

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Машинобудівний факультет
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

**Пояснювальна записка
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

на тему:

Проект цеху з виробництва здобного печива

Виконав: студент 2 курсу, групи ХТс-21

Спеціальність: 181 – Харчові технології

Канюка С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Сай В.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Цісар О.В.

(прізвище та ініціали)

2020 р.

Луцький національний технічний університет

Факультет машинобудівний

Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

Освітній ступінь – бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТОПВ, к.с.-г.н.

_____ С.Є. Голячук
« ____ » _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

КАНЮКИ Софії Василівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проєкт цеху з виробництва здобного печива

керівник роботи – *Сай Володимир Анатолійович, к.т.н., доцент*

затверджені наказом Луцького НТУ від «30» квітня 2020 року № 162-05-35

2. Строк подання студентом роботи 15 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

Розробити проєкт цеху з виробництва здобного печива для задоволення попиту споживачів у кількості 200 тис. осіб, середньорічна норма споживання продукції – 1,6 кг/особу. У регіоні є виробництво даної продукції, потужність якого 90000 кг/рік; у регіон протягом року завозять таку ж продукцію з інших регіонів у кількості 15000 кг/рік; прогнозована кількість такої ж продукції, що буде вивезена в інші регіони протягом року, – 10000 кг/рік. Кількість робочих днів у календарному році – 251 день.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

1. Сучасний стан виробництва продукції.
2. Технологічна частина.
3. Будівельна частина.
4. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.
5. Екологія та охорона праці.

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

к-сть листів формату А1

1. Технологічна схема (карта) виробництва. - 1 лист
2. Рецептатура або витрати сировини (зведена таблиця). - 1 лист
3. Машинно-апаратна схема виробництва - 1 лист
4. План цеху із розташуванням технологічного обладнання. - 1 лист
5. Плакат за вибором здобувача (показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва, блок-схеми тощо) - 1 лист

Примітка.

Технологічна схема та лінія виробництва продукції, а також рецептатура продукту, що використані в кваліфікаційній роботі, не є розробками здобувача (виконавця роботи), а взяті із відкритих джерел інформації і використовуються виключно в навчальних цілях та не можуть бути відтворені на виробництві. У роботі вимоги до сировини та готової продукції, а також ведення технологічного процесу формуються на основі чинних нормативних документів (із використанням фрагментів цих документів в тексті пояснювальної записки).

5. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., доцент кафедри ТОПВ		

6. Дата видачі завдання – 02 березня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.03.20-16.03.20	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	17.03.20-24.03.20	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	25.03.20-10.04.20	
4	Технологічні розрахунки.	11.04.20-25.04.20	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.20-10.05.20	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.20-21.05.20	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.20-29.05.20	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.20-05.06.20	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	06.06.20-10.06.20	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.20-15.06.20	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат, рецензування.	11.06.20-15.06.20	

Здобувач _____ С.В. Канюка
(підпис)

Керівник роботи _____ В.А. Сай
(підпис)

РЕФЕРАТ

71 стор., 4 рисунки, 16 таблиць, 16 джерел.

ЗДОБНЕ ПЕЧИВО, СИРОВИНА, РЕЦЕПТУРА, ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ, МАШИННО-АПАРАТНА СХЕМА, ЦЕХ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт цеху з виробництва здобного печива. Використовуючи вихідні дані, в роботі: наведено характеристику сировини для виробництва здобного печива «Ромашка», асортимент і характеристику продукції, показники якості продукції, розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується. Також здійснено опис технології виробництва здобного печива «Ромашка», виконані технологічні розрахунки, обґрунтовано машинно-апаратну схему виробництва здобного печива «Ромашка», підібране технологічне обладнання, розраховано і розроблено компоновальний план цеху та розташування обладнання. Розроблено схему технохімічного контролю виробництва здобного печива «Ромашка». Крім того, розглянуті питання екологізації виробництва здобного печива «Ромашка» та охорони праці на виробництві.

					<i>ХТ.ПЦП.00.00.0000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проект Проект цеху з виробництва здобного печива	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Канюка					Д	3	71
Перевір.	Сай							
Н. контр.	Панасюк							
Затверд.	Голячук							
						Луцький НТУ, каф. ТОПВ, гр. ХТс-21		

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ.....	2
РЕФЕРАТ.....	3
ЗМІСТ.....	4
ВСТУП.....	6
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ.....	8
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції.....	8
1.2 Асортимент і характеристика продукції.....	19
1.3 Показники якості продукції.....	20
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується.....	22
1.5 Висновки до розділу 1.....	23
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	24
2.1 Опис технології виробництва продукції.....	24
2.2 Технологічні розрахунки.....	27
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва.....	42
2.4 Підбирання технологічного обладнання.....	44
2.5 Висновки до розділу 2.....	48
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	49
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	49
3.2 Розроблення компонувального плану ділянки.....	51
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання.....	54
3.4 Висновки до розділу 3.....	55
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	56
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль.....	56
4.2 Висновки до розділу 4.....	59

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	60
5.1 Екологізація виробництва продукції.....	60
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	62
5.3 Висновки до розділу 5.....	68
Загальні висновки.....	69
Список використаних джерел.....	70

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Борошняні кондитерські вироби містять в собі значну кількість цукру і жиру є висококалорійними продуктами харчування та легко засвоюються. Енергетична цінність борошняних кондитерських виробів знаходиться в межах 1200...2500 кДж на 100 г продукту. Але багато кондитерських виробів містять мало вітамінів та біологічно активних речовини. Це є наслідком їх відсутності в основній сировині, або їх руйнування під час випікання під дією високих температур.

Борошняні кондитерські вироби від інших кондитерських виробів відрізняються тим, що до їх рецептури обов'язково входять борошно, цукор, жири, яєчні та молочні продукти. Їх частка складає близько 90 % усієї сировини, що входить до рецептури. Крім названої сировини, використовується ще багато видів різної за хімічним складом та властивостями сировини. Це така сировина, як патока, мед, крохмаль, какао-продукти, фрукти і ягоди, олієвмісне насіння, горіхи, барвники, ароматизатори, харчові кислоти, желеутворювачі та ін. Додаткова сировина покращує зовнішній вигляд, смакові властивості і структуру виробів.

Також використовуються нетрадиційні та нові види сировини, які містять вітаміни, мікроелементи, харчові волокна. До такої сировини відносяться вторинні молочні продукти, фруктові та овочеві порошки, різноманітні білкові збагачувачі, підварки і цукати з фруктів і овочів, пюре, сухі фрукти, екструдовані крупи, крупка соняшника, глюкозо-фруктозні сиропи, модифіковані крохмалі та інше. Використання такої сировини для виробництва борошняних кондитерських виробів надає змогу регулювати їх хімічний склад, підвищувати їх харчову цінність та якість.

Різноманітність кондитерських виробів дуже велика, і рецептури можуть мати значний вміст різних компонентів. Деякі вироби мають узагальнені ознаки або уособлені особливості, які можуть об'єднувати їх за певними ознаками у різні групи. Але на сьогодні не існує єдиної класифікації кондитерських виробів.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Усі кондитерські вироби поділяють на дві групи: борошняні та цукрові. До борошняних відносяться печиво, пряники, кекси, крекери, галети, вафлі, тістечка, торти.

Впровадження нових технологій виробництва борошняних кондитерських виробів та вивчення їх нових властивостей здійснюють у всіх розвинутих країнах. Основним завданням є підвищення конкурентної спроможності на ринку кондитерських виробів. Для цього потрібно модернізувати і переоснащувати виробництво, удосконалювати асортимент виробів, впроваджувати міжнародні системи контролю виробництва. Також щоб вироблена продукція відповідала сучасним вимогам, вона має бути привабливою, майстерно упакованою та придатною для транспортування і зберігання.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Назва показника	Характеристика і норма для борошна вищого сорту
<p>Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше, ніж 0,3 мм і (або) масою не більше, ніж 0,4 мг, не більше; - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище значень. 	3
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів.	Не допускається

При використанні борошна нижчого гатунку відбувається потемніння кольору печива у надломі. Дуже спостерігається зміна кольору печива при використанні борошна II гатунку, тому це борошно не рекомендується для виробництва здобного печива. Потрібно виробляти здобне печиво з борошна вищого і I гатунків, яке отримують із зерна червоних з різними відтінками пшениць [1].

Крупність частинок борошна впливає на властивості тіста та якість і вихід виробів. Крупніші частинки борошна мають меншу їх питому поверхню, що призводить до зменшення водопоглинальної здатності. Тобто зменшується кількість води, яка зв'язується з борошном за певний проміжок часу. Це впливає на зміну структури тіста, тому що зменшується величина поверхні стикання частинок борошна з водою і, як наслідок, зменшується швидкість проникнення води всередину цих частинок. Відповідно зменшується набрякання міцел білка.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

солодкого смаку та відповідну структуру. Цукор має ще й значне технологічне значення. Його використовують як водовід'ємний засіб, а саме зниження водопоглинальної здатності борошна. Таким чином дегідратуюча властивість цукру дає можливість змінювати вміст вологи у тісті і отримувати відповідно тісто з різними фізичними властивостями. А саме, роблячи його м'яким і в'язким. Але при надлишку цукру заготовки тіста розпливаються та спостерігається прилипання тіста до робочих органів формувальної машини і поверхонь, на які вкладаються сформовані сирі вироби [3].

Для виробництва печива здобного та інших кондитерських виробів замість цукру використовують цукрову пудру. Оскільки кристали цукру-піску довше розчиняються, що подовжує процес замішування тіста. А наявність нерозчинених крупних кристалів цукру-піску впливає на якість виробів, що відображається на поверхневому стані печива. Виробляють цукрову пудру з відходів після розпилення і колоття литого цукру та подрібненням цукру-піску на молоткових млинах до величини частинок які просіюються через шовкові сита № 25-29, Фізико-хімічні показники цукрової пудри наведено в таблиці 1.2 (ДСТУ 4623.2006) [4].

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники цукрової пудри за ДСТУ 4623.2006

Назва показника	Норма для цукрової пудри
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж.	99,7
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,02
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж:	0,027

Таблиця 1.3 – Вимоги до якості яєчного меланжу

Назва показника	Характеристика і норма для яєчного меланжу
Колір.	Темно-помаранчевий в замороженому стані; від світло-жовтого до світло-помаранчевого після розмороження.
Запах.	Не допускається наявність будь-яких, сторонніх запахів.
Смак.	Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків.
Консистенція.	Тверда у замороженому вигляді; рідка, однорідна після розмороження.
Наявність бугорка на поверхні продукту.	У замороженому продукті обов'язково наявність бугорка.
Вміст вологи, %, не більше.	75
Вміст жиру, %, не менше.	10
Вміст білкових речовин, %, не менше.	10
Кислотність, рН, не вище.	7,0
Температура усередині продукту (в центрі банки), °С.	-5...-6
Обриви градинок.	Допускається.
Осколки шкарлупи та інші сторонні домішки.	Не допускається.
Вміст свинцю.	Не допускається.

Велика увага приділяється підготовці яєць до виробництва, враховуючи що яйця містять на поверхні шкарлупи значну обнасіненість мікроорганізмами. Яйця потрібно зберігати в окремих холодильних камерах при температурі 0...-4°С.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Кондитерські жири являють собою суміш гідрогенізованих, переестерифікованих жирів, рослинних олій та топлених тваринних жирів. До їх складу входять тугоплавкі саломаси і саломаси з високою твердістю, рослинні тверді жири (кокосова та пальмова олії), рідкі рослинні олії [1].

Жири, які використовують для здобних виробів повинні бути пластичними; в такому випадку вони здатні утворювати у тісті тонкі плівки, які обгортають частинки борошна і змазують його. Рідкі жири при замішуванні тіста розподіляються в ньому у вигляді дрібних крапель. Плівки, утворені на частинках борошна добре утримують повітря всередині тіста і дозволяють отримати більш розрихлену структуру тіста.

Консистенція жирів має вплив на однорідність тіста і тривалість замішування. Масло вершкове попередньо розм'якшують до мазеподібного стану і тільки тоді завантажують у місильні машини. Розм'якшують його шляхом підігрівання до температури, яка близька до початкової температури плавлення. Така підготовка забезпечується рівномірний розподіл масла в тісті і найбільший прояв його пластифікуючих і дегідратуючих властивостей. Печиво, приготоване на розм'якшених жирах, краще у порівнянні з печивом, приготованим на твердому або повністю розплавленому жири, за виглядом поверхні, смаком, набуханням і пористістю.

Розплавлювати масло недопустимо, бо при цьому воно розділяється на жирову і водну фази. Під час зберігання виробів, які приготовані на розплавленому маслі, спостерігається промаслювання упаковки, що надає продукту непривабливий вигляд.

Зменшення кількості жирів в рецептурі погіршує пластичність тіста. Позитивна дія жиру на якість борошняних кондитерських виробів дуже залежить від того, як він диспергований у тісті. Для цього жири вводять у вигляді емульсії типу «масло-вода». В такій емульсії жир розподіляється у воді в вигляді дуже дрібних крапель. Щоб емульсії були стійкі, додають емульгатори. При включенні в рецептуру харчових фосфатидів якість здобного печива значно покращується. Кількість фосфатидів рекомендується брати 2...5 % від ваги жиру в рецептурі.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Для надання виробам визначеного аромату використовують харчові есенції. Це розчини суміші натуральних і синтетичних речовин у воді або спирті [3]. Вони мають сильний аромат. Застосовують ромову, ванільну лимонну, апельсинову, мигдалеву есенції. Додають есенції в тісто тільки в охолодженому вигляді, оскільки при нагріванні аромат есенції змінюється.

Харчові есенції перед внесенням у тісто проціджують через сито з отворами розміром не більше 0,5 мм, може використовуватися подвійний шар марлі.

При виробництві борошняних кондитерських виробів часто використовують хімічні розпушувачі тіста. Перевагою хімічних розпушувачів є швидкість їх розпушуючої дії та відсутність втрат цукру на бродіння [1].

До хімічних розпушувачів відноситься двовуглекислий натрій (сода харчова) NaHCO_3 . Це кристалічний порошок білого кольору, який немає запаху, із трохи солонуватим смаком. При нагріванні із соди виділяється вуглекислий газ, який виділяється при випіканні.



Під впливом нагрівання виділений вуглекислий розпушує тісто. Вироби, які готують на харчовій соді, добре набухають, що не спостерігається у виробів, які готують на нейтральних хімічних розпушувачах.

Але сода у тісті не повністю розкладається, залишаючи у виробів специфічний присмак. Щоб сода повніше розкладалася, в тісто потрібно додати лимонну або виннокам'яну кислоту. Це покращить смак виробів. Для цього соду перемішують з борошном а кислоту додають у рідкі компоненти, або здобу. На 1 кілограм борошна беруть пів чайної ложки соди і $\frac{1}{4}$ чайної ложки розчину лимонної чи виннокам'яної кислоти [3].

Кондитерські борошняні вироби, виготовлені на харчовій соді, мають красиве забарвлення, але надлишок соди надає їм темного відтінку і неприємного присмаку.

Фізико-хімічні показники соди харчової згідно ГОСТ 2156 – 76 наведені у таблиці 1.5 [6].

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічні показники соди харчової

Назва показника	Норма для сорту	
	перший	другий
Зовнішній вигляд.	Кристалічний порошок білого кольору, без запаху	
Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO_3), %, не менше.	99,5	99,0
Масова частка вуглекислого натрію (Na_2CO_3), %, не більше.	0,4	0,7
Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl , %, не більше.	0,02	0,04
Масова частка миш'яку (As), %, не більше.	Витримує випробування.	
Масова частка не розчинних у воді речовин, %, не більше.	Витримує випробування.	
Масова частка заліза (Fe^{2+}), %, не більше.	0,001	0,005
Масова частка кальцію (Ca^{2+}), %, не більше.	0,04	0,05
Масова частка сульфатів у перерахунку на SO_4^{2-} , %, не більше.	0,02	0,02
Масова частка вологи, %, не більше	0,1	0,2

Харчову соду при підготовці до виробництва просіюють крізь сито з отворами діаметром 1,5...2,0 мм, або розчинену у воді проціджують крізь сито з отворами розміром 0,5 мм.

Для виробництва печива здобного використовують молоко незбиране пастеризоване. Воно являє собою біологічну рідину, цінність якої полягає в тому, що у своєму складі містить жири, білки, вуглеводи, ферменти, вітаміни, воду, мінеральні солі і гази у сприятливому співвідношенні для нормального розвитку людини. Також у молоці наявні лецитин, фосфатиди и холестерин.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Хімічний склад молока коров'ячого незбираного та енергетична цінність наведено у таблиці 1.6 [3].

Таблиця 1.6 – Хімічний склад молока коров'ячого незбираного

Назва показника	Значення показників
Вода, %.	88,5
Білки, %.	2,8
Жири, %.	3,2
Вуглеводи, %.	4,7
Мінеральні речовини, %.	0,7
Енергетична цінність, ккал/100 г.	58

За вимогами для борошняних кондитерських виробів молоко повинно мати жиру не менше 3,2 %, кислотність не більше 22°Т, сухий знежирений залишок не менше 8,8 %.

Молоко має доставлятися на підприємство в залізних лужених оловом ємкостях з герметичними кришками. Зберігається воно на виробництві при температурі не вище 10°С, час зберігання не більше 12 год.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Здобне печиво відноситься до борошняних кондитерських виробів невеликих розмірів. Йому може надаватися різноманітна форма а його поверхня часто піддається зовнішньому оздобленню, або наноситься прошарок начинок. Для виробництва здобного печива в основному використовують пшеничне борошно вищого ґатунку.

Згідно ДСТУ 3781-98 печиво поділяють на цукрове, зтяжне, здобне, з начинкою, вівсяне, перешароване начинкою, діабетичне. В свою чергу здобне печиво поділяють на пісочно-виїмкове, пісочно-відсадне, збивне, сухарики, горіхове [7].

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- пісочно-виїмкове і пісочно-відсадне печиво своїм виглядом подібне на цукрове. Основними відмінностями є великий вміст цукру і жиру, фігурна форма, обробка поверхні. Деякі сорти печива після випікання і охолодження піддають зовнішній обробці – переважно глазуруванню шоколадною масою.

- збивне печиво готується із збивних видів тіста – бісквітно-збивного і білково-збивного. Тісто готують у збивних машинах із змінною частотою обертання збивачів. Бісквітно-збивне печиво містить значну кількість яєць і готується із рідкого тіста сметаноподібної консистенції. Білково-збивне містить значну кількість білків і готується із добре збитого тіста.

- печиво сухарики відрізняється великим вмістом жиру, цукру і яєць. Підготовлене тісто для печива формують у вигляді батонів, охолоджують в холодильній камері до затвердіння і затвердівші батони розрізають у поперечному напрямку на скибочки, які випікають.

- горіхове печиво у своїй рецептурі містить подрібнені горіхи і значну кількість білків та цукру. На деякі сорти печива після випікання шприцем відсаджують начинку і посипають крихтою, а на деякі наносять рисунок із шоколаду.

1.3 Показники якості продукції

Показники якості здобного печива регламентуються ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови».

Форма здобного печива повинна бути «без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними, без пошкоджень. Допускається наявність надломленого печива не більше 5 % від маси нетто пакувальної одиниці. В разі механізованого пакування допускається наявність крихти не більше 2 %» [7].

Поверхня здобного печива повинна бути не підгорілою, без здутин, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт. Оздоблення поверхні «повинне відповідати рецептурі. Поверхня печива, обсипаного цукром, повинна бути покрита рівним шаром цукру. Поверхня печива, глазурована шоколадною,

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

кондитерською чи жировою глазур'ю, повинна бути без слідів «посивіння», а помадна глазур не повинна бути липкою, чи зацукреною» [7].

«Колір властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі і трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці» [7].

«Смак та запах властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків» [7].

Вигляд у розломі для пісочно-виїмкового печива має бути «рівномірно-пористий без порожнин, для решти груп допускається нерівномірна пористість із наявністю невеликих порожнин. Печиво повинне бути пропеченим. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за його краї» [7].

Фізико-хімічні показники печива згідно ДСТУ 3781-98 наведені у таблиці 1.7 [7].

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники печива

Назва показника	Норма для здобного печива
Вологість, %, не більше.	15,5
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %, не менше.	12,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше.	2,3
Лужність, град, не більше.	2,0
Масова частка золи нерозчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, не більше.	0,1
Намочуваність, %, не менше.	110

Печиво випускають фасованим, або ваговим. Фасують його у коробки, металеві банки, пачки і пакети. Здобне печиво дозволяється фасувати насипом. «У коробки фасують печиво рядами на ребро або плазом. Коробки повинні виготовлятися з коробкового картону за нормативною документацією або з полімерних матеріалів, дозволених для застосування Міністерством охорони здоров'я України. Коробки, виготовлені з коробкового картону, зсередини застилають пергаментом, пергаміном, парафінованим папером, целофаном, під пергаментом. Допускається використовувати інші пакувальні матеріали, дозволені для застосування Міністерством охорони здоров'я України. У випадку використання комбінованих жиростійких марок картону коробки можна не вистилати» [7].

«Печиво зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих складах, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, при температурі $18 \pm 3^\circ\text{C}$, і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Печиво не повинне зазнавати впливу прямих сонячних променів. Не допускається зберігання печива з продуктами, що мають специфічний запах» [7].

Терміни придатності до споживання здобного печива, в якому масова частка жиру до 20 % становить 60 діб, з масовою часткою жиру понад 20 % – 30 діб [7].

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Для задоволення попиту споживачів на продукцію, для території або населеного пункту із чисельністю населення $n_{нас}$. [тис. осіб] необхідно спроектувати цех із виробництва даної продукції. Необхідна добова продуктивність цеху, що призначений для виробництва даної продукції [8]:

$$Q_d = \frac{n_{нас} \cdot N_{сн} \cdot k_{сн} - П_{дв} - m_{ев.н} + m_{вув.н}}{n_{р\delta} \cdot k_n}, \text{ кг/доб} \quad (1.1)$$

де $n_{нас}$ – розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, $n_{нас} = 200$ тис. осіб;

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

N_{cn} – середньорічна норма споживання продукції на одну особу, $N_{cn} = 1,6$ кг/особу;

k_{cn} – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції, $k_{cn} = 0,75$;

$\Pi_{\partial\phi}$ – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, $\Pi_{\partial\phi} = 90000$ кг/рік;

$m_{\phi\phi.n}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, $m_{\phi\phi.n} = 15000$ кг/рік;

$m_{\phi\phi\phi.n}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, $m_{\phi\phi\phi.n} = 10000$ кг/рік;

$n_{p\partial}$ – кількість робочих днів у календарному році, $n_{p\partial} = 251$ день;

k_n – коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується, $k_n = 0,66$.

Отже, за формулою (1.1)

$$Q_{\partial} = \frac{200000 \cdot 1,6 \cdot 0,75 - 90000 - 15000 + 10000}{251 \cdot 0,66} = 875,3 \text{ кг / добу.}$$

1.5 Висновки до розділу 1

Проведено аналіз сучасного стану виробництва здобного печива, а зокрема у Волинській області і прилеглих регіонах та наведено асортимент продукції. Розглянуто характеристику показників якості основної сировини, яка використовується для виробництва здобного печива «Ромашка». Висвітлені вимоги до якості печива здобного згідно ДСТУ 3781-98, вимоги до якості основної сировини. Здійснено розрахунок продуктивності цеху виробництва здобного печива «Ромашка» для задоволення добової потреби споживачів чисельністю 200 тис. осіб. Вона становить 875,3 т/добу.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

Здобне печиво виробляють з декількох видів тіста, у рецептуру якого входить велика кількість цукру, жиру, яйцепродуктів. Отримання печива має свої особливості, але можна виділити загальні стадії: підготовка сировини, змішування, формування, випікання, охолодження, пакування (рис. 2.1).

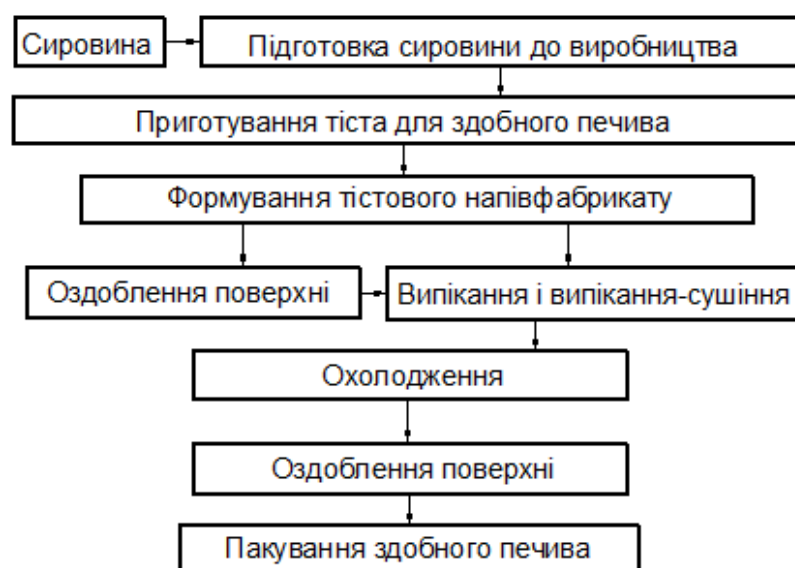


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва здобного печива

Процес підготовки пшеничного борошна до виробництва печива полягає в змішуванні окремих партій борошна, його просіювання і очищення від магнітних домішок. Окремі партії борошна, що надходять на підприємство, можуть відрізняються за якісними ознаками. Борошно одного і того ж сорту може відрізнятися за кольором, кількістю і якістю клейковини, тобто за показниками, які мають вплив на якість виробів. Тому необхідно змішувати різні партії борошна, щоб вирівняти його показники і отримати борошно з оптимальними технологічними властивостями.

Просіювання борошна має забезпечити його очищення від випадкових домішок, більших за частинки борошна, злежаних борошняних грудочок і

волокон мішкової тканини. Для просіювання пшеничного борошна використовують просіювача, які комплектуються металевими ситами з розміром отворів не більше 2 мм.

При замісі тіста для здобного печива переважно використовують цукрову пудру, частинки якої проходять через шовкові (борошняні) сита № 46...49, тому що більші кристали пудри і цукрового піску повільніше розчиняються під час замішування тіста. Наявність великих кристалів цукру має значний вплив на якість печива, оскільки вони помітні неозброєним оком, особливо на поверхні готового печива.

Тверді жири і масло бажано завчасно зм'якшити до мазеподібного стану і у такому вигляді подавати у місильну машину. Зм'якшують жири підігріванням до температури, яка близька до початкової температури плавлення. При використанні розм'якшеного жиру забезпечується рівномірний розподіл його в тісті, що забезпечує максимальний прояв його дегідратуючих і пластифікуючих властивостей.

Вершкове масло неприпустимо розплавляти, так як неприємний запах поширюється при цьому на водну і жирову фази. Також у процесі зберігання печива, приготованого на розплавленому вершковому маслі, призводить до замаслювання етикетки або коробки, що надає неприємний товарний вигляд продукту.

При підготовці до виробництва мороженого яєчного меланжу, банки завчасно занурюють у воду з температурою не вище 45°C і розморожують. Після розморожування банки відкривають і меланж зливають в підготовлені ємкості, в яких доставляють до місця використання. Перед подачею у мішалки меланж перемішують з молоком або водою у співвідношенні 1 : 1 та проціджують через сито з отворами діаметром не більше 3 мм.

Згущене молоко завчасно розбавляють водою до вологості, яка відповідає вологості молока незбираного, тобто 88,5 %. Перед подачею в мішалки молоко проціджують через сито з отворами розміром не більше 0,5 мм.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Мед при підготовці нагрівають до 40...50°C і проціджують через сита з отворами діаметром не більше 2 мм та переливають в спеціально підготовлені баки різної ємкості.

Горіхи та інші ядра, які добавляють в тісто, очищають від сторонніх домішок, підсмажують та подрібнюють на млинах валкових.

Двовуглекислу соду, амоній в подрібненому вигляді просіюють крізь сито з отворами діаметром 1,5...2 мм або розчиняють і в розчиненому виді проціджують через сито з отворами діаметром 0,5 мм. Амоній розчиняють у воді з температурою не вище 25°C в такій пропорції: на 100 частин води беруть 25 частин амонію і 10 частин двовуглекислої соди.

Тісто для здобного печива замішують у місильній машині. Цукрову пудру з вершковим маслом збивають 10...15 хв. Спочатку збивання здійснюють на невеликій кількості обертів лопатей машини, потім кількість обертів збільшують. В подальшому поступово додають решту сировини, а борошно подають в останню чергу. Суміш з борошном мішають 1...4 хв. при малій кількості обертів місильних лопатей машини. Вологість готового тіста повинна бути в межах 15...24 %, температура – 19...22°C. Під час механізованого способу формування тістових заготовок печива вологість тіста повинна бути в межах 21,5...23 %. Низька вологість тіста погіршує процес формування.

Формування тіста проводять на формувальних машинах. Тісто для формування подається у воронку машини. Під воронкою машини розміщені два рифлені валки, які обертаються в зустрічному напрямку. Вони захоплюють тісто та нагнітають його у мундштуки різної форми. Сформоване тісто потрібних обрисів відривається від мундштоків столом, який рухається, у момент дотикання тіста до столу.

Здобне печиво доцільно випікати при температурі 200...230°C. Тривалість випікання 5...7 хв.

Після випікання печиво піддають охолодженню. Оптимальні умови охолодження печива наступні: температурний режим середовища 20...25°C, швидкість руху холодного повітря 3...4 м/с. Найдоцільніше охолоджувати

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

печиво на транспортері закритого типу з примусовою циркуляцією повітря до 65...70°C. Початкове охолодження проходить у камері на частині транспортера, яка виступає з печі, після чого ножами, які щільно прилягають до транспортера, печиво легко, без побічної деформації відділяють від транспортера. Кінцевому охолодженню печиво піддається при тих самих умовах до 35...40°C на іншому транспортері закритого типу, куди воно переміщається проміжним транспортером.

Після випікання і охолодження деякі вироби сортів здобного печива прошаровують начинкою та піддають глазуруванню цукровим сиропом або шоколадом.

Печиво у більшості випадків загортають у два шари паперу: підгортку роблять з жиронепроникного паперу (пергаменту або прозорих плівок), а етикетку з обгорткового паперу. Якщо в якості етикетки використовується целофан, то печиво загортають без паперової підгортки. Загортання печива в більшості виконують на пакувальних напівавтоматах. В коробках вироби укладають рядами, повертаючи лицьовою поверхнею в один бік. Для запобігання появи жирових плям на коробках, що погіршує товарний вигляд упакованого печива, рекомендується застилати коробки жиронепроникним папером. При фасуванні печива безпосередньо в ящики потрібно внутрішні бокові поверхні ящика вистилати папером, а кожен горизонтальний шар печива накривати підпергаментним, парафінованим листом або обгортковим папером. Коробки з виробами також упаковують в ящики, які можуть бути виготовлені з дощочок, фанери або гофрованого картону.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури для здобного печива

Перед початком розрахунку готуємо необхідні вихідні дані, які об'єднуємо в три основні групи: перелік найменувань і числові співвідношення компонентів;

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Витрату на завантаження усіх видів сировини і готових напівфабрикатів у натурі заноситься в графу 3 таблиці 2.1; втрати сухих речовин записуються у відповідному рядку графі 1 таблиці 2.1. У рядок «Вихід готового продукту чи напівфабрикату» графі 5 (таблиця 2.1) записується значення заданої кількості готової продукції.

Втрати сухої речовини для здобного печива складають 4,8 % згідно нормативних документів, вказаних у збірнику рецептур [8]. Цей показник вносимо в таблицю 2.1.

Розрахунок виконуємо за методикою, описаною в [3].

Рецептуру розраховуємо в такій послідовності:

1. Розраховуємо витрату всіх складових компонентів на завантаження у сухих речовинах:

$$C = \frac{H \cdot S}{100}, \text{ кг}, \quad (2.1)$$

де H – витрата сировини в натурі, кг;

S – масова частка сухих речовин, %.

Для пшеничного борошна ця витрата на завантаження складатиме:

$$C_{1.3} = \frac{H_{1.3} \cdot S_1}{100} = \frac{10,00 \cdot 85,50}{100} = 8,55 \text{ кг.}$$

Для цукрової пудри

$$C_{2.3} = \frac{H_{2.3} \cdot S_2}{100} = \frac{6,00 \cdot 99,85}{100} = 5,99 \text{ кг.}$$

Для вершкового масла

$$C_{3.3} = \frac{H_{7.3} \cdot S_7}{100} = \frac{4,80 \cdot 84,00}{100} = 4,03 \text{ кг.}$$

Для молока пастеризованого незбираного

$$C_{4.3} = \frac{H_{8.3} \cdot S_8}{100} = \frac{1,04 \cdot 11,50}{100} = 0,12 \text{ кг.}$$

Для меланжу

$$C_{5.3} = \frac{H_{3.3} \cdot S_3}{100} = \frac{2,00 \cdot 27,00}{100} = 0,54 \text{ кг.}$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Для соди

$$C_{6.3} = \frac{H_{4.3} S_4}{100} = \frac{0,02 \cdot 50,00}{100} = 0,01 \text{ кг.}$$

Для паленки

$$C_{8.3} = \frac{H_{5.3} S_5}{100} = \frac{0,20 \cdot 78,00}{100} = 0,16 \text{ кг.}$$

Отримані значення заносимо у комірочки стовпчика 4 таблиці 2.1.

2. Розраховуємо суму витрати сировини на завантаження у сухій речовині

$C_{n.3}$ за формулою:

$$C_{n.3} = C_1 + C_2 + \dots + C_n, \quad (2.2)$$

де $C_1, C_2 \dots C_n$ – витрата компонентів рецептури у сухій речовині.

$$C_{n.3} = 8,55 + 5,99 + 4,03 + 0,12 + 0,54 + 0,01 + 0,16 = 19,4 \text{ кг.}$$

Отриманий результат заносимо у таблицю 2.1.

3. Визначаємо вихід сухої речовини на 875,3 кг готового виробу за формулою (2.1):

$$C_{в.м} = \frac{H_6 S_6}{100} = \frac{875,3 \cdot 94,00}{100} = 822,78 \text{ кг.}$$

Отриманий значення записуємо у таблицю 5.1.

4. Розраховуємо витрати сировини у сухій речовині на 875,3 кг здобного печива $C_{n.м}$ за формулою:

$$C_{n.м} = \frac{C_{в.м} \cdot 100}{100 - B_{втр}}, \quad (2.3)$$

де $B_{втр}$ – втрати сухої речовини, %.

$$C_{n.м} = \frac{822,78 \cdot 100}{100 - 4,8} = 855,28 \text{ кг.}$$

Отриманий результат записуємо у таблицю 2.1.

5. Розраховуємо втрати сухої речовини при виготовленні 875,3 здобного печива у кілограмах за формулою:

$$B_m = C_n - C_в, \quad (2.4)$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

$$B_m = 855,28 - 822,78 = 32,50 \text{ кг.}$$

Отриманий значення записуємо у таблицю 2.1.

6. Розраховуємо витрату компонентів у сухій речовині на 875,3 кг здобного печива в кілограмах.

Попередньо розраховуємо коефіцієнт перерахунку K . Його розраховуємо як відношення сумарної витрати сировини на 875,3 кг готової продукції до сумарної витрати сировини на завантаження (в сухій речовині). Коефіцієнт розраховуємо з точністю до не менше п'ятизначного числа після коми за формулою:

$$K = \frac{C_{n.m.}}{C_{n.z}}, \quad (2.5)$$

$$K = \frac{855,28}{19,40} = 44,08659.$$

7. Розраховуємо витрату кожного компонента на 875,3 кг готової продукції у сухій речовині C_m за формулою:

$$C_m = C_z \cdot K. \quad (2.6)$$

Для пшеничного борошна ця витрата складатиме:

$$C_{1m} = C_{1z} \cdot K = 8,55 \cdot 44,08659 = 376,74 \text{ кг.}$$

Для цукрової пудри

$$C_{2m} = C_{2z} \cdot K = 5,99 \cdot 44,08659 = 264,04 \text{ кг.}$$

Для вершкового масла

$$C_{3m} = C_{7z} \cdot K = 4,03 \cdot 44,08659 = 177,57 \text{ кг.}$$

Для молока пастеризованого незбираного

$$C_{4m} = C_{8z} \cdot K = 0,12 \cdot 44,08659 = 5,21 \text{ кг.}$$

Для меланжу

$$C_{5m} = C_{3z} \cdot K = 0,54 \cdot 44,08659 = 23,75 \text{ кг.}$$

Для соди

$$C_{6m} = C_{4z} \cdot K = 0,01 \cdot 44,08659 = 0,44 \text{ кг.}$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для паленки

$$C_{8m} = C_{53} \cdot K = 0,16 \cdot 44,08659 = 7,53 \text{ кг.}$$

Правильність розрахунку перевіряємо, порівнявши суму всіх визначених значень для кожної сировини із значенням витрати сировини у сухій речовині, отриманим раніше (855,28 кг).

$$376,74 + 264,04 + 177,57 + 5,21 + 23,75 + 0,44 + 7,53 = 855,28 \text{ кг.}$$

Після цього отримані значення витрати сухої речовини кожного виду сировини на 875,3 кг заносимо у відповідні рядки стовпчика 6 таблиці 2.1.

8. Розраховуємо витрату всіх компонентів сировини в натурі на 875,3 кг готових виробів (H_m) за формулою:

$$H_m = \frac{C_m \cdot 100}{S} \quad (2.7)$$

Для пшеничного борошна ця витрата буде рівною:

$$H_{1m} = \frac{C_{1m} \cdot 100}{S_1} = \frac{376,74 \cdot 100}{85,5} = 440,63 \text{ кг.}$$

Для цукрової пудри

$$H_{2m} = \frac{C_{2m} \cdot 100}{S_2} = \frac{264,04 \cdot 100}{99,85} = 265,36 \text{ кг.}$$

Для вершкового масла

$$H_{3m} = \frac{C_{7m} \cdot 100}{S_7} = \frac{177,57 \cdot 100}{84,00} = 211,39 \text{ кг.}$$

Для молока незбираного

$$H_{4m} = \frac{C_{8m} \cdot 100}{S_8} = \frac{5,21 \cdot 100}{11,5} = 45,30 \text{ кг.}$$

Для меланжу

$$H_{5m} = \frac{C_{3m} \cdot 100}{S_3} = \frac{23,75 \cdot 100}{27,00} = 87,96 \text{ кг.}$$

Для соди

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{6m} = \frac{C_{4m} \cdot 100}{S_4} = \frac{0,44 \cdot 100}{50,00} = 0,88 \text{ кг.}$$

Для паленки

$$H_{8m} = \frac{C_{5m} \cdot 100}{S_5} = \frac{7,53 \cdot 100}{78,00} = 9,65 \text{ кг.}$$

9. Для інших видів сировини, у яких «S» умовно приймаємо за «0» (есенція), розрахунок проводять за формулою:

$$H_m = H_z \cdot K. \quad (2.8)$$

Для есенції ця витрата складатиме:

$$H_{7m} = H_{6z} \cdot K = 0,04 \cdot 44,08659 = 1,76 \text{ кг.}$$

Отримане значення записуємо у таблицю 2.1.

10. Розраховуємо суму витрати сировини в натурі на 875,3 кг готових виробів $H_{n.m}$:

$$H_{n.m} = 440,63 + 265,36 + 211,39 + 45,30 + 87,96 + 0,88 + 1,76 + 9,65 = 1062,93 \text{ кг.}$$

Отримане значення записуємо у таблицю 2.1.

11. Обчислюємо загальну витрату сировини в сухій речовині на завантаження враховуючи втрати сировини склавши пропорцію:

$$\begin{aligned} 19,40 \text{ кг} &- 100 \% \\ x &- (100 - 4,8) \%, \\ x &= \frac{19,40 \cdot (100 - 4,8)}{100} = 18,47 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Отримане значення записуємо у таблицю 2.1.

12. Розраховуємо загальну витрату сировини в натурі на завантаження з врахуванням виходу здобного печива:

$$H_{z.n} = \frac{18,47}{0,94} = 19,65 \text{ кг.}$$

Отримане значення записуємо у таблицю 2.1.

На цьому розрахунок однофазної рецептури для виробництва здобного печива закінчуємо.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності здобного печива

Енергетичну цінність розраховуємо на 100 г продукту. Теоретичну калорійність $E_{теор}$, що характеризує енергетичну цінність продукту, розраховуємо за формулою []:

$$E_{теор} = B \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + В \cdot 3,8 + К \cdot 3,6, \text{ ккал}, \quad (2.9)$$

де B – вміст білків у виробі, %;

$Ж$ – вміст жирів у виробі, %;

$В$ – вміст вуглеводів у виробі, %;

$К$ – вміст кислот у виробі, %;

Вміст білків, жирів і вуглеводів у компонентах рецептури наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вміст білків, жирів і вуглеводів у компонентах рецептури

Сировина і напівфабрикати	Білки, %	Жири, %	Вуглеводи, %
Пшеничне борошно вищого сорту	11,78	1,06	87,16
Цукрова пудра	0	0	99,80
Вершкове масло	0,72	98,20	0,12
Молоко пастеризоване незбиране	3,30	3,50	4,80
Меланж	50,58	46,69	2,72

Розраховуємо загальні витрати сировини на 100 г готового продукту в натурі за формулою:

$$n_i = \frac{H_{im} \cdot 100}{H_{n.m}}, \text{ г.} \quad (2.10)$$

Для пшеничного борошна

$$n_1 = \frac{440,63 \cdot 100}{1062,93} = 41,45 \text{ г.}$$

Для цукрової пудри

$$n_2 = \frac{265,36 \cdot 100}{1062,93} = 24,96 \text{ г.}$$

Для вершкового масла

$$n_3 = \frac{211,39 \cdot 100}{1062,93} = 19,89 \text{ г.}$$

Для молока незбираного

$$n_4 = \frac{45,30 \cdot 100}{1062,93} = 4,26 \text{ г.}$$

Для меланжу

$$n_5 = \frac{87,96 \cdot 100}{1062,93} = 8,27 \text{ г.}$$

Кількість білків, жирів і вуглеводів (X_i), що вносяться в продукт з основними компонентами рецептури розраховуємо за формулою:

$$X_i = \frac{n_i \cdot x_i}{100}, \text{ г}, \quad (2.11)$$

де n_i – витрати компонентів сировини на 100 г готового продукту в натурі,
 x_i – вміст відповідно білків, жирів і вуглеводів, %.

Вміст білків, жирів і вуглеводів для пшеничного борошна

$$B_1 = \frac{41,45 \cdot 11,78}{100} = 4,88 \text{ г.}$$

$$Ж_1 = \frac{41,45 \cdot 1,06}{100} = 0,44 \text{ г.}$$

$$B_1 = \frac{41,45 \cdot 87,16}{100} = 36,13 \text{ г.}$$

Вміст вуглеводів для цукрової пудри

$$B_2 = \frac{24,96 \cdot 99,80}{100} = 24,91 \text{ г.}$$

Вміст білків, жирів і вуглеводів для вершкового масла

$$B_3 = \frac{19,89 \cdot 0,72}{100} = 0,14 \text{ г.}$$

$$Ж_3 = \frac{19,89 \cdot 98,20}{100} = 19,53 \text{ г.}$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$B_3 = \frac{19,89 \cdot 0,12}{100} = 0,02 \text{ г.}$$

Вміст білків, жирів і вуглеводів для молока пастеризованого незбираного

$$B_4 = \frac{4,26 \cdot 3,30}{100} = 0,14 \text{ г.}$$

$$Ж_4 = \frac{4,26 \cdot 3,50}{100} = 0,15 \text{ г.}$$

$$B_4 = \frac{4,26 \cdot 4,80}{100} = 0,20 \text{ г.}$$

Вміст білків, жирів і вуглеводів для меланжу

$$B_5 = \frac{8,27 \cdot 50,58}{100} = 4,18 \text{ г.}$$

$$Ж_5 = \frac{8,27 \cdot 46,69}{100} = 3,86 \text{ г.}$$

$$B_5 = \frac{8,27 \cdot 2,72}{100} = 0,22 \text{ г.}$$

Розраховуємо сумарну кількість білків, жирів і вуглеводів на 100 г продукту:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 = 4,88 + 0 + 0,14 + 0,14 + 4,18 = 9,34 \text{ г.}$$

$$Ж = Ж_1 + Ж_2 + Ж_3 + Ж_4 + Ж_5 = 0,44 + 0 + 19,53 + 0,15 + 3,86 = 23,98 \text{ г.}$$

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 = 36,13 + 24,91 + 0,02 + 0,20 + 0,22 = 61,48 \text{ г.}$$

Згідно формули (2.9) отримаємо:

$$E_{теор} = 9,34 \cdot 4,0 + 23,98 \cdot 9,0 + 61,48 \cdot 3,8 = 486,80 \text{ ккал.}$$

Фактична калорійність 100 г печива здобного «Ромашка» буде розраховується за формулою:

$$E_{\phi} = \frac{B \cdot 4,0 \cdot z_{б}}{100} + \frac{Ж \cdot 9,0 \cdot z_{ж}}{100} + \frac{B \cdot 3,8 \cdot z_{в}}{100}, \text{ ккал,} \quad (2.12)$$

де $z_{б}$, $z_{ж}$, $z_{в}$ – коефіцієнти засвоювання: білків – $z_{б}=85\%$, жирів – $z_{ж}=93\%$, вуглеводів – $z_{в}=96\%$ [9].

Отже

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$E_{\phi} = \frac{9,34 \cdot 4,0 \cdot 85}{100} + \frac{23,98 \cdot 9,0 \cdot 93}{100} + \frac{61,48 \cdot 3,8 \cdot 96}{100} = 456,75 \text{ ккал.}$$

2.2.3 Розрахунок кількості води, яка необхідна для приготування тіста

Загальну кількість води, що потрібна для приготування тіста здобного печива розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в.т}} = G_m - \Sigma G_{\text{сир}}, \text{ кг}, \quad (2.13)$$

де G_m – вихід тіста, кг;

$\Sigma G_{\text{сир}}$ – сумарна компонентів рецептури, кг.

Вихід тіста для добової продуктивності цех розраховується за формулою:

$$G_m = \frac{\Sigma G_{\text{сир.с.р}} \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг}, \quad (2.14)$$

де ΣG_m – сума сухих речовин у добовій потребі тіста, кг;

W_m – вологість тіста, $W_m = 23\%$.

Складаємо таблицю маси сухих речовин основних компонентів у тісті

Таблиця 2.3 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Пшеничне борошно вищого сорту.	440,63	14,5	376,74
Цукрова пудра.	265,36	0,5	264,04
Вершкове масло.	211,39	16	177,57
Молоко пастеризоване незбиране.	45,30	88,5	5,21
Меланж.	87,96	75	23,75
Разом.	1050,64	–	847,31

Отже за формулою (2.14):

$$G_m = \frac{847,31 \cdot 100}{100 - 23} = 1100,04 \text{ кг.}$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Тоді за формулою (2.13):

$$G_{e.m} = 1100,40 - 1050,64 = 49,76 \text{ кг.}$$

2.2.4 Розрахунок кількості основного технологічного обладнання

1. Для безтарного зберігання борошна кількість силосів розраховують за формулою:

$$N_c = \frac{G_{б.добр} \cdot \tau_3}{V_б}, \text{ шт,} \quad (2.15)$$

де $G_{б.добр}$ – витрати борошна за добу, кг;

τ_3 – норма запасу борошна, діб ($\tau_3 = 3 \dots 7$);

$V_б$ – місткість одного силосу, кг;

Вибираємо силос М-11, його місткість 15000 кг. Добова витрата борошна згідно таблиці 2.1 становить 440,63 кг/добу, отже за формулою (2.15):

$$N_c = \frac{440,63 \cdot 6}{15000} = 1,76 \text{ шт.}$$

Приймаємо $N_c = 2$ силоси.

2. Розрахунок необхідної кількості просіювачів проводимо за формулою:

$$N_n = \frac{G_{б.год}}{Q_n}, \text{ шт,} \quad (2.16)$$

де $G_{б.год}$ – годинна витрата борошна, кг/год;

Q_n – продуктивність просіювача борошна, кг/год.

Вибираємо просіювач борошна МПМВ-250, його продуктивність не більше 250 кг/год. Для забезпечення запасу просіяного борошна враховуючи можливі зупинки просіювача для регулювання та очищення годинна витрата борошна буде рівною:

$$G_{б.год} = \frac{G_{б.добр}}{8} \cdot k_3 = \frac{440,63}{8} \cdot 1,08 = 59,48 \text{ кг/год,}$$

де k_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки просіювача для регулювання та очищення, $k_3 = 1,08$.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Отже

$$N_n = \frac{59,48}{200} = 0,297 \text{ шт.}$$

Приймаємо $N_n = 1$ просіювач.

3. Кількість емульгаторів розраховуємо за формулою:

$$N_e = \frac{G_{e.год}}{Q_e}, \text{ шт,} \quad (2.17)$$

де $G_{e.год}$ – годинна витрата емульсії, кг/год;

Q_e – продуктивність емульгатора, кг/год.

Годинна витрата емульсії буде рівною:

$$G_{e.год} = \frac{G_{e.доб}}{8} \cdot k, \text{ кг / год,} \quad (2.18)$$

де $G_{e.доб}$ – добова витрата емульсії, кг/добу;

k – експлуатаційний коефіцієнт, $k = 0,8$.

$$\begin{aligned} G_{e.доб} &= G_{ц.п} + G_{в.м} + G_{п.м} + G_{м} + G_{с} + G_{ес} + G_{н} + G_{в.т} = \\ &= 265,36 + 211,39 + 45,10 + 87,96 + 0,88 + 1,76 + 9,65 + 49,76 = 671,87 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Отже:

$$G_{e.год} = \frac{671,87}{8} \cdot 0,8 = 67,87 \text{ кг / год,}$$

Продуктивність емульгатора:

$$Q_e = \frac{V_e \cdot \rho_e \cdot q}{r}, \text{ кг / год,} \quad (2.19)$$

де V_e – об'єм ємності емульгатора, дм^3

q – коефіцієнт завантаження ємності, $q = 0,8$;

r – ритм замішування, $r = 2$ год.

Об'єм ємності емульгатора ШС становить $0,46 \text{ м}^3$. Таким чином:

$$Q_e = \frac{0,46 \cdot 1290 \cdot 0,8}{4} = 118,6 \text{ кг / год.}$$

Тоді за формулою (2.17) отримаємо:

$$N_e = \frac{67,19}{118,6} = 0,56 \text{ шт.}$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Приймаємо $N_e = 1$ емульсатор.

4. Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{m.m} = \frac{G_{m.год}}{Q_{m.m}}, \text{ шт}, \quad (2.20)$$

де $G_{m.год}$ – годинна витрата тіста, кг/год;

$Q_{m.m}$ – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Годинна витрата тіста:

$$G_{б.год} = \frac{G_m}{8} \cdot k_{зм} = \frac{1100,04}{8} \cdot 1,05 = 144,38 \text{ кг/год},$$

де $k_{зм}$ – коефіцієнт запасу, який враховує можливі зупинки тістомісильної машини, $k_3 = 1,05$.

Для замісу тіста використовуємо тістомісильну машину Л4-ШКТ. Її продуктивність становить до 160 кг/год.

Таким чином:

$$N_{m.m} = \frac{144,38}{160} = 0,9 \text{ шт}.$$

5. Розрахунок необхідної кількості формувальних машин розраховуємо за формулою:

$$N_{\phi} = \frac{G_{m.год}}{Q_{\phi}}, \text{ шт}, \quad (2.21)$$

де $G_{m.год}$ – годинний розхід тіста, кг/год;

Q_{ϕ} – продуктивність формувальної машини, кг/год.

Вибираємо просіював борошна РМП-3М25, її продуктивність 180 кг/год.

Годинний розхід тіста буде рівним:

$$G_{m.год} = \frac{G_m}{8} \cdot k_e = \frac{1100,04}{8} \cdot 1,03 = 141,63 \text{ кг/год},$$

де k_e – експлуатаційний коефіцієнт, який враховує можливі зупинки формувальної машини, $k_e = 1,03$.

Отже

$$N_{\phi} = \frac{141,63}{180} = 0,79 \text{ шт}.$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Приймаємо $N_\phi = 1$ формувальна машина.

б. Розрахунок потрібного часу роботи печі.

Годинну продуктивність за сирими виробами печі ШПГ розрахуємо за формулою:

$$Q_n = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \text{ кг / год}, \quad (2.22)$$

де N – кількість виробів за довжиною черені печі, шт.;

n – кількість виробів за шириною черені печі, шт.;

g – вага одного сирого виробу, $g = 0,018$ кг

$\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, $\tau_{\text{вип}} = 6$ хв.

Кількість виробів за шириною черені:

$$n = \frac{B - a}{d + a}, \text{ шт}, \quad (2.23)$$

де B – ширина черені печі, $B = 870$ мм;

a – проміжок між виробами, $a = 20$ мм;

d – діаметр виробів, $d = 70$ мм.

Отже

$$n = \frac{870 - 20}{70 + 20} = 9,44 \text{ шт.}$$

Приймаємо 9 шт.

Кількість рядів виробів за довжиною черені печі:

$$N = \frac{L - a}{d + a}, \text{ шт}, \quad (2.24)$$

де L – довжина черені печі, $L = 8000$ мм;

Тоді:

$$N = \frac{8000 - 20}{70 + 20} = 88,66 \text{ шт.}$$

Приймаємо 88 шт.

Таким чином за формулою 2,21 отримаємо:

$$Q_n = \frac{88 \cdot 9 \cdot 0,018 \cdot 60}{6} = 142,56 \text{ кг / год.}$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Кількість годин безперервної роботи за добу розрахуємо за формулою:

$$\tau_{печ} = \frac{Q_{доб}}{Q_n}, год, \quad (2.25)$$

де $Q_{доб}$ – добовий об’єм виробництва здобного печива у сирому вигляді,
 $Q_{доб} = 1100$ кг/добу.

Отже:

$$\tau_{печ} = \frac{1100}{142,56} 7,7 год.$$

2.3 Машинно-апаратна схема виробництва

Виробництво здобного печива «Ромашка» передбачає такі основні етапи, підготовка сировини, замішування, формування, випікання, охолодження, пакування.

В основний склад комплексу технологічної ліній входить обладнання безперервної дії: дозуючі пристрої об’ємного типу для рідких емульсій та сипких компонентів, тістомісильна машина 10, формуюча машина 12, кондитерська піч 14, охолоджуючі конвеєри 15 і 17, пакувальна машина 18 і транспортуючі пристрої (рис. 2.2)

Для підготовки рідких компонентів використовують вагові і об’ємні дозатори, емульгатор і мішалка з підігрівом. Сипкі компоненти зберігають у металевих ємкостях та мішках, транспортують гвинтовими або скребковими конвеєрами, норіями. Для підготовки борошна до виробництва використовують змішувач борошна 10, просіювач борошна 11, магнітні вловлювачі та інше допоміжне устаткування.

Під час підготовки сировини вершкове масло розплавляють підігріваючи до температури плавлення. Окремо готують харчову соду, розчиняючи у воді температурою 20°C, пастеризоване незбиране молоко і меланж. Цукор-пісок подрібнюють у мікромлині 1 та пропускають через магнітні уловлювачі.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Приготування тіста для печива виконують у тістомісильній машині періодичної дії 15. Процес змішування тіста проходить шляхом змішування приготованої емульсії із борошном. Борошно у тістомісильну машину подається із бункера 13 об'ємним дозатором 14, а емульсія із бака 7 закачується насосом 6. Із тістомісильної машини готове тісто вивантажується в ємкість для тіста 16. Воно конвеєром 17 подається у завантажувальну воронку формуючої машини 18. Сформовані заготовки транспортером формуючої машини перевантажуються на конвеєр печі 19, яким транспортуються у пекарну камеру.

Випікання печива, на відмінну від хліба, є комбінованим способом випікання-сушіння. Цей процес розділяється на три періоди: період 1 – період зростаючої швидкості видалення вологи; період 2 – період постійної швидкості вологовіддачі; період 3 – період спадаючої швидкості вологовіддачі і її стабілізації на низькому рівні (сушіння). Залежно від періодів пекарна камера за довжиною розділена на три зони з різними режимами теплової обробки: 130...200°C, 200...250°C, 130...150°C.

Випечені вироби перевантажуються на конвеєр 21, на якому вони охолоджуються до температури 35...45°C. Потім вироби укладачем 22 повертають «на ребро» і на конвеєрі 23 повністю охолоджуються.

Охолоджене печиво поступає у пакувальну машину 124. Упаковані пакети на столі 25 вручну вкладають у картонні ящики, які потім заклеюють і маркують у машині 26. Упаковану продукцію відправляють на склад.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

До основного технологічного обладнання, яке використовується для виробництва здобного печива «Ромашка» відносяться: просіювач борошна, змішувач-емульсатор, тістомісильна машина, формувальна машина, кондитерська піч, пакувальна машина.

Для просіювання борошна використовуємо просіювач безперервної дії МПМВ-250. Він складається із завантажувального бункера, вібраційного сита,

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Назва показника	Значення
Ширина противня, мм.	400
Потужність електродвигуна, кВт.	1,5

Для випікання печива вибираємо тунельну кондитерську піч ШПГ. Піч складається із пекарної камери, конвеєрної черені, камери попереднього охолодження виробів та газопальникової системи обігріву. Конвеєрна черинь складається з привідного і натяжного барабанів та сталюї сітки шириною 870 мм. Технічну характеристику кондитерської печі ШПГ наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Технічна характеристика тунельної кондитерської печі ШПГ

Назва показника	Значення
Швидкість череневої конвеєрної стрічки, м/с.	1,0...4,7
Швидкість череневої конвеєрної стрічки, мм.	870
Довжина череневої конвеєрної стрічки, мм.	8000
Витрати природного газу, м ³ /год.	13
Потужність електродвигунів, кВт.	5,3
Габаритні розміри, мм.	10200x1820x3135
Вага, кг.	10000

Для пакування готового печива використовуємо горизонтальну пакувальну машину моделі JY-280F, яка пакує печиво в пакети типу «Flow-pack». Вона призначена для пакування штучних або групових виробів. Така упаковка має привабливий вигляд, низьку собівартість, легкість відкривання. При відсутності пакувальної плівки або продукту вона автоматично зупиняється. Всі деталі машини, які контактують із продуктом, виготовлені із нержавіючої сталі. Технічну характеристику пакувальної машини наведено у таблиці 2.8.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Таблиця 2.8 – Технічна характеристика пакувальної машини JY-320F

Назва показника	Значення
Продуктивність, шт./хв.	30...180
Довжина пакування, мм.	20...210
Ширина пакування, мм.	10...110
Висота продукту, мм.	до 70
Габаритні розміри, мм.	4390x700x1520
Вага, кг.	550

2.5 Висновки до розділу 2

Обґрунтовано технологію виробництва здобного печива «Ромашка». Здійснено розрахунки рецептури для виробництва здобного печива та визначено витрату сировини на одне завантаження і її добову витрату. Проведено розрахунок енергетичної цінності, фактична калорійність 100 г печива становить 456,7 ккал. Виконано розрахунок кількості основного технологічного обладнання та розроблено машинно-апаратну схему для виробництва здобного печива, Наведено характеристику основного вибраного обладнання.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

До основних відділень дільниці для виробництва здобного печива відносяться:

- відділення для борошна;
- склад для сировини;
- апаратний цех;
- цех випікання печива;
- цех охолодження і фасування печива;
- склад готової продукції;
- холодильне відділення;
- мийне відділення;
- лабораторія.

Також дільниця містить допоміжні приміщення, до яких відносяться побутове приміщення, кладовка, склад пакувальної тари та інші.

Розрахунок площ виробничих приміщень виконуємо виходячи з того, що площа, яку займає технологічне обладнання не повинна переважати 30 % загальної площі приміщення, щоб забезпечити роботу обладнання, його обслуговування, безпеку праці та санітарні умови. Тобто

$$F_n = \frac{F_{об} \cdot 100}{30}, \text{ м}^2, \quad (3.1)$$

де $F_{об}$ – площа, яку займає технологічне обладнання у виробничому відділенні цеху.

У цеху випікання встановлюється тунельна кондитерська піч. Згідно технічної характеристики довжина печі 1,2 м і ширина 1,82 м. Площа, яку займає піч буде рівною:

$$F_{об} = 10,2 \cdot 1,82 = 18,56 \text{ м}^2.$$

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Тоді за формулою (3.1)

$$F_n = \frac{18,56 \cdot 100}{30} = 61,87 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу цеху випікання 69,84 м².

За формулою (3.1) розраховуємо інші виробничі приміщення. Розміри технологічного обладнання, яке використовується у виробничих приміщеннях, наведено у пп. 2.4. Результати розрахунків заносимо у таблицю 3.1.

Площу складу готової продукції розраховуємо за формулою:

$$F_{c.n} = \frac{G_d \cdot C}{q}, \text{ м}^2, \quad (3.2)$$

де G_d – кількість продукції, яка виготовляється за добу, кг/добу;

C – термін зберігання продукції на складі, $C = 5 \dots 7$ діб;

q – навантаження продукту на 1 м² камери зберігання, $q = 96,5$ кг/м².

Згідно технологічного розрахунку, наведеного у пп. 2.2 пояснюючої записки $G_d = 875,3$.

Отже:

$$F_{c.n} = \frac{875,3 \cdot 7}{96,5} = 63,5 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складу готової продукції 69,84 м².

Площу холодильного відділення визначаємо за формулою:

$$F_{x.6} = \frac{G}{q}, \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

де G – кількість продукту, який зберігається у холодильному відділенні, $G = 3450$ кг;

q – навантаження продукту на 1 м² камери зберігання, $q = 200$ кг/м².

$$F_{x.6} = \frac{3450}{200} = 17,25 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу холодильного відділення 17,46 м².

Для визначення площ інших приміщень враховуємо нормативні дані [10].

Площі всіх приміщень дільниці цеху з виробництва наведені у таблиці 3.1.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Таблиця 3.1 – Площа приміщень дільниці виробництва здобного печива

Назва приміщення	Площа, м ²
Відділення для борошна.	52,38
Склад для сипкої сировини.	17,46
Апаратний цех.	161,46
Цех випікання печива.	69,84
Цех охолодження і фасування печива.	87,3
Склад готової продукції.	69,84
Холодильне відділення.	17,46
Мийне відділення.	34,92
Лабораторія.	34,92
Склад пакувальної тари.	34,92
Електроцитова.	17,46
Вентиляційна камера.	17,46
Побутове приміщення.	34,92
Кладовка.	17,46
Коридор.	145,08

3.2 Розроблення компонувального плану дільниці

Згідно розрахованих площ розміщуємо виробничі цехи та інші приміщення дільниці виробництва здобного печива.

План будівлі дільниці будуємо у масштабі 1:100, згідно вимог. Загальні розміри дільниці виробництва здобного печива 36000 мм на 24000 мм. Загальна площа складає 864 м². Дільниця являє собою одноповерхову будівлю колонного типу. Колони, січення 500×500, розміщуємо на відстані 6000 мм одна від одної. Стіни виконані із цегляної кладки. На плані цех вказані товщина стін та перегородок, а також розміри проходів, лінії розрізів із врахуванням, щоб у них

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

прокладається під стелею, зворотна магістраль прокладається внизу поверху. Вентиляція приміщення насосно-втяжна з штучним проникненням повітря.

При компоюванні приміщень передбачаємо можливість виконання технологічного процесу виробництва без перехресних потоків сировини, напівфабрикатів і готового продукту. Площі виробничих приміщень ділянки виробництва здобного печива встановлюються залежно від габаритів технологічного обладнання, необхідної площі для обслуговування машин та апаратів, забезпечення достатніх розмірів проходів, проїздів та відстаней від стін і колон будівлі до обладнання. Також враховується можливість подальшої модернізації виробництва.

Висота будівлі ділянки визначається виходячи з висоти машин та апаратів, а також можливості підведення комунікаційних систем. А саме: підвісних транспортуючих систем подачі рідких компонентів, побудова систем вентиляції, прокладення електричних мереж і забезпечення проведення вантажопідйомних операцій під час монтажу, обслуговування та ремонту обладнання. Ортогональна проекція будівлі ділянки із необхідними висотними відмітками показана на рис.3.2.

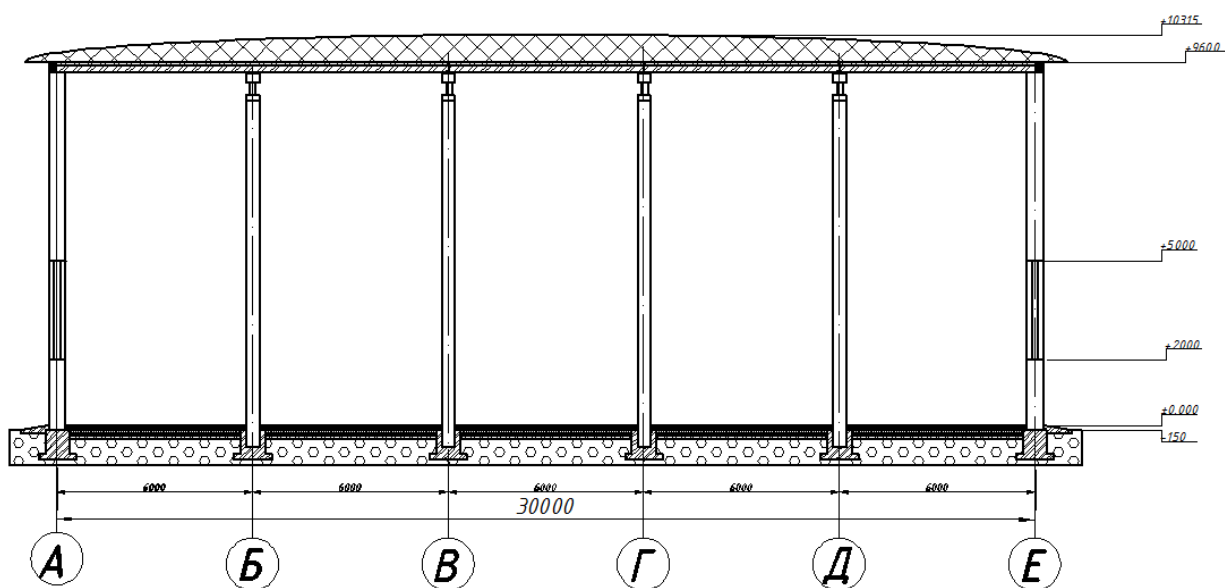


Рисунок 3.2 – Ортогональний розріз будівлі ділянки виробництва здобного печива

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

План розміщення обладнання розробляємо з метою забезпечення розміщення технологічного і підйомно-транспортного обладнання відповідно до виконання технологічного процесу виробництва здобного печива та вимог раціональної організації робочих місць.

При розробці плану розміщення технологічного обладнання враховуємо такі основні вимоги:

1. Виробниче обладнання у цеху повинно розміщуватися у порядку послідовності виконання технологічних операцій процесу виробництва здобного печива.

2. Розміщення обладнання, дотримання величини проходів і проїздів повинно забезпечувати зручність і безпечність роботи, можливість монтажу, демонтажу і ремонту обладнання; зручність подачі сировини, та зручність збирання відходів і санітарного прибирання.

3. На плані повинні бути передбачені найкоротші шляхи переміщення сировини, матеріалів і напівфабрикатів у процесі виробництва, виключаючи зворотні рухи. Вантажні потоки не повинні перетинатись між собою і перекривати основні проїзди, проходи і дороги, призначені для руху людей.

4. На плані розміщення обладнання потрібно передбачати можливість перестановки обладнання при зміні технологічного процесу.

5. При розробці плану розміщення обладнання повинна бути раціонально використана не лише площа, але і весь об'єм дільниці. Висота будівлі повинна бути використана для розміщення підвісних транспортуючих засобів, для розміщення локальних складів сировини, напівфабрикатів і заготовок, інженерних комунікацій і т.д.

Технологічне обладнання на плані зображуємо по габаритних контурах з врахуванням крайніх положень рухомих частин, дверей і люків, що відкриваються та відкидних кожухів.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Основним принципом при складанні плану розміщення обладнання у цеху є забезпечення прямопотокового руху продукції у процесі обробки відповідно з технологічним процесом, а також встановлення оптимальних відстаней між обладнанням та між обладнанням і колонами або стінами.

Технологічне обладнання дільниці може бути розміщене одним із двох способів: за типом обладнання або згідно ходу технологічного процесу, тобто в порядку виконання операцій.

При компоновці машин та апаратів на дільниці необхідно намагатися забезпечувати найкоротший шлях руху сировини від початкової до кінцевої операції технологічного процесу. Технологічне обладнання у цеху розміщуємо таким чином, щоб залишалися необхідні за довжиною та шириною проходи, ширина основних проходів – 2,5...3 м. Відстань між частинами апаратів та машин, які виступають має бути не менше 1 м. Оскільки тару та готову продукцію завантажують та розвантажують автонавантажувачами або електрокарами, то для розвороту транспорту у цеху передбачаються проїзди шириною 3,5 м.

Взаємне розміщення обладнання проектуємо відповідно до напрямку технологічного потоку. Окремі машини і апарати розміщуємо в одну виробничу лінію, а також виконаний поворот машин одна по відношенню до іншої під прямим кутом.

План розміщення технологічного обладнання показано на листі формату А1. Креслення плану виконане в масштабі 1:100.

3.4 Висновки до розділу 3

Проведено розрахунок площ відділень дільниці виробництва здобного печива «Ромашка», загальна площа дільниці складає 864 м². Спроектовано компонувальний план дільниці та план апаратного відділення цеху з розміщенням згідно нормативних вимог технологічного обладнання.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Якість виготовленої продукції залежить від якості сировини та напівфабрикатів, які надходять на виробництво, правильності ведення технологічного процесу і дотримання рецептур. Визначення якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів проводять двома методами: органолептичним і лабораторним. Результати аналізів заносяться у спеціальний журнал [3].

Починається технохімічний контроль з перевірки органолептичних показників сировини та напівфабрикатів. Крім органолептичних показників потрібно проводити фізико-хімічні, бактеріологічні та біологічні дослідження.

Для виробництва здобного печива «Ромашка» згідно рецептури використовуємо пшеничне борошно вищого сорту, цукрову пудру, вершкове масло, молоко пастеризоване незбиране, меланж, соду, есенцію, паленку.

Схему технохімічного контролю усіх операцій з виробництва здобного печива «Ромашка» представлено у вигляді таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва здобного печива «Ромашка»

Об'єкт контролю	Показник, який контролюється	Періодичність контролю	Відбір проби	Методи та прилади контролю
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	Органолептичні показники	Періодично	З кожної партії	Органолептично

1	2	3	4	5
Зберігання печива	Температура, °С	1 раз за добу	В кожній партії вибіркового контроль	Термометр
	Час			Годинник
	Вологість, %			За ДСТУ 3781-98

Мікробіологічний контроль під час виробництва здобного печива «Ромашка» складається із контролю сировини, допоміжних матеріалів, готового продукту, а також контролю технологічного процесу відповідно до ДСТУ 3781-98.

Особлива увага надається контролю молока пастеризованого та масла вершкового. Молоко пастеризоване, що надходить на підприємство виробництва здобного печива, контролюють на загальну бактеріальну забрудненість за редуцтазною пробою за ДСТУ ISO 9622:2013.

Мікробіологічний контроль якості здобного печива виконується у спеціалізованих лабораторіях за відповідністю фізико-хімічних показників діючим стандартам і технічним умовам. Також піддається аналізу вміст цукру, жирів та наявність лугів. Допускається вміст лугу не більше 2 %. Значний вплив на якість печива має також його вологість. Усі показники якості мають відповідати ДСТУ 3781-98

4.2 Висновки до розділу 4

На основі нормативно-технічної документації до сировини для приготування здобного печива та готового продукту та розроблено схему технохімічного контролю виробництва здобного печива «Ромашка». Розглянуто основні основні показники контролю якості сировини і готового продукту відповідно до системи забезпечення якості НАССР.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

Забезпечення вимог до збереження довкілля потрібно розпочинати з правильного вибору майданчика для будівництва підприємства та правильного розташування на ньому виробничих та інших будівель і споруд.

Вибране місце території для розташування підприємства має забезпечувати змогу дотримання санітарних норм, протипожежних заходів, відведення стічних вод, охорони наявних водойм та земель від забруднення стічними водами, а також забруднення атмосфери промисловими викидами.

Підприємство для виробництва здобного печива потрібно розташовувати з підвітряного боку відносно найближчих житлових масивів. Якщо поблизу підприємства знаходиться ріка, то його доцільно розміщувати нижче по напрямку течії ріки відносно житлового масиву. На території самого підприємства окремі будівлі розміщують також з врахуванням переважаючого напрямку вітру.

Для будівництва підприємства з виробництва здобного печива потрібно використовувати малоцінні для сільського господарства землі. Рельєф місцевості повинен сприяти природному провітрюванню площі. Рекомендується, щоб ділянка, на якій розміщується підприємство мала нахил $3...5^{\circ}$ для глиняних та не більше 3° для піщаних ґрунтів. Це дає змогу забезпечувати вільне стікання атмосферних вод. Підприємство з виробництва здобного печива не рекомендується розміщати в місцях, де переважно погода безвітряна і часто випадають тумани. Це створює перешкоди для швидкого розвіювання нешкідливих речовин в атмосфері.

На підприємстві передбачаються місця утилізації побутових і промислових відходів, які максимально віддалені від можливих місць перебування працівників підприємства. Також передбачається належне відведення атмосферних опадів від приміщень до водостоків; дороги для під'їзду транспорту; пожежні проїзди. Для

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

місць проведення вантажно-розвантажувальних робіт, постійного переміщення пересувних транспортних механізмів територія повинна мати тверде покриття. Таке покриття повинно бути також на ділянках, які є прилеглими до входів у виробничі та складські приміщення. Вільні ділянки на території мають бути обов'язково озеленені.

«Стічні води під час виробництва печива повинні очищуватися та відповідати вимогам СанПиН 4630. Контроль за викидом гранично допустимих речовин в атмосферу здійснюється згідно з ГОСТ 17.2.3.02 і СанПиН 4946. Охорона ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами здійснюється відповідно до вимог СанПиН 42-128-4690» [7]. Знешкодження усіх рідких та твердих побутових і промислових відходів потрібно виконувати у спеціальних спорудах, які для цього призначаються. Категорично забороняється вивозити побутові і промислові відходи на не призначені для цього місця, або закопувати їх на полях сільськогосподарського призначення. На підприємстві з виробництва здобного печива передбачається ряд технологічних дій, які дають змогу забезпечувати здійснення технологічних процесів за принципом безвідхідних технологій, що дозволяє зменшити викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Підприємство з виробництва здобного печива повинне мати мати санітарно-захисну зону, яка відмежовує його від житлових масивів. Ширина санітарно-захисної зони визначаються потужністю та характером шкідливих викидів. Межі санітарно-захисної зони визначаються шляхом розрахунку розсіювання в атмосфері шкідливих речовин, що можуть викидати виробничі і допоміжні цехи. Для підприємства з виробництва здобного печива вона має становити 50 м.

Санітарно-захисну зону не можна використовувати в якості резервної території для перспективного розширення підприємства. У межах цієї зони можна розмістити будівлі з найменшими виділеннями шкідливих речовин, якщо будуть дотримуватися відповідні допустимі санітарні дистанції між будівлями та житловими і громадськими забудовами. До таких будівель відносяться гаражі,

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

пожежне депо, лазні, пральні, їдальні, приміщення охорони та інші приміщення з непостійним перебуванням людей. Але обов'язково потрібно залишити суцільну вільну від забудови зелену смугу шириною не менше 25 м. Неприпустиме розміщення в санітарно-захисній зоні житлових будинків та будівель із постійним перебуванням в них людей. Також забороняється в санітарно-захисній зоні розміщувати парки, стадіони і дитячі установи. Територія підприємства обов'язково огорожується і вхід на неї стороннім особам категорично забороняється.

Також обов'язково територія підприємства виробництва здобного печива повинна бути рівною, мати каналізацію та штучне освітлення.

5.2 Організація охорони праці на виробництві

5.2.1 Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці на виробництві

Основними завданнями охорони праці на виробництві є:

- створення умов для всебічного розвитку особистості, профілактика випадків перевтоми та професійних захворювань, запобігання виробничому травматизму, тощо (гуманізація праці);

- пошук оптимальних співвідношень між відмінними факторами виробничого середовища;

- розроблення норм гранично допустимих рівнів шкідливих виробничих факторів, визначення їх ступеня шкідливості та безпечності праці;

- безпека процесу виконання робіт працівником;

- запровадження заходів боротьби з виробничим травматизмом та профзахворюваннями;

- опрацювання методів оцінки економічної та соціальної ефективності заходів для покращення умов та безпеки праці.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Дотримання і виконання вимог з охорони праці дає можливість попередити виникнення травм і захворювань, покращити умови праці на підприємстві і загальну культуру виробництва.

5.2.2 Аналіз об'єкта проектування з позиції безпеки праці

Основними вимогами безпеки, що ставляться до машин технологічної лінії виробництва здобного печива є надійність та зручність експлуатації. Обов'язково необхідно передбачити всі оптимальні та допустимі параметри оточуючого середовища, в якому буде експлуатуватись машина.

В процесі експлуатації машини і апарати для приготування здобного печива не забруднюють середовище шкідливими речовинами, не створюють небезпечності внаслідок впливу механічних коливань, високого та низького тиску, але можливе виникнення небезпеки внаслідок значного впливу вологості, та теплових випромінювань. Усе обладнання, яке входить до складу технологічної лінії, відповідає вимогам безпеки під час монтажу (демонтажу), експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання. Матеріали, що застосовуються в конструкції обладнання є безпечними та нешкідливими. Для попередження випадкового проникнення людей в небезпечні зони і запобігання нещасних випадків існують засоби захисту на виробництві, які запобігають або зменшують дію на одного або більше працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів [11].

Комплекс обладнання для виробництва здобного печива складається з окремих машин, які мають спеціальні огороження. Ці огороження заблоковані із сигнальним улаштуванням обладнання. Існують також запобіжні захисні засоби, такі як запобіжні клапани, гальмівні пристрої та кінцеві вимикачі, які призначені для автоматичного вимкнення машин і механізмів, якщо їх робочі параметри або виробничі умови (температура, тиск, напруга та ін.) відхиляються від допустимих значень. Конструкція і компонування технологічного обладнання забезпечує зручність обслуговування та безпечність під час монтажу і ремонту.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Відносна вологість, температура, та швидкість руху повітря в робочій зоні виробничого цеху повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042 – 99 «Мікроклімат виробничих приміщень» [13]. Рівень виробничого шуму не повинен перевищувати нормативних значень, встановлених ДСН 3.3.6.037– 99 «Захист від виробничих шумів» [14].

Розміщення машин і апаратів повинно забезпечити повну безпеку працівників та відповідати ергономічним і технологічним вимогам.

До вологого прибирання електро- та інших технічних приміщень допускаються тільки прибиральники, які пройшли повний інструктаж із питань охорони праці безпосередньо під наглядом одного із операторів, які обслуговують встановлене в даних приміщеннях обладнання. Робочі місця мають бути атестовані згідно до вимог «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» [11].

Під час роботи працівники повинні слідкувати за справністю захисних пристроїв, за роботою примусової вентиляційної системи на робочих місцях.

Працювати на машинах і апаратах з знятим або несправним огороженням обертових та рухомих частин не дозволяється.

На робочих місцях мають бути наявні пристосування та інвентар для очищення технологічного обладнання та прибирання самих робочих місць протягом зміни і після кожної зміни. Для зберігання інвентарю відводиться окреме приміщення або спеціальні шафи.

Всі електричні проводи і кабелі, що прокладені на невеликій висоті, мають мати надійне покриття, яке захищає їх від можливих механічних пошкоджень.

При виникненні неполадок технологічне обладнання негайно зупиняють і повідомляють майстру. До роботи приступають тільки після усунення неполадок з дозволу майстра. Після закінчення роботи, або після закінчення зміни, потрібно очистити і перевірити машини та апарати. Очищення здійснюється скребками та щітками, протирання виконують вологою шматою. Вузли, які для очищення потрібно розбирати, кладуть у відведене для них місце.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

5.2.4 Організація електробезпеки та пожежної безпеки

1. Організація електробезпеки.

Електробезпека охоплює систему організаційних та технічних заходів і засобів, що можуть гарантувати захист працівників від дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики [15].

Усі заходи захисту від можливого ураження електричним струмом визначають використання їх для нормальних режимів роботи машин та апаратів і забезпечують їх безпеку в аварійних ситуаціях. Ці заходи поділяються на заходи колективного і індивідуального захисту. Захист від ураження електричним струмом має забезпечуватися конструкцією електричних технічних засобів і безпосередньо засобами захисту та різними організаційними заходами.

«За конструкцією і виконанням, засобами встановлення, якістю ізоляції електрообладнання повинно відповідати умовам експлуатації згідно з відповідним нормативним документом» [15].

Організаційні заходів із забезпечення електробезпеки при експлуатації електрообладнання на підприємстві виробництва здобного печива включають: призначення осіб, які відповідають за організацію і виконання робіт; належне документальне оформлення завдання для проведення робіт (розпорядження із записом у спеціальний журнал, в разі тривалої експлуатації з наступним записом у визначений журнал); порядок допуску до проведення робіт; організацію нагляду за працюючими під час виконання робіт; належне оформлення в журналах перерв в роботі, організацію переведення на інші робочі місця та закінчення всіх робіт.

Щоб унеможливити небезпеку ураження електричним струмом має застосовуватися низька напруга, тобто максимальна напруга, яка не перевищує 42 В. Нормативними документами дозволяється у виробничих умовах застосовувати два значення низьких напруг – 12 В і 42 В. Ізоляцію струмоведучих частин потрібно покривати або відділяти від інших частин шаром діелектричного ізолятора. Діелектричний ізолятор створює великий опір, що

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

унеможливиює протіканню через нього струму. Слід пам'ятати, що опір ізоляції зменшується з підвищенням температури, збільшенням значення напруги та внаслідок старіння матеріалу ізолятора в часі. Опір електричній силі струму основної ізоляції у холодному стані між окремими електричними ланцюгами а також між цими ланцюгами і корпусами машин та апаратів повинен бути не менше 2 МОм. Періодичне вимірювання опору ізоляції струмопровідних частин потрібно виконувати у терміни, які встановлюються особами, що відповідають за електрогосподарство, відповідно до нормативних документів з врахуванням місцевих умов [13].

Для забезпечення недоступності неізольованих струмопровідних пристроїв досягається їх розміщенням на великій висоті або у недоступних місцях. Для орієнтування в струмоулаштуваннях обслуговуючому персоналу дається чітка інформація під час виконання робіт, яка застерігає його від помилкових дій. Це забезпечується написами і табличками, спеціальним маркуванням обладнання або його частин, фарбуванням неізольованих струмопровідних частин та ізоляції, які відрізняються яскравим кольором органів керування і світловою сигналізацією, системою сигналізації небезпеки, відповідним розташуванням.

Категорично заборонено електродвигун, струмопровідні частини, прилади та іншу електроапаратуру поливати водою і протирати мокрою ганчіркою.

2. Організація пожежної безпеки.

Головними системами сукупності заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки є такі: система протипожежного захисту, система запобігання пожежі та система організаційно технічних рішень.

Організаційно-технічні заходи пожежної безпеки передбачають: проведення навчання з питань проведення пожежної безпеки; організацію пожежної служби на підприємстві; забезпечення приміщень первинними засобами пожежогасіння.

До основних завдань пожежної безпеки відносяться: заходи запобігання пожеж і нещасних випадків від пожеж, чіткий контроль за дотриманням

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проект технологічної лінії виробництва здобного печива «Ромашка».

У першому розділі проведено аналіз сучасного стану виробництва здобного печива у Волинській області і прилеглих регіонах та наведено асортимент продукції. Розглянуто характеристику показників якості основної сировини, яка використовується для виробництва здобного печива «Ромашка». Висвітлені вимоги до якості основної сировини та до якості печива здобного згідно ДСТУ 3781-98,. Здійснено розрахунок продуктивності цеху виробництва здобного печива «Ромашка» для задоволення добової потреби споживачів чисельністю 200 тис. осіб. Вона становить 875,3 т/добу.

У другому розділі обґрунтовано технологію виробництва здобного печива «Ромашка». Здійснено розрахунки рецептури для виробництва здобного печива та визначено витрату сировини. Проведено розрахунок фактичної калорійності 100 г печива, яка становить 456,7 ккал. Виконано розрахунок кількості основного технологічного обладнання, наведено його характеристику та розроблено машинно-апаратну схему для виробництва здобного печива.

У наступному розділі «Будівельна частина» проведено розрахунок площ відділень дільниці виробництва здобного печива «Ромашка». Згідно розрахунку загальна площа дільниці складає 864 м². Спроектовано компоувальний план дільниці та план апаратного відділення цеху з розміщенням згідно нормативних вимог технологічного обладнання.

У четвертому розділі згідно нормативно-технічної документації до сировини та готового продукту розроблено схему технохімічного контролю виробництва здобного печива «Ромашка». Розглянуто основні показники контролю якості сировини, напівфабрикатів і готового продукту відповідно до системи забезпечення якості НАССР.

Запропонований проект технологічної лінії виробництва здобного печива «Ромашка» дозволяє отримати готовий продукт високої якості.

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів: Навч. посібник / Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, О.М. Постнова, С.Г. Олійник, М.В.Артамонова, О.В. Неміріч, О.Т.Старчаєнко; Під ред. Г.М. Лисюк.- Харків : ХДУХТ, 2007. –412 с.
- 2 ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне.
3. Новікова О.В, Технологія виробництва хлібобелочних і борошняних кондитерських виробів: навч. посібник. – К.:Видавництво Ліра-К, 2015. – 540 с.
4. ДСТУ 4623.2006. Цукор білий. Технічні умови.
5. ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні. Технічні умови.
6. ГОСТ 2156-76 Сода пищевая.
7. ДСТУ 3781-98. Печиво. Загальні технічні умови.
8. Кваліфікаційна робота бакалавра. [Текст]: Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 26 с.
9. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.
10. Ростросса М.К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности / М.К. Ростросса, П.В. Мордвинцева –М.: Агропромиздат, 1989.- 303с.
11. Бедрій Я.І. Охорона праці, Навч. Посібник / Я.І. Бедрій. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 322с.
12. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник / В.Ц. Жидецький. – Львів: Афіша, 2002. – 320с.
13. ДСН 3.3.6.042-99 «Мікроклімат виробничих приміщень».
14. ДСН 3.3.6.037-99 «Захист від виробничих шумів».

					ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

15. Керб Л.П. Основи охорони праці. Навч. Посібник / Л.П. Керб. – К.: КНЕУ, 2003. – 215с.

16. Правила пожежної безпеки в Україні. НАПБ А.01.001-95. – Київ: Основа, 2002 – 176с.

					<i>ХТ.ПЦП.00.00.0000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		71