Миття підлоги	243,7 ¹	25	60,9
		Всього	$V_{заг} = 1384,9$

¹ – загальні витрати холодної води за добу (табл.12.5) перераховані в л/год;

² – таблиця 12.1;

Загальні витрати гарячої води за добу ($\Sigma B^r_{доб}$)

$$\Sigma B^r_{доб} = 1384,9 \times 23 = 31852,7 \text{ л}$$

Запас гарячої води на три години: $V_{зап} = 1384,9 \times 3 = 4154,7 \text{ л}$

Аварійний запас води (40% від гарячої води на приготування тіста):

$$V_{авар} = 440,5 \times 0,4 = 176 \text{ кг}$$

Загальний запас гарячої води:

$$V^{\text{зап}} = V_{зап} + V_{авар} = 4330,7 \text{ л}$$

Загальна витрата тепла на нагрівання води (Q_{Σ}) в кіловатах за формулою:

$$Q^r_{\Sigma} = [\Sigma B^r_{спож} \times x \times c \times (t_{cn} - t_x)] : 3600 \text{ (кВт)}$$

(13.2)

де, $\Sigma B^r_{спож}$ - витрата гарячої води на певне споживання, кг/год;

x – коефіцієнт тепловіддачі від гарячих трубопроводів, $x = 1,2$;

c – питома теплоємність води, $c = 4,19 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$;

t_{cn} – температура води, що споживається, °С (табл.13.1);

t_x – температура холодної води, $t_x = 10$ °С;

$$Q_{тісто} = 440,5 \times 1,2 \times 4,19 \times (30 - 10) : 3600 = 12,30 \text{ кВт}$$

$$Q_{розч.} = 458,3 \times 1,2 \times 4,19 \times (65 - 10) : 3600 = 35,21 \text{ кВт}$$

$$Q_{трубопровід} = 45,8 \times 1,2 \times 4,19 \times (65 - 10) : 3600 = 3,51 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{бак.розчину}} = 75,0 \times 1,2 \times 4,19 \times (40-10) : 3600 = 3,14 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{миття}} = 111,0 \times 1,2 \times 4,19 \times (60-10) : 3600 = 7,75 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{душ}} = 63,0 \times 1,2 \times 4,19 \times (37-10) : 3600 = 2,38 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{раковини}} = 130,4 \times 1,2 \times 4,19 \times (25-10) : 3600 = 2,73 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{миття}} = 60,9 \times 1,2 \times 4,19 \times (25-10) : 3600 = 1,28 \text{ кВт}$$

$$Q_{\Sigma}^{\text{г}} = Q_{\text{істо}} + Q_{\text{розч}} + Q_{\text{трубопровід}} + Q_{\text{бак.розчину}} + Q_{\text{миття}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{раковини}} + Q_{\text{миття}}$$

Загальна витрата тепла на нагрівання води $Q_{\Sigma}^{\text{г}} = 68,3 \text{ кВт}$

Об'єм бака гарячої води $V_{\text{г}}$ в дм^3 за формулою:

$$V_{\text{г}} = (V^{\text{заг.зап}} \times 1,1) : \rho, \quad (13.4)$$

де, ρ – густина гарячої води, $\rho = 0,984 \text{ кг/дм}^3$;

$$V_{\text{г}} = (4330,7 \times 1,1) : 0,984 = 4841,2 \approx 5,0 \text{ м}^3$$

Об'єм баку для гарячої води вибираємо $5,0 \text{ м}^3$ (Д х Ш х В = $2,5 \times 1,0 \times 2,0 \text{ м}$).

Загальний запас води $Z_{\text{заг}}$ (кг) розраховується як сума 8-ми годинних витрат води на виробничі потреби з аварійним запасом.

$$Z_{\text{заг}} = 8 \times (V_{\text{заг}} + V_{\text{авар}}) \quad (13.5)$$

$$Z_{\text{заг}} = 8 \times (1384,9 + 176) = 12487,2 \text{ кг}$$

Запас холодної води ($Z^{\text{х}}$) в кілограмах за формулою:

$$Z^{\text{х}} = Z_{\text{заг}} - V^{\text{зап}}, \quad (\text{кг}) \quad (13.6)$$

$$Z^{\text{х}} = 12487,2 - 4330,7 = 8156,6 \text{ кг}$$

Об'єм бака холодної води $V_{\text{х}}$ (дм^3) за формулою:

$$V_{\text{х}} = 8156,6 \times 1,1 / 0,9 = 9969 \text{ дм}^3 \approx 10 \text{ м}^3$$

Бак для холодної води ємністю $10,0 \text{ м}^3$ (ДхШхВ = $2,5 \times 2,0 \times 2,0 \text{ м}$).

13.4 Каналізація

Скидання виробничих і побутових стоків передбачається в міську каналізацію, дощових вод з ділянки та покрівлі будинків через водозбірник в міський водостік. Всі виробничі та побутові стоки хлібопекарського заводу скидаються в міську каналізаційну мережу без попереднього очищення. Виробничі стоки поділяються на забруднені та незабруднені. До незабруднених виробничих вод відносять: стоки від кондиціонерів, охолоджуючих апаратів, переливних труб. Для забруднених виробничих стічних вод передбачено окремі випуски з будівлі. Відвід стоків від виробничих апаратів проводиться тільки з розривом струї.

Стічні води від санітарних приладів та технологічного обладнання відводяться в єдину виробничу каналізацію. Установка трапів передбачається в приміщеннях мийки діж, лотків і контейнерів, форм, реманенту, підготовки сировини, приймання та зберігання солі, водо-баків, комор збирального реманенту.

Для прийому та відводу стічних вод в підлозі встановлені лійки із сифонами. Протоки по площі підлоги збираються в дренажний приймач, звідки збираються насосом і перекачуються в найближчий колодязь зовнішньої каналізаційної мережі з самопливом. Внутрішня мережа каналізації – із чавунних каналізаційних труб діаметром 50 і 100мм, прокладається під нахилом $0,02 \div 0,03$ і приєднується до зовнішньої каналізації, яка підключається до міської

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		133

каналізації. Дані для розрахунку стічних вод взяті з таблиці 12.5 (без врахування циркулюючої води).

Таблиця 14.3 - Об'єм стічних вод від виробництва

Призначення витрат води	Загальні витрати за добу, кг
Миття яєць, обладнання, форм, реманенту	5106
Раковини (12 штук)	12000
Сантехнічні (на 124 особи)	6200
Душ (на 46 осіб)	3220
Миття підлоги (3024м ² два рази за зміну)	12096
Всього	38622

Об'єм стічних вод від виробництва за добу становить 38,6м³.

13.5 Теплопостачання

Проектування теплових мереж і теплового пункту, систем збору й повернення конденсату здійснюється відповідно до вимог СНіП II-35-76.

Для можливості випікання продукції, необхідно забезпечити на хлібозаводі виробництво пари, яка витрачається для кондиціонування повітря у вистійних шафах. Хлібопекарські печі, що використовуються для зволоження пекарних камер мають власні парогенератори. Теплоносієм для виробничого забезпечення парю служить насичена пара харчової якості (без присутності гідрозину та інших канцерогенних речовин) тиском до 0,3МПа. Пара, що подається на зволоження середовища агрегатів попередньої та остаточної вистійки, повинна бути вологою, у зв'язку із цим, для зниження тиску пари застосовуються редуційно-охолоджувальні установки.

Повернення конденсату від споживачів відбувається за рахунок надлишкового тиску за відведенням конденсату, який перевищує тиск пари перед відведенням конденсату на 0,3МПа (не більше).

1) Витрату пари на кондиціонування повітря у вистійних шафах визначимо згідно з ВНТП 02-92 частина I, додаток 23 (табл. 15.1).

Таблиця 15.1 - Норми витрати пару для технологічних потреб

Найменування споживачів	Тиск, мПа	Витрата пари
Шафи попередньої та остаточної вистійки	0,02 - 0,04	5 кг/год

Таблиця 15.2 - Годинні витрати пару на технологічні потреби

Технологічне призначення	Хлібобулочна продукція	Параметри використання		Витрата пару, кг
		на вагу, т	за часом, год	
Обігрів та зволоження вистівних шаф	«Звичайного»	---	23 ¹	115,00
	«Столичний»	---	23 ¹	115,00
	«Микулинецького»	---	23 ¹	115,00
	Булочки здобної	---	12 ¹	60,00
Загальна				405,00

¹ – змінна тривалість випікання продукції;

Годинна витрата пари на технологічні потреби виробництва – обігрів та зволоження вистівних шаф складає:

$$D^{од}вир = 405 кг$$

Для забезпечення розрахованої норми витрати пари на технологічні потреби виробництва, вибираємо водотрубний циліндричний вертикальний паровий котел МЗК-7АГ-2, Монастирищенського машинобудівного заводу (Росія).

Таблиця 15.3 - Технічні характеристики парового котла МЗК-7АГ-2

Паропродуктивність, кг/год	1000,0
Потужність, кВт	2,7
Температура пари, °С	175
Абсолютний тиск пари, МПа	0,9
Тиск газу перед пальником, кПа	0,8 – 1,1
Тиск газу перед клапанами, кПа	1,3 – 2,0
Температура газів, що відводяться, °С	250 - 270
Опір газового тракту, мм.вод.ст	50
Температура живильної води, °С	50
ККД, %	89
Паливо (90 м³/год)	гар (90 м³/год)
Вага котла, кг	2460
Габарити, мм (ДхШхВ)	2300 x 2100 x 2800

Для підвищення ККД котла, встановлюється теплообмінник-утилізатор УГВ-1(В), який зменшує витрату палива за рахунок передачі тепла від топкових газів повітрю, що подається в пальник котла.

Таблиця 15.4 - Технічні характеристики теплообмінника-утилізатора УГВ-1(В)

Номинальна теплова потужність, кВт	42
Номинальна температура димових газів, 0С (на вході / на виході)	230 / 115
Теплоносій	повітря
Нагрівання теплоносія при номінальних витратах, °С	110

Добова витрата пари на виробництво $D^{доб}вир$:

$$D^{доб}вир = D^{од}вир \times K \times 24, \quad (15.1)$$

де, K – коефіцієнт нерівномірності роботи обладнання за добу, $K = 0,65$;

$$D^{доб}вир = 405 \times 0,65 \times 24 = 6318 \text{ кг}$$

Річна кількість пари на виробництво $D^{рік}вир$:

$$D^{рік}вир = D^{доб}вир \times n, \quad (15.2)$$

де, n – кількість днів роботи в рік, $n = 330$ діб; 85

$$D^{рік}вир = 11782,5 \times 330 = 2084940 \text{ кг}$$

13.6 Холодопостачання

На хлібозаводі холодильна установка використовується для короткострокового, на потязі трьох діб, зберігання харчових продуктів, які швидко псуються та охолодження води, що додається у борошно для замішування тіста.

Для постачання холоду використовується холодильна установка, з теплоносієм хладон 404А та блоком автоматизованого керування, для зменшення чисельності обслуговуючого персоналу. Холодильна камера повинна забезпечити оптимальні санітарні умови праці, а також безпеку при її експлуатації.

Вода, що йде на приготування тіста, повинна мати температуру в літній час у разі використання діж не більше 18-20⁰С, при використанні бункерних тістоготувальних агрегатів не більше 8 °С.

Сумарні витрати холоду складаються з:

1. передачі тепла поверхнею камери ззовні (Q_{1x});
2. охолодження продуктів (Q_{2x});
3. охолодження води для замісу тіста (Q_{3x});
4. вентиляцію камер (Q_{4x});
5. експлуатаційні втрати (Q_{5x});

- 1) Добова витрата холоду від передачі тепла ззовні (Q_{1x}) розраховується за формулою:

$$Q_{1x} = (F \times q) : (T \times 3,6) \quad (16.1)$$

де, F – загальна площа поверхні морозильної камери, для її обчислення, представимо морозильну камеру кубічної форми, тоді при об'ємі 21м³ (п.4, даного розрахунку) довжина сторін буде дорівнювати 2,75м, а загальна площа морозильної камери 45,375м²;

q – нормативна витрата холоду за добу на 1м² (1,75кДж);

T – тривалість роботи холодильника за добу, год;

$$Q_{1x} = (45,375 \times 1,75) : (24 \times 3,6) = 0,92кВт$$

- 2) Добова витрата холоду на охолодження продуктів (Q_{2x}):

$$Q_{2x} = \sum(G^i \times c + G_T \times c_T) : (tn - tk), \quad (16.2)$$

де, G^i – маса кожного типу продукту, що охолоджується, кг;

G_T – маса тари в якій охолоджуються продукти, 5% від G , кг;

c та c_T – питомі теплоємності продуктів та тари 3,3 та 2,5 кДж/(кг·°С);

$tn - tk$ – різниця початкової та кінцевої температури сировини (18- 4)=14⁰С;

Таблиця 16.1 - Температура та терміни зберігання сировини, що швидко псується

С И Р О В И Н А	Температура зберігання	Термін зберігання
Дріжджі хлібопекарні пресовані	0 – 4 °С	3 доби
Масло вершкове	4 – 8 °С	3 доби
Маргарин столовий	4 – 8 °С	5 діб
Яйця курячі	4 – 8 °С	5 діб

Таблиця 16.2 - Сировина, що зберігається охолодженою

С И Р О В И Н А	на 100кг борошна	добова норма	3-х добовий запас
<i>Батони «Звичайного»</i>			
Дріжджі хлібопекарні	7,5 кг	1050 кг	3150 кг
Маргарин столовий	2,5 кг	350 кг	1050 кг
<i>Хліб «Столичний»</i>			
Дріжджі хлібопекарні	0,5 кг	79,2 кг	237,6 кг
<i>Хліб «Микулинецький»</i>			
Дріжджі хлібопекарні	2,0 кг	318 кг	954 кг
<i>Булочки здобної</i>			
Дріжджі хлібопекарні	1,5 кг	54 кг	162 кг
Масло вершкове	7,0 кг	252 кг	756 кг
Яйця курячі	3,6 кг	129,6 кг	388,8 кг

Обчислення виконані по рецептурам приготування тіста (п.4.1) та розрахунками витрат сировини (п.3.2) – за допомогою пропорції по борошну, отримані дані занесені у таблицю 16.2.

Добові потреби сировини, що зберігається охолодженою 2232,8кг, сумарна вага трьохдобового запасу складає 6698,4кг.

$$Q_{2x} = (2232,8 \times 3,3 + 0,05 \times 2232,8 \times 2,5) \times (18-4) = (7368,24 + 279,1) \times 14 = 107кВт$$

3) Максимальні витрати холоду на охолодження води для замісу тіста (Q_{3x}) в теплу пору року:

$$Q_{3x} = \Sigma [G_i^B \times C \times (tn - tk)] : (3600 \times \tau) \quad (16.3)$$

де, G_i^B – маса охолодженої води за добу для певного виробу, кг;

C – питома теплоємність води (4,19 кДж/кг·К);

$(tn - tk)$ – різниця початкової та кінцевої температури води, для замішування тіста на батони «Нива», хліби «Столовий» та «Надзбручанський» використовуються тістомісильні машини, а тому температура води не повинна перебільшувати 8⁰С, $(tn - tk) = 20 - 8 = 12^0$ С, замішування тіста на здобу «Звичайна» виконується у діжах з температурою води не більше 18⁰С, тому $(tn - tk) = 20 - 18 = 2^0$ С;

τ – часовий термін охолодження, (24год);

Обчислимо добову потребу холодної води для замісу тіста по кожному виробу, скориставшись рецептурами приготування тіста (п.4.1) та розрахунками витрат сировини (п.3.2) – за допомогою пропорції по борошну, отримані дані занесені у таблицю 16.3.

Таблиця 16.3 - Маса охолодженої води, що додається у борошно

Хлібопекарні виробни на 100кг борошна Добова норма		
Батони «Звичайний»	43,80кг	$G^{нива} = 6132,2 \text{ кг}$
Хліб «Столичний»	52,62кг	$G^{стол} = 8335,0 \text{ кг}$
Хліб «Микулинецький»	40,20кг	$G^{надзбр} = 6391,8 \text{ кг}$
Булочки здобної	23,53кг	$G^{стол} = 205,16 \text{ кг}$

Добові витрати холоду на охолодження води для замісу тіста:

- на батони «Нива»: $Q^1 = 6132,2 \times 4,19 \times 12 : (3600 \times 24) = 3,57 \text{ кВт};$
- на хліб «Столовий»: $Q^2 = 8335,0 \times 4,19 \times 12 : (3600 \times 24) = 4,85 \text{ кВт};$
- на хліб «Надзбручанський»: $Q^3 = 6391,8 \times 4,19 \times 12 : (3600 \times 24) = 3,72 \text{ кВт};$
- на здобу «Звичайну»: $Q^4 = 205,16 \times 4,19 \times 2 : (3600 \times 24) = 0,02 \text{ кВт};$

Сумарна добова потреба холодної води для замісу тіста:

$$Q_{3x} = Q_x^1 + Q_x^2 + Q_x^3 + Q_x^4 \quad (16.4)$$

$$Q_{3x} = 3,57 + 4,85 + 3,72 + 0,02 = 12,16 \text{ кВт}$$

- 4) Добова витрата тепла на вентиляцію камер (Q_{4x}) за формулою:

$$Q_{4x} = a \times V \times \gamma \times (i_n - i_k), \quad (16.5)$$

де, a – кратність зміни повітря в камері за годину, (2 рази);

V – об'єм камер; Сумарна вага сировини, що зберігається охолодженою на протязі 3-х діб (табл. 16.2) складає 6698,4кг. При середній щільності сировини $0,95 \text{ г/см}^3$ (950 кг/м^3), об'єм сировини дорівнює $7,05 \text{ м}^3$. Враховуючи потребу ще й у охолодженні води – обираємо об'єм морозильної камери 21 м^3 , що перевищує розрахунковий у три рази.

γ – питома вага повітря камери, ($1,218 \text{ кг/м}^3$);

i_n і i_k – теплоємність зовнішнього і внутрішнього повітря, кДж/кг ;

$$Q_{4x} = 2 \times 21 \times 1,218 \times (89,2 - 2,68) = 0,591 \text{ кВт}$$

- 5) Добова витрата холоду на експлуатаційні втрати (Q_{5x}) за формулою:

$$Q_{5x} = 0,2 \times Q_{1x}, \quad (16.6)$$

$$Q_{5x} = 0,2 \times 0,92 = 1,84 \text{ кВт}$$

Загальна добова витрата холоду ($Q^{загx}$) розраховується за формулою:

$$Q = Q_{1x} + Q_{2x} + Q_{3x} + Q_{4x} + Q_{5x} \quad (16.7)$$

$$Q^{загx} = 0,92 + 107,0 + 12,16 + 0,59 + 1,84 = 122,51 \text{ кВт}$$

Витрата холоду за годину $Q^{годx}$ розраховується за формулою:

$$Q^{годx} = Q^{загx} / T, \quad (16.8)$$

де, T – тривалість роботи холодильника на добу, $год$;

$$Q^{гx} = 122,51 : 24 = 5,1 \text{ кВт}$$

Розрахункова площа холодильної камери 21 м^3 , обираємо для постачання холоду дві автономні холодильні камери КХН-11,75, що працюють по схемі безпосереднього охолодження, з втратами у трубопроводах до 7 %.

Таблиця 16.4 - Технічні параметри холодильної камери КХН-11,75,

ПАРАМЕТРИ	
Об'єм камери	11,75м ³
Зовнішня температура	-30 ...+ 40 °С
Коефіцієнт теплопередачі	0,29 Вт/м ² хК
Товщина панелей	80мм
Щільність ППУ	40 - 50 кг/м ³
Питома вага панелей	11,8 кг/м ²
Питоме навантаження на підлогу	1500 кгс/м ²
Двері камери	Розчахнуті / відкотні
Внутрішні розміри камери (Д х Ш х В)	2400 х 2400 х 2040
Габаритні розміри	2560 х 2560 х 2200
Термін зборки камери	2-3 години
Внутрішнє освітлення	+
Автоматичний блок керування	+

13. 7 Електропостачання

Споживачами електроенергії на хлібозаводі є трьохфазні електродвигуни, які приводять в дію електромеханічні конструкції всього обладнання та лампи освітлення. Живлення підприємства електроенергією здійснюється від міської високовольтної кабельної мережі через власну понижувальну трансформаторну підстанцію, у разі аварії – електроживлення здійснюється від власного дизель-генератора.

Основні вимоги до проектування електроустановки:

1. Трансформаторну підстанцію максимально наблизити до споживачів,
2. Застосовувати комплектні обладнання (трансформаторні підстанції, розподільчі обладнання і т.п.) заводського виготовлення.
3. Підрахунок електричних навантажень зробити, з урахуванням коефіцієнту використання обладнання (*K_{вик}*) та коефіцієнту використання потужності (*K_{пот}*), згідно «ВНТП 02-92, частина I, додаток 24».
4. В якості розподільних мереж 380/220В використовувати магістральні схеми із застосуванням шиноводів.
5. Пошкодження в розподільній мережі однієї лінії не повинні приводити до зникнення напруги на інших.
6. У мережі до 1000В с глухо-заземленою нейтрал'ю трансформатора, основним захистом від поразки електричним струмом у випадку дотику до металевих конструкцій, що знаходяться під напругою, обрати занулення.

Загальна потужність (*P_{заг}*) встановленого силового електрообладнання визначається сумою номінальних потужностей окремих споживачів (*P_N*) за формулою:

$$P_{заг} = \sum i^N (P_{iN} \times N_{iN}), \text{ кВт} \quad (17.1)$$

де, *P_N* – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – кількість електродвигунів в даній машині, шт.;

Таблиця 17.1 – Потужності встановленого електрообладнання

О Б Л А Д Н А Н Н Я	P_N , кВт	N , шт	$K_{вик}$	$K_{нот}$	$P_{заг}$, кВт
1	2	3	4	5	6
Просіювач А6-ПМТ	1,1	3	0,5	0,75	1,2125
Живильник роторний М-П6А	0,55	4	0,5	0,8	1,1000
Дозатор борошна ШД-1М	0,3	2	0,5	0,75	0,2250
Комплекс дозуючий КБД-РС	0,2	5	0,35	0,75	2,8750
Діжеперекидач Восход ТД-2	1,5	3	0,2	0,7	0,6100
Машина тістомісильна МТМ-320	2,5	5	0,5	0,75	0,9375
Машина заварювальна ХЗМ-300	1,5	1	0,7	0,8	0,8400
Машина тістопод-на Восход ТД-02	1,56	3	0,65	0,75	2,1605
Машина тістозак-на Восход ТЗ-3М	1,2	1	0,6	0,75	0,5400
Монжус НО-324	1,1	1	0,55	0,75	0,4538
Цукророзчинник Т1-ХПС	0,45	1	0,6	0,8	0,0240
Щиток приймальний ХЩП	0,75	1	0,6	0,8	0,3600
Піч тунельна «ППП»	12,5	1	0,65	0,8	6,5000
Корито для бродіння Х 13	0,75	1	0,6	0,75	0,3375
Просіювач Піонер	1,1	1	0,5	0,75	0,4152
Силос ХЄ-160А	0,55	4	0,5	0,8	0,8800
Дозатор борошна Ш2-ХД-2А	0,3	2	0,5	0,75	0,2250
Дріжджемішалка Х-14	0,8	1	0,35	0,75	0,1531
Дозатор Ш2-ХД-2Б	0,2	3	0,35	0,75	0,1575
Станція дозувальна ВНИИХП-04	1,5	1	0,35	0,75	0,3938
Машина тістомісильна Х-12	3,0	1	0,7	0,8	1,6800
Машина тістоподільна А2-ХГН	1,56	1	0,65	0,75	0,7605
Машина округлювальна Восход ТО-05	1,2	3	0,6	0,75	1,5400
Повітророзподільча гребінка	0,75	1	0,6	0,75	0,3375
Напірна ємкість (маргарин) ХЄ-44	1,1	1	0,5	0,75	0,4125
Жиро-розчинник	0,55	3	0,5	0,8	0,6600
Зворушувач	0,3	24	0,5	0,75	2,4125
Напірна ємкість (закваска) ХС-44	0,8	1	0,35	0,75	0,2100
Напірна ємкість (дріжджова) ХС-44	1,5	1	0,35	0,75	0,3938
Насос шестеренчастий	0,55	2	0,5	0,8	0,2200
Машина протирочна	1,1	1	0,55	0,75	0,4538
Овоскоп	0,15	1	0,6	0,75	0,0375
Бачок водомірний АВБ-100	0,8	1	0,35	0,75	0,2100
Силос виробничий ХГ-63	1,5	8	0,35	0,75	0,4125
Машина хліборізальна ВRS-208/40	1,1	1	0,55	0,75	0,4538
Камера холодильна	1,3	2	0,6	0,8	1,2240
Шафа вистійна РМК-04	16,0	1	0,65	0,85	8,8400
Піч хлібопекарна «Муссон-Ротор 350»	8,0	1	0,65	0,8	4,1600
Стіл циркуляційний	0,75	4	0,6	0,75	1,3275

ОБЛАДНАННЯ		P_N , кВт	N , шт	$K_{вик}$	$K_{пот}$	$P_{заг}$, кВт
Освітлення:						
- зовнішнє	ДРЛ-400	0,4	44	0,5	0,9	7,9200
- виробничих цехів	С35ДРЛ	0,25	32	0,9	0,9	6,4800
- допоміжних приміщень	С35ДРЛ	0,25	26	0,35	0,75	1,7063
- підсобних приміщень	С35ДРЛ	0,25	18	0,65	0,75	2,1938
- складських приміщень	С35ДРЛ	0,25	14	0,45	0,75	1,1813
Теплоутилізатор УГВ-1(В)		0,4	6	0,35	0,75	1,2600
Теплоутилізатор ТП 05-72		0,5	2	0,35	0,75	0,7875
Парогенератор МЗК-7АГ		0,3	2	0,35	0,75	0,3150
Повітродувка Kaiser		2,5	2	0,65	0,85	2,7875
Вентилятори сантехнічні		1,0	2	0,65	0,85	1,1050
Загальна потужність					$P_{заг} \approx 220 \text{ кВт}$	

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		141

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Аналіз виробничого травматизму в хлібопекарській галузі

Небезпечні та шкідливі фактори, що існують на підприємствах, за природою дії поділяються на групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізичні. У виробничому середовищі на організм людини одночасно можуть діяти декілька шкідливих факторів, які або взаємно компенсуються або накладаються, шкідливо впливаючи на здоров'я.

Для забезпечення нормальних умов необхідно дотримуватися діючих правил, герметизації технологічного обладнання, підтримувати безперервну роботу вентиляційного обладнання. Засоби захисту: огорожі рухомих частин обладнання, заземлення або занулення електроустаткування, аспірація, повітряні душі, кондиціонування повітря, респіратори і протигазу.

Механізація та автоматизація виробничих процесів дозволяє усунути односторонність операцій, знизити напруження і затрати важкої фізичної праці обслуговуючого персоналу. Технічне обладнання для харчової промисловості повинно відповідати ГОСТ 122.003–74, конструкції і обладнання повинні дати можливість непотрапляння мастильних матеріалів у продукти виробництва, а також продуктів у систему змащування. Неробочі поверхні рухомих частин повинні бути пофарбовані у червоний чи оранжевий колір.

Причинами нещасних випадків можуть бути:

- конструктивні недоліки обладнання, конструкції;
- недоліки у технології, організації виробництва;
- помилкові дії робітника.

Основні заходи щодо запобігання травматизму передбачені в системі нормативно-технічної і нормативно-правової документації з безпеки праці; в організації навчання і забезпечення робочих безпечними методами та засобами роботи; раціональному плануванню коштів і визначенні економічної ефективності від запланованих заходів. Основна задача нормативно-технічної і нормативно-правової документації з безпеки праці – сприяти попередженню виникнення небезпеки і прийняттю найбільш ефективних заходів до їх ліквідації або локалізації при проектуванні виробничих процесів і обладнання, будівель і споруд.

Заходи до запобігання виробничого травматизму включають якісне проведення інструктажу та навчання робітників, залучення їх до роботи за спеціальністю, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою; організація раціонального режиму праці і відпочинку; забезпечення спецодягом, спецвзуттям; виконання правил експлуатації обладнання; проведення комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів, створення надійних технічних засобів запобігання аваріям, вибухам і пожежам на підприємстві.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		142

Служба охорони праці

На підприємстві передбачена служба охорони праці яка виконує такі функції:

- а) створити безпечні умови праці при здійсненні технологічних і виробничих процесів і операцій;
- б) своєчасно проводити заходи з техніки безпеки, виробничої санітарії, механізації і автоматизації важких, шкідливих і небезпечних робіт;
- в) забезпечити нормальні температурно-вологі умови і чистоту повітря в приміщеннях, в яких знаходяться робітники або службовці;
- г) навчати робочих і інженерно-технічний персонал безпечними методами праці, проводити систематичний інструктаж і наполягати на безпечних прийомах роботи;
- д) забезпечувати робочих необхідним спецодягом і засобами індивідуального захисту.

Фінансування заходів

Фінансування заходів з охорони праці на підприємстві відбувається у розмірах, передбачених бюджетом підприємства. Фінансують такі заходи без розрахунку на отримання прибутку, хоча виділення коштів з прибутку підприємства теж можливе. Витрати на проведення профілактичних заходів з ОП сплачують з фондів підприємства, їх покривають за рахунок доходів, отриманих від реалізації продукції (Згідно закону "Про Охорону Праці 0,5% від прибутку підприємницької діяльності відраховуються на проведення заходів по охороні праці).

Кожний рік витрати на охорону праці складаються з 3-х видів витрат:

- 1) введення заходів, спрямованих на покращення праці і підвищення її безпеки;
- 2) пільги на компенсації в зв'язку з несприятливими умовами праці;
- 3) відшкодування наслідків несприятливої дії умов праці на працюючих.

Службу охорони праці на підприємстві очолює інженер по охороні праці.

Підприємство за свої кошти забезпечує фінансування та організування проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, на роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці.

Мікроклімат

Мікроклімат нормується санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень ДНАОН 0.03-115-99 ДСН 3.3.6.042-99.

Для забезпечення здоров'я і безпечних умов праці людини навколишнє середовище на виробництві повинно відповідати санітарно-гігієнічним нормативам. Серед цих нормативів для харчової промисловості особливе значення відіграють метеорологічні умови на робочих місцях. Оптимально-допустимі величини температури, відносної вологості, швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих цехів встановлюються з врахуванням надлишків явного тепла, важкості виконаної роботи, сезону року.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		143

В закритому виробничому приміщенні контрольованими показниками повинні бути:

- температура повітря ;
- відносна вологість повітря ;
- швидкість руху повітря ;

Для нормалізації метеорологічних умов на підприємстві приймається ряд заходів. Для забезпечення нормальної температури повітря в робочій зоні приміщень застосовують пристрій для відведення пароповітряної суміші за допомогою вентиляторів. Також нормальна температура забезпечується справною роботою санітарно-технічних пристроїв (опалювальна і вентиляційна система). Для зменшення підвищеної вологості повітря застосовують герметизацію паропроводів, водопроводів, регулюючою арматури.

Конкретні значення вказаних 3-х перших параметрів залежать від категорії важкості робіт (легка, середньої важкості, тяжкі фізичні роботи).

Таблиця 19.1 - Значення норм мікроклімату залежно від категорії тяжкості робіт

Робоче місце	Темп. повітря		Шв. Руху пов.		Відносна волог.	
	Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
Пекар	17-19	15-21	0,2	0,4	40-60	75
Формувальник	19-21	17-23	0,2	0,3	40-60	75
Укладальник	16-18	13-19	0,3	0,5	40-60	75
Тістоміс	16-18	13-19	0,3	0,5	40-60	75

Запиленість та загазованість нормується за ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», а також ГОСТ 12.1.007-76*. ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Боротьба з шумом та вібраціями

Рівень вібрації нормується державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6.039-99, а також за ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Рівень шуму нормується санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99, а також Шум. Общие требования безопасности ГОСТ 12.1.003-83*. ССБТ, ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ «Средства и методы защиты от шума. Классификация» .

Джерелом шуму та вібрації в цеху та підготовчому відділенні являється технологічне обладнання, вентилятори, насоси, електродвигуни. Шум та вібрація являються показниками загально біологічної дії, які викликають загальні захворювання організму людини.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		144

З метою запобігання впливу цих факторів на здоров'я людини передбачаються наступні заходи :

- Виключення з технологічної схеми віброакустичного обладнання;
- Використання обладнання з мінімальними динамічними навантаженнями;
- Правильна експлуатація обладнання і своєчасне проведення профілактичних ремонтів;
- Розміщення обладнання, що шумить, в окремих приміщеннях, відділення його звукоізолюючими перегородками;
- Застосування засобів індивідуального захисту від шуму та вібрації;
- Проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональні режими праці та відпочинку, профогляди) для працюючих на віброакустичному обладнанні.

Таблиця 19.2 - Значення допустимого рівня шуму для різних професій

Робоче місце	Трив. дії	Факт., гБА	Норма , гБА	Джерело
Пекар	90 %зміни	78	80	Піч
Формувальник	60 %зміни	78	80	Тістоподільн.
Укладальник	95 %зміни	78	80	Люльки шафи
Тістоміс	25 %зміни	78	80	Тістоміс.маш

Освітлення робочих місць

В хлібному цеху передбачено природне освітлення через вікна, штучне - люмініцентні лампи. Використовується загальне освітлення з рівномірним розподіленням світильників: місцеве та аварійне. Світильники аварійного освітлення встановлені на робочих місцях, де не може бути зупинена робота при виключенні освітлення. З метою проведення ремонтних робіт передбачене ремонтне освітлення. Напруга в мережі ремонтного освітлення 12В.

Таблиця 19.3 - Норми освітленості (при штучному освітленні) робочих місць виробничих приміщень підприємств хлібопекарного виробництва

Відділення	Професія	Точність зорової роботи	Розряд зорової роботи	Освітленість, як (при штучному освітленні)	
				Комбінована	Загальна
				Газорозрядні лампи	Газорозрядні лампи
				Лампи розжарювання	Лампи розжарювання
Тістоприготувальне відділення	тістороб	Середня	1V	400	150/200
Пекарне відділення	пекар	Середня	1V	400	150/200
Пакувальне відділення	пакувальник	Середня	1V	500	150/200

Вибір типів світильників проведено у відповідності призначення приміщень та умов навколишнього середовища. Розрахунок кількості світильників зроблено по методу питомої освітленості на 1 м² площі.

Для адміністративних приміщеннях прийняті світильники типу ШОД. Групові мережі виконуються проводом АППВС, прихованого під штукатурку, кабелем АВВГ на скобах. Для ремонтного освітлення встановлюються понижуючі трансформатори ЯТП-0.25ВА.

Розрахунок кількості світильників для тістообробного відділення

Тістообробне відділення розміром 12x36 м освітлюється світильниками. Підрозряд зорової роботи 4 в, розрахункова висота підвісу світильника 7,2 м, коефіцієнти відбиття: стелі 70 %, стін 50 %. Коефіцієнт нерівномірності освітлення $Z = 1,1$, коефіцієнт запасу $K_3=1,5$. Знайдемо необхідну кількість світильників, якщо використовуються лампи ЛДЦ-40 яких в одному світильнику 2 шт.

Для виробничого приміщення із характеристикою зорової роботи середньої точності вибираємо лампи типу ЛДЦ-40 (потужністю 40). Можемо розрахувати необхідну кількість ламп для цеху за формулою:

$$N_c = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{F \cdot \eta \cdot n}, \quad (19.1)$$

де E – мінімальне нормоване освітлення в нашому випадку, $E = 400$ лк; S – площа цеху; K_3 – коефіцієнт запасу, який враховує старіння і забруднення ламп, $K_3 = 1,5$; Z – коефіцієнт нерівномірності світлового потоку, $Z = 1,1$; n – кількість ламп у світильнику, $n = 2$ шт; F – світловий потік однієї лампи. Для люмінісцентних ламп ЛДЦ-40 $F = 1520$ лм.

$$S = 12 \times 36 = 432 \text{ м}^2$$

Для визначення коефіцієнта використання світлового потоку η необхідно знайти індекс приміщення за формулою

$$i = \frac{A \cdot B}{H_c (A + B)}, \quad (19.2)$$

де A, B – розміри приміщення, м^2 ; H_c – висота підвішування світильників над робочою поверхнею, м.

$$i = \frac{36 \times 12}{7,2(36 + 12)} = 1,25$$

Коефіцієнти відбиття:

$$\rho_{\text{стелі}} = 70\%; \rho_{\text{стінки}} = 50\%.$$

η – коефіцієнт використання світлового потоку (41 %).

Знаходимо кількість світильників.

$$N_c = \frac{400 \cdot 432 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{1520 \cdot 41 \cdot 2} = 2,29 \text{ тобто } 3 \text{ світильники.}$$

Для тістообробного відділення необхідна кількість світильників – 3 шт.

Визначити необхідну площу віконних прорізів що створюють нормоване природне освітлення для тістоприготувального відділення.

Розрахунок площі світлових прорізів при освітленні бічному (через вікна) розраховуємо за формулою:

$$S_{\text{в}} = \frac{e_n \cdot k_3 \cdot h_{\text{в}}}{100 \cdot \tau \cdot r_1} \cdot S_{\text{п}} \cdot K_{\text{б}} \text{ (м}^2\text{)}$$

де e_n – коефіцієнт природнього освітлення, $e_n = 0,9\%$

K_3 – коефіцієнт запасу = 1,3

$h_{\text{в}}$ – світлова характеристика вікна при бічному освітленні = 15

$S_{\text{п}}$ – площа цеху

τ – загальний коефіцієнт світлопропускання = 0,93

r_1 – коефіцієнт що враховує підвищення КПО при односторонньому бічному освітленні = 1,35

$K_{\text{б}}$ – коефіцієнт заміщення вікон = 1.

$$S_{\text{в}} = \frac{0,9 \cdot 1,3 \cdot 15}{100 \cdot 0,93 \cdot 1,35} \cdot 432 \cdot 1 = 19,09 \text{ (м}^2\text{)}$$

Дійсна природня освітленість в тістоприготувальному відділенні відповідає санітарним умовам

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		147

Побутові приміщення

У цеху передбачені загально побутові приміщення, гардероби, душеві, умивальники, вбиральні. Кожен робітник забезпечений індивідуальним шкафчиком для одягу. Крім цього, гардероб обладнаний лавками шириною 0,3 м.

Склад і кількість побутових приміщень і пристроїв залежить від групи виробничих процесів, обумовлених їх санітарною характеристикою.

Побутові приміщення розміщені так, щоб працівники, які ними користуються, не проходили через виробничі приміщення з шкідливими виділеннями, якщо вони в цих приміщеннях не працюють. При розміщенні побутових приміщень були передбачені опалювальні переходи між ними і виробничими приміщеннями.

В роздягальнях для робочого одягу передбачаються відокремлені кладові площею не менше 3,0 м² для зберігання чистого і забрудненого одягу. Роздягальні для зберігання домашнього і робочого одягу, уборні, умивальні і душеві роблять окремо для чоловіків і жінок. Вони обладнані лавками шириною 0,3 м, розміщеними в шафах на всій довжині рядів. Відстань між рядами шаф в роздягальнях, обладнаних лавками 2,0 м.

Душові розміщені в приміщеннях, суміжних між роздягальнями робочого і домашнього одягу. Біля душових передбачаються передбанники, призначені для витирання тіла і для переодягання. Душові обладнані відкритими кабінами. Розміри відкритих душових кабін (в осях перегородок.) 0,9x0,9 м. Ширина проходу між рядами душових кабін не менше 2,0 м, а між рядами душових кабін і перегородкою - не менше 1,2 м.

Кількість душових сіток встановлена за кількістю людей на одну душову сітку, працюючих в найбільш численній зміні залежно від групи виробничих приміщень.

Умивальні розміщені в приміщеннях роздягалень; частина умивальників бажано розміщена на вільних ділянках виробничої площі безпосередньо біля робочих місць.

Відстань між кранами умивальників складає не менше 0,65 м. Ширина проходу між рядами умивальників передбачена 2,0 м, а між крайнім рядом умивальників і стіною чи перегородкою - 1,5 м.

Кількість кранів в умивальних взята з розрахункової кількості людей на один кран, які працюють в найбільш численній зміні, залежно від групи виробничих процесів

Убиральні розміщені на відстані 35,0 м від найбільш віддаленого робочого місця в будівлях і 89,0 м від робочого місця на території підприємства.

Приміщення для відпочинку в робочий час передбачаються у відповідності з технологічною частиною проекту. Площу цих приміщень прийнято з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого в найбільш численній зміні. Відстань від робочих місць до приміщень для відпочинку складає 25,0 м. Ці приміщення обладнані умивальниками з підведенням холодної та гарячої води, забезпечені водою для пиття і електричними кип'ятильниками.

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		148

Електробезпека

Електробезпека нормується правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів. ДНАОП 0.00-1.20-98, а також за ГОСТ 12.1.030-81*. ССБТ «Электробезопасность. защитное заземление, зануление».

Приміщення хлібокомбінату, що будується відносяться до категорії підвищеної електробезпеки.

Для запобігання виникнення травматизму при експлуатації електричних пристроїв все обладнання заземлене. Для цього, по всіх виробничих приміщеннях, прокладений заземлюючий контур до якого приєднуються заземлюючі проводи від корпусів електродо пристроїв, металевих основ на яких встановлене обладнання, а також пускової аварійної апаратури.

До комплексних заходів запобігання дії електричного струму відносяться також захисне відключення і встановлення різних захисних огорожень.

Електробезпека на виробництві забезпечується відповідною конструкцією електроустановок, застосуванням технічних способів та засобів захисту і організаційними та технічними заходами.

Конструкція електроустановок відповідає умовам експлуатації, забезпечує захист персоналу від дотику із струмоведучими і рухомими частинами та від попадання всередину обладнання сторонніх предметів і води.

Забезпечення електробезпеки від випадкового дотику до струмоведучих частин досягається такими способами та засобами, що застосовуються або окремо, або в поєднанні один з одним : захисні огорожі, ізоляція струмоведучих частин, застосування малих напруг, електричний розподіл мережі, запалення, відключення, захист від небезпеки при переході напруги з вищої сторони на нижчу, компенсація струмів замикання на землю, ізолюючі захисні та охоронні засоби, організація безпечної експлуатації електроустановок.

Для захисту будівлі від прямих ударів блискавки використовуються блискавквідводи, які містяться над об'єктом, що захищається, сприймають прямий удар і відводять струм блискавки в землю. Блискавквідвод складається з блискавкоприймача несучої конструкції, струмовідводу і заземлюючого пристрою.

Персонал, що обслуговує електропристрої забезпечений спецвзуттям, спецодягом, ізольованим інструментом прогумованими рукавичками, гумовими ковриками та спеціально проінструкований.

Пожежна безпека

Пожежна безпека нормується правилами пожежної безпеки в Україні ДНА011 0.01-1.01 -95 (НАПБ А. 01.001-95), а також «Пожарная безопасность. Общие требования» ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ.

Приміщення хлібокомбінату, що будується з вибухової та пожежної безпеки відносяться до категорії В і до класу П – П а .

В усіх виробничих приміщеннях будівельні споруди виконані з негорючих матеріалів . Протипожежна підготовка робітників , службовців складається з відповідного протипожежного інструктажу на робочому місці - первинного та періодичного .

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		149

Для гасіння пожежі на початковій стадії можуть бути застосовані первинні засоби пожежегасіння: вогнегасники типу ОП, ящики з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани, які вмонтовані на відстані 1,35 м від рівня підлоги.

Всередині будівлі необхідно встановити 2 протипожежні насоси марки КМ 45/30, Q=10,4 л/с, Н=33 м, з електродвигуном марки 4АМ 112 М2Ж N=7,5 кВт, n=3000 об/хв (1 робочий, 1 резервний).

Зовнішнє пожежегасіння передбачено з трьох пожежних гідрантів, які облаштовуються на території заводу. В разі відсутності води в мережі пожежегасіння здійснюється з протипожежного резервуара ємністю біля 200 м³. Такий запас води розраховано за формулою (за СНіП-II-1-62):

$$Q=3*3600*n/1000 \text{ [м}^3\text{]},$$

де $n=n_1+n_2$

n_1 - витрати води на зовнішнє пожежегасіння 15 л/с;

n_2 - витрати води на внутрішнє пожежегасіння 5 л/с;

$$Q=3*3600*20/1000 =216,0 \text{ м}^3$$

В цеху на випадок виникання в ньому пожежі передбачені евакуаційні виходи, які здатні допомогти зробити безпечну і швидко евакуацію людей та матеріальних цінностей.

До шляхів евакуації відносяться коридори, проходи, сходи тощо, які ведуть до евакуаційного виходу. Відстань від найбільш віддаленого місця робочого до найближчого евакуаційного виходу назовні нормується в межах 30...100 м в залежності від категорії виробництва по пожежо- і вибухонебезпеці, ступеню вогнестійкості споруди і інших факторів.

Пропозиції по покращенню умов праці

Встановлення нового обладнання повинно проводитися у відповідності з нормами техніки безпеки і відстань між окремими його видами бути не менше 0,8м, проходи між обладнанням - не менше 1,2 м.

Експлуатація обладнання повинна проходити у відповідності з нормами і правами техніки безпеки:

- Рухомі частини обладнання повинні бути закриті, огорожені;
- Для попередження надходження холодного повітря у приміщеннях експедиції необхідно запроектувати повітряні завіси;
- Поліпшити системи вентиляції;
- Монтувати кабіни дистанційного контролю і управління роботою обладнання.
- Закривати елементи машин та двигунів спеціальними кожухами для зменшення шуму;
- При обслуговуванні обладнання, розташованого на висоті більше 0,1 м проектувати майданчики з рифленої сталі.

					Арк
					150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

15. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Витрати на будівництво

Витрати на проведення будівельних робіт залежить від типу і конструкції будівлі, її об'єму і району будівництва. Визначаються на основі спеціальних кошторисів ,загальної площі або об'ємів та укрупнення нормативів вартості 1 м³ обсягу будівельних робіт.

Таблиця 20 - Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці об'єму чи площі за укрупненим нормативами, тис. грн	Площа, або об'єм будівництва, м ³	Загальна вартість, тис грн.
Будівля	1225	14760	18081,00

Витрати на будівництво (V_b) у гривнях розраховується

$$V_b = 14760 \times 1225 = 18081,00 \text{ тис. грн}$$

Витрати на будівництво тимчасових споруд (V_m) у гривнях розраховується за формулою:

$$V_m = V_b \cdot 0,02, \text{ грн} \quad (20.2)$$

$$V_m = 18081,00 \times 0,02 = 361,62 \text{ тис. грн}$$

Витрати на наукові та проектні роботи (V_n) у гривнях розраховується за формулою:

$$V_n = V_b \cdot 0,01, \text{ грн}$$

(20.3)

$$V_n = 18081,00 \times 0,01 = 180,81 \text{ тис. грн}$$

Загальна вартість будівлі (V_z) у гривнях розраховується за формулою:

$$V_z = V_b + V_m + V_n, \text{ грн} \quad (20.4)$$

$$V_z = 18081,00 + 361,2 + 180,81 = 18623,01 \text{ тис. грн}$$

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи представлено в таблиці 20.1.

Таблиця 20.1 – Кошторисно – фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту витрат	Вартість, тис. грн
Будівлі та споруди	18623,01
Витрати на санітарно-технічні роботи (15% вартості будівель і споруд)	2793,45
Витрати з благоустрою території (3% вартості будівель і споруд)	558,69
Всього	21975,15

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт. Витрати на транспортування нового обладнання приймають у розмірі 5 %, заготівельно-складські 1,0-1,25 %, витрати на монтаж 8-10 % вартості нового обладнання. Розрахунки представлені в таблицях 20.2 та 20.3.

					Арк
					151
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 20.2 - Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн.	Кількість одиниць обладнання, тис.грн	Вартість обладнання, тис.грн	Витрати, тис.грн.на:			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				Транспортування 5%	Загот. складські 1,25%	Монтаж 10%	
Силос ХЕ -160А	19,15	3	57,45	2,87	0,71	5,74	66,77
Просіювач	2,3	3	6,9	0,34	0,09	0,69	8,02
Повітродувка KAISER	23,0	1	23,0	1,15	0,28	2,3	26,73
Бак гарячої води	1,19	1	1,19	0,06	0,015	0,12	1,385
Бак холодної води	1,33	1	1,33	0,07	0,017	0,13	1,547
Напірна ємкість для закваски	4,67	1	4,67	0,23	0,06	0,47	5,43
Напірна ємкість для сольового розчину	2,67	1	2,67	0,13	0,03	0,27	3,1
Напірна ємкість для цукрового розчину	2,67	1	2,67	0,13	0,03	0,27	3,1
Напірна ємкість для дріжджової суспензії	2,67	1	2,67	0,13	0,03	0,27	3,1
Напірна ємкість для маргарину	3,67	1	3,67	0,18	0,05	0,37	4,27
Виробничі бункери	24,69	8	197,52	9,87	2,46	19,75	229,6
Солерозчинник Ліфенцева	1,5	1	1,5	0,08	0,019	0,15	1,749
Жиротопка Х-14	2,5	1	2,5	0,125	0,03	0,25	2,905
Овоскоп	0,95	1	0,95	0,05	0,01	0,095	1,105
Ванна для миття яєць	2,47	1	2,47	0,12	0,03	0,25	2,87
Цукророзчинник	51,72	1	51,72	2,59	0,65	5,17	60,13
Протирочна машина	5,0	1	5,0	0,25	0,06	0,5	5,81
Холодильна камера	20,79	1	20,79	1,03	0,26	2,08	24,16
Комплекс дозуючий КБД-РС	58,0	3	174,0	8,7	2,17	17,4	202,27
Дозатор борошна Ш2-ХДА	4,0	1	4,0	0,2	0,05	0,4	4,65
Дозатор рідких компонентів Ш2-ХД-2Б	10,0	1	10,0	0,5	0,13	1,0	11,63
Корито для бродіння Х-13	19,3	1	19,3	0,97	0,24	1,93	22,44
Машина тістомісильна	53,0	1	53,0	2,65	0,66	5,3	61,61

Х-12							
Машина тістомісильна Прима 300	171	3	513	25,65	6,41	51,3	596,36
Діжеперекидач Восход ДО-8	67,23	3	201,69	10,08	27,11	20,17	259,05
Заварювальна машина Х32М	10,3	2	20,6	1,03	0,26	0,21	22,1
Машина тістоподільна Восход ТД-2М	266,02	3	798,06	39,45	9,98	79,81	927,3
Машина тістоокруглювальна ТО- 5	83,81	2	167,62	8,38	2,09	16,76	194,85
Машина тістозакатувальна Восход ТЗ-3М	77,23	1	77,23	3,86	0,97	7,72	89,78
Машина тістоподільна Кузбас	30,0	1	30,0	1,5	0,38	3,0	34,88
Діжа	15,0	8	120,0	6,0	1,5	12,0	139,5
Шафа остаточного вистоювання	354,0	1	354,0	17,7	4,43	35,4	411,53
Піч Мусон-Ротор	364,70	1	364,7	18,24	4,55	36,47	423,96
Циркуляційні столи	3,4	4	13,6	0,68	0,17	1,36	15,81
Вагонетка	4,4	4	17,6	0,88	0,22	1,76	20,46
Машина пакувальна	3,0	1	3,0	0,15	0,04	0,3	3,49
Всього			5667,9				6993,2

Таблиця 20.3 - Зведений кошторисно - фінансовий розрахунок нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис.грн	% до підсумку
Будівельні роботи	21975,15	66,97
Первісна вартість нового обладнання (Вне)	6993,23	21,31
Контрольно-вимірювальні прилади (Впер)	(15% від 1049,73)	3,20
Внутрішньо-цеховий транспорт (Впер)	(20-25% від 1398,65)	4,26
Вартість неврахованого обладнання (Впер)	(20% від 1398,65)	4,26
Всього	32815,41	100,00

Виробничу програму розраховуємо у натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. Для розрахунку виробничої програми спочатку визначаємо число днів роботи підприємства.

Таблиця 20.4 - Розрахунок числа днів роботи за рік

Обладнання за закріпленим асортиментом	Календарний фонд часу	Планові зупинки			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
		Вихідні і святкові	Ремонт обладнання			
			Поточний	Капітальний		
Мусон-Ротор	365	-	15	20	35	330
Мусон-Ротор	365	-	15	20	35	330
Мусон-Ротор	365	-	15	20	35	330
Мусон-Ротор	365	-	15	20	35	330

Для розрахунку виробничої програми приймаємо коефіцієнт використання потужностей 0,8. Річний обсяг виробленої продукції - добуток терміну роботи обладнання (табл. 20.4) на фактичний добовий обсяг виробництва (табл. 20.5)

Таблиця 20.5 - Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, <i>т</i>	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, <i>т</i>	Річний обсяг виробленої продукції, <i>т</i>
Хліб «Столичний»	22,68	0,8	18,11	5976,3
Батон «Звичайний»	18,50	0,8	14,80	4884,0
Хліб «Микулинецький»	21,59	0,8	17,27	5699,1
Булочка здабна	4,90	0,8	3,92	1293,6
Всього	67,67	---	54,10	17853,0

Таблиця 20.6 - Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, <i>т</i>	Відпускна ціна підприємства, тис. грн./ <i>т</i> .	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн
Хліб «Столичний», 0,8кг	5976,3	5100	30479,130
Батон «Звичайний», 0,5кг	4884,0	4400	21489,600
Хліб«Микулинецький»0,83	5699,1	3433	19565,010
Булочка здобна, 0,1 кг	1293,6	14500	18757,200
Всього	17853,0	---	90350,43

Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

При виконанні розрахунків /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 ділянках на основі норм обслуговування і нормативів чисельності.

Розрахунок чисельності робітників починаємо зі складання балансу робочого часу одного середньооблікового робітника таблиця 20.7.

Таблиця 20.7 - Баланс робочого часу одного робітника

Показник	Кількість днів
Число календарних днів	365
Святкові та вихідні	114
Номінальний фонд роботи за рік, дні	251
Середнє число невиходів всього, днів у т.ч.	38
а) чергова відпустка	30
б) додаткова відпустка	1
в) відпустка в зв'язку з пологами і вагітністю	1
г) відпустка в зв'язку з навчанням	1
д) по хворобі	3
е) виконання державних обов'язків	2
Явочний (ефективний) фонд робочого часу, днів	213
Номінальне число годин в зміну	12
Ефективний фонд робочого часу за рік, год.	2556

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.

Ефективний фонд робочого часу на рік, $E_{ф.р.ч.}$, визначаємо за формулою:

$$E_{ф.р.ч.}(Б) = E_{ф(дн)} * E_{ф.(год)} \quad (20.5)$$

де, $E_{ф.р.ч.}(Б)$ - ефективний фонд робочого часу (баланс) в рік, годин;

$E_{ф(дн)}$ - ефективний фонд часу, днів;

$E_{ф.(год)}$ - ефективний фонд робочого часу у зміну, годин.

Ефективний фонд робочого часу на рік:

$$E_{ф.р.ч.}(Б) = 213 \times 12 = 2556 \text{ год.}$$

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).

Таблиця 20.8 - Розрахунок чисельності робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці та фонду оплати праці

Професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік гр.6 табл.20.4)	Відпрацьовано людино-днів р.7*гр.8)	Основна з/п за рік, тис.грн.(гр.3*гр.4*гр.9)	Доплати до тарифного фонду аrobotної плати,%	Всього фонд оплати праці .10+гр.11, тис.грн.)
					За зміну	За добу (гр.5*гр.6)					
Пекар	4	12,2	12	2	4	8	330	2640	386,50	30%	502,44
Готувальник напівфабрикатів	4	6,32	12	2	1	2	330	660	50,05	30%	65,07
Укладальник-пакувальник	3	7,8	12	2	4	8	330	2640	247,10	30%	321,24
Дозувальник	3	8,24	12	2	1	2	330	660	65,26	30%	84,84
Слюсар	4	10,22	12	2	1	2	330	660	80,94	30%	105,23
Оператор теплопункту	4	8,52	12	2	1	2	330	660	67,48	30%	87,72
Контролер	4	7,95	12	2	2	4	330	1320	125,93	30%	163,71
Тістороб	4	6,32	12	2	4	8	330	2640	200,22	30%	260,28
Електрик	4	11,36	12	2	1	2	330	660	89,97	30%	116,96
Машиніст	3	9,77	12	2	4	8	330	2640	309,51	30%	402,37
Всього					24	48		15840	1735,43		2256,06

Явочну кількість робітників за добу, $Ч_{\text{яв.доб.}}$, розраховуємо як добуток змінної чисельності робітників на кількість змін на добу.

$$Ч_{\text{яв.доб.}} = Ч_{\text{яв.зм.}} \times K_{\text{змін}} \quad (20.6)$$

де, $Ч_{\text{яв.доб.}}$ - явочна чисельність робітників на добу;

$Ч_{\text{яв.зм.}}$ - явочна чисельність робітників на зміну;

$K_{\text{змін}}$ - кількість змін на добу.

Розраховуємо явочну кількість робітників за добу

$$Ч_{\text{доб.}} = 24 \times 2 = 48 \text{ осіб}$$

Розраховуємо середньо облікову чисельність робітників.

$$Ч_{\text{ног}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{E_{\text{ф(дн)}}} \quad (20.7)$$

де, $Ч_{\text{ног}}$ - середньо облікова чисельність робітників, які працюють на умовах погодинної оплати праці, осіб;

B_i - відпрацьовано людино-днів робітником певної професії;

$E_{ф(дн)}$ - ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, дні

Середньооблікову чисельність робітників:

$$Ч_{роб} = 15840 : 213 = 74,36 \text{ приймаємо } 74 \text{ особи}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва ($Ч_{дон}$) приймається на рівні 30% від загальної чисельності робітників основного виробництва і розраховується за формулою:

$$Ч_{дон} = Ч_{роб} \times 0,3 \quad (20.8)$$

$$Ч_{дон} = 74 \times 0,3 = 22,2 \text{ приймаємо } 22 \text{ особи}$$

Розрахуємо середньорічний фонд заробітної плати допоміжних працівників

$$ФОП_{дон} = 22 \times 1880,0 \times 12 = 496,32 \text{ тис грн.}$$

Річний фонд оплати праці керівників, спеціалістів та інших категорій визначається шляхом множення посадового окладу на 12 місяців роботи.

Таблиця 20.9 - Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

ПОСАДА	Кількість	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
<i>Керівники</i>			
Директор	1	5000	60,000
Начальник цеху	1	3000	36,000
<i>Спеціалісти</i>			
Начальник зміни	1	2500	30,000
Економіст	1	1750	21,000
Інженер-технолог	1	2200	26,400
Технолог	1	1500	18,000
<i>Службовці</i>			
Головний бухгалтер	1	1800	21,600
Оператор СБЗБ	1	2000	24,000
Зав. лабораторії	1	2800	33,600
Комірник	1	1300	15,600
Механік цеху	1	1600	19,200
Всього	11		305,400

Результати розрахунків заробітної плати по підприємству зведені у таблиці.

Таблиця 20.10 - Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, осіб	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники: всього	94	2851,66	2 475,40
основних	74	2256,06	2 540,61
допоміжних	22	496,32	2 256,06
Адміністративно-управлінський персонал	11	305,40	2 313,64
Разом по підприємству	107	3157,06	2 458,77

Розрахунок собівартості продукції

Формування собівартості продукції складається з матеріальних витрат, витрат на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація ті інші операційні витрати. До матеріальних витрат належать витрати на сировину.

Таблиця 20.11 - Розрахунок потреби борошна для виконання виробничої програми

Борошно по рецептурі	ПОТРЕБА БОРОШНА ПО ВИДАХ											Загальна потреба у борошні, т	
	Хліб «Соличний» 0,8кг			Хліб «Микулинецький» 0,83 кг			Батон «Звичайний», 0,5кг			Булочка здобна, 0,1кг			
	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т	Потреба у борошні, т	Норма виходу, %	Обсяг виробництва, т		Потреба у борошні, т
	146	5976,3	4884	135,8	5699,1	4196,7	134	4884	3644	136	1293,6	951,2	
Пшеничне в/с									3644			951,2	4595,2
Пшеничне І сорту			2442			4196,7							6638,7
Борошно житне обдирне			2442										2442
Разом:			4884			4196,7				3644		951,2	

Потреба інших основних матеріалів визначається на основі рецептур і планується на 100кг борошна.

Таблиця 20.12 - Розрахунок потреби в іншій основній сировині для виробничої програми

Основна сировина	Хліб «Столичний» 0,8кг		Хліб Микулинецький» 0,83кг		Батон «Звичайний» 0,5кг		Булочка з дабна, 0,1кг		Загальна потреба певного виду сировини (гр3+ гр5+ гр7+ гр9)
	Норма витрат на 100кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів, т	Норма витрат на 100кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів, т	Норма витрат на 100кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів, т	Норма витрат на 100кг борошна	Потреба в даному виді основних матеріалів, т	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	20,51	2,0	83,94	1,5	54,67	1,5	14,27	173,39
Сіль кухонна	1,5	61,52	1,5	62,96	1,3	47,38	1,5	14,27	186,12
Цукор-пісок	3,0	123,03	1,0	41,97	2,5	91,12	10,0	95,12	351,24
Маргарин	–	–	–	–	2,5	91,12	–	–	91,12
Яйця курячі	–	–	–	–	–	–	3,6	34,24	34,24
Масло вершкове не солоне	–	–	–	–	–	–	7,0	66,58	66,58
Всього	5	205,05	4,5	188,87	7,8	284,29	23,6	224,4	902,69

Таблиця 20.13 - Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів

Вид сировини та основного матеріалу	Одиниці вимірювання	Загальна потреба даного виду сировини чи основного матеріалу, т	Вартість одиниці сировини, основного матеріалу, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	т	4595,98	3,20	14707,14
Борошно пшеничне першого сорту	т	6247,69	3,00	18743,07
Борошно житнє обдирне	т	2050,52	2,45	5023,77
Дріжджі хлібопекарські пресовані	т	173,39	6,50	1127,04
Сіль кухонна	т	186,12	2,01	374,10
Цукор-пісок	т	351,24	8,50	2985,54
Маргарин	т	91,12	15,00	1366,80
Яйця курячі	т	34,24	7,20	246,53
Всього				47693,93

Таблиця 20.14 - Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Вид допоміжного матеріалу	Одиниці вимірювання	Витрати допоміжних матеріалів на річний випуск т, шт.	Ціна, грн.	Вартість на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Термоплівка	кг	0,6	28,50	17,1
Етикетка	шт	728640	0,015	10,9
Разом				28,0

Таблиця 20.15 - Розрахунок вартості енерговитрат

Вид енерговитрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т (таб.20.5)	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
			на 1 т продукції	на весь обсяг		
Паливо	м ³	17 864,88	25,50	455554,40	0,0026	1184,44
Електроенергія	кВт	17 864,88	125,00	22331,10	0,0006	1339,86
Вода (технолог. потреби, підігрів води, опалення адмін.будівлі)	м ³	17 864,88	3,64	65028,16	0,0030	195,08
Всього						2719,38

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи наводиться на підставі табл. 20.10.

Таблиця 20.16 - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахування	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	Нарахування, %	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	3157,06	37,28	1 305,76

Таблиця 20.17 - Розрахунок амортизаційних нарахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн
Будівля і споруди	18623,01	5	9311,50
Транспорт і меблі	2797,30	40	1 118,92
Комп'ютерна техніка	1049,73	60	629,84
Машини та обладнання	5667,9	20	1 133,58
Всього	28137,94		12193,84

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати, таблиця 20.18.

Таблиця 20.18 - Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

ЕЛЕМЕНТИ ВИТРАТ		Сума, тис. грн	До підсумку, %
Матеріальні витрати, всього		66366,30	80,76
Сировина та основні матеріали	5%	60588,11	
Допоміжні матеріали		28,00	
Транспортно-заготівельні витрати		3030,81	
Енергія на технологічні цілі		2719,38	
Витрати на оплату праці		3157,06	3,84
Амортизація		12193,84	6,31
Інші операційні витрати, 10%		7 470,85	9,09
Загальні витрати по підприємству		89188,05	100,00

Розрахунок суми оборотних коштів

Розрахунок вартості оборотних коштів проводиться на підставі розрахованої вартості окремих елементів при виробництві продукції та рекомендованих нормативів. Норматив оборотних коштів визначається у відсотках до вартості і складає 3% на сировину та основні матеріали, 8% - для придбання допоміжних матеріалів. Витрати на придбання запасних частин беруть в сумі 5% вартості машин і обладнання. Інші елементи оборотних коштів розраховують як 3-5% вартості всіх попередніх елементів оборотних коштів.

Таблиця 20.19 - Розрахунок зміни оборотних коштів

Елемент оборотних коштів	Дані для розрахунку		Суми оборотних коштів, тис.грн
	Витрати, тис.грн	Норматив, %	
Сировина та основні матеріали	60 588,11	3	1817,64
Заробітна плата	3157,06	4	126,28
Допоміжні матеріали	28,00	8	2,24
Запасні частини	349,66	5	17,48
Інші (5%)	3206,14	3	96,18
Всього	67328,97		2059,83

Техніко-економічні показники ефективності будівництва

Прибуток від реалізації продукції (Π) розраховуємо як різницю між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП табл. 20.6) та повними витратами на виготовлення продукції (C табл. 20.18)

$$\Pi = \text{ТП} - C, \text{ тис. грн.} \quad (20.9)$$

$$\Pi = 90\,350,43 - 89188,05 = 1162,38 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо рівень рентабельності продукції, що випускається (P) як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення цієї продукції по формулі

$$P = \Pi : C \times 100\% \quad (20.10)$$

$$P = 1162,38 : 89188,05 \times 100\% = 1,30 \%$$

Витрати на 1 грн. виробленої продукції (*В1грн*) розраховуємо як відношення повних витрат на виготовлення продукції (*C*) до її вартості в діючих цінах (*ТП*) за формулою:

$$В1грн = C : ТП, грн. \quad (20.11)$$

$$В1грн = 89188,05 : 90\,350,43 = 0,99 \text{ грн.}$$

Рівень продуктивності праці (*ПП*) у грошовому виразі розраховуємо як відношення виробленої продукції у діючих цінах (*ТП*) на середньо облікову чисельність промислово-виробничого персоналу (*Ч*)

$$ПП = ТП : Ч, грн \quad (20.12)$$

$$ПП = 90\,350,43 : 94 = 961,2 \text{ грн.}$$

Показник фондівіддачі (*ФВ*) розраховуємо як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (*ТП*) до вартості основних виробничих фондів (*ВОВФ* табл. 20.3) по формулі:

$$ФВ = ТП : ВОВФ, грн. \quad (20.13)$$

$$ФВ = 90\,350,43 : 28137,94 = 3,21 \text{ грн.}$$

Термін окупності (*T*) визначаємо як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань за формулою:

$$T = K_{заг} : (ЧП + A), \text{ років}$$

(20.14)

де, *Kзаг* – загальні капітальні вкладення, тис.грн.;

ЧП – чистий прибуток (тис.грн) – це прибуток, одержаний підприємством після сплати податку на прибуток (з квітня 2011р. ставка податку на прибуток 23%).

$$ЧП = П \times [(100-23) : 100] \text{ тис.грн.} \quad (20.15)$$

$$ЧП = 1162 \times [(100-23) : 100] = 895,032 \text{ тис. грн.}$$

A –амортизаційні відрахування, тис. грн.

$$T = 34\,875,24 : (895,032 + 13088,87) = 2,66 \text{ років}$$

Чистий грошовий потік (*ЧГП*) розраховуємо, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахуванням амортизаційних відрахувань і визначаємо за формулою

$$ЧГП = ЧП + A, \text{ тис. грн.} \quad (20.16)$$

$$ЧГП = 895,032 + 12193,84 = 13088,87 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок дисконтованого терміну окупності

Таблиця 20.21

Без ризикова ставка	6 %
Темпи інфляції на рік	8 %
Ризики, пов'язані з експлуатацією об'єкта	9 %
Поправка на неліквідність	3 %
Розрахункова розмір ставки дисконту	26 %

Розрахунок ставки дисконту виконаємо методом кумулятивної побудови.

- a) r - норма дисконтування, враховує зміну вартості грошей у часі (частка від 1)
 б) норма дисконту 0,26;
 в) коефіцієнт дисконтування $1/(1+r)^n$;

Таблиця 20.22 - Дисконтований термін окупності

Рік	Грошовий потік, грн	Коефіцієнт дисконту	Дисконований грошовий потік (теперішня вартість), грн
0-й	-34875,24	1	34875,24
1-й	13088,87	0,7937	10340,20
2-й	13088,87	0,6299	8115,09
3-й	13088,87	0,4999	6413,54
4-й	13088,87	0,3968	5104,65
5-й	13088,87	0,3149	4121,68
6-й	13088,87	0,2499	3141,32
Разом			37236,48
Чиста теперішня вартість			2361,24

За даними таблиці розрахуємо дисконтований термін окупності $1\text{-й}/1\text{-й} + 2\text{-й}/2\text{-й} + 3\text{-й}/3\text{-й} + 4\text{-й}/4\text{-й} + 5\text{-й}/5\text{-й} + 34875,24 - 10340,20 - 8115,09 - 6413,54 - 5104,65 - 4121,68 / 3141,32 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,24 = 5,24$ р., що становить 5 років і 2 місяців.

Для оцінки ефективності впровадження заходу визначаємо чисту теперішню вартість, ЧТВ, як різницю між теперішньою вартістю грошових потоків і величиною початкових інвестицій, яка дорівнює сумі загальних капітальних вкладень. Розрахунок проводимо за формулою

$$ЧТВ = ТВ - K_{заг}, \text{ тис. грн.} \quad (20.17)$$

$$ЧТВ = 37236,48 - 34\,875,24 = 2361,24 \text{ тис.грн.}$$

Індекс доходності (ІД) визначаємо як відношення чистої теперішньої вартості до початкових інвестицій (при $ІД \geq 0$ проект доцільний) по формулі

$$ІД = ЧТВ : K_{заг} \quad (20.18)$$

$$ІД = 2361,24 : 34875,24 = 0,068$$

Індекс прибутковості, ІП, визначається відношенням теперішньої вартості до початкових інвестицій (при $ІП \geq 1$ проект доцільний) і розраховується за формулою:

$$ІП = ТВ : K_{заг}$$

(20.19)

$$ІП = 37236,48 : 34875,24 = 1,068$$

Таблиця 20.23 - Техніко-економічні показники підприємства

ПОКАЗНИКИ ПІДПРИЄМСТВА	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Виробнича потужність	<i>т</i>	65
Коефіцієнт використання потужності	<i>%</i>	0,8
Вироблена продукція в натуральному виразі	<i>т</i>	17864,88
Вироблена продукція в діючих цінах	<i>тис. грн.</i>	90 350,43
Загальні витрати по підприємству	<i>тис. грн.</i>	82179,36
Прибуток від виробничої діяльності	<i>тис. грн.</i>	8171,07
Рентабельність виробництва	<i>%</i>	1,3
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	<i>грн.</i>	0,99
Загальна чисельність персоналу, в т.ч робітників	<i>осіб</i>	107,0 94
Продуктивність праці	<i>тис. грн./чол</i>	961,2
Фондовіддача	<i>грн./ грн</i>	3,21
Термін окупності без дисконтування	<i>років</i>	2,66
Термін окупності з врахування дисконтування		5,24
Індекс доходності	-	0,068
Індекс прибутковості	-	1,068

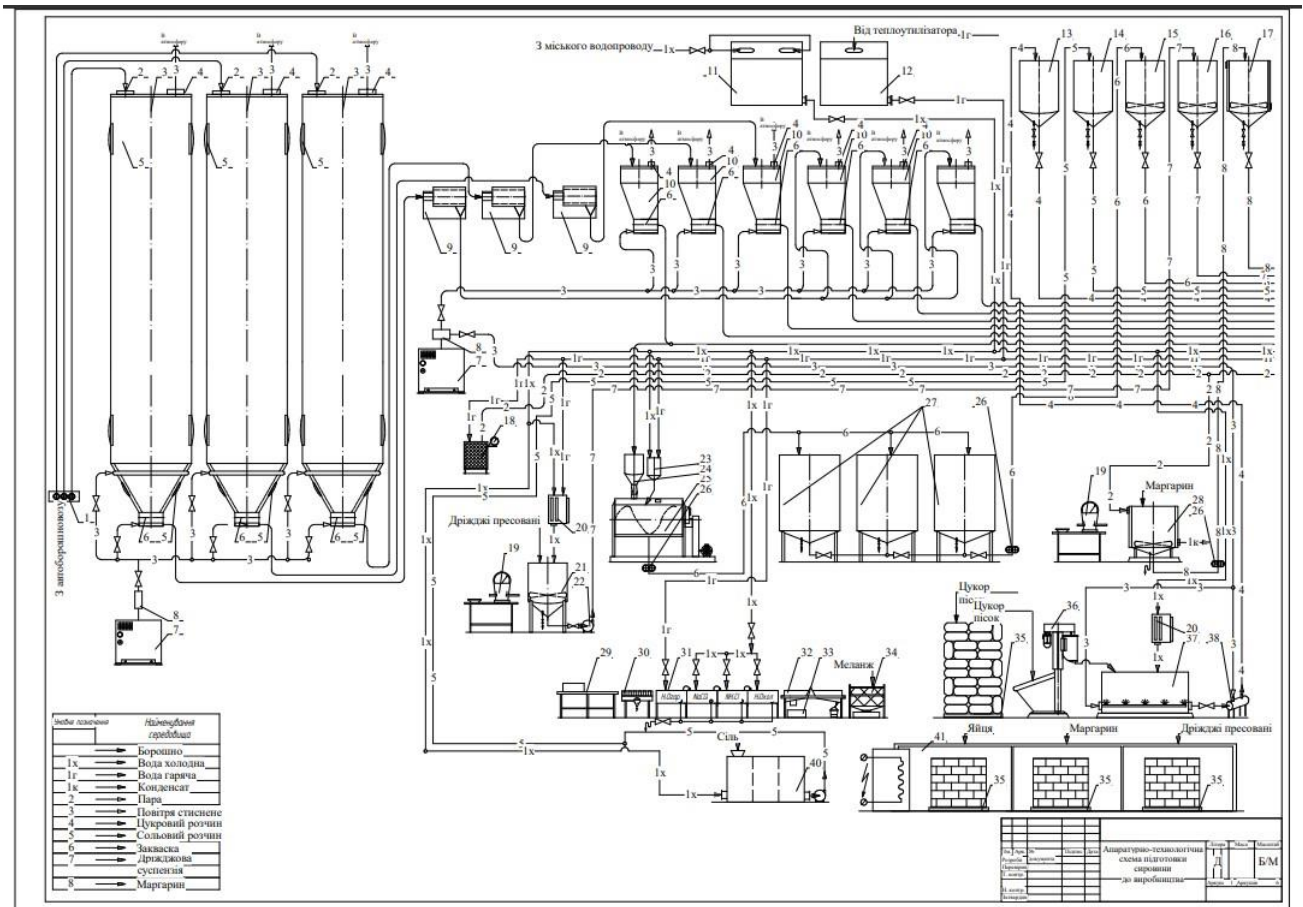
Висновок:

1. Розрахунок техніко-економічних показників проекту показує, що в результаті будівництва, підприємство буде рентабельним і мати прибуток, що пояснюється впровадженням економічно-ефективного обладнання.

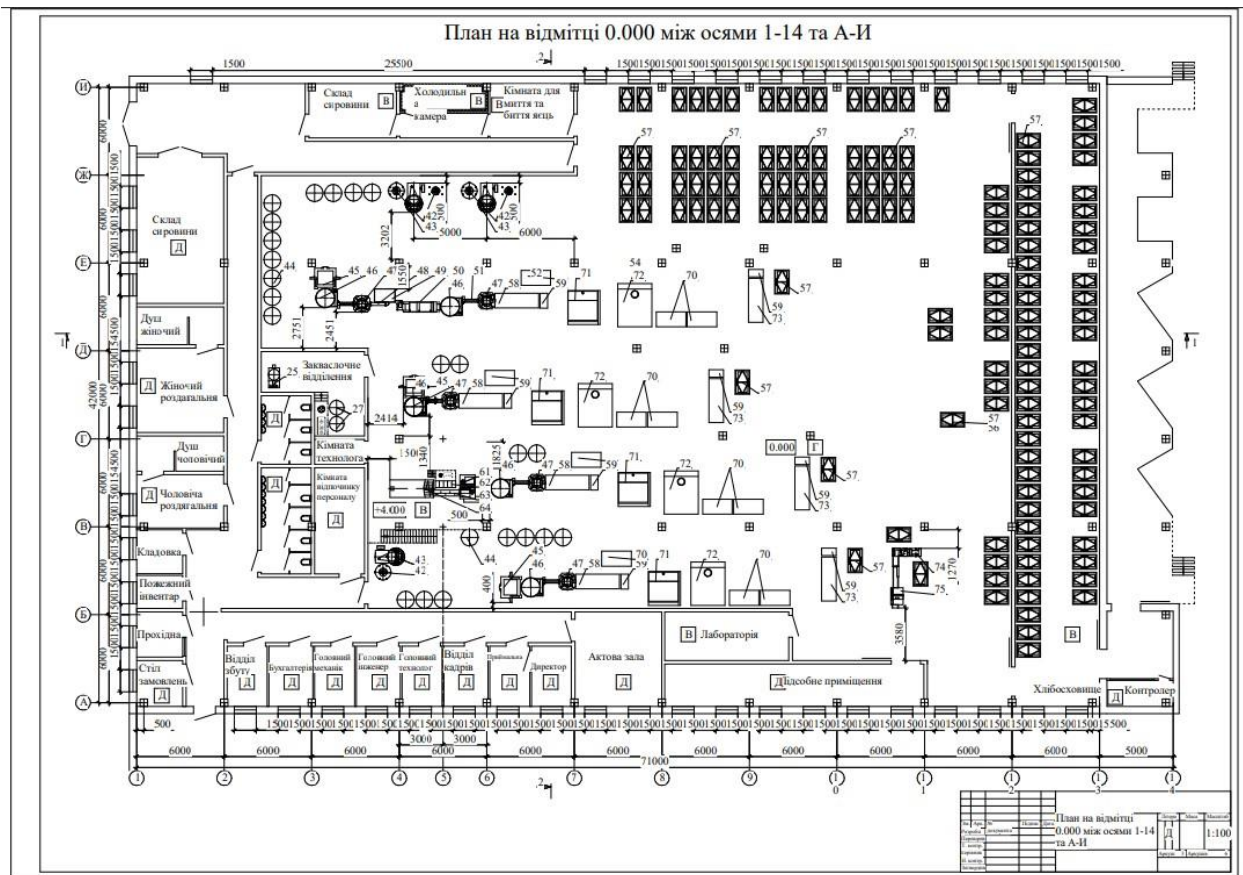
2. Дисконтований термін окупності капіталовкладень становитиме 2 років, впровадження проекту будівництва хлібозаводу доцільно.

ДОДАТКИ

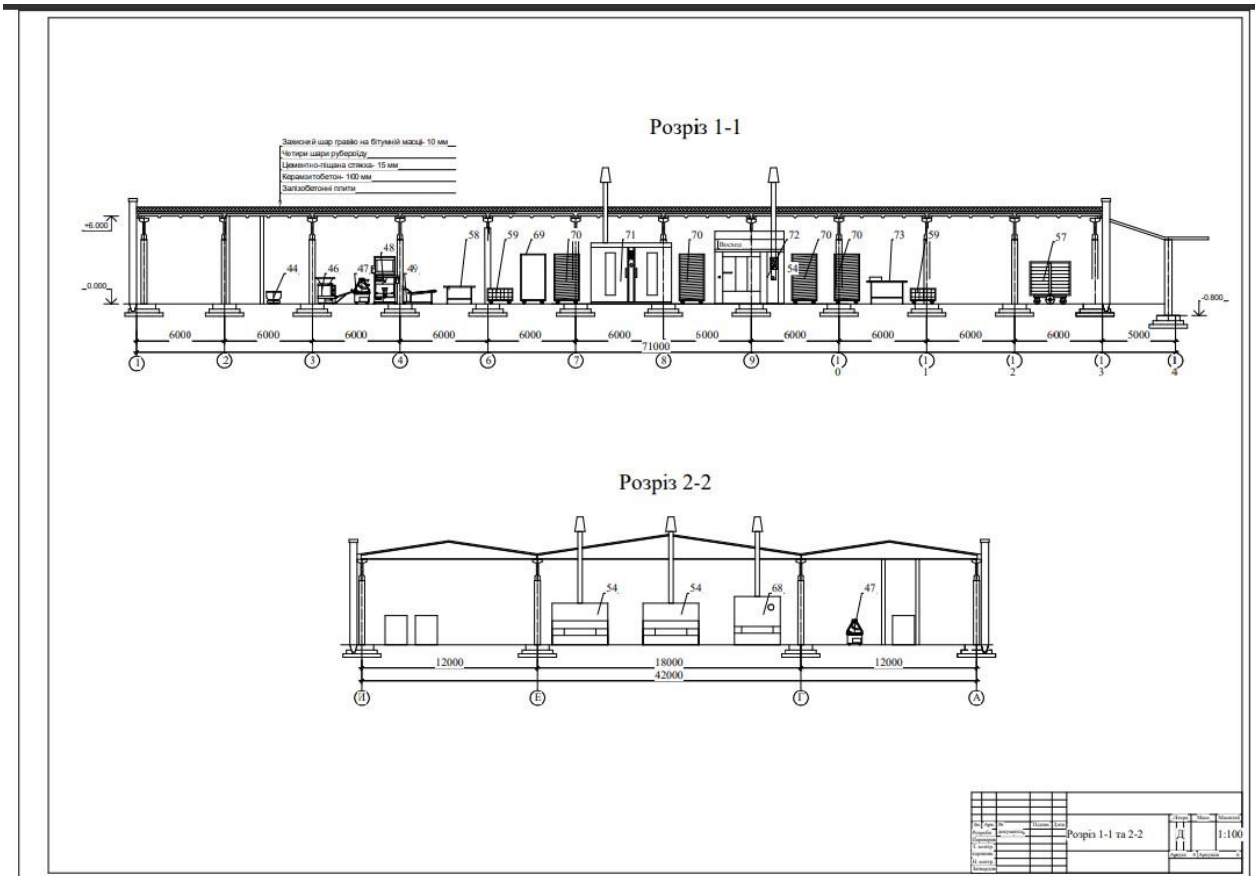
Додаток А. Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини до виробництва



Додаток В. План на відмітці 0.000



Додаток Г. Розрізи 1-1, 2-2



Додаток Д. Генеральний план

