

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів.



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

На тему: «Розширення асортименту піноподібних борошняних кондитерських виробів завдяки використанню нетрадиційної рослинної сировини на ТОВ «Сільпо-фуд»»

Здобувачка: Коркішко І.С.

VII курсу ЗТХП-71а групи

Керівник: к.т.н., доц. Котузаки О. М.

Консультанти: к.е.н., Карпінська Г.В.

Одеса - 2022 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технологія зерна і зернового бізнесу

Кафедра Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 - Харчові технології

Освітня програма Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Іоргачова К.Г.

« _____ » 2022 року

ЛИСТ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

КОРКІШКО ІРИНИ СЕРГІЇВНИ

1. Тема роботи: «Розширення асортименту піноподібних борошняних кондитерських виробів завдяки використанню нетрадиційної рослинної сировини на ТОВ «Сільпо-фуд»»

Затверджено наказом академії від 22 грудня 2020 року наказ № 909-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 14 червня 2022 р.

3. Вихідні дані роботи: Завдання на дипломну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом.

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, технічна частина, охорона праці, техніко-економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу(з точним зазначенням обов'язкових креслень): Графічне зображення результатів наукових розробок (1 аркуш), апаратурно – технологічні схеми підготовки сировини та виробництва борошняних кондитерських виробів (2 аркуші), план головного виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш), повздовжній розріз головного виробничого корпусу(1 аркуш), схема технохімічного контролю виробництва (1 аркуш).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково – дослідна частина	к.т.н., доц. Котузаки О.М.		
2. Техніко-економічне обґрунтування	к.е.н., доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	к.т.н., доц. Котузаки О.М.		
4. Технічна частина	к.т.н., доц. Котузаки О.М.		
5. Охорона праці	к.т.н., доц. Котузаки О.М.		
6. Техніко-економічні розрахунки	к.е.н., доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 22 грудня 2020 року

Керівник _____ Котузаки О.М.

Завдання прийняла до виконання _____ Коркішко І.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>17.03.2022 р.</i>	виконано
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування проекту</i>	<i>21.03. 2022 р.</i>	виконано
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>30.03.2022 р.</i>	виконано
4	<i>Технічна частина</i>	<i>15.04.2022 р.</i>	виконано
5	<i>Охорона праці</i>	<i>28.04.2022 р.</i>	виконано
8	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>31.05.2022 р.</i>	виконано
9	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	<i>13.06.2022 р.</i>	виконано
10	<i>Оформлення роботи</i>	<i>14.06.2022 р.</i>	виконано
11	<i>Збір необхідних підписів</i>	<i>15.06.2022 р.</i>	виконано
12	<i>Рецензування</i>	<i>15.06.2022 р.</i>	виконано
13	<i>Захист на засіданні ЕК</i>	<i>21 .06.2022 р.</i>	виконано

Здобувач – дипломник _____ Коркішко І.С.

Керівник роботи _____ Котузаки О.М.

Анотація кваліфікаційної роботи на тему: «Розширення асортименту піноподібних борошняних кондитерських виробів завдяки використанню нетрадиційної рослинної сировини на ТОВ «Сільпо-фуд»»

Кваліфікаційна робота, присвячена «Розширенню асортименту піноподібних борошняних кондитерських виробів завдяки використанню нетрадиційної рослинної сировини на ТОВ «Сільпо-фуд»» має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку кондитерської галузі в цілому, мету даної кваліфікаційної роботи.

Науково-дослідна частина, в якій зроблено аналітичний огляд літературних і патентних джерел, надано опис програми, об'єктів, методів, а також результати дослідження та їх аналіз.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, на якому ТОВ «Сільпо-фуд» планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища, визначено перспективну потужність ТОВ «Сільпо-фуд», асортимент кондитерських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені, рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, приведено продуктивний розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, допоміжних матеріалів і тари, складів, підбір і розрахунок технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль з метою підвищення якості кондитерських виробів.

Технічна частина. У цьому розділі виконують архітектурно – будівельну частину, в якій описується генеральний план забудови території, інженерних комунікацій та під'їзних шляхів, визначаються та обираються площі приміщень основних будівель, наводяться архітектурні та об'ємно планувальні рішення, опис компонування обладнання. Виконується проектування санітарно – технічного (опалення, вентиляція й аспірація, кондиціонування повітря, холодне і гаряче

водопостачання, каналізація) та енергетичного (теплозабезпечення, газозабезпечення, електропостачання, холодопостачання) господарства.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, відділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

Розрахунок економічної ефективності роботи, в якому визначенні показниками виробничо-господарської діяльності ТОВ «Сільпо-фуд», та термін окупності інвестиційних витрат на будівництво фабрики.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 137

Таблиць – 37.

Графічних аркушів – 6, формат А1

Зміст

Вступ

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....

1.1.1. Використання нетрадиційних видів борошна у виробництві борошняних кондитерських виробів.....

1.1.2. Підвищення харчової цінності БКВ завдяки використанню різних видів рослинної сировини.....

1.1.3. Використання бобових культур в технології борошняних кондитерських виробів.....

1.2 Об'єкти та методи досліджень.....

1.2.1 Об'єкти досліджень.....

1.2.2 Методи досліджень.....

1.3 Результати досліджень.....

1.3.1 Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей БМЦ.....

1.3.2 Вплив БМЦ на показники якості бісквітно-збивного тіста.....

1.3.2 Дослідження впливу БМЦ на якість бісквітно-збивного печива.....

1.3.3 Розрахунок хімічного складу і харчової цінності бісквітно-збивного печива з БМЦ.....

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....

3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....

3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....

3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....

3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....

						КМР.ТХКМВіХ.1.909-03.5			
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Студент		Коркішко І.С.				Розширення асортименту піно подібних борошняних кондитерських виробів завдяки використанню нетрадиційної сировини на ТОВ «Сільпо-фуд». Розрахунково-пояснювальна записка.	Літ.	Арж.	Аркушів
Н. контр.									
Керівник		Котузаки О.М					ОНАХТ		
Зав.		Іоргачова К.Г.					Гр. ЗТХП-71А каф. ТХКМВіХ		
кафедри									

3.6 Розрахунок складів.....	
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	
4.1 Архітектурно – будівельна частина.....	
4.1.1 Генеральний план забудови території.....	
4.1.2 Архітектурні та об’ємно планувальні рішення, опис компонування обладнання.....	
4.2 Інженерні системи та енергетичне господарство.....	
4.2.1 Санітарно – технічна частина.....	
4.2.2 Енергетична частина.....	
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві....	
5.2 Заходи передбачені для створених безпечних умов праці.....	
5.3 Заходи з пожежо- та вибухобезпеки	
5.4 Заходи і охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження...	
РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	
Висновки та рекомендації.....	
Перелік джерел посилання.....	
Специфікація	

Перелік скорочень, термінів та умовних позначень

БКВ – борошняні кондитерські вироби

БП – борошно пшеничне

БМЦ – борошно з машу цільнозернове

ВПЗ – водопоглинальна здатність

ПУЗ – піно утримуюча здатність

СП – стійкість піни

Вступ

Борошняні кондитерські вироби є великою групою різноманітних, переважно здобних виробів з високим вмістом цукру, жиру, білкових речовин. Вони характеризуються високою поживністю, енергетичною цінністю і вживаються не тільки як ласощі, але і деякі з них, замість хліба [1].

Основним напівфабрикатом борошняних виробів є тісто, яке відноситься до багатокомпонентних коагуляційних структур, пружно-в'язко-пластичні властивості яких проявляються по-різному залежно від рецептурного складу та співвідношення інгредієнтів і технологічних умов приготування тіста. Із пластично-в'язкого тіста, що добре приймає і зберігає форму, яку йому надають, виготовляють цукрові, здобні види виробів, пряники, тістечка й торти. Із пружно-еластичного тіста виробляють зтяжне печиво, галети й крекери. Але такий розподіл на групи досить умовний, тому що властивості тіста з однієї групи також відрізняються між собою [2].

Борошняні кондитерські вироби мають високу калорійність і засвоюваність, відрізняються приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом. Залежно від технологічного процесу і сировини, яку використовують, борошняні кондитерські вироби ділять на такі групи: печиво, галети, крекер, пряники, кекси, тістечка, торти. У свою чергу, кожен групу виробів розділяють на підгрупи [3].

Основною сировиною для виробництва борошняних кондитерських виробів є пшеничне борошно, цукор, жири, ячні, молочні і інші продукти, які служать в основному джерелом вуглеводів і жирів, тому недолік даної групи виробів в цілому полягає в тому, що надмірне їх споживання порушує збалансованість раціону як по харчових речовинах, так і по енергетичній цінності [4].

Тому метою кваліфікаційної роботи було обґрунтування доцільності використання нетрадиційної рослинної сировини для підвищення якості борошняних кондитерських виробів, а саме, бісквітно-збивного печива.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Борошняні кондитерські вироби користуються широким попитом у споживачів, але відносяться до висококалорійних продуктів. Аналіз хімічного складу даної групи виробів свідчить про їхню незбалансованість, що пов'язано з високим умістом жирів, вуглеводів і відносно низьким вмістом – білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин тощо, що спонукає до створення нових виробів із поліпшеними поживними властивостями та зниженою енергетичною цінністю [5].

Розвиток кондитерської промисловості в умовах сьогодення спонукав до стрімкого впровадження новацій у технології борошняних кондитерських виробів. За таких умов підвищення якості та конкурентноспроможності продукції реалізується залученням нових видів нетрадиційної сировини та зростанням рівня її функціональності, інтенсифікації виробництва за рахунок упровадження нових технологічних рішень. Постійне розширення асортименту та підвищення рівня споживання борошняних кондитерських виробів свідчить про зростаючу потребу споживача, що є фактором заохочення для виробників. Одним із напрямів нових розробок вчених у виробництві борошняних кондитерських виробів, що характеризується високим потенціалом, є застосування в технологіях даних груп виробів нетрадиційної рослинної сировини з новими функціональними властивостями. Це, зазвичай, вироби, які створено шляхом комбінування декількох видів нетрадиційної сировини, що є потужним фактором регулювання споживчих властивостей готових виробів [6].

1.1.1. Використання нетрадиційних видів борошна у виробництві борошняних кондитерських виробів

Основною сировиною для виробництва борошняних кондитерських виробів є борошно, яке отримують розмелюванням зерен різних культур, зокрема пшениці, полби, жита, гречки, вівса, ячменю, проса, кукурудзи, рису, бобових та інших. Основну частку в кондитерському виробництві становить пшеничне борошно, але його енергетична цінність досить висока. Крім того, дане борошно характеризується високим вмістом вуглеводів. Тому актуальним залишається питання використання

альтернативних видів борошна з нетрадиційної сировини, а також сумішей різних видів борошна. Досліджено порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного хлібопекарського борошна з гороховим, кукурудзяним, вівсяним та гречаним борошном. Встановлено, що використання нетрадиційних видів борошна дозволяє підвищити вміст білка, лімітуючих амінокислот, харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів групи В в готових виробах [7].

Доведено, що лляне борошно, яке є побічним продуктом при виробництві лляної олії, має високу харчову цінність, яка визначається комплексом макро- і мікронутрієнтів його складу, що дозволяє розглядати можливість його застосування в якості добавки в кондитерському і хлібопекарському виробництві для збагачення готових виробів есенціальними нутрієнтами і надавання їм профілактичних властивостей [8].

Гарбузове насіння здавна використовується в харчуванні. Розглянута, можливість його використання як наповнювача, в якості декоративного оздоблювання для хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів, десертів. Природні властивості гарбузового насіння можна спрямовано підсилити, поєднавши його з відповідними видами харчової сировини та використавши певні технологічні способи оброблювання. У процесі виробництва з гарбузового насіння олії, як і в ході переробки традиційної олійної сировини, залишається значна кількість відходів (макухи, шротів). Аналіз хімічного складу гарбузового насіння показав, що насіння містить значну кількість протеїнових складових. Проведений аналіз існуючих літературних даних стосовно протеїнової та вуглеводної складової гарбузового насіння показав, що знежиренні вторинні продукти переробки гарбузового насіння мають високу харчову цінність [9].

Вченими доведено, що на організм людини негативно впливають шкідливі фактори такі як викиди в атмосферу, радіація, постійні стресові ситуації, шкідлива їжа. Це все призведе до послаблення імунітету людини, зниження активності антиоксидантної системи в результаті цього в організмі зростають концентрації вільних радикалів, велика кількість яких призводить до серйозних патологічних змін і хронічних захворювань. Вільні радикали і реакції, що протікають з їхнім утворенням,

вважаються основною причиною старіння і багатьох серйозних захворювань. Антиоксиданти — це речовини, які захищають організм від вільних радикалів і активних форм кисню. Так, запатентовано спосіб дослідження антиоксидантної активності нетрадиційної рослинної сировини для можливості подальшого її використання як джерела природних антиокисників в продуктах оздоровчого призначення [10].

Вченими виявлено, що горіх волоський містить велику кількість біологічно активних речовин — флавоноїди, альдегіди, алкалоїди, вітаміни С, РР, каротин, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини, кумарини, флавоноїди, антоціани, хінони. Горіх нормалізує цукор крові, загоєння ран, бактеріостатичну, антисклеротичну, антизапальну, глистогінну, тонізуючу дію, а також нормалізує вуглеводневий обмін, контролює функціональну діяльність шлунково-кишкового тракту. Запатентовано спосіб виробництва кексу брауні застосовуючи борошно з волоського горіха, в результаті чого отриманий виріб має виражений смак, запах і вдосконалену консистенцію. Визначено, що використання борошна з волоського горіха дозволяє збільшити вміст мінеральних речовин в виробах, знизити енергетичну з одночасним підвищенням харчової цінності виробу. Встановлено, що кількість легкозасвоюваних вуглеводів у брауні позитивно впливає на осіб, які страждають на проблеми з зайвою вагою тіла. Науковцями доведено, що показник пористості у брауні спеціального призначення збільшується внаслідок додаткового використання крохмалю тапіоки. Розроблений новий вид брауні, дозволить використовувати його як продукт спеціального призначення при раціоні харчування для людей, хворих на целіакію [11].

У плодах і листях обліпихи крушиновидної міститься цукор, органічні кислоти, тіамін, рибофлавін, дубильні речовини і фенолкарбонові кислоти, вітаміни А, групи В, С, Е, К, Р, що зберігається в ягоді навіть після обробки високими температурами. Вченими визначено, що обліпиха містить натуральні антибіотики, які допомагають при запальних захворюваннях і застуді. Досліджено доцільність використання обліпихового борошна в технології борошняних кондитерських виробів. Визначено, що внесення даного виду борошна дозволяє покращити структуру й органолептичні

показники виробів, підвищити їхню харчову цінність і знизити калорійність. Розглянуто можливість подальшого використання борошна з обліпихи в технології білково-збивних мас з метою створення кондитерських виробів підвищеної харчовою цінності [12].

1.1.2. Підвищення харчової цінності БКВ завдяки використанню різних видів рослинної сировини.

Встановлено, що серед широкого асортименту борошняних кондитерських виробів бісквіти займають вагому частку. Вони характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, приємним ароматом та смаком, а також пухкою і легкою консистенцією. Саме бісквітні напівфабрикати набувають все більшої популярності, внаслідок підвищення попиту населення на торти та тістечка. Запатентовано спосіб виробництва бісквітних напівфабрикатів з використанням порошків з тропічної сировини та фруктових пюре, завдяки чому підвищується харчова цінність даних виробів. Дикорослі плоди і ягоди мають високі смакові, харчові та лікувальні властивості. Досліджено, що шипшина містить 2,7 % пектинових речовин, до 1200 мг аскорбінової кислоти, а також вітаміни В1, В2, Р, К, Е, каротин; солі магнію, кальцію, заліза, фосфору [13].

Доведено, що для покращення якості бісквітних виробів внесення плодовоовочевих порошків, а саме зі столового буряку, моркви, ревеню, кабачків, гарбуза, які містять в концентрованому вигляді весь комплекс біологічно активних речовин, є найбільш доцільними з точки зору технологічності. Розроблено спосіб виробництва бісквітів з додаванням до тіста яблучного, ананасового, бананового пюре та порошків з цитрусових у кількості (5...10)% до маси борошна, що дозволить отримати вироби з підвищеною біологічною цінністю та зниженою калорійністю [14].

Яблучний порошок - додаткова сировина, яка дуже широко використовується як у кондитерській та хлібопекарській промисловості, харчова цінність якого полягає у вмісті в його складі вітамінів і мікроелементів, які здатні зберігатися до двох років. Науковцями розроблено технологію виробництва фруктових бісквітів з використанням яблучного порошку, а також пряників та оздоблювальних напівфабрикатів. Науково доведено, що додавання порошку з яблук до бісквіту та

пряників у кількості 10 % дозволяє одержати високоякісну готову продукцію з підвищеною біологічною цінністю і подовженим терміном зберігання [15].

Досліджено, що введення гарбузового порошку до рецептури бісквіту у кількості 5...15% до маси борошна сприяє покращенню його харчової цінності завдяки особливостям біохімічного складу гарбуза, а саме наявності в ньому великої кількості легкозасвоюваних цукрів, пектину, заліза, міді, кобальту, цинку, фтору, що активно впливає на кровообіг, підвищує імунітет, сприяє виведенню з організму важких металів та радіонуклідів. Також доведено, що додавання в рецептуру бісквітного напівфабрикату порошоків із плодів, м'якоті зі шкірочки і кісточок глоду, мушмули, ягід і кісточок ожини сприяє отриманню бісквітів з добрими споживчими властивостями і подовженими термінами зберігання [16].

Розроблено технологію бісквітного напівфабрикату, до рецептури якого вносили порошок чорниці, що дозволяє отримати вироби з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, зокрема антиоксидантів, жирних кислот та мінералів. Введення до раціону людини таких бісквітів сприяє зміцненню імунної системи організму, стимулює діяльність шлунковокишкового тракту, покращує обмін речовин, позитивно впливатиме на серцевосудинну систему [17].

Ученими запропоновані способи виробництва бісквітного напівфабрикату, в яких в якості біологічно активного інгредієнта використовують кріас-порошок зі шкірки, насіння та вичавок винограду. Встановлено, що внесення кріас-порошків з виноградних вичавок сприяє насиченню бісквіта органічними кислотами, пектиновими речовинами, харчовими волокнами, макро- і мікроелементами, фенольними сполуками з Р-вітамінною активністю, сприяє утворенню дрібнопористого тонкостінного м'якуша і надає еластичність виробу, а також виявляє позитивний вплив на уповільнення черствіння виробів. Досліджено, що харчові волокна і біофлавоноїди, що входять до складу порошоків, здатні виводити з організму важкі метали, радіонукліди, запобігають виникненню ракових захворювань та утворенню тромбів, придушують запальні процеси [18].

Ученими розроблена технологія бісквітних напівфабрикатів з використанням плодово-ягідних порошоків з калини, горобини та обліпихи. В Україні дані види рослин

поширені майже у всіх регіонах, що робить їх доступною сировиною для збагачення борошняних кондитерських виробів. Завдяки цінному хімічному складу порошки калини, горобини та обліпихи являються джерелом збагачення харчовими волокнами, вітамінами (С, В1, В2, РР, А, Е), мінеральними речовинами (К, Na, Са, Mg, Р, Fe), β-каротином, пектином, органічними та деякими незамінними амінокислотами (валін, лейцин, треонін, аргінін) [19].

З метою підвищення харчової і біологічної цінності, а також зниження калорійності в борошняних кондитерських виробках застосовують продукти, багаті на вітаміни, мінеральні речовини та білки. Науковці стверджують, що виробники все частіше звертаються до нетрадиційних продуктів, у тому числі і екзотичних, оскільки споживач більшою мірою прагне спробувати щось незвичайне, отримати нові смакові відчуття. Розроблено новітній спосіб виробництва виробів з бісквітного тіста, збагачених біологічно-активними речовинами за рахунок додавання пюре з бананів. Доведено, що м'якоть зрілих бананів має біле, світло-жовте або жовто-кремове забарвлення, ніжну консистенцію, приємний солодкий смак з тонким ароматом. Клітковина бананів не волокниста, легко засвоюється організмом. До складу бананів входять мінеральні речовини - калій, натрій, магній, фосфор, кальцій, залізо, марганець. У бананах містяться вітаміни С, В, В2, В6, РР, каротин. Було розроблено технологію бісквіту з використанням пюре з бананів, досліджено можливість заміни частини яєчно-цукрової суміші на бананове пюре. Доведено, що органолептичні та фізико-хімічні показники зразків тіста і готового бісквіту відповідали контрольному зразку. Новий продукт мав високі органолептичні властивості і фізико-хімічні показники якості, що відповідає вимогам нормативної документації. Науково доведено, що новий вид бісквіту відрізнявся підвищеним вмістом клітковини, збагачувався вітаміном С, пектином, кальцієм, калієм. Розроблений виріб було рекомендовано до впровадження у виробництво [20].

Розроблено спосіб виробництва вафельних листів, збагачених порошком топінамбуру. Доведено, що порошок топінамбуру знижує в'язкість тіста, стабілізує її в ході технологічного процесу, а також значно покращує зовнішній вигляд і текстуру вафель. Відомо, що топінамбур містить клітковину, пектин, органічні кислоти, жири,

білки, незамінні амінокислоти і здатний виводити з організму солі важких металів, токсини, радіонукліди і надлишок холестерину. Такий антитоксичний ефект топінамбура обумовлений спільними діями інуліну і клітковини, що входять до його складу [21].

Розроблено технологію виробництва пісочних напівфабрикатів з додаванням порошоків яблук, лимонів, буряків та виноградних вичавок. Доведено, що внесення порошкоподібних харчових добавок рослинного походження, дозволяє замінити частину рафінованого цукру на натуральні вуглеводи та харчові волокна, що покращує біологічну цінність пісочного напівфабрикату та дозволяє отримати продукт профілактичної дії [22].

1.1.3 Використання бобових культур в технології борошняних кондитерських виробів

Борошняні кондитерські вироби займають значну роль в загальному обсязі виробництва кондитерської продукції і представлені широким асортиментом, який постійно розширюється: м'які вафлі, маффіни, капкейки, штоллени, скони, макарони, брауні, каннолі. Слово «капкейк» утворено від двох англійських слів: cup (чашка) і cake (торт), капкейки стали новим трендом в світі десертів. Основними інгредієнтами під час приготування капкейків є борошно, цукор, яйця, вершкове масло, молоко, розпушувач, щоб виріб став більш кориснішим, науковцями запропоновано використання у виробництві капкейків бобових культур та продуктів їхньої переробки. Однією з найпоширеніших овочевих бобових культур на Землі є горох. Досліджено, що горохове борошно, яке є одним з продуктів переробки гороху, містить 25% білкових речовин, та відрізняється повноцінним амінокислотним складом. Цінним продуктом переробки гороху є й горохові пластівці. Удосконалено виробництво горохових пластівців з використанням методу екструзії. В ході процесу під дією значних швидкостей зсуву, високих швидкостей і тиску, відбувається перехід механічної енергії в теплову, що приводить до різних змін якісних показників сировини, що переробляється, а саме денатурація білка, клейстеризація і желатинизація крохмалю, а також інші біохімічні зміни. Результатом такого впливу поліпшуються споживчі властивості пластівців - смакові, харчові, зовнішній вигляд,

зростає засвоюваність і поживна цінність продукту. Досліджено спосіб виробництва капкейків, збагачених борошном із горохових пластівців в кількості від 10 до 30% від маси пшеничного борошна. В результаті дослідження встановлено, що зразки, які містять 15 % борошна з горохових пластівців відрізнялись найкращими органолептичними показниками якості. Такі капкейки мали більш виражений солом'яний колір в порівнянні з контрольним зразком, без сторонніх вкраплень і плям. Встановлено, що смак і запах даних капкейків був без стороннього аромату і присмаку. Крім того, внесення борошна з горохових пластівців в кількості 15% дозволить підвищити харчову цінність капкейків [23].

Запатентовано спосіб виробництва борошняних кондитерських виробів збагачених білковими нутовими препаратами, які характеризуються збалансованим амінокислотним і вітамінно-мінеральним складом. Запропонований спосіб використання сумішей пшеничного борошна з борошном нуту у виробництві здобного печива. В результаті дослідження встановлено, що пророщування насіння зерен нуту сприяє збільшенню вмісту білка, жиру, крохмалю, вітамінів, що свідчить про те, що нутові проростки представляють більшу цінність у порівнянні з нутовими бобами. Під час дослідження печиво готували із заміною пшеничного борошна вищого гатунку, борошном першого гатунку і з використанням в якості збагачувача борошна з нутових проростків. Визначено, що борошно з нутових проростків не погіршує якість готового продукту. При дослідженні встановлено, що вміст білкових речовин печива суттєво підвищився. Доведена перспективність використання добавки з нутових проростків у технології борошняних кондитерських виробів, що сприятиме підвищенню харчової цінності виробів [24].

Білки зернобобових культур є повноцінними за амінокислотним складом і значно краще засвоюються організмом, ніж білки злакових культур. Визначено, що за вмістом у зерні основних незамінних амінокислот аргініну, лізину, триптофану зернобобові в 1,5-3 рази переважають білок злакових культур. Визначено, що харчова цінність зернобобових культур визначається не тільки кількістю, але і якістю білка, яка залежить від збалансованості його амінокислотного складу, вмісту незамінних амінокислот, ступеня перетравності. Тому, для покращення поживних властивостей

борошняних кондитерських виробів науковцями досліджено можливість використання високодисперсного борошна з насіння квасолі. Відомо, що квасоля є джерелом білку і має багатий мінеральний і амінокислотний склад. При проведенні досліджень використовували борошно квасолі і машу, яке по дисперсності було максимально наближене до дисперсності борошна пшеничного вищого сорту. Було досліджено, що використання такого борошна у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволило отримати вироби з гарними органолептичними показниками. Крім того, внесення до складу виробів борошна з цих бобових культур дає змогу збагатити продукт вітамінно-мінеральним комплексом і вмістом білку, що сприятиме розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів функціональної дії [25].

Доведена доцільність використання пюре з пророщених бобів мунг (маш) при виробництві борошняних кондитерських виробів. Пророщування проводилось за температури води +20...22°C протягом 48 год, з подальшим висушуванням у сушильній шафі прискореним методом при температурі 130°C. Об'єктом дослідження був кекс безглютеновий на кукурудзяному борошні. При проведенні досліджень було замінило частину борошна кукурудзяного на пюре з пророщених бобів мунг у кількості 15, 20, 25% від маси борошна. Досліджено, що пророщені боби мають більший вміст білку в порівнянні з бобами до пророщування. Встановлено, що оптимальною кількістю заміни кукурудзяного борошна на пюре з бобів мунгу є 25 % від маси борошна, що дозволяє отримати функціональний виріб, збагачений рослинним білком, з прийнятними органолептичними показниками [26].

Висновки

Аналіз літературних і патентних джерел показав актуальність і перспективність використання нетрадиційної рослинної сировини, яка є джерелом цінних поживних речовин: білка, мінеральних елементів, вітамінів, харчових волокон тощо, у виробництві борошняних кондитерських виробів, з метою підвищення їхньої харчової та біологічної цінності, що дозволить отримати вироби з високими споживчими перевагами.

1.2 Об'єкти та методи досліджень

1.2.1 Об'єкти досліджень

Об'єктом дослідження є: борошно з машу ціЛЬНОЗМЕЛЕНЕ (з бобів натуральних, не підданих попередній спеціальній обробці); тісто для печива та готові вироби.

Під час проведення досліджень для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів ТОВ «Сільпо-фуд» за основу було взято рецептуру бісквітно-збивного печива «Ленінградське» без хімічних розпушувачів, при виготовленні проводили часткову заміну пшеничного борошна на борошно з машу ціЛЬНОЗМЕЛЕНЕ в наступних співвідношеннях відповідно:

95%:5%

90%:10%

85%:15%

Програма проведення досліджень

Дослідження проводили згідно з розробленою програмою, яка зображена на рисунку 1.1. і, яка передбачає проведення літературного та патентного огляду, аналіз технологічних властивостей досліджуваного виду борошна та обґрунтування доцільності його використання в технології бісквітно-збивного печива.

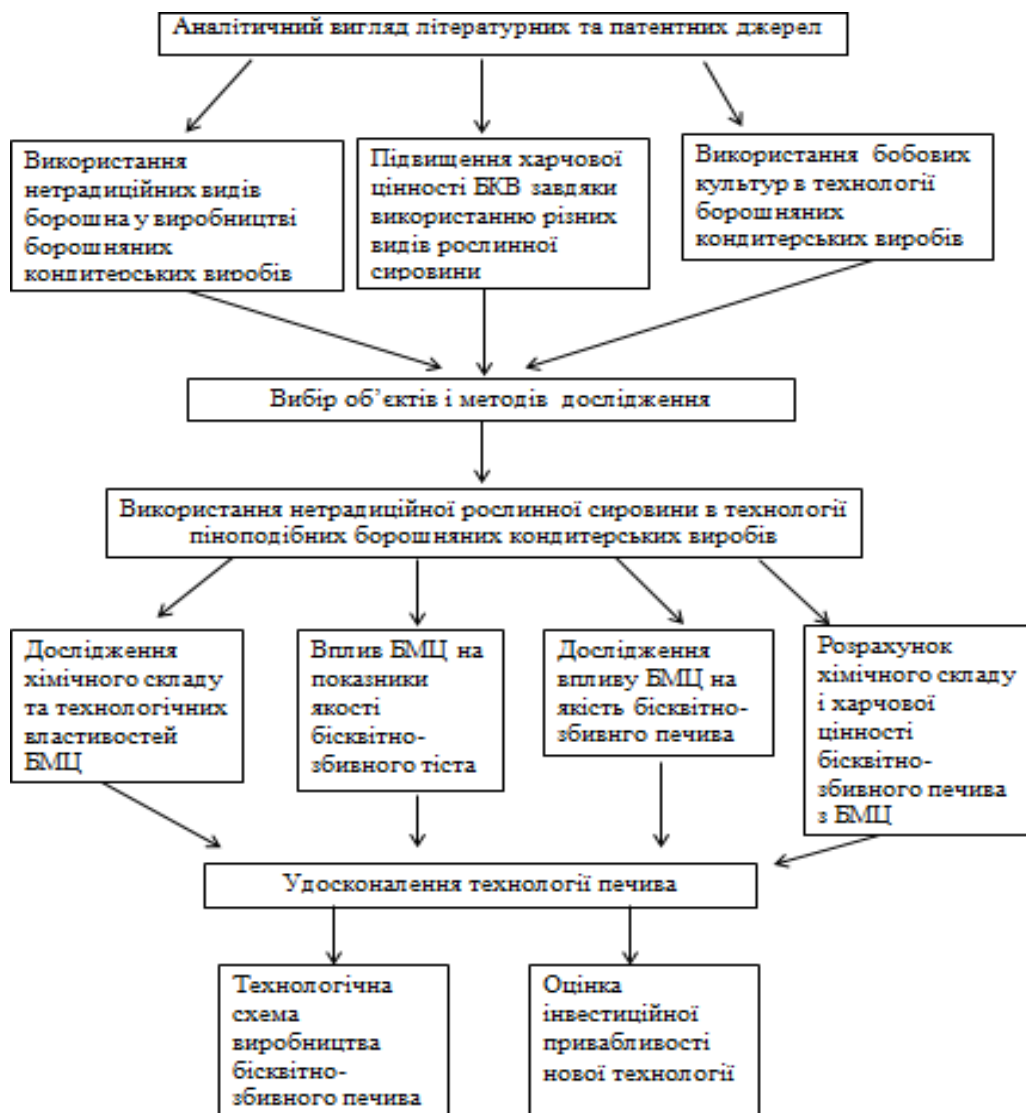


Рис.1.1 Програма проведення досліджень

Характеристика основної та додаткової сировини

При виробництві печива була використана така сировина

- Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99);
- Меланж (ДСТУ 5028:2008);
- Цукор - пісок(ДСТУ 4623-2006);
- Цукрова - пудра (ДСТУ 4321-2004);
- Есенція (ДСТУ ISO 9235:2005).

При виробництві печива з використанням нехлібопекарним видом борошна використовувалася така додаткова сировина:

Борошно з машу цільнозмелене (ДСТУ 4543:2006)

Схема проведення досліджень

Дослідження виконувались на основних стадіях технологічного процесу згідно рис.1.2. Кожна із стадій направлена на створення борошняних кондитерських виробів високої якості, які повині відповідати органолептичним та фізико-хімічним показникам якості.

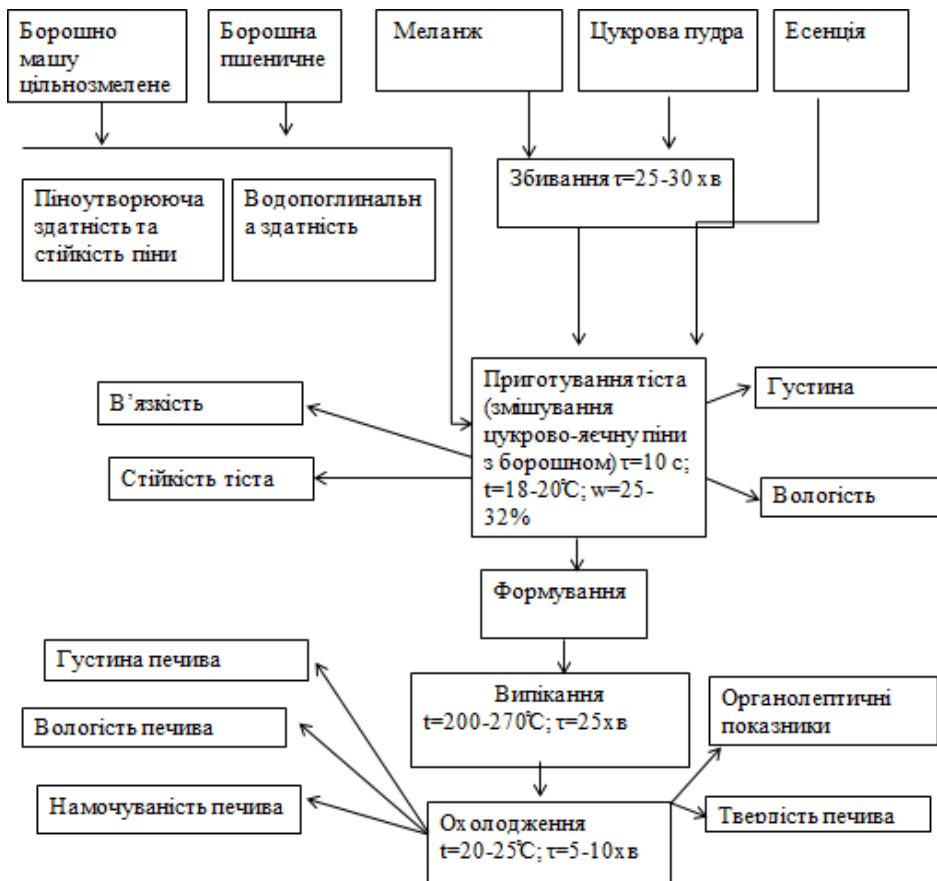


Рис.1.2 Схема досліджень

1.2.2 Методи досліджень

Аналіз зразків борошна проводили за такими показниками: масову частку вологи визначали; «силу» пшеничного борошна оцінювали за змістом та властивостями клейковини; пружні властивості сирієї клейковини визначали на приладі ІДК-1 ДСТУ ISO 21415-1:2009; гідратаційну здатність, розтяжність над лінійкою за загальноприйнятою методикою.

Визначення водопоглинальної здатності борошна

Властивість борошна зв'язувати воду характеризується поняттям водопоглинальна здатність (ВПЗ). За показником водопоглинальної здатності прийнято вважати кількість води, яку поглинає борошно під час утворення тіста нормальної

консистенції, тобто достатньо пружного, не липкого. Даний показник виражається у % до маси борошна і визначається за формулою:

$$X = [G_B / (G_T - G_B)] \cdot 100,$$

Де X – ВПЗ, % до маси борошна;

G_B – маса води, поглинутої під час замішування тіста, г;

G_T – маса тіста, що утворилось при замісі.

Водопоглинальну здатність визначали на фаринографі – приладі, на якому досліджують структурно-механічні властивості тіста під час замісу, а також зміну цих властивостей протягом бродіння або автолізу.

Принцип дії фаринографа є таким, що чим більший опір чинить тісто обертанню місильних лопатей, тим більше відхиляється електродвигун-динамометр від свого вихідного положення. Це відхилення передається перу самописця. Опір тіста прямо пропорційний силі борошна та кількості води, витраченої на заміс. Чим сильніше борошно, тим більша його водо поглинальна здатність і тим консистенція тіста в одиницях приладу буде більшою. Максимальною консистенцією є 1000 од. Приладу.

Порядок роботи:

1. Заправляють діаграмний папір на вал у лівій частині приладу. Насаджують перо самописця;
2. Наповнюють водою або 2-% розчином NaCl ємкість для підігрівання води, склянку та бюретку;
3. Закриваються дверцята робочого простору, вмикається прилад і далі – вимикачі попереднього та контрольного обігрівання. Наповнюють чорнилом перо самописця;
4. Після досягнення і стабілізації температури 28°C обігрів вимикають;
5. У місильну ємність засипають 50 г борошна. Місильну ємність закривають кришкою. Знову вмикають обігрів;
6. Вмикають двигун замішування на 3 хв, додають до борошна воду з бюретки у кількості на 1-2 см³ менше від теї водо поглинальної здатності, що передбачається;
7. Спостерігають за відхиленням пера. Якщо середня лінія ширини діаграми перейде через лінію 500 од. приладу, негайно додають певну кількість води і

продовжують цей процес до тих пір, поки середня лінія ширини діаграми не співпаде з лінією 500 од. приладу.

8. Замість припиняють через 9-15 хв після початку [27].

Визначення піноутворюючої здатності та стійкості піни.

Піноутворююча здатність (ПУЗ) яєчно-цукрової суміші, а також стійкість піни (СП), визначали за методом Лурьє [28].

Розрахунок проводили за формулами:

$$\text{ПУЗ}=(V_{\text{п}}/V_{\text{с}})*100\%,$$

де ПОС – піноутворююча здатність, %;

$V_{\text{п}}$ – об'єм піни, мм; $V_{\text{с}}$ – об'єм суміші для збивання, мм.

$$\text{СП}=(V_{\text{п}}/V_{\text{перв.}})*100\%,$$

де СП – стійкість піни, %;

$V_{\text{п}}$ – висота піни після 15 хв. вистоювання, мм;

$V_{\text{перв.}}$ - висота піни первинна, мм.

Визначення вологості тіста

Суть методу полягає у висушуванні наважки тіста при визначеній температурі і обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Підготовка до аналізу

Висушування пакетів. Для проведення аналізу готують пакети з листів паперу, розміром 16*16 см. Пакети висушують протягом 3 хв. при температурі 160 °С в печі Чижової. Потім охолоджуються в ексікаторі протягом 5 хв.

Проведення аналізу

5г тіста зважують з похибкою не більше 0,01 г в попередньо висушений пакет. Далі пакет з наважкою зважують на аналітичних електронних вагах. Перед проведенням аналізу піч необхідно прогріти до температури 160 °С. Відкрити кришку печі. Попередньо зважений зразок, покласти в центр нагрітого диска. Закрити кришку, зафіксувавши її ручкою і натиснути кнопку таймера, встановленого на 5 хв. Після закінченню заданого часу піч звуковим сигналом повідомляє про закінчення сушіння. Висушений зразок переноситься від нагрівача в ексікатор для охолодження протягом 5 хв.

Вологість визначають за формулою (%):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m_H} \cdot 100$$

де, m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

m_H – маса наважки, г.

Визначення густини тіста

Для визначення густини тіста, його виливають в циліндр відомого об'єму, залишають на 30 хв в спокої при температурі 20 ± 2 °С. Потім зважують, визначають точний об'єм маси в циліндрі. Густину маси розраховують за формулою:

$$\rho = (m_1 - m_2) / V$$

де m_1 – маса циліндра з тістом г;

m_2 – маса порожнього циліндра, г,

V – об'єм маси в циліндрі, см³.

Визначення в'язкості тіста

Ефективну в'язкість кондитерського тіста визначали на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» одразу після приготування бісквітно-збивного тіста при температурі 18-20 °С. В основі принципу роботи приладу лежить вимірювання одномірного зсуву, що виникає при дотичному зміщенні шарів продукту. Тісто поміщали у внутрішній циліндр радіусом r і діаметром L , що обертається зі швидкістю обертання W , з'єднаний через вимірювальний вал із циліндричною гвинтовою пружиною, відхилення якої є мірою для обертального моменту, що діє внутрішній циліндр. Відхилення пружини відтворюється потенціометром, включеним в місткову схему.

Дотична напруги τ і градієнт швидкості зсуву D_r , піддається в разі коаксіальної циліндричної системи точному розрахунку. Тому потрібно намагатися працювати зі ставленням між радіусами рівними 1,24. Дотична напруга, що діє у випробуваному зразку, розраховується за формулою:

$$\tau = z \cdot a,$$

де τ – дотичне напруження зсуву, 0,1 Па;

a – значення на індикаторному приладі;

z – постійна циліндра, 30,7 Па/поділ. шкали.

Ефективну в'язкість визначали за формулою:

$$\eta_{\text{еф.}} = \tau/D_r$$

де $\eta_{\text{еф.}}$ – ефективна в'язкість, Па·с;

$\tau_{\text{к.}}$ – дотичне напруження, Па;

D_r – градієнт швидкості зсуву, с⁻¹.

Визначення вологості готового виробу

Суть методу полягає у висушуванні наважки виробу при визначеній температурі і обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Підготовка до аналізу

Висушування пакетів. Для проведення аналізу готують пакети з листів паперу, розміром 16*16 см. Пакети висушують протягом 3 хв. при температурі 160 °С в печі Чижової. Потім охолоджуються в ексікаторі протягом 5 хв.

Проведення аналізу

5г підготовленого виробу, попередньо ретельно розтертого і перемішаного, зважують з похибкою не більше 0,01 г в попередньо висушений пакет. Далі пакет з наважкою зважують на аналітичних електронних вагах. Перед проведенням аналізу піч необхідно прогріти до температури 160 °С. Відкрити кришку печі. Попередньо зважений зразок, покласти в центр нагрітого диска. Закрити кришку, зафіксувавши її ручкою і натиснути кнопку таймера, встановленого на 5 хв. Після закінченню заданого часу піч звуковим сигналом повідомляє про закінчення сушіння. Висушений зразок переноситься від нагрівача в ексікатор для охолодження протягом 5 хв.

Вологість визначають за формулою (%):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m_{\text{н}}} \cdot 100$$

де, m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

$m_{\text{н}}$ – маса наважки, г.

Визначення густини готового виробу

Густина печива є найважливішим показником якості борошняних виробів. Вона характеризує пористість і впливає на смакові властивості печива. При визначенні густини використовується спосіб вимірювання об'єму печива розрахунковим методом за результатами дворазового зважування в повітрі та при зануренні у воду. Для запобігання намокання об'єкт дослідження попередньо покривають тонким шаром парафіну, що забезпечує захист поверхні його при зануренні у воду. Густина печива й парафіну менша від густини води. У зв'язку з цим запарафіноване печиво у воді не тоне. Для зважування об'єкта дослідження в зануреному стані наважку його поміщають у спеціальну металеву підвіску, виготовлену з нержавіючого дроту. На технічних вагах зважують один цілий виріб з точністю до $\pm 0,01$ г. Потім його занурюють у розплавлений парафін, температура якого близька до температури його застигання, і швидко виймають. Коли парафін на поверхні зразка застигне, його знову зважують і поміщають у підвіску. Запарафінований зразок зважують із підвіскою двічі: у повітрі та при повному зануренні у воду, що має температуру близько $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Якщо при зануренні підвіска зі зразком не тоне у воді, на нижній гачок підвіски закріплюють гирьку масою 5-10 г. При розрахунку масу гирьки додають до маси підвіски в повітрі. Після цього зважують підвіску при зануренні у воду без зразка та, якщо підвішувалася гирька, з нею [29].

Густина печива визначають за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V_3 - (V_1 - V_2)} \cdot 1000,$$

де m - маса печива в повітрі, г;

V_1 – об'єм підвіски, см^3 ;

V_2 - об'єм парафіну, см^3 ;

V_3 – об'єм за парафінованого печива з підвіскою, см^3 ;

1000 – коефіцієнт для переведення густини у , $\text{кг}/\text{м}^3$.

Визначення здатності до намокання готового виробу

Здатність до намокання - це непрямий показник пористості печива, який визначається за збільшенням маси борошняних кондитерських виробів при зануренні у воду з температурою $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ на встановлений час. Здатність до намокання характеризується відношенням маси виробів після намокання до маси сухих виробів

(у масових частках відсотка). Металеві сітки з розміром отворів не більше 2 мм², спеціально призначені для визначення здатності до намокання, занурюють у воду на 30 с, після чого зовнішню поверхню сітки протирають тканиною або фільтрувальним папером і зважують із точністю ±0,01 г. Попередньо зважене печиво кладуть у металеві сітки та занурюють у посудину з водою, яка має температуру 20 °С, на 2 хв. Сітки з печивом виймають із води і тримають протягом 30 с у нахиленому положенні для стікання надлишку води, протирають із зовнішньої сторони та зважують із намоклим виробом. Здатність до намокання розраховують за формулою:

$$H = \frac{m_k - m_n}{m_c - m_n} \cdot 100,$$

Де H- здатність виробів до намокання, %;

m_n - маса порожньої сітки після занурення у воду та витирання зовнішньої сторони, г;

m_c - маса сітки із сухим печивом, г;

m_k - маса сітки з намоклим печивом, г.

Визначення твердості готового виробу

Твердість - це комплексна властивість негуковських тіл чинити опір проникненню другого тіла внаслідок необоротних (пружної та в'язкої) деформацій. Твердість виражається у відносних одиницях залежно від методу визначення. Визначення твердості печива проводять на приладі, розробленому в ОНАХТ, методом утискування штампу, що здійснюється таким способом: піднімальний стіл опускають вниз і на нього встановлюють підготовлений зразок дослідних партій печива. Після цього за допомогою ручки стіл із зразком повільно піднімають угору і стискають між столом і штампом. Стиснення проводиться до руйнування зразка. При цьому вимірюється сила Р, значення якої визначається за індикатором, при якій зразок зруйнувався.

Твердість визначається за формулою:

$$H_0 = \frac{P}{S},$$

Де H_0 - твердість по штампу, кг/м²;

P - навантаження в момент руйнування печива, кг;

S – площа контакту зразка зі штампом, m^2 .

Органолептична оцінка готового виробу

Органолептична оцінка (ДСТУ 4683:2006). При органолептичній оцінці печива визначають зовнішній вигляд поверхні, форму, смак, запах, вигляд у розломі, кількість штук в 1 кг. Далі проводять огляд поверхні виробів, колір, форму. Печиво повинно мати правильну квадратну або прямокутну форму. Для цього здійснюють замір геометричних розмірів 3 шт. печива і визначають середнє арифметичне значення. Оглядають поверхню печива, звертаючи увагу на рівномірну товщину, без здуття, тріщин, вкраплень, на рівномірне забарвлення виробу. Далі печиво розламують наполовину і розглядають поверхню розлому, у якому відмічають рівномірну пористість або шаруватість, відсутність чи наявність здуття і непромісу. Печиво на розломі перевіряють на запах. Смак печива повинен відповідати виробу.

Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності виробів за відповідними рецептурами проводили за методикою на основі визначеного хімічного складу борошняної сировини і довідкових таблиць хімічного складу харчових продуктів. Показники харчової цінності наводяться в розрахунку на 100 г їстівної частини продукту, при цьому вміст білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот виявляється у грамах [30].

1.3 Результати досліджень

1.3.1. Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей БМЦ

Аналіз хімічного складу та харчової цінності борошняних кондитерських виробів свідчить, що переважна більшість з них не відповідає вимогам нутріціології. Незбалансованість складу борошняних кондитерських виробів пов'язана з високим вмістом в них жирів, вуглеводів та відносно низьким – білків, харчових волокон, ненасичених жирних кислот, вітамінів. Борошняні кондитерські вироби зі зміненим хімічним складом спеціально створені для використання в профілактичному (функціональному) та лікувальному харчуванні (для окремих контингентів або професійних груп населення). Під час створення БКВ підвищеної харчової цінності основна увага приділяється збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів, а

са́ме харчових волокон, білків, вітамінів антиоксидантів тощо і зниженню енергетичної цінності [31].

Перспективним в цьому напрямку є використання нетрадиційної рослинної сировини, яка містить велику кількість есенціальних нутрієнтів.

Маш має безліч корисних властивостей. Борошно з машу отримують шляхом його подрібнення. У цьому продукті менше калорій, ніж в будь-якому цілісному зерні або звичному для нас пшеничному борошні. Це чудове джерело фолієвої кислоти, вітамінів А, В6, К, тіаміну, заліза, магнію, селену, цинку і калію. Борошна з машу при виробництві БКВ є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно цінним білковим компонентом. Внесення до складу рецептури борошна з цих бобових культур дозволяє збагатити продукт вітамінно-мінеральним комплексом та білком [32].

Багатокомпонентний склад борошна з машу цельнозмеленого не може не впливати на технологічні властивості пшеничного борошна при їхньому сумісному використанню, тому було досліджено і проаналізовано хімічний склад БМЦ і дана його порівняльна характеристика з пшеничним борошном (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1 Хімічний склад борошна, г на 100 г [33]

Показники	Пшеничне борошно вищого гатунку	Борошно з машу цельнозмеленого
Вода	14	11,7
Білок	10,8	23,5
Жири	1,3	2
Вуглеводи	69,9	46
Клітковина	3,5	11,1
Зола	0,5	3,5
А	-	6
Бета каротин	-	0,068
В1	0,17	0,621
В2	0,04	0,233
В4	52	97,9
В5	0,3	1,91
В6	0,17	0,382
В9	27,1	625
Е	1,5	0,51
С	-	4,8
Н	2	-
К	0,3	9
РР	3	2,251

Ніацин	1,2	-
Калій	122	1000
Кальцій	18	192
Кремній	4	-
Магній	16	174
Натрій	3	40
Сера	70	238,6
Фосфор	86	358
Хлор	20	-
Алюміній	1050	-
Бор	37	-
Железо	1,2	6
Йод	1,5	-
Кобальт	1,6	-
Цинк	0,7	2,68
Крохмал і декстрини	67,9	42,4
Моно- і дисахариди	1	3,6
Насичені жирні кислоти	0,2	0,3
Омега - 6 жирні кислоти	0,4	0,4
Калорійність	334	300

Аналіз хімічного складу пшеничного борошна і борошна з машу цільнозмолотого, яке отримали з натуральних бобів, не підданих попередній спеціальній обробці показав, що в даному виді борошна міститься менше вуглеводів, в 2,3 раза більше білка, що дозволить підвищити біологічну цінність продукту, велика кількість клітковини, в 7 разів більше золи, що говорить про наявність в ньому мінеральних речовин. БМЦ містить вітамін А, який відповідає за імунну систему, зір, рост, вітаміни групи В. Крім того даний вид борошна в 10 разів більше містить кальцію, ніж пшеничне борошно, який запобігає старінню організму.

До фізико-хімічних показників якості борошна відносять насамперед його вологість. Вологість пшеничного і досліджуваного виду борошна наведена в таблиці 1.3.2. Таблиця 1.3.2 Вологість досліджувальних зразків борошна

Вид борошна	Вологість борошна, %
Пшеничне борошно вищого сорту	14,0
Борошно з машу цілномеленого	11,7

При дослідженнях використовували пшеничне борошно вищого ґатунку, яке мало такі показники якості клейковини: вихід – 28 %, вологість – 62 %, гідратаційна здатність – 163 %, пружність – 80 од.приб., розтяжність над лінійкою – 19 см.

Отримані результати свідчать про те, що пшеничне борошно вищого гатунку, має допустиме для приготування бісквітно-збивного печива вміст клейковини рекомендується 28-34%. За пружними властивостями клейковина характеризується як задовільно слабка з середньою розтяжністю.

Водопоглинальна здатність борошна - важливий показник його якості, що впливає на весь технологічний процес, незалежно від типу виробництва продукції. Уміння керувати цим показником дозволяє оптимізувати властивості тіста під вимоги конкретних технологічних ліній і регулювати якість готового продукту [34]. Водопоглинальна здатність борошна характеризується кількістю води, що поглинається борошном при утворенні тіста нормальної консистенції, замішаного з 100 г борошна. З борошна з низькою ВПЗ не можна приготувати тісто заданої вологості, так як значна частина доданої вологи залишиться вільною і буде розріджувати тісто. Липке і слабке тісто порушить режим формування, знизить якість продукції. Зниження вологості тіста проти норми економічно не вигідно, так як при цьому зменшується вихід вологи [35].

Водопоглинальна здатність пшеничного борошна та БМЦ наведена на рис. 1.3

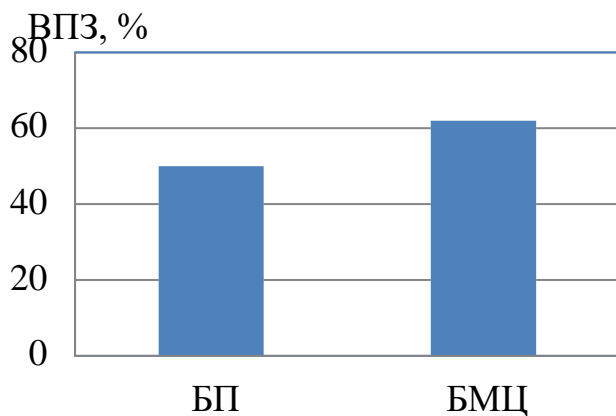


Рис 1.3 Водопоглинальна здатність БП та БМЦ

Вища на 12% ВПЗ борошна з мащу цельнозмельеного порівняно з ПБ, ймовірно, пояснюється наявністю в досліджуваному виді борошна більшої кількості харчових волокон, особливо клітковини, пектинових речовин, як володіють хорошою вологопоглинальною здатністю.

Розширюючи спектр використання рослинної сировини, що застосовується при виробництві продуктів зі збивною структурою, доцільно використовувати бобові, так

як аналіз їх хімічного складу (високий вміст білків і наявність сапонінів), дозволяє припустити у них наявність піноутворюючих властивостей.

Для визначення піноутворювальних властивостей були досліджені водно-борошняні суміші з вмістом БМЦ і пшеничного борошна від 5% до 15% з кроком 5% (рис 1.4).

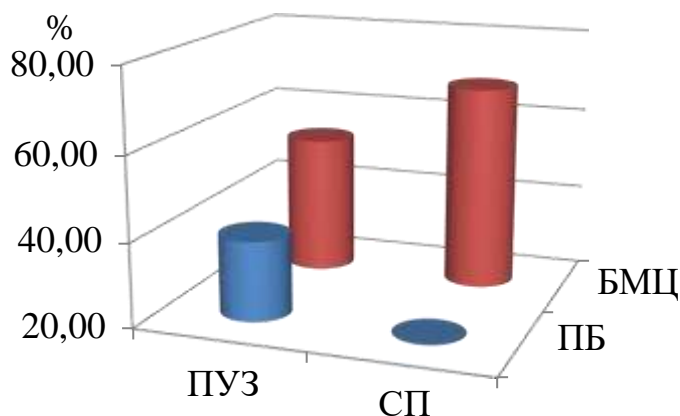


Рис. 1.4 Піноутворююча здатність та стійкість піни 10% - вої водно-борошняної суміші.

Згідно отриманих даних піноутворювальна здатність БМЦ рис. 1.4 була вищою за даний показник з ПБ в 1,7 рази. Кращі піноутворювальні властивості БМЦ порівняно з пшеничним борошном пов'язані з особливостями хімічного складу даного виду борошна, а саме наявністю в них достатньої кількості сапонінів – природних органічних речовин, які володіють високою поверхневою активністю [36].

Розчини їх добре піняться у відсутності інших речовин в широкому інтервалі значень рН середовища, а піноутворюючі властивості проявляються вже при концентрації 0,001 %. Стійкість піни водно-борошняної суміші при внесенні БМЦ в порівнянні з пшеничним борошном була більшою в 3,4 рази рис.1.4. Це, можливо, обумовлено тим, що сапоніни БМЦ, як поверхнево-активні речовини мають стабілізуючу дію, надають системі стійкість і створюють в безперервній фазі навколо крапельок високов'язкі розчини, що перешкоджають їх зближенню підвищуючи стійкість піни [37].

1.3.2. Вплив БМЦ на показники якості бісквітно-збивного тіста

В ході роботи було досліджено вплив борошна з машу цільнозернового на показники якості бісквітно-збивного тіста і якість печива. За основу було обрано рецептуру бісквітно-збивного печива «Ленінградське», де БМЦ вносили в суміші з пшеничним в наступних співвідношеннях: 95%:5%, 90%:10%, 85%:15%.

Рецептура «Печива з машем»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Контроль	95% БП, 5% БМЦ	90% БП, 10% БМЦ	85% БП, 15% БМЦ
Борошно вищого гатунку	85,5	418,54	397,54	376,7	355,76
Борошно з машу	88,3	-	21,0	41,84	62,78
Цукрова пудра	99,85	390,62	390,62	390,62	390,62
Цукор-пісок (на обсіпку)	99,85	139,51	139,51	139,51	139,51
Меланж	27,0	320,87	320,87	320,87	320,87
Есенція	-	3,35	3,35	3,35	3,35
Всього	-	1272,89	1272,89	1272,89	1272,89
Вихід	93,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Вологість напівфабрикату при виробництві борошняних кондитерських виробів, а сам тіста, це один з найважливіших параметрів, що впливає на утворення м'якушки і структури готового виробу. Вологість тіста визначається на початковій стадії технологічного процесу, а її значення має відповідати передбаченими технологіями межах. При дотриманні норм продукт не втратить своїх цінних властивостей, таких як: високі смакові якості; ступінь пропеченості, пишність [38].

Визначення впливу борошна з машу на вологість бісквітно-збивного тіста показало, що зі зростанням кількості БМЦ значення вологості незначно зростає порівняно з контролем, але залишається в передбачених технологію межах 26-32%, для зразків з 15% БМЦ –33% (рис. 1.5). Це, ймовірно, пов'язано, з різною водопоглинальною здатністю ПБ та БМЦ (див. рис. 1.3).

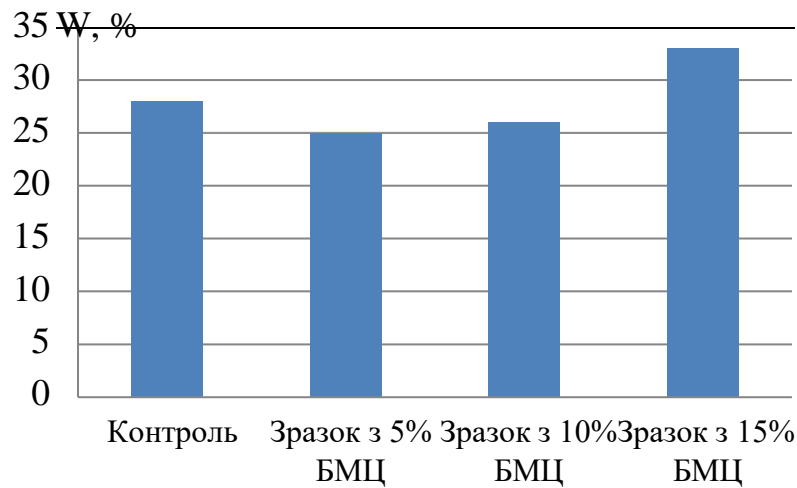


Рис. 1.5 Вологість тіста

При визначенні густини тіста, яка відповідає за структуру готового виробу, досліджено, що внесення БМЦ у рецептуру бісквітно-збивного печива до 10% супроводжується незначним зростанням даного показника – на 0,1...0,14 г/см³, порівняно з контрольним зразком, що незначно перевищує даний показник передбачений технологією (500...520 г/см³) (рис. 1.6). Зростання густини тіста при внесенні БМЦ, ймовірно, пов'язано з більшим вмістом харчових волокон у борошні з мащу, які вбирають у себе вільну вологу і тісто стає густішим.

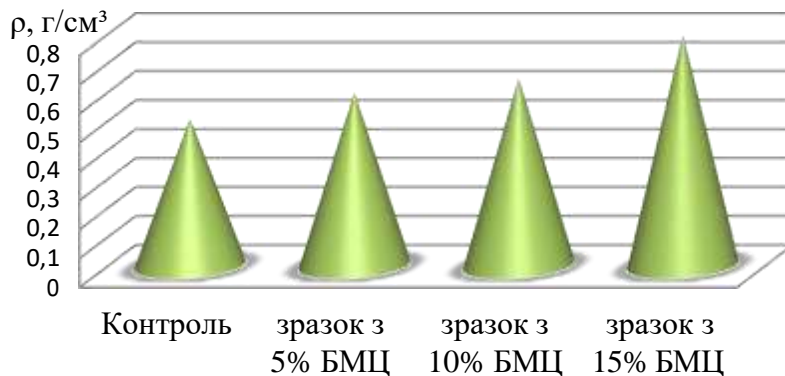


Рис. 1.6 Густина тіста

Одним з найбільш об'єктивних показників, що впливає на властивості напівфабрикату і якість виробів, є в'язкість тіста.

Встановлено, що при внесенні БМЦ в рецептуру бісквітно-збивного тіста, ефективна в'язкість знижувалась порівняно з контрольним зразком, що, можливо, пояснюється зменшенням кількості клейковинних білків у тісті. Але, збільшення

кількості БМЦ в суміші з ПБ з 5% до 15% супроводжувалось зростанням даного показника з 11,7 до 14,9 Па·с при швидкості $1,8 \text{ c}^{-1}$ (рис 1.7).

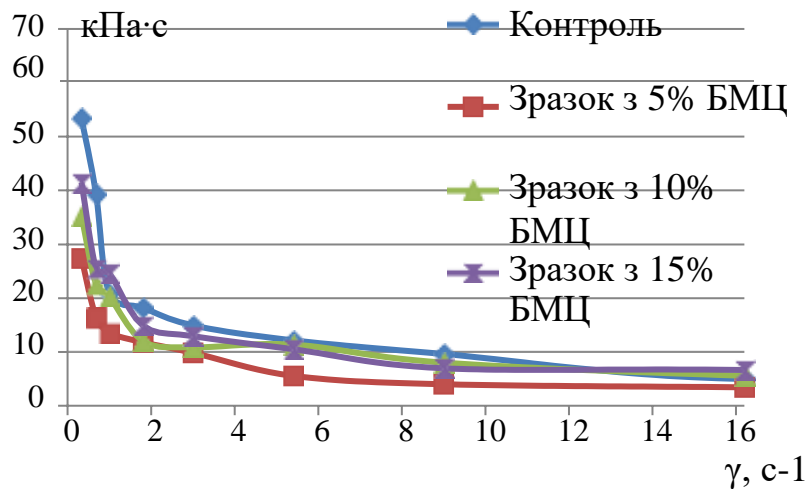


Рис. 1.7 В'язкість тіста

Це, можливо, пов'язано з тим, що некротальні полісахариди харчових волокон БМЦ а саме пектинові речовини, адсорбуючись на поверхні плівок і в каналах піни збивного тіста, утворюють своєрідний каркас, що перешкоджає виділенню рідини з плівок, що сприяє підвищенню в'язкості тіста при збільшенні кількості БМЦ в тісті [39].

Дослідження стійкості піноподібного тіста показало, що зразки тіста, які було отримано за класичною рецептурою, протягом 3 годин втрачають близько 30 % свого початкового об'єму. При заміні до 10 % пшеничного борошна БМЦ піноподібне тісто для печива втратило свій початковий об'єм лише на 12 %. Це, можливо, пояснюється тим, що пентозани, які входять до складу сім'яних оболонок борошна з машу цільнозмеленого, сприяють зростанню стабільності піни, оскільки набухають і значно підвищують в'язкість системи. Крім того, клітковина даного виду борошна, адсорбуючись на поверхні пінних плівок, фіксує їх, що сприяє стійкості піни.

1.3.3. Дослідження впливу БМЦ на якість бісквітно-збивного печива

Вологість печива – показник, який впливає на його енергетичну цінність і зміну показників при збереженні. Збільшення дозування борошна з машу супроводжувалась зменшенням вологості бісквітно-збивного печива в середньому на 2,4 % у порівнянні з контролем (рис. 1.8).

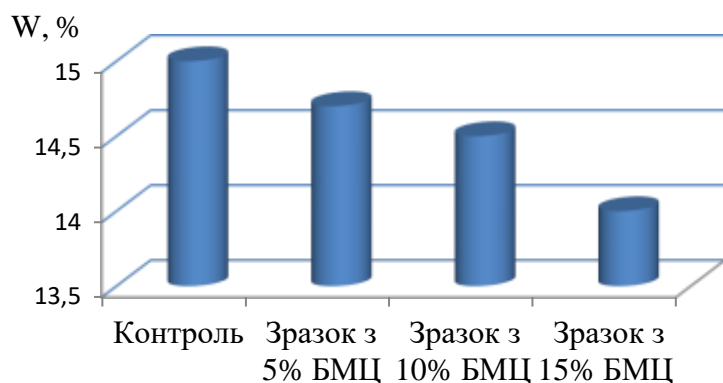


Рис. 1.8 Вологість готового виробу

При визначенні густини печива, показника який характеризує пористість і впливає на смакові властивості печива, встановлено, що за умов підвищення дозування БМЦ даний показник зростає (рис. 1.9). Так, для печива з 5 та 10% добавки збільшення зазначеного показника є несуттєвим і становить 0,29 г/см³ та 0,3 г/см³, відповідно (у контрольного зразка – 0,28 г/см). У зразках з 15% БМЦ порівняно з контролем зростання густини є більш значущим і складає 0,45 г/см³. Зростання густини печива, вирогідно зв'язано з більш високою в'язкістю і густиною тіста при внесенні досліджуваного вида борошна.

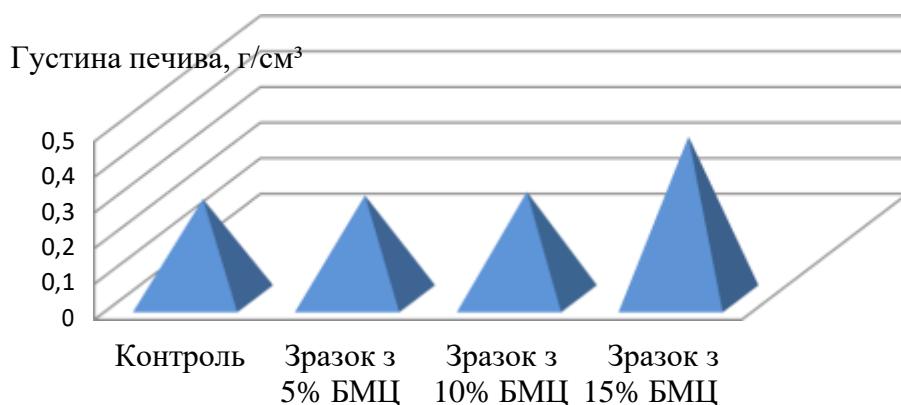


Рис. 1.9 Густина бісквітно-збивного печива

Здатність до намокання – це непрямий показник пористості печива, який визначається за збільшенням маси борошняних кондитерських виробів при зануренні у воду рис. 1.10.

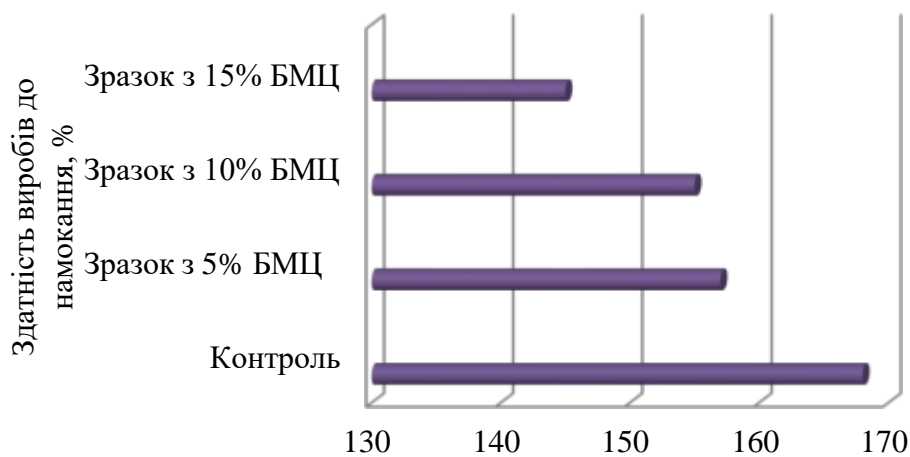


Рис. 1.10 Здатність до намокання готового виробу

Зростання кількості БМЦ в рецептурі бісквітно-бівного печива супроводжувалось зменшенням його намочуванності в середньому на 15,6%, що, ймовірно, може бути слідством укріплення структури печива і зменшенням пористості, обумовлених присутністю харчових волокон цільнозмеленого борошна з машу[40].

Зростання густини печива, зниження його здатності до намокання, як наслідок, обумовило зростання твердості виробу рис 1.11.

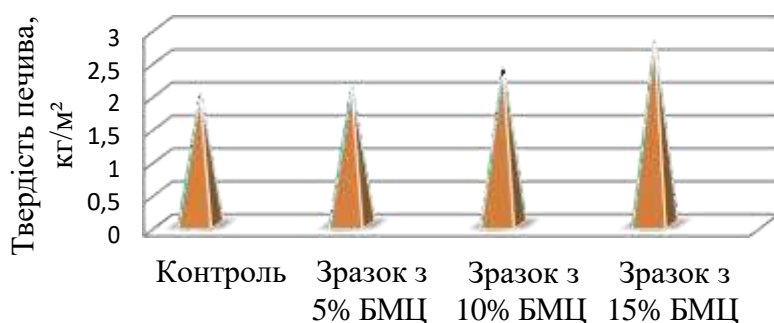


Рис 1.11 Твердість готового виробу

Досліджено, що при внесенні максимальної кількості досліджуваного борошна в рецептуру печива – 15%, міцність зростає на 40%. Це буде негативно сказуватися на органолептичних показниках даного печива, оскільки воно буде надмірно крихким і ламким. Крім того, це спричинятиме незручності під час пакування та транспортування продукції [41].

У процесі дослідження органолептичних показників встановлено рівень якості зразків печива за зовнішнім виглядом, смаком, запахом, кольором, виглядом у розломі рис.1.12. Для повноти органолептичної оцінки була використана балова система, яка

показує більш об'єктивний результат. Кожен бал відповідає певному рівню якості. При проведенні органолептичної оцінки була використана п'ятибальна шкала оцінки печива.

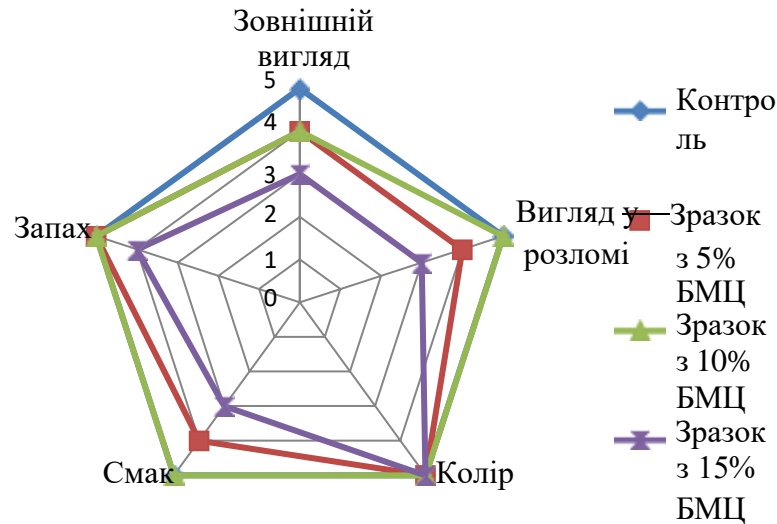


Рис. 1.12 Органолептичні властивості бісквітно-збивного печива

Порівняльна органолептична оцінка досліджуваних зразків печива з контрольним показала, що зразки, в які вносили БМЦ до 10% майже не відрізнялись від контрольного зразка. Вони мали виражений смак печива, при розжовуванні досить ніжне відчуття в роті, рівномірну пористу структуру без слідів непромісу, поверхня печива була не підгорілою, гладкою, колір набував ледь помітного фісташкового відтінку, форма правильна без дефектів. Збільшення кількості добавки до 15% супроводжувалось появою неприємного смаку та запаху бобових. Вироби в середені мали невелику кількість пустот, набували темно-коричневого кольору, в розломі і на поверхні спостерігалось присутність крупинок БМЦ [42].

1.3.4 Розрахунок хімічного складу і харчової цінності бісквітно-збивного печива з БМЦ

Харчова цінність – поняття, що відображає всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергією та органолептичними перевагами. Харчова цінність продуктів харчування визначається складом та співвідношенням хімічних речовин, засвоюваністю, енергетичною та біологічною цінністю (вмістом в певному

співвідношенні незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот). Біологічна цінність – показник якості харчового білка, що відображає ступінь відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білка. Енергетична цінність – це кількість енергії, яка утворюється при біологічному окисненні жирів, вуглеводів та білків, що містяться в продукті. Під фізіологічною цінністю продуктів розуміють вплив речовин, що в них містяться, на нервову, серцево-судинну, травну та інші системи людини, а також на опір організму інфекційним захворюванням. Засвоюваність харчових продуктів визначається коефіцієнтом засвоюваності, що показує, яка частина продукту в цілому використовується організмом. Засвоюваність залежить від зовнішнього вигляду, смаку та аромату продукту, консистенції, якості та кількості харчових речовин, що містяться в ньому, а також від фізіологічного стану організму. При змішаному харчуванні засвоюваність білків рівна 84,5%, жиру – 94%, вуглеводів – 95,6%. Важливий показник харчової цінності продукту – вміст поживних речовин та їх співвідношення. Оптимальне співвідношення між білками, жирами та вуглеводами в харчових продуктах для дорослих та дітей старшого віку 1:1:4; для дітей молодшого віку – 1:1:3. [43].

Хімічний склад та енергетична цінність нових видів кексів представлені в таблиці 1.3.4.

Таблиця 1.3.4 Хімічний склад та енергетична цінність нового виду бісквітно-збивного печива

Показники	Печиво контроль 100% ПБ	Печиво ПБ 90%:10% БМЦ
Вологість, %	15,0	14,5
Білки, г	8,4	13,2
Жири, г	4,1	4,6
Вуглеводи, г	68,5	67,7
Зола, г	0,52	0,66
Мінеральні речовини, мг:		
К	97,2	134,01
Na	44,3	45,8
Ca	25,9	33,2

Mg	11,5	17,12
P	97,6	109
Fe	1,4	1,7
Вітаміни, мг:		
B1	0,09	0,09
B2	0,16	0,16
PP	0,5	0,5
Енергетична цінність, ккал	326,3	325,8

Аналіз представлених даних показав, що внесення до рецептури бісквітно-збивного печива навіть 10% борошна з машу цілнозернового збагачує його мінеральними речовинами, про що свідчить підвищений, порівняно з контрольним зразком, вміст золи у зразків. Новий вид печива відрізнявся від контрольного зразка підвищеним вмістом: білків на 4,8 %, та зменшенням легкозасвоюваних вуглеводів на 0,8%. Вміст калію виріс на 36,81 %, кальцію на 7,3 %, фосфору на 11,4 %, магнію у 5,6 рази.

Для гармонійного фізичного розвитку і росту, харчування має задовольняти фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах і енергії (табл. 1.3.5) [44].

Таблиця 1.3.5 Ступінь задоволення добової потреби в мікро- і макронутрієнтах

Показники	Добова потреба	Задоволення добової потреби, %	
		Печиво контроль 100% ПБ	Печиво ПБ 90%:10% БМЦ
Білки, г	78,0	10,8	16,9
Жири, г	88,0	4,7	5,22
Вуглеводи, г	324,0	21,1	20,9
Зола, г	1,5	34,6	44
Мінеральні речовини, мг:			
K	2000	4,9	6,7
Ca	800	3,2	4,2
Mg	280	4,1	6,1
P	800	12,2	13,6
Fe	10	1,4	1,7
Вітаміни, мг:			

B1	1	9	9
B2	1,2	13,3	13,3
PP	1,3	38,5	38,5

При споживанні 100 г печива з БМЦ добова потреба в білках задовольняється на 16,9%, Fe на 1,7%, P – 13,6%, PP -38,5%

Висновок

В процесі дослідницької роботи проведено аналіз хімічного складу борошна з машу цільозернового та дана його порівняльна характеристика з пшеничним. Досліджено, що БМЦ має вищу водопоглинальну здатність порівняно з БП на 12,0%. Визначено, що густина тіста при внесенні БМЦ до 10% зростала, але залишалася в межах, що рекомендується технологією. Внесення БМЦ призводило до зростання ефективної в'язкості тіста, що дозволить регулювати реологічні властивості тіста. Встановлено, що вологість тіста зі збільшенням внесення добавки збільшувалась.

Досліджено, що внесення БМЦ до рецептури бісквітно-збивного печива супроводжувалось зростанням густини виробу, зменшенням його вологості і намочуванності і, як наслідок, зростанням твердості.

Проведений органолептичний аналіз досліджуваних зразків печива показав, що найкращі характеристики мали зразки з 10% БМЦ.

Розраховано харчову цінність печива з внесенням 10 % БМЦ. Показано, що при цьому спостерігається підвищення вмісту білків, жирів, харчових волокон, зменшення кількості легкозасвоюваних вуглеводів.

Встановлено, що найкращі показники якості мали зразки із заміною 10% пшеничного борошна борошном з машу цільозмолотого, яке отримали з натуральних бобів, не підданих попередній спеціальній обробці.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1. Робоча гіпотеза

2.1.1 Економічна мета науково-дослідної роботи

Економічною метою науково-дослідної роботи є збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту), передбаченим удосконаленням рецептури за рахунок використання нової сировини.

Для досягнення поставленої мети передбачається виконання наступних стадій інноваційного процесу:

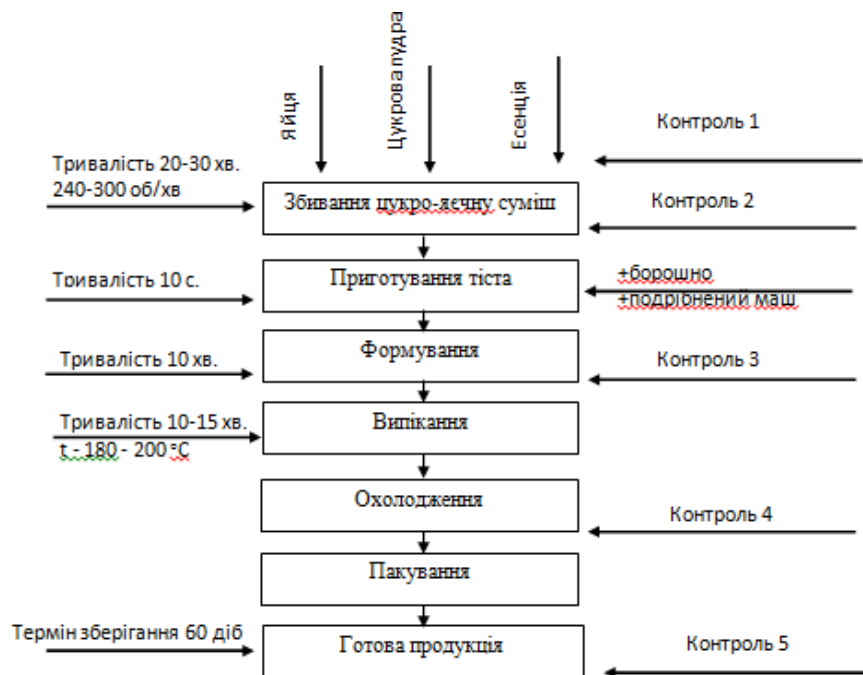
- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві;
- сертифікація продукції;
- патентування новації.

2.2 Зміст науково-дослідної роботи

За технологією виготовлення бісквітно-збивного печива з підвищеною харчовою цінністю використовують борошно вищого сорту, зерна подрібненого маша, яйця і цукрову пудру. Розроблена технологія передбачає: додавання 10% та 20% подрібнених зерен маша, що передбачають підвищення харчової цінності готового продукту та урізноманітнення асортименту бісквітно-збивних виробів.

Випробування по розробці даної технології проводяться на кафедрі ТХКМВіХ в лабораторних умовах з використанням продуктів вторинної переробки рослинної сировини – порошку маша.

Схема виготовлення бісквітно-збивного печива за новою технологією



На схемі наведено:

- операції у послідовності їх виконання;
- операція зазначена у вигляді прямокутника з надписом усередині назви операції;
- між операціями стрілками вказані матеріальні потоки;
- справа від операцій стрілками вказані місця (точки) контролю показників з вказівкою номера контролю;
- зліва від операцій стрілками вказані місця варіації параметрів зі значеннями цих параметрів.

Опис методики досліджень

1. Збивання цукро-яєчну суміш

Підготовлені яйця розбивають і завантажують у збивальну машину разом із цукром і збивають при невеликих обертах протягом 2-3 хв. При цьому на поверхні яєчної суміші з'являється піна і швидкість обертання вінчика збільшують. Коли цукрово-яєчна суміші перетворюються в піноподібну масу, їх початковий об'єм збільшиться в 2-2,5 рази, швидкість обертання збільшують з 240 до 300 об/ хв і збивають, доки об'єм маси збільшиться в 2-3 разів [45].

Тривалість збивання залежить від піноутворюючої здатності яєць і може тривати 20-30 хв. Цей процес залежить від наступних основних факторів: тривалості зберігання та температурі яєць, кількості цукру в рецептурі, домішок жиру, швидкості обертання

віночку та інше. При недостатній тривалості збивання яєць або надмірному збиванні отримують щільний напівфабрикат. Збиті яйця являють собою піноподібну, пишну масу.

2. Приготування тіста

У збиту яєчно-цукрову масу поступово додають борошно вищого сорту та подрібнені зерна мasha. Обережно перемішуючи лопаткою утворюють тісто протягом 5-10 с. Готове тісто повинно мати пишну структуру та не мати сліди непромісу. Далі зразок тіста беруть на контроль 3, досліджуємо вологість тіста, в'язкість та густину.

3. Формування

Формування проводиться способом відсаджування, за допомогою кондитерського мішка. Відсаджують на металеві листи попередньо устелені пергаментом. Процес формування триває 5-10 хв.

5. Випікання

Випічку печива проводять у лабораторній печі при температурі 180-200 °С. Загальна тривалість процесу випікання печива 15 хв.

6. Охолодження

Печиво охолоджують у приміщенні лабораторії при кімнатній температурі не менше 1 год. У готових охолоджених виробах визначають контроль 4: вологість, намокання, твердість, густину та колір, смак, запах [46].

Перелік та методика контролю показників при дослідженні технологічних режимів наведена у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю	Кількість дослідів показників
Контроль 1 – Перевірка якості сировини – борошна		
Смак, запах, колір, сторонні вкраплення, наявність амбарних шкідників	Органолептично	4
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	4
Вміст металодомішок	Магнітний	4

Титрована кислотність, град	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	4
Контроль 2 - Перевірка якості напівфабрикату – цукрово-яєчної суміші		
Стійкість піни	Об'ємний метод	6
Піноутворююча здатність	Методика Лур'є Необхідне: циліндр 500 см ³	6
Густина, кг/м ³	Волюмометричний метод Необхідне: Бюкс, мірний циліндр, технічні ваги	6

Продовження табл 2.1.

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю	Кількість дослідів показників
Контроль 3 - Перевірка якості напівфабрикату – тісто		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
В'язкість тіста	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	6
Густина, кг/м ³	Прискорений спосіб Необхідне: прилад ВЧ	6
Контроль 4 - Перевірка якості готового виробу – після охолодження		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Твердість, одн.пр.	Необхідне: Прилад для визначення твердості, розроблений в ОНАХТ	6
Густина, кг/м ³	Необхідне: Плитка, парафін, мірний циліндр, технічні ваги, ємність	6
Намокаємість,	Металеві сітки, технічні ваги, ємність	6
Колір, смак, запах	Органолептично	3
Контроль 5 - Перевірка якості готового виробу – після зберігання		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне: прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	6
Твердість, одн.пр.	Необхідне: Прилад для визначення твердості, розроблений в ОНАХТ	6
Намокаємість, %	Металеві сітки, технічні ваги, ємність	6
Колір, смак, запах	Органолептично	3

Обсяг досліджень визначають у вигляді показників: кількості дослідів технологічних режимів та кількості контролю показників.

Визначений у даній частині роботи обсяг досліджень дає можливість визначити у розділі 6.1 витрати на проведення даної науково-дослідницької роботи (інноваційний бюджет): витрати на сировину та матеріали, витрати енергії та палива, трудові витрати, витрати, пов'язані з використанням устаткування та приладів тощо [47].

Обсяг досліджень також дає можливість визначити витрати часу на проведення досліджень, який наведений у таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Визначення часу досліджень

№ п/п	Найменування операцій та точок контролю	Тривалість часу одного режиму, хв	Кількість досліджень режимів або показників, од.	Загальна тривалість досліджень показника, хв
1	Сировина			180
	<i>Контроль 1</i>			
	Органолептично	5	4	20
	Масова частка вологи	10	4	40
	Вміст металодомішок	5	4	20
	Титрована кислотність	10	4	40
2	Цукрово-яєчна суміш	25	3	75
	<i>Контроль 2</i>			
	Стійкість піни	5	6	30
	Піноутворююча здатність			
	Густина	10	6	60
		10	6	60
3	Тісто			240
	<i>Контроль 3</i>			
	Масова частка вологи	10	6	60
	В'язкість тіста	10	6	60
	Густина	20	6	120
4	Формування	10	3	30
5	Випікання	6	3	18
6	Охолодження	30	3	90
	<i>Контроль 4</i>			
	Масова частка вологи	10	6	60
	Твердість, одн.пр.	5	6	30
	Густина	20	6	120
	Намокаємість,	10	6	60
	Колір, смак, запах	5	3	15
7	Зберігання	-	3	-
	<i>Контроль 5</i>			
	Масова частка вологи	10	6	60
	Твердість	5	6	30
	Намокаємість	10	6	60
	Колір, смак, запах	5	3	15
-	Всього	-	-	1 233

Тривалість досліджень складає:

Годин: $1233/60=19,5$ год

Днів роботи (по 2 години в день): $19,5/2=9,7 = 10$ днів

Тижнів роботи (по 4 днів в тижень): $10/4=2,5$ тижнів +2 місяці (8тижнів) на зберігання

Місяців (по 4 тижні в місяці): $10,5/4=2,6$ місяці.

1.3 Порядок впровадження у виробництві результатів дослідження

Впровадження результатів дослідження планується на підприємстві

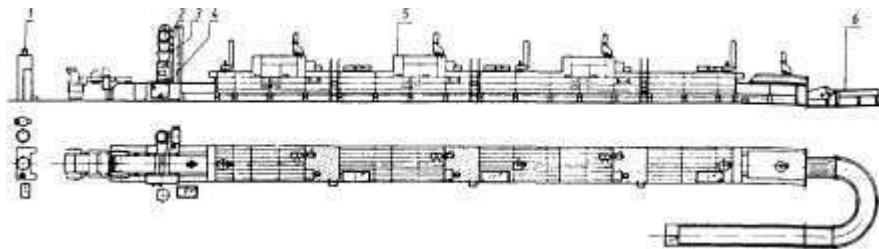


Рис. 1. Приведена машинно-апаратурна схема лінії виробництва бісквітно-відсадного печива

Данна схема включає в собі:

- 1 – планетарний міксер
- 2 – підйомник
- 3 – система подачі
- 4 – валково відсадна машина
- 5 – тунельна піч
- 6 – охолоджуюча шафа

Реконструкція будівлі не потребується. Зміни чисельності працюючих не відбувається. Обладнання буде обслуговувати оператор-тістоміс.

Оскільки планується виготовлення нової продукції що розширить асортимент підприємства, необхідні додаткові витрати коштів на рекламу.

1.4 Очікувані економічні результати

Впровадження отриманих результатів дослідження при виробництві макаронних виробів зі спельти на підприємстві дозволить отримати додатковий прибуток за рахунок збільшення об'єму реалізації нової продукції.

На базовому підприємстві очікується зміна наступних показників:

- збільшення обсягів виробництва та реалізації продукції, завдяки впровадженню нового продукту функціонального призначення;

- збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості готового продукту;

- збільшення прибутку підприємства за рахунок розширення асортименту продукції

2. Маркетингові дослідження

Харчова промисловість України є однією з найбільш успішних і привабливих галузей національної економіки. За даними Державної служби статистики України частка виробленої продукції харчової промисловості в загальному обсязі продуктів промисловості за підсумками 2016 року складає 18,3% , а за підсумками 2017 року – 17,7%. Однією з найбільш розвинених галузей харчової промисловості є виробництво кондитерських виробів. Частка реалізованих готових виробів кондитерської галузі в харчовій промисловості за підсумками 2016 року складає 13,0%, а за підсумками 2017 року – 12,7%. В останні роки кондитерський ринок в Україні потерпів змін, спричинених економічною кризою, зменшенням купівельної спроможності населення, підвищенням цін на товари та складною ситуацією на сході України. Однак даний ринок має потужний потенціал, тому є актуальною темою для дослідження. Ринок кондитерських виробів України досить стрімко розвивається: нарощуються обсяги виробництва, а головне, споживачі потребують нових видів кондитерських виробів, на що галузь, аби не втрачати доходи, має швидко реагувати розширенням асортименту, не припиняючи виробництво традиційної продукції [48].

Ринок кондитерських виробів України представлений досить великою кількістю виробників з орієнтацією на споживачів з різними рівнями доходів. Основними виробниками кондитерських виробів в Україні є: кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Полтавакондитер», львівська шоколадна фабрика «Світоч», та інші.

На провідних кондитерських фабриках проведено модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії, значно підвищено технологічність і наукомісткість

підприємств. Якість продукції національних підприємств за багатьма параметрами не відрізняється від іноземної, що дозволяє, фактично повністю витіснити конкурентів із інших країн.

Як одну з важливих тенденцій хотілося б вказати на стрімке зростання попиту на борошняні кондитерські вироби, серед них кекси, круасани, торти, рулети та печиво. Підвищена увага споживачів до цієї групи виробів у чомусь зумовлена її ціновою доступністю для широких мас населення, а також досить високою поживною цінністю. Також у споживачів з'явився особливий інтерес до нових смаків: крім відомих класичних смаків начинок стали користуватися попитом і новинки з екзотичними фруктами, а також унікальні комбінації смаків (наприклад, такі як шоколад з м'ятою). Важливим глобальним трендом, який спрямовує ринок на потужний розвиток, є вихід українських виробників на міжнародний ринок і пов'язана з цим потреба у створенні якісної продукції, яка відповідає європейським стандартам якості [49].

Одними із виробників сучасних високоякісних інгредієнтів для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів є компанія Puratos, що має доступ до світової бібліотеки смаків і підтримку групи технологів з інновацій.

Розробка технологій борошняних кондитерських виробів, що містять значну кількість легкозасвоюваного білка, незамінних амінокислот, есенціальних жирних кислот, волокнистих речовин, вітамінів, макро- і мікроелементів, є одним з можливих шляхів поліпшення структури харчування населення країни. Потенційними джерелами цих речовин можуть бути зернобобові та олійні культури: соя, нут, люпин, кунжут і льон. Маш є однією з перспективних зернобобових культур. Білки маша багаті незамінними (триптофан, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін) і замінними амінокислотами (гістидин, аргінін, тирозин, цистин).

Борошняні кондитерські вироби є важливим елементом асортименту продукції підприємств громадського харчування, так як прибуток пекарень і ресторанів залежить від асортименту та якості продукції, які забезпечуються використанням у виробництві дорогої сировини і ручної роботи. Стандарти якості новітньої сировини охоплюють кілька напрямків кондитерської продукції: підвищеної харчової цінності, більш концентрованого білкового складу. Тому в статті пропонуються борошняні

кондитерські вироби, які дозволять залучити нових споживачів і підтримати імідж виробника.

Виходячи з вище сказаного можна сказати, що інноваційні винаходи у сфері кондитерського виробництва сьогодні спрямовані на: низьку собівартість виробництва, недорогу та ефективну рекламу, безпечні матеріали та речовини для виготовлення та зберігання продукції та бажання бути конкурентноздатним на ринку. Сьогодні світовий ринок наповнений корисними кондитерськими виробами, що дозволяє насолоджуватись смачними продуктами без шкоди для здоров'я. Виготовлення кондитерської продукції у світі поступово виходить на новий, більш високий професійний рівень. [50]

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту) та розширення асортименту продукції, тобто бісквітно-збивного печива із додаванням маша, передбаченим удосконаленням рецептури та охоплення додаткових споживачів.

(ДРП). Ціна продукції не змінюється.

$$\Delta П = \Delta П \Delta РП - \Delta В;$$

$$\Delta П \Delta РП = \Delta РП * (P/1+P);$$

де ДРП- прибуток за рахунок підвищення якості готового продукту, завдяки виготовленню продукції функціонального призначення, грн.;

ΔВ- додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.;

Р- рентабельність (приймаємо 20 %).

Збільшення об'ємів реалізації можливо завдяки охопленню додаткових споживачів за рахунок виробництва бісквітно-збивного печива із додаванням маша.

Визначення додаткового обсягу реалізації ДРП і прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві складає 65,60 тис. грн. /т, тоді оптова ціна підприємства складає:

$$Ц_{\text{опт.}} = Ц_{\text{від.}} / 1,20 = 65,60 / 1,20 = 54,66 \text{ тис. / грн. / т}$$

де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 1000 т = 100 т).

$$\Delta \text{РП} = \text{Цопт.} * \Delta V = 54,66 * 100 = 5466 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta \text{ПДРП} = \Delta \text{РП} * (P/1+P) = 5466 * (20/120) = 911 \text{ тис.грн}$$

Визначення додаткових витрат ΔB

Додаткові витрати виникають за рахунок встановлення нового обладнання та виділення під нього додаткової площі, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

Витрати змінюються по таких статтях:- сировина,- електроенергія,-зарплата,- нарахування,- амортизація,- експлуатація,- інші витрати

$$\Delta B = B_{\text{сир}} + B_{\text{ел.ен}} + B_{\text{зп}} + B_{\text{нар}} + B_{\text{ам}} + B_{\text{екс}} + B_{\text{ін}}$$

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку з частковою заміною борошна вищого сорту на подрібнені зерна маша.

Найменування додаткової сировини	Кількість сировини на 1т продукції, кг	Ціна 1 кг сировини	Витрата сировини на 1т продукції, грн
Маш	41,85	58,0	2427,3

Економія сировини, за рахунок зміни рецептур:

Найменування додаткової сировини	Кількість сировини на 1т продукції, кг	Ціна 1 кг сировини	Витрата сировини на 1т продукції, грн
Борошно вищого сорту	41,85	14,0	585,9

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 1000 т = 100 т).

Економія сировини за рахунок зміни рецептури:

$$E_{\text{сир}} = B_{\text{борошно}} * V = 0,585 * 100 = 58,5 \text{ тис.грн}$$

де $B_{\text{цукор}}$ - витрати на цукор на 1т готових виробів, грн;

V - об'єм виробництва продукції, т/рік.

Витрати на додаткову сировину:

$$B_{\text{дод.сир}} = B_{\text{пвк}} * V = 2,427 * 100 = 242,7 \text{ тис.грн}$$

де $B_{\text{пвк}}$ - витрати порошку виноградної кісточка на 1т готових виробів, грн.

$$B_{\text{сир}} = 242,7 - 58,5 = 184,2 \text{ тис.грн}$$

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 250 днів у рік по 8 годин, тобто 2000 годин у рік.

Плунжерний насос дозатор М-193 - потужність 0,3кВт.

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$\text{Вел.ен.} = T * t * \Sigma \Pi$$

де t - кількість годин роботи приладу ($t=2000$ год);

Π - паспортна потужність електродвигуна i -го приладу, кВт;

T - тариф електроенергії, грн/кВт*год ($T=2,64$ грн/кВт*год)

$$\text{Вел.ен.} = 2,64 * 2000 * 0,3 = 1,58 \text{ тис. грн}$$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати оператор-тістоміс.

Оператору встановлюється доплата 20% від ставки, яка складає 6420 грн.

Тоді доплата оператора на обслуговування даної лінії становить 1284грн. На рік $1284 * 12 = 15,4$ тис.грн.

Нарахування на заробітну плату становлять 41,5% і дорівнюють:

$$\text{Нзп} = \Delta \text{ЗП} * 0,415 = 15\ 408 * 0,415 = 6,4 \text{ тис.грн}$$

Амортизаційні відрахування складають 20% від вартості обладнання и становить:

Ємність для маша (1,5 тис.грн)

Плунжерний насос М-193 (2,0 тис. грн.)

Трубопровід , довжиною 1 м (0,2 тис. грн.)

$$\text{Воб} = 1,5 + 2,0 + 0,2 = 3,7 \text{ тис грн.}$$

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

$$\text{Вп.об} = 1,1 * (\text{Воб} + \text{Тр} + \text{Вс} + \text{М}), \text{ де:}$$

Воб – вартість обладнання, яке встановлюють;

Тр – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від Воб.;

$$\text{Тр} = 3,7 * 0,05 = 0,185 \text{ тис. грн.}$$

Вс – заготівельно-складські витрати, приймають 2% від Воб.;

$$\text{Вс} = 3,7 * 0,02 = 0,07 \text{ тис.грн.}$$

М – витрати на монтаж, приймають 15% від Воб; $\text{М} = 3,7 * 0,15 = 0,55$ тис.грн.

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини,

витрати на комплектацію та інші.

Разом транспортні витрати, заготівельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від Воб.

$$\text{Вп.об} = 1,1 \cdot (3,7 + 0,8) = 4,95 \text{ тис.грн.}$$

$$A = \text{Вп.об} \cdot 0,20 = 4,95 \cdot 0,20 = 0,99 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на обслуговування складає 25% від амортизації та складають:

$$\text{Вэкс} = A \cdot 0,25 = 1,39 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ тис.грн}$$

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:

$$\text{Впр} = (184,2 + 1,58 + 6,4 + 4,95 + 0,99 + 0,25) \cdot 10\% = 19,83 \text{ тис. грн.}$$

Загальні зміни витрат:

$$\Delta B = (184,2 + 1,58 + 6,4 + 4,95 + 0,99 + 0,25) + 21,5 = 218,2 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо збільшення прибутку:

$$\Delta \Pi = \Delta \Pi \text{ДРП} - \Delta B = 911 - 218,2 = 692,8 \text{ тис. грн.}$$

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Мета технологічного проектування підприємств – встановити оптимальні, найбільш прогресивні технологічні схеми по кожному виробництву відповідно до вибраного асортименту; визначити потребу підприємства в технологічному устаткуванні та робочій силі, а також у сировинні, напівфабрикатах, загортувальних, таропакувальних матеріалів, у виробничих і складських приміщеннях.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку такі: завдання на проектування (потужність і асортимент); норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості; діючі ДСТУ, технологічні інструкції щодо виробництва кондитерських виробів і рецептури [51].

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається так, щоб якнайповніше задовольнити попит населення з урахуванням наявних традиційної, нетрадиційної та місцевої сировини. Виходячи із завдання на проектування, складається асортимент за видами виробів і визначається змінна, добова і річна виробітка окремих груп кондитерських виробів. На підприємство кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається, згідно з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості, 2-змінна робота з кількістю робочих днів у році, що дорівнює 250. Спочатку складається асортимент за видами кондитерських виробів, дані заносяться в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			Змінна, т	Добова, т	річна	
					т	(%)
«Печиво з машем»	250	2	2,5	5,0	1250,0	32
Кекс «Столичний»	250	2	3,0	6,0	1500,0	39
Бісквіт з какао-порошком	250	2	2,2	4,4	1100,0	29
Сума			7,7	15,4	3850,0	100

«Печиво з машем»

$$ВД = Kз/д \cdot З; \quad ВД = 2 \cdot 2,5 = 5,0 \text{ т.}$$

$$ВР = ВД \cdot Кр.д.; \quad ВР = 5,0 \cdot 250 = 1250 \text{ т.}$$

$$BP\% = 100 \cdot 1250 / 3850 = 32 \%$$

Кекс «Столичний»

$$ВД = Kз/д \cdot 3; \quad ВД = 2 \cdot 3 = 6,0 \text{ т.}$$

$$BP = ВД \cdot Kр.д.; \quad BP = 6,0 \cdot 250 = 1500 \text{ т.}$$

$$BP\% = 100 \cdot 1500 / 3850 = 39 \%$$

Бісквіт з какао-порошком

$$ВД = Kз/д \cdot 3; \quad ВД = 2 \cdot 2,2 = 4,4 \text{ т.}$$

$$BP = ВД \cdot Kр.д.; \quad BP = 4,4 \cdot 250 = 1100 \text{ т.}$$

$$BP\% = 100 \cdot 1100 / 3850 = 29 \%$$

У результаті визначення об'єму виробітки окремих сортів борошняних кондитерських виробів складається розгорнутий асортимент за кожним видом продукції, а дані заносяться в табл.3.2.

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	(%)	
«Печиво з машем»	2,5	5,0	1250	32	ваговий
Кекс «Столичний»	3,0	6,0	1500	39	в пакетах по 250 г
Бісквіт з какао-порошком	2,2	4,4	1100	29	в коробках по 500 г
Сума	7,7	15,4	3850,0	100	

3.2. Рецептура обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

«Печиво з машем»

Здобне бісквітно-збивне печиво із борошна вищого гатунку. Має фігурну форму. Поверхня обсипана цукром-піском. Випускається ваговим та розфасований. В 1 кг міститься не менше 170 шт. Вологість $7,0 \pm 1,5\%$.

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,5	376,7	322,07

Борошно з машу	88,3	41,84	37,0
Цукрова пудра	99,85	390,62	390,03
Цукор-пісок (на обсіпку)	99,85	139,51	139,30
Меланж	27,0	320,87	86,64
Есенція	-	3,35	-
Всього	-	1272,89	975,04
Вихід	93,0	1000,0	

Кекс «Столичний»

Кекс прямокутної форми з випуклою поверхнею, яка посипається цукровою пудрою. В розрізі видно рівномірно розподілений ізюм. М'якушка щільна, жовтого кольору.

Вологість $18,0 \pm 3,0\%$.

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 тону готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,5	288,8	246,9
Цукор-пісок	99,85	216,6	216,2
Масло вершкове	84,0	216,6	181,9
Меланж	27,0	173,2	46,7
Сіль	96,5	0,8	0,8
Ізюм	80,0	216,6	173,2
Пудра рафінадна	99,85	10,1	10,0
Есенція	-	0,8	-
Амоній вуглекислий	-	0,8	-
Всього	-	1124,4	876,0
Вихід	82,0	1000,0	820,0

Бісквіт з какао-порошком

Форма кругла. Гладенька тонка верхня скоринка коричневого кольору. М'якиш пористий, еластичний коричневого кольору.

Вологість $24,00 \pm 3,0\%$.

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 тону готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,5	316,6	270,6

Цукор-пісок	99,85	316,5	316,0
Меланж	27,0	527,6	142,4
Какао-порошок	95,0	84,4	80,1
Всього	-	1245,1	809,3
Вихід	76,0	1000,0	760,0

Технологічна характеристика сировини

Борошно пшеничне

Борошно пшеничне — це порошкоподібний продукт, який одержують при розмелюванні зерна. За якістю борошно пшеничне виробляється п'яти гатунків: крупчатка, вищий, 1-й, 2-й гатунки і оббивне (безсортове). Гатунки борошна відрізняються за кольором, крупністю помелу, хімічним складом, вмістом клейковини, хлібопекарськими властивостями, іншими показниками. Борошно вищого гатунку одержують з м'яких скловидних і напівскловидних сортів пшениці. Колір борошна білий або білий з кремовим відтінком. Вміст сирової клейковини не менше ніж 28 %. Борошно має високі хлібопекарські властивості, широко використовується у кондитерському виробництві. З борошна вищого гатунку випікають вироби з дріжджового, бісквітного, шарового, заварного, пісочного тіста. Якість пшеничного борошна визначають відповідно до вимог діючих стандартів за органолептичними (колір, смак, запах, консистенція) і лабораторними показниками (вологість, зольність, крупність помелу, кількість і якість клейковини, вміст домішок і ураженість шкідниками хлібних запасів). Крім того, борошно оцінюють за хлібопекарськими властивостями. Колір є показником якості й гатунку борошна. Відповідно до стандарту, кожний гатунок борошна має свій колір. Борошно вищого гатунку світліше за борошно нижчого гатунку, оскільки вміщує менше висівок. Колір борошна залежить від крупності помелу — борошно більш тонкого помелу світліше. Борошно також світлішає при тривалому зберіганні внаслідок окислення пігментів. Колір борошна визначають органолептичним методом, порівнюючи з характеристикою кольору даного в стандарті, або спресовують вручну зразок борошна і порівнюють його з еталоном. Визначають також колір борошна за допомогою фотометра ФПМ—1. Запах борошна визначають органолептичним методом. Для підсилення запаху зразок борошна звожують гарячою водою (60°C) або зігрівають диханням. Відповідно до

стандарту запах борошна повинен бути приємним, слабо виявленим. Не допускаються сторонні запахи (затхлий, часниковий, пліснявий, полину та інші). Смак і хрустіння борошна встановлюють органолептичним методом шляхом розжовування зразка борошна. Смак повинен бути властивий борошну, без гіркуватого і кислуватого присмаків. Виявлений солодкий смак свідчить про виробництво борошна з пророслого зерна; гіркуватий і кислуватий — про окислення і гідроліз жирів борошна; гіркуватий — про наявність у борошні насіння полину. Наявність хрускоту вказує на присутність у борошні подрібнених мінеральних домішок (піску, землі, глини), які потрапили разом з погано очищеним зерном. Вміст домішок у борошні суворо нормується стандартом. Так, допустима присутність металевих домішок (у вигляді металевого пилю), що утворилися під час тертя металевих частин при розмелюванні зерна, не повинна перевищувати 3 мг на 1 кг борошна. Кількість шкідливих домішок у вигляді голівні, гірчаку, спориші не повинно складати більше ніж 0,05 %, куколю — понад 0,1 %. Зараженість борошна шкідниками хлібних запасів (кліщами, жуками, метеликами, їхніми личинками і слідами їхньої діяльності) недопустима [52].

Вологість — важливий показник якості борошна. За стандартом масова частка вологи у борошні не повинна перевищувати 15 %. Від вологості борошна залежить розрахунок кількості рідини, необхідної для замішування тіста. Сила борошна - це здатність пшеничного борошна утворювати тісто з певними фізичними властивостями. За цією здатністю борошно поділяють на сильне, середнє і слабке. Сила борошна залежить від кількості та якості клейковини, водопоглинаючої й газоутримуючої здатності борошна, від активності ферментів (протеази), які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста.

Цукор-пісок

Цукор є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Його використовують в виробництві карамелі, цукерок, шоколаду, мармеладу, пастили, драже, печива, пряників, тортів, тістечок, і інших видів кондитерських виробів. В промисловості випускають два основних виду цукру: цукор-пісок, цукор-рафінад. Цукор-пісок являє собою сипучий сухий продукт, без грудочок, солодкого смаку, що складається з однорідних кристалів. Його підрозділяють на два типа: торговий і для

промислової переробки. Цукор-рафінад являє собою додатково очищений (рафінований) цукор. Його випускають в трьох видах: рафінований цукор-пісок, кусковий литий і пресований і цукрова пудра (подрібнені кристали). До цукру представлені наступні вимоги: смак солодкий без сторонніх при смаків і запахів, повне розчинення у воді, розчин повинен бути прозорим, без ніяких нерозчинних домішок. Колір цукру-піску – білий з блиском, а цукор-рафінад – чисто білий без плямів, допускається в розчині голубий відтінок. Сировина для виробництва цукру-піску є цукровий буряк і цукрова тростина. В нашій країні основну масу цукру виробляють із цукрового буряку. Товарні і технологічні властивості цукру, отриманого із різних видів сировини, практично не змінюються [53].

Цукор-пісок отримують наступним чином. Буряк надходить на підприємство за допомогою гідравлічного транспортера. Шляхом вона частково очищується від сторонніх домішок. Кінцеве очищення є в миючому відділі. Потім буряк подрібнюють в тонку стружку і піддають на дифузію (вилучення цукру водою). Разом з цукром на дифузний сік переходять багато розчинні у воді речовини, тому сік має темний колір. Сік очищують в декілька стадій: дефекації (обробка вапняним молоком), при якій коагуляція і осаджуються багато домішок. Після фільтрування отриманий цукровий розчин піддають сульфитуванню, при якому сік знебарвлюється. Очищений сік випарюють, додатково очищують, і із нього викристалізують цукор. Цукор відділяють від маточного розчину на центрифугах, додатково промивають і висушують. Цукор-рафінад отримують із цукру-піску шляхом додаткової очистки і кристалізації. Рафінадна пудра — це подрібнені кристали з дрібок рафінованого цукру розміром завбільшки 0,1 мм. Масова частка сахарози — 99,9 %, вологи не більше ніж 0,2 %. Смак цукрової (рафінадної) пудри солодкий, без сторонніх присмаків і запахів. На кондитерську фабрику цукор-пісок надходить двома способами: в тарі або безтарне. Цукор-пісок зберігають в тарі або у спеціальних складах бункерах для безтарного зберігання.

Яйцепродукти

Яйце — продукт дуже високої харчової й біологічної цінності. Залежно від виду птиці розрізняють яйця курячі, качині, гусячі, індичі, перепелині тощо. У

кондитерському виробництві широко використовують курячі яйця як один з основних видів сировини. Яйця водоплаваючої птиці у кондитерському виробництві не використовуються, оскільки вони частіше за курячі можуть бути джерелом інфекційних захворювань. Яйце має складну будову (рис. 2). 12 % від маси яйця складає шкаралупа, 56 % — білок, 32 % — жовток. Маса курячого яйця коливається в межах від 45 до 75 г. При розрахунках рецептур умовно прийнята маса одного яйця без шкаралупи, що дорівнює 40 г. Білок яйця вкритий білковою оболонкою. На тупому кінці яйця, між шкаралупною і білковою оболонками, знаходиться повітряна камера заввишки 4 мм. При зберіганні яєць вона збільшується до 13 мм, оскільки яйце усихає. Білок складається з кількох шарів прозорої, тягучої, майже безбарвної маси. Найщільніший білок розміщений у середній частині яйця, а найміцніший (градинки) утримує жовток у центрі яйця. При збиванні білок яйця утворює густу, стійку піну, яка збільшується в об'ємі у 7 разів. Якщо білок збивають разом з цукром — у 5 разів. Білкова піна добре утримує цукор. Ця здатність білка використовується в кондитерському виробництві під час приготування білкових кремів, білково-повітряного і бісквітного напівфабрикатів. Жовток яєць — це густа маса, яка складається з світлих і темних шарів, що чергуються між собою. Зверху жовток вкритий тонкою оболонкою. До складу жовтка входить жироподібна речовина — лецитин, який має емульгуючі властивості. Ця властивість жовтка використовується у процесі приготування тіста (вафельного, прісного здобного, пісочного) для рівномірного розподілення в ньому жиру. Крім цього, жовток яйця надає борошняним виробам привабливого жовтого кольору, а вироби, змащені перед випіканням жовтком, мають блискучу, рум'яну шкоринку.

Хімічний склад курячого яйця такий: вода — 74 %, сухі речовини — 26 %, зокрема білки — 12,7 %, жир — 11,5 %, вуглеводи — 0,7 %, мінеральні речовини — 1 %, вітаміни, ферменти, фарбуючі речовини. Енергетична цінність 100 г яйця становить 157 кКал, або 857 кДж. Зберігають яйця у холодильних камерах при температурі +2 +6°C і відносній вологості повітря 85 % у літній період (з 1 травня по 1 вересня) протягом 3 діб, а решту часу — 6 діб. Перед використанням яйця перевіряють на якість. Це можна зробити за допомогою овоскопу. Перевірені на свіжість яйця

складають у відро із отворами і опускають на 5 хв. у теплу воду, потім на 5 хв. у 2 %-й розчин хлорного вапна, після чого промивають у 2 %-му розчині кальцінованої соди і ополіскують у проточній воді [54].

Масло вершкове

У кондитерській промисловості вершкове масло застосовують головним чином для приготування кремів, а також при виробництві деяких цукерок, ірису, здобного печива та борошняних напівфабрикатів, тортів та тістечок. Вершкове масло характеризується високою калорійністю і великою засвоюваністю, має гарний смак і є складною сумішшю молочного жиру, води, деякої кількості білкових і мінеральних речовин. Залежно від способу вироблення, смакових та ароматичних речовин, що вводяться, виду сировини, а також методів переробки вершків вершкове масло поділяють на такі види: солодковершкове, волого, кисловершкове. Найкраще масло виходить з пастери званих дозрілих вершків. Виробляють, вершкове масло несолоне та солоне. Солоне має більш щільну структуру та краще зберігається. Воно містить 1-2% кухонної солі. Олія, піддана тепловій або механічній обробці, ділиться на плавлене, стерилізоване, пастеризоване, відновлене, топлене. Склад вершкового масла приблизно наступний жиру 83,0, білків 1.1, лактози 0,5, мінеральних речовин 0,2, води 15,2. Масло коров'яче в залежності від якості по органолептичному казателям поділяють на два сорти: вищий та I [55].

За органолептичними показниками масло коров'яче (вершкове) має задовольняти наступним вимогам. Смак та запах чисті, характерні для даного виду масла, без сторонніх присмаків та запахів; для вологодського масла - смак та аромат, характерні для високопастеризованих вершків. Консистенція вершкового масла при температурі 10-12°C має бути щільною та однорідною. Поверхня масла на розрізі повинна бути слабоблискучою і сухою. Для всіх видів масла, крім вологодського, допускається наявність однакових дрібних крапель вологи. Поверхня топленого масла - м'яка, зерниста; у розтопленому вигляді топлена масла має бути абсолютно прозорою, без будь-якого осаду. Колір - від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі. Пакують вершкове масло в дощаті або фанерні ящики, дерев'яні або фанерно-

штамповані бочки. Ящики та бочки всередині вистилають пергаментом. Запаковане масло зберігають у холодильних камерах при температурі не вище 12°C.

Какао-порошок

Какао порошок продукт подрібнення какао макуха, який залишається після віджиму какао олії від какао тертого. Какаовелла подрібнена - продукт подрібнення лущиння какао бобів. Какао порошок виробничий і какаовеллу мелену слід зберігати в чистих, добре вентильованих складах, що не мають посто раннього запаху, при температурі $18 \pm 3^\circ\text{C}$ та відносній вологості повітря не вище 75%. Гарантійний термін зберігання за цих умов для обох продуктів 6 міс з дня виробітку. До какао порошку виробничого і какаовелі меленої за органолептичними показниками пред'являються такі вимоги. Смак та аромат - властиві даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів. Зовнішній вигляд порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, а какаовела мелена порошок коричневого кольору.

Сіль

Сіль залежно від хімічного складу та показників якості поділяють на чотири сорти: "Екстра", вищий, I К II. За органолептичними показниками сіль повинна задовольняти наступним вимогам. Зовнішній вигляд сіль має вигляд цілих кристалів або розмелених частинок. У ній не повинно бути сторонніх механічних помітних для ока забруднень. Колір солі "Екстра" білий, в інших сортів допускаються сіруватий, жовтуватий або рожевий відтінки (залежно від походження). Смак 5%-вого розчину солі чисто солоний, без стороннього присмаку. Сіль не повинна мати запаху, повинна розчинятися у воді. Реакція розчинів солі має бути нейтральною або близькою до неї. Поварена сіль входить у рецептури борошняних кондитерських виробів зазвичай у кількості 0,3-0,6%. Іноді сіль додають і в інші вироби, наприклад ірис "Кіс-Кіс" і "Особливий". Для борошняних кондитерських виробів застосовується сіль "Екстра". Упаковка солі залежить від якості. Сіль "Екстра" та вищого гатунку упаковують у коробки, пакети, мішечки масою від 100 до 5000 г. Сіль інших сортів пакують у паперові кулі або багато шарові паперові мішки масою до 50 кг. Немелоту сіль випускають тільки в незатареному вигляді (навалом) транспортують сіль у вагонах справних, чистих, з непротікаючим дахом, люками і дверима, що добре закриваються.

Не допускається перевезення харчової солі на відкритих платформах, а також у вагонах, які раніше використовуються для перевезення тварин, хімікатів, продуктів, що залишають запах. При тривалому зберіганні сіль втрачає сипкість, злежується, перетворюється на грудки або моноліт. Ці процеси прискорюються при зберіганні у вологих умовах, при відносній вологості повітря понад 75% і різкому коливанні температури в приміщенні. Дрібна сіль злежується швидше, ніж велика. Щоб уникнути спостереження, необхідно дотримуватися черговості її відпустки [56].

Амоній вуглекислий

При виготовленні багатьох борошняних кондитерських виробів застосовують хімічні розпушувачі, що являють собою речовини, що виділяють газоподібні продукти при випіканні тіста. Розпушувачі застосовують для тесту, що містить значну кількість цукру і жиру, що перешкоджають діяльності дріжджів. Цукор у великій кількості пригнічує розвиток дріжджів, а жир обволікає як плівки поверхню дріжджових клітин, затримує їх розвиток. Хімічні розпушувачі мають деякі переваги в порівнянні з дріжджами: скорочується час, необхідний для бродіння і вистоювання, цукор не витрачається на утворення вуглекислого газу (при бродінні). Хімічні розпушувачі можна розділити на три групи: лужні, лужно-кислотні та лужно-сольові. До лужних розпушувачів відносяться двовуглекислий і вуглекислий амоній, до лужно-кислотних - суміш бікарбонату натрію і кислот або кислих солей, до лужно-сольових - вміст гідрокарбонату натрію і нейтральних солей.

Родзинки

Виноград сушений поділяють на ряд видів, що мають як світле, так і темне забарвлення. За стандартом до таких видів відносяться: Сояги, Сабза (сонячна та штабельна), Бідона, Шигані, Герміан (світлий, пофарбований, штабельний), Чиляги, Авлон. Деякі види є безнасінними (Сабза). Сировину, як правило, перед сушінням піддають обварці протягом 3-4 с в киплячому слабкому 0,3-0,4%-ном вапняно-лужному розчині, після чого ягоди промивають водою. Іноді крім обварювання застосовують обкурювання сірчистим газом. Сушіння слід проводити в тіні або на сонці. Сушіння в тіні краще.

Значну частину висушеного винограду обробляють на заводах, де його очищають, сортують за розмірами, промивають у воді для видалення пилу, піску та ін., а потім підсушують. Ізюм випускається трьох сортів: вищого, I та II. Виноград сушений слід зберігати у складах, не заражених коморними шкідниками, відповідно до санітарних правил при температурі 5-20°C та відносній вологості повітря не більше 70%. За цих умов термін зберігання 12 міс з дня вироблення виробником. За органолептичними показниками до сушеного винограду (родзинок) 1 сорти заводської обробки пред'являються такі вимоги. Смак та запах винограду мають бути солодко-кислими і без сторонніх присмаків та запаху. Колір ізюму залежить від виду і повинен бути: для Сояги – світло-зелений, для Сабзи сонячної – від світло-коричневого до коричневого, Сабзи штабельної – від світло-зеленого до золотистого, Бідони – коричневий з бурим відтінком, Шигані – синювато-чорний (допускається домішка червоних ягід до 15% за рахунком), Герміана світлого - від світло-зеленого до золотистого, Герміана пофарбованого - синювато чорний з домішкою червоних ягід до 15% за рахунком, Чиляги - бурий з коричневим відтінком, Авлона - різний.

Есенція

Есенція представляє собою спиртовий або водно-спиртовий розчин різних ароматичних речовин. Застосування таких розчинів запашних речовин дозволяє легко і достатньо точно дозувати їх. Есенції потрапляють на підприємство в скляних бутлях місткістю до 25 л, поміщених в ящики або корзини. Есенції потрібно зберігати в закритих, затемнених приміщеннях при температурі до 25°C. Склади повинні мати хорошу вентиляцію. Ванілін представляє собою білий кристалічний порошок з сильним специфічним запахом. По хімічній структурі він є ароматичним альдегідом. Отримують ванілін при взаємодії гваякола з мурашиним альдегідом[57].

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикату зі сторони

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор-пісок, патока, борошно, горіхи, какао-боби, фруктово-ягідне пюре, жири, молочні продукти, масло вершкове. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням державним стандартам. Потреба фабрики в

сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту.

Таблиця 3.3. Витрата сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і зміна виробітку	«Печиво з машем»		Кекс «Столичний»		Бісквіт какао-порошком		Усього		
	На 1 т, кг	На 2,5т, кг	На 1 т, кг	На 3,0 т, кг	На 1 т, кг	На 2,2 т, кг	За зміну,кг	За добу, кг	За рік,т
Борошно вищого гатунку	376,7	941,7	288,8	866,4	316,6	696,5	2504,6	5009,2	12523,0
Борошно з машу	41,84	104,6	-	-	-	-	104,6	209,2	523,0
Цукор-пісок	531,3	1328,2	226,7	680,1	316,5	696,3	2704,6	5409,2	13523,0
Масло вершкове	-	-	216,6	649,8	-	-	649,8	1299,6	3249,0
Меланж	320,87	802,1	173,2	519,6	527,6	1160,7	2482,4	4964,8	12412,0
Родзинки	-	-	216,6	649,8	-	-	649,8	1299,6	3249,0
Сіль	-	-	0,8	2,4	-	-	2,4	4,8	12,0
Есенція	3,35	8,3	0,8	2,4	-	-	10,7	21,4	53,5
Амоній вуглекислий	-	-	0,8	2,4	-	-	2,4	4,8	12,0
Напівфабрикати зі сторони									
Какао-порошок	-	-	-	-	84,4	185,6	185,6	371,2	928,0

«Печиво з машем»

Перерахунок цукрової пудри:

$390,62 \cdot 1003/1000=391,8$ кг; $Цп=391,8+139,51=531,3$ кг.

«Печиво з машем» на 2,5 т, кг

Цукор-пісок: $531,3 \cdot 2,5=1328,2$ кг.

Кекс «Столичний» на 3,0 т, кг

$10,1 \cdot 1003/1000=10,1$ кг; $Цп=10,1+216,6=226,7$ кг

Цукор-пісок: $226,7 \cdot 3,0= 680,1$ кг.

$Уз.зміну=1328,2+680,1+696,3= 2704,6$ кг.

$Уд= 2704,6 \cdot 2=5409,2$ кг.

$Уз.рік=5409,2 \cdot 250/100=13523,0$ т.

Наступні розрахунки виконуються відповідно.

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібний для підбору устаткування при отриманні напівфабрикатів і їх транспортування, для розрахунку ємностей проміжного зберігання. Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватися простим перемішуванням окремих видів сировини без зміни маси в натурі або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням і т.д. та зміною маси в натурі.

Таблиця 3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для «Печива з машем»

№ З/П	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикату	
				На 1 т готової продукції, кг	За зміну з розрахунку 2,5 т, кг
1	К	Готовий вирів	93,0	1000,0	2500,0
	П	Тісто	75,0	1054,26	2635,7
		Цукор – пісок для обсипання	99,85	139,51	348,7
2	К	Тісто	75,0	1054,26	2635,7
	П	Меланж	27,0	320,87	802,2
		Цукрова пудра	99,85	390,62	976,5
		Борошно пшеничне вищого гатунку	85,5	376,7	941,8
		Борошно з машу	88,3	41,84	104,6
		Есенція	-	3,35	8,4
3	К	Цукор-пісок	99,85	139,51	348,7

Розрахунок масову частку СР печива без обсипки (%):

$$СР_{пб/о} = (M_{п} \cdot C_{п}) - (M_{ц} \cdot C_{ц}) / M_{п.б/о} = (1000 \cdot 93) - (139,51 \cdot 99,85) / 860,49 = 91,88\%.$$

Розрахунок масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{т} = M_{п} \cdot C_{п} / C_{т} = 860,49 \cdot 91,85 / 75 = 1054,15 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.5. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для кексу «Столичного»

№ з/П	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції, кг	За зміну з розрахунку 3,0 т, кг
1	К	Готовий виріб	82,00	1000,0	3000,0
	П	Кекс без обсіпки	79,99	899,0	2697,0
		Пудра для обсіпання	99,85	101,0	303,0
2	К	Кекс без обсіпки	79,99	899,0	2697,0
	П	Тісто	77,0	933,9	2801,7
		Цукор - пісок	99,85	216,6	649,8
		Масло вершкове	84,0	216,6	649,8
		Меланж	27,0	173,2	519,6
		Сіль	96,50	0,8	2,4
		Есенція	-	0,8	2,4
		Амоній вуглекислий	-	0,8	2,4
		Борошно вищого гатунку	85,5	288,8	866,4
		Родзинки	80,0	216,6	649,8
3	К	Пудра для обсіпання	99,85	101,0	303,0

Розрахунок масову частку СР кексу без обсіпки (%):

$$СР_{пб/о} = (M_{п} \cdot C_{п}) - (M_{ц} \cdot C_{ц}) / M_{п.б/о} = (1000 \cdot 82) - (101 \cdot 99,85) / 899 = 79,99\%$$

Розрахунок масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{т} = M_{п} \cdot C_{п} / C_{т} = 899 \cdot 79,99 / 77 = 933,9 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.6. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для бісквіту з какао-порошком

№ з/П	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції, кг	За зміну з розрахунку 2,2 т, кг
1	К	Готовий виріб	76,0	1000,0	2200,0
	П	Тісто	64,0	1187,5	2612,5
2	К	Тісто	64,0	1187,5	2612,5
	П	Меланж	27,0	527,6	1160,7
		Цукор-пісок	99,85	316,5	696,3
		Какао-порошок	95,0	84,4	185,7
		Борошно вищого гатунку	85,5	316,6	696,5

$$M_T = M_P \cdot C_P / C_T = 1000 \cdot 76 / 64 = 1187,5 \text{ кг}$$

3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводять з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запасів, механічних ушкоджень, для заезпечення санітарно-гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, зб льшення термінів придатності, а також для надання привабливого зовнішнього виляду товарній продукції.

До допоміжних матеріалів у кондитерській промисловості відносяться: тальк, вік, парафін, загортувальні та пакувальні матеріали – етикетки, підгортка, пергамент, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Розраховують потреби цехів у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік (табл.3.7.). Отримані результати виористовують при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів[58].

З додатку 1 обираємо пакувальні матеріали до даних виробів.

Таблиця 3.7. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для цеху

Матеріал	«Печиво з машем»		Кекс «Столичний»		Бісквіт з какао-порошку		Усього		
	На 1 т, кг	На 2,5т, кг	На 1 т, кг	На 3,0 т, кг	На 1 т, кг	На 2,2 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік,т
Підпергамент, пергамент	9,0	22,5	-	-	17,0	37,4	59,9	119,8	299,5
Гумована стрічка	0,7	1,75	0,7	2,1	0,7	1,54	5,39	10,78	26,95
Плівка	-	-	80,0	240,0	-	-	240,0	480,0	1200,0
Папір для застилення	-	-	0,6	1,8	0,6	1,32	3,12	6,24	15,6
Коробки складні, шт.	-	-	-	-	2000,0	4400,0	4400,0	8800,0	22000,0

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найпоширеніший вид зовнішньої тари для кондитерських виробів – ящик (короб) з гофрованого картону, у який укладається загорнута або не загорнута продукція (вагова), або задалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу.

Таблиця 3.8. Розрахунок витрат тари для цеху

Тара	«Печиво з машем»»		Кекс «Столичний»		Бісквіт з какао-порошку		Усього					
							За зміну,кг		За добу, кг		За рік,т	
	На 1 т, кг	На 2,5т, кг	На 1 т, кг	На 3,0 т, кг	На 1 т, кг	На 2,2 т, кг	шт.	кг	шт.	кг	тис. шт	т
Ящики з гофрованого картону	100,0	250,0	112,0	336,0	-	-	586,0	293,0	586,0	1172,0	586,0	1465,0

Ящики гофрованого картону	3	-	-	-	-	167,0	367,0	367,0	184,0	367,0	735,0	184,0	459,0
---------------------------	---	---	---	---	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

3.6. Розрахунок складського господарства

На підставі даних про потребу підприємства в сировині (табл. 3.8), напівфабрикатах (табл. 3.3). У результаті такого розрахунку визначають площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції. Запаси сировини на складах кондитерських підприємств потрібні для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів у задній кількості й асортименті. Недостатні запаси сировини призводять до простоїв у роботі, зриву випуску виробів в асортименті. При виробництві кондитерських виробів застосовується велика кількість різноманітної сировини, що відрізняється за своїми фізико-хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні. При проектуванні кондитерських підприємств необхідно передбачити роздільне зберігання таких продуктів: цукру-піску, борошна, патоки, фруктов'ягідного пюре, жиру, молочних продуктів, какао-бобів, смакових і ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються [59].

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають із визначення нормованих запасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання (дод.2). Результати розрахунку подають у вигляді табл. 3.9.

Таблиця 3.9. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	5,4	15	81,0	безтарно	
Борошно вищого гатунку	5,009	7	35,0	безтарно	
Склад основної сировини					

Борошно з машу	0,2	7	1,4	7	0,2
Какао-порошок	0,4	30	12,0	0,50	24,0
Родзинки	1,3	30	39,0	0,7	55,7
Усього					79,9
Холодний склад					
Масло вершкове	1,3	3	3,9	1,05	3,7
Меланж	5,0	15	75,0	0,68	110,3
Усього					114,0
Склад смакових і ароматичних речовин					
Есенція	0,02	30	0,6	0,6	1,0
Вуглекислий амоній	0,004	30	0,12	0,77	0,15
Сіль	0,004	30	0,12	0,95	0,12
Усього				1,27	
Разом				195,17	

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання, отримані дані представляють у вигляді табл.3.10

Таблиця 3.10. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності (висота, діаметр), м	Об'ємна маса сировини/густина, т/м ³	Коефіцієнт заповненості ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								за розрахунком	фактична
Цукор-пісок	81,0	ХЕ-160А	58,4	d=2,5 h=11,9	0,85	0,9	44,6	1,8	2
Борошно вищого гатунку	35,0	ХЕ-176	188,4	d=5 h=9,6	0,59	0,9	100,0	0,35	2

Тип ємності для безтарного зберігання сипкої сировини застосовують в основному силосі серійного виробництва. Для безтарного зберігання рідкої сировини використовують виробничі ємності різних марок.

Об'ємна маса, густина сировини наведенні.

Коефіцієнт заповнення ємностей рівний 0,8 – 0,9.

Місткість ємності розраховується шляхом множення значень об'єму ємності, об'ємної маси сировини і коефіцієнт заповнення ємності.

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємностей. Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї запасної ємності. Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м² площі (табл.3.11).

Таблиця 3.11. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріал	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
1	2	3	4	5	6
Гумована стрічка	0,01	30	0,3	1,44	0,2
Підпергамент, пергамент	0,1	30	3,0	1,50	4,5
Плівка	0,48	30	14,4	0,72	20,0
Папір для застилання	0,006	30	0,18	1,46	0,12
Коробки складні, шт.	2,64	30	79,2	0,56	141,4
Ящики з гофрованого картону	1,17	30	35,1	0,345	101,7
Ящики з гофрованого картону	0,7	30	21,0	0,345	60,8
Усього					328,72

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із тих даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм

зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів (дод. 3). Отримані дані представляють у вигляді табл.1.11.

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах дорівнює 5 добам для виробів із тривалим терміном зберігання. Термін реалізації тортів і тістечок із білково-збивними кремами з фруктовою обробкою і без обробки – 72 год., з вершковими кремами – 36 год., із заварними кремами – 6 год., із збивними вершками – 7 год.

Добову витрату з табл. 3.7 і 3.8. потрібно поділити на 1000,0. Щоб отримати, що підлягає зберіганню на складі, потрібно добову витрату помножити на норму зберігання.

$$Пз. = ДВ \cdot Нз. = 0,01 \cdot 30 = 0,3 \text{ т.}$$

З додатку 4, обираємо значення для кількості вантажів на 1м², для кожного матеріалу. Щоб отримати необхідну складську площу, потрібно підлягає зберіганню на складі поділити на кількість вантажів на 1 м².

$$Нс.п. = Пз / Кв = 0,3 / 1,44 = 0,2 \text{ м}^2.$$

Таблиця 3.12. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка,т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
«Печиво з машем»	5,0	5	25,0	0,44	56,8
Кекс «Столичний»	6,0	5	30,0	0,40	75,0
Бісквіт з какао-порошком	4,4	3	13,2	0,29	45,5
Усього				177,3	

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва. Згідно з вибраними асортиментом, проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховують з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що виробляються. При розрахунку технологічного устаткування слід користуватися

такими матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва; даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва; продуктивністю вибраного устаткування. Підбір і розрахунок устаткування ведуть за кожним видом виробів з урахуванням основних вимог: максимально можливе завантаження провідного устаткування; максимально можливо автоматизація і механізація виробництва; застосування спеціального або універсального устаткування для вироблення різноманітного асортименту кондитерських виробів [60].

Таблиця 3.13 Підбір і розрахунок устаткування

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітку, кг	Устаткування				
		Найменування завод - виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
«Печиво з машем»						
Приготування тіста для бісквітно-збивного печива						
Зберігання і дозування меланжу	802,2	Ємність на вагах	900,0	0,89	1	0,9
Зберігання і дозування цукрової пудри	976,5	Ємність на вагах	1000,0	0,97	1	0,9
Збивання цукрово-яєчної суміші	1778,7	Планетарний міксер	Автоматизована лінія COLATRICE для виробництва відсадного печива 2000 0,88 1 0,9			
Зберігання і дозування борошна пшеничного	941,8	Ємність на вагах	1000,0	0,94	1	0,9
Зберігання і дозування борошна з машу цільнозернового	104,6	Ємність на вагах	200,0	0,52	1	0,5
Дозування і зберігання есенції	8,4	Дозатор рідких компонентів А2-ШДК	30,0	0,28	1	0,3
Замішування тіста	2635,4	Планетарний міксер	Автоматизована лінія COLATRICE для виробництва відсадного печива			
Формування бісквітно-збивного печива	2635,4	Поршнева відсадна машина	2000,0	1,31	2	1,3
Оздоблення печива: зберігання і дозування цукор - пісок	348,7	Ємність на вагах	400,0	0,87	1	0,9

Випікання	2984,4	Тунельна піч	Автоматизована лінія COLATRICE для виробництва відсадного печива			
Охолодження печива	2500,0	Охолоджуюча тунель	2000,0	0,52	1	0,5
Подача печива на укладання	2500,0	Транспортер	3000,0	0,83	1	0,8
Зважування та пакування	2500,0	Технологічний стіл з вагами	3000,0	0,83	1	0,8
Оклеювання коробів	586 шт	Машина ОМ	1404 шт/зм	0,41	1	0,4

Кекс «Столичний»

Приготування тіста для кекса «Столичного»

Зберігання вершкового масла	649,8	Ємність власної конструкції	700,0	0,92	1	0,9
Дозування вершкового масла	649,8	Плунжерний насос-дозатор М-193.	700,0	0,92	1	0,9
Зберігання цукор - пісок	649,8	Ємність власної конструкції	700,0	0,92	1	0,9
Дозування цукор-пісок	649,8	Стрічковий дозатор	700,0	0,92	1	0,9
Зберігання меланжу	519,6	Ємність власної конструкції	600,0	0,86	1	0,9
Дозування маланжу	519,6	Плунжерний насос-дозатор М-193.	600,0	0,86	1	0,9
Зберігання родзинок	649,8	Ємність власної конструкції	700,0	0,92	1	0,9
Дозування родзинок	649,8	Стрічковий дозатор	700,0	0,92	1	0,9
Дозування і зберігання есенції	2,4	Дозатор рідких компонентів А2-ШДК	30,0	0,08	1	0,08
Зберігання солі	2,4	Ємність власної конструкції	30,0	0,08	1	0,08
Дозування солі	2,4	Стрічковий дозатор	30,0	0,08	1	0,08
Зберігання амонію	2,4	Ємність власної конструкції	30,0	0,08	1	0,08
Дозування амонію	2,4	Стрічковий дозатор	30,0	0,08	1	0,08

Зберігання борошна пшеничного	866,4	Ємність власної конструкції	1000,0	0,86	1	0,9
Дозування борошна пшеничного	866,4	Горизонтальний шнековий дозатор	1000,0	0,86	1	0,9
Отримання тіста	2801,7	Тістомісильна машина «Konig maschinen gesellschaft»	Поточно-механізована лінія «DANISH FOOD EQUIPMENT» для виробництва кексу П=3000,0 т/зм 0,89 1 0,9			
Формування тіста у форми	2801,7	Відсадна машина				
Випікання	2801,7	Піч «Турбу Мейнке»				
Охолодження кексу	2697,0	Охолоджуючий транспортер				
Зберігання і посипання цукровою пудрою кексів	303,0	Ємність власної конструкції з шнековим дозатором	400,0	0,75	1	0,8
Загорткування кексу у плівку	3000,0	Горизонтально-пакувальна машина JY320F	3000,0	1	1	1
Зважування та пакування	3000,0	Технологічний стіл з вагами	3000,0	1	1	1
Оклеювання коробів	586 шт	Машина ОМ	1404 шт/зм	0,41	1	0,4
Бісквіт з какао-порошком						
Приготування тіста для бісквіта з какао-порошком						
Зберігання меланжу	1160,7	Ємність власної конструкції	2000,0	0,58	1	0,6
Дозування меланжу	1160,7	Плунжерний насос-дозатор М-193.	2000,0	0,58	1	0,6
Зберігання цукру-піску	696,3	Ємність власної конструкції	700,0	0,99	1	0,9
Дозування цукру-піску	696,3	Стрічковий дозатор	700,0	0,99	1	0,9
Збивання цукрово-ячної суміші	1857,0	Міксер для попереднього збивання	Автоматизована лінія PAN DI SPAGNA для виробництва бісквітів 2700,0 0,68 1 0,7			
Зберігання борошна пшеничного	696,5	Ємність власної конструкції	700,0	0,99	1	0,9

Дозування борошна пшеничного	696,5	Горизонтальний шнековий дозатор	700,0	0,99	1	0,9
Зберігання какао-порошка	185,7	Ємність власної конструкції	200,0	0,92	1	0,9
Дозування какао-порошка	185,7	Стрічковий дозатор	200,0	0,92	1	0,9
Збивання маси, отримання бісквітного тіста	2612,5	Турбоемульсатор	Автоматизована лінія PAN DI SPAGNA для виробництва бісквітів П=2700,0 т/зм 0,96 1 0,9			
Формування тіста	2612,5	Відсадна машина СОМЕТ				
Випікання	2612,5	Тунельна піч				
Охолодження бісквіта	2200,0	Охолоджуючий тунель				
Укладання бісквіта в коробки	2200,0	Транспортер	2700,0	0,81	1	0,8
Зважування та пакування	2200,0	Технологічний стіл з вагами	2700,0	0,81	1	0,8
Оклеювання коробів	367 шт	Машина ОМ	1404 шт/зм	0,26	1	0,3

3.8 Описання технологічних схем виробництва

Схема безтарного зберігання і транспортування борошна

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах 1. Через приймальний щок по трубопроводу аерозольтранспорта 2 борошно надходить до силосів 3 для зберігання. Якщо борошно на підприємстві в мішках, то його розвантажують у бункер 4, видаляють випадкові домішки в просіювачі 9 і за допомогою пневмоустрою 5 борошно змішується з повітрям, та нагнітається повітродувним пристроєм 8, і направляється в один із силосів 3.

За необхідності борошно дозується під силосними дозаторами 6 і шнеком 7 подається до просіювача 9, поступає в живильний пристрій пневмоустрою 5 і транспортується в бункер-розвантажувач 10. Перед тим, як потрапити на виробництво, борошно зважується на автоматичних порційних вагах 11. Зважене борошно надходить в приймальний бункер 12. Після цього ще раз просіюється на просіювачі 9 і

пневмотранспортом подається у виробничий бункер 13. Борошно, що поступає на виробництво, пропускається через магнітні пристрої для видалення металодомішок.

Схема тарного зберігання і підготовки борошна

На підприємство БМЦ надходить борошновозом в мішках 14. Мішки розвантажують на стрічковий конвеєр 15, звідки вони поступають на піддон 16 для зберігання. Електронавантажувачем 17, мішки з борошном перевозять на мішкоопрокидувач 15, звідки борошно пилесосом 18 направляється в завальну яму 20 з норією 19. Через норію борошно потрапляє на просіювач 21, звідки БМЦ направляється на підприємство.

Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням. Якщо вологість цукру-піску 0,02-0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор – пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 22 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком 23 подається в норію 24, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 27, де великі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито 28, звідки роторним дозатором 29 спрямовується в сушарку 26, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 25. Температура гарячого повітря, нагріте в паровому калорифері підтримується в межах 90-95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 32 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі 31 і шнеком 30 направляються до горизонтального шнека 33. Далі підсушений цукор норією 34, шнеком 35 подається на авто ваги 36, зважується і через розподільний транспортер 37 поступає на зберігання до силосів 38. Силоси обладнані датчиками верхнього 39 і нижнього 42 рівнів. З силосів цукор - пісок за допомогою під силосних дозаторів 40 і транспортера 41 подається в норію 43 і далі поступає на виробництво.

Цукор – пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 44 стрічковим дозатором 45 поступає на подрібнення до молоткового млина 46. Цукор – пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і

подрібнення від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0,5 мм і поступає у збірник 47, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Схема підготовки до виробництва меланжу. Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях 48 у замороженому вигляді. Для розморожування ємності білком поміщають у ванну 49 з теплою водою – температура не більше 40 °С. Потім ємності подаються на виробничий стіл, де їх відкривають. З відкритих ємностей 50 меланж поступає у змішувальну машину 51, де його перемішують. Потім насосом 52 меланж перекачують у ємність із фільтром 53, де з нього видаляється часточки шкаралупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом 54 дозується на виробництво.

Схема підготовки до виробництва масла вершкового

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 56, які розпаковуються і укладаються на стіл 55, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на маслорізку 57, за допомогою якої воно подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 58 подаються у жиротопку 59, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємність 60 і плунжерним насосом 61 дозується на виробництво.

Технологічна лінія виробництва «Печива з машем»

Замість бісквітно-збивного тіста здійснюється у збивальній машині у дві стадії: на першій стадії у планетарний міксер 62, з ємностей на вагах 63, 64 дозуються яйце продукти та цукрова пудра, відповідно. Збивання здійснюють спочатку при малій кількості обертів вінчика машини, а потім поступово його збільшують. Об'єм маси при цьому збільшується у 2,5-3 рази. На другій стадії у збиту пишну цукрово-яєчну масу з ємності на вагах 65, 66 завантажують борошно пшеничне та борошно з машу цільозернового у співвідношенні 90%:10% і з ємності дозатором 67 додається есенція, маса перемішують протягом 10-15 с при малому числі оборотів вінця машини. Готове тісто має бути рівномірно перемішаним, незатягнутим зі вмістом сухих речовин 75% температура тісту 18-20 °С [61].

Готове тісто за допомогою підйомника 68 і системи подавання 69 надходить у воронку відсадної машини 70, звідки видавлюється двома рифленими валками крізь отвори матриці на стрічку транспортера. Для оздоблення відформованих заготовок печива поверхню тіста обсипають цукром – піском з ємності на вагах 71. Випікання бісквітно-збивного печива проводиться - при температурі 200-270 °С протягом 20-30 хв у печі 72. Після випікання печиво надходить на охолодження в охолоджуючий тунель 73, процес остигання готового виробу відбувається протягом 10-30 хв. Вміст сухих речовин бісквітно-збивного печива з машу становить 93%. Далі готові вироби транспортером 74 надходить на технологічний стіл 75, де печиво зважують і вкладають у гофрокороби, які потім обандеролюються на машині – напівавтоматі 77. Печиво зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих складах, при температурі не вище 18 °С і відносної вологості повітря 65-75 %. Готове бісквітно-збивне печиво з машем направляється у експедицію [62].

Технологічна лінія виробництва kekсу «Столичного»

У тістомісильну машину «Konig maschinen gesellschaft» 79 дозується плунжерним насосом 80 із бункера 81 вершкове масло. Масло збивається на великій швидкості лопатей протягом 7-10 хв, потім завантажують цукор-пісок стрічковим дозатором 82 з бункера 83 і збивання продовжують ще 5-7 хв. Після цього у добре збиту, пишну масу поступово надходить за допомогою плунжерного насоса 85 з ємності 84 меланж і збивання триває ще 10 хв, для повного розчинення цукру-піску. Загальна тривалість збивання 25-30 хв залежно від пори року та якості масла. До збитої маси додають ізюм стрічковим дозатором 86 з ємності 87, сіль з ємності 88 стрічковим дозатором 89, для дозування есенції встановлені бачки А2-ШДК 90 і для амонію - стрічковий дозатор 91 відповідно. Маса ретельно перемішується, після чого надходить борошно з бункера 93 за допомогою шнекового дозатора 94. Заміс з борошном триває ще 10-15 хв, загальна тривалість замісу тіста складає 23-28 хв, вміст сухих речовин - 77%, температура - 20-25 °С. Готове тісто направляється на пристрій для подачі стаканчиків 95, де йде відсаджування в «жорсткі» форми, які встановлені на транспортерній стрічці (по 16 шт. в 2 ряди). Пристрій оснащений «магазинном», куди поміщають складені один в одного стаканчики, які за рахунок вакуума захоплюються насадками та подаються

до відсаджувальної машини 96 для заповнення тістом. Поверхню тіста для кексів насікають лопаткою 97, змоченою водою або олією [63].

Відформовані заготовки за допомогою конвеєра 98 поступають в піч 99, тривалість випікання кексу «Столичного» становить 15 хв при температурі 160-185°C. Після випікання кекс проходить по охолоджуючому транспортері 100, для остигання і потім поверхню кексу обсипають пудрою рафінадною з ємності 101 шнековим дозатором 102. Готовий оздоблений виріб з вмістом СР 82% подається на горизонтальну упаковочну машину JY320F 103 в плівку, і відразу кекс вкладається в гофрокороби, які зважуються на столі 104, зважені короба обандеролюються машині – напівавтомат 105 [64].

Технологічна лінія виробництва бісквіту з какао-порошком

Приготування бісквіта з какао-порошком відбувається наступним чином: у міксер для попереднього збивання 107 плунжерним насосом 108 подаються яйця, також туди подається за допомогою стрічкового дозатора 110 з бункера 111 цукор-пісок.

Бісквітне тісто виготовляється збиванням яєць (меланжу) з цукром до збільшення їх первинного об'єму в 2,5-3 рази та наступним замісом цієї збитої маси з борошном. Збита маса направляється в турбоемульсатор 112, куди за допомогою шнекового дозатора надходить борошно, какао-порошок - стрічковим дозатором з ємностей 113 та 115 відповідно, та перемішується протягом 10–15с. Такий короткочасний заміс сприяє тому, що клейковина не встигає розвинути свої пружні властивості і тісто виходить м'якої та пишної консистенції. З цієї ж причини, щоб уникнути затягування тіста, борошно використовують тільки з клейковиною слабкої або середньої якості. Готове тісто має бути рівномірно перемішаним, незатягнутим з вмістом сухих речовин 64%. Температура тіста коливається в межах 25–28°C, густина-450-550кг/м³. Бісквітне тісто характеризується значною нестійкістю повітряної фази. Це пояснює той факт, що готове тісто не може піддаватись інтенсивному механічному впливу [65].

Бісквітне тісто одразу після приготування транспортується у відсадну машину 117 СОМЕТ, де відбувається процес відливання тіста у форми попередньо змазані пристроєм 118 і направляються в тунельну піч 119, де відбувається процес випікання. Форми мають бути заповнені тістом лише на 3/4, висоти бортів, щоб випечений

напівфабрикат не виходив за межі форм. Тісто випікається протягом 35-40 хв при температурі 190–210°C. З метою зменшення втрат та отримання бісквіту кращої якості доцільно проводи випічку у дві стадії: перша стадія випічки здійснюється протягом 20 хв при температурі 200 °С, а друга - при температурі 180°C протягом 20 хв. Посадка форм у піч повинна проводитися обережно, без нахилу форм щодо поду печі. Вміст СР в готовому бісквіті становить 76%. Добре випечений бісквіт повинен мати золотисто-жовтий колір з коричневим відтінком. Випечений бісквіт охолоджується в спеціальному охолоджуючому тунелі 120°C, протягом 100-120 хв до температури 30-33°C, а потім вистоюється не менше 8 годин при температурі не вище 20 °С. Готовий бісквіт з какао-порошком укладають в складні коробки на транспортері 121, потім зважені коробки надходять у гофрокороби і обандеролюються на машині – напівавтомат 123[66].

3.9 Технохімічний контроль виробництва

Важливою ланкою в рішенні завдань щодо випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва. Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у їх фізико-хімічних показниках і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів. Збільшений за останні роки рівень комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва кондитерських виробів і впровадження безперервних потокових технологічних ліній вимагає постійно спостереження за правильністю роботи дозувальної апаратури, терморегулювальних пристроїв і установок, що забезпечують дотримання встановленого лабораторного режиму на усіх ділянках виробництва. На підприємствах, що виробляють більше 300 кг за добу тортів і тістечок, у складі центральної хімічної лабораторії повинне бути мікробіологічне відділення, ізольоване від інших приміщень. У обов'язки центральної лабораторії входять систематичний контроль за усіма без виключення партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибіркового контролю готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію. В обов'язки цехових лабораторій входять органолептичний контроль якості сировини,

що поступає в цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом. Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому стандартизація не лише закріплює досягнуті результати, але і випереджає їх – у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці, суворої технологічної дисципліни на виробництві [67].

Таблиця 3.14. Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	НТД на метод контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2006 ДСТУ 3659-97
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.094-99	Зовнішній вигляд, смак,запах Кислотність Кількість клейковини Якість клейковини	Органолептично Титрування Відмивання По приладу ІДК	ДСТУ ISO 6645:2004 ДСТУ 9404-2002 ДСТУ 27839-2002 ДСТУ ISO21415-1:2009
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Колір, структура, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 3583-2015
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Зовнішній вигляд Маса Свіжість	Органолептично Зважування Овоскопування	ДСТУ 5028:2008
Масло коров'яче	ДСТУ 4399:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4399:2005 ДСТУ 976-81
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008

Виноград сушений	ДСТУ 6882-88	Зовнішній вигляд, колір, смак	Органолептично	ДСТУ 6882-88
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Амоній вуглекислий	ДСТУ 7274:2012	Зовнішній вигляд	Органолептично	ДСТУ 7274:2012
Напівфабрикати борошняного виробництва				
Опара		Стан поверхні, ступінь підйому, консистенція, промішування, смак, колір, запах	Органолептично	
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Температура	Вимірювання	Шкала (0-100)°C
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
Тісто		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність /лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Випечені напівфабрикати		Колір, форма, поверхня, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Масова частка цукру	Фотоколориметричний метод	ДСТУ 5059:2008
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Оздоблювальні напівфабрикати		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Масова частка цукру	Фотоколориметричний метод	ДСТУ 5059:2008
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Готові вироби				
Печиво	ДСТУ 3781-98	Форма, колір, смак, аромат, структура, кількість штук в 1 кг.	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008

		Масова частка цукру	Перманганатний метод	ДСТУ 5903-2015
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Кекси	ДСТУ 4505:2005	Смак, колір, форма, аромат, структура	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка цукру	Перманганатний метод	ДСТУ 5903-89
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Рулети бісквітні	ДСТУ 4460:2005	Форма, оздоблення поверхні, смак, аромат	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 10444.12-88
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 10444.15-94
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ДСТУ 30518-2015

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельна частина

4.1.1 Генеральний план забудови території

Територія ТОВ «Сільпо-фуд» огорожена відповідно до вказівок з проектування огорожень площадок і ділянок підприємств, будівель і споруд.

План ділянки орієнтована відносно сторін світу; на плані показано гранично забудовану лінію; на генеральному плані зображено усі існуючі будівлі та споруди, що зберігаються у складі проектного підприємства і підлягають зносу; нанесено усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому лівому кутку генерального плану нанесено розу вітрів. Усі приміщення, які розташовані на території кондитерської фабрики, можна розділити на: підсобно – виробничі, побутові, адміністративно – господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування, надвірні будівлі та споруди.

У виробничому корпусі розміщуються: склад готової продукції, склад основної сировини, компресорна і холодильна камери, трансформаторна, центральна і цехова лабораторії, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти. На території підприємств, крім основних і допоміжних будівель і споруд, знаходяться: майданчики для зберігання тари, маневроні майданчики передвантажувально – розвантажувальними рампами. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиками відповідають СНіП II – 89-90. Поблизу контрольно – пропускного пункту встановлено авто ваги вантажопідйомністю 30 т. Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів складає не менше 7 м, пішохідних доріжок – 1,5 м. Мінімальна ширина маневрового майданчика для великовантажного транспорту – не менше 30 м. Покриття майданчика та проїздів – з асфальту або бетонних плит. Територія санітарно – захисної зони об'їждана й озеленена. З боку санітарної території передбачено смугу дерев шириною 50 м.

4.1.2 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення, опис компонування обладнання

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд рекомендується приймати з

використанням уніфікованих габаритних схем і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої та середньої потужності проектується, в основному, багатоповерховими. Сітка колон є 6×6 м. Висота поверхів є 6 м, у підвальних приміщеннях допускається 3,6 м. Основою креслення будівлі є сітка колон, що утворюється подовжніми і поперечними осями. За осі середніх колон беруться лінії, що проходять через їх центр, за осі несучих стін – лінії, що ділять стіни нижнього поверху навпіл. При спроектуванні кондитерської фабрики в багатоповерховій будівлі передбачається установка вантажних ліфтів для подачі сировини, допоміжних матеріалів, а також для спуску готової продукції в склад і експедицію. Освітлення виробничих приміщень відповідає вимогам СНіП 23-05-95 [68].

Допоміжні будівлі та приміщення підприємств кондитерської промисловості спроектовано відповідно до вимог СНіП 2.09.04-87 з урахуванням уточнень окремих положень глав СНіП, обґрунтованих специфікою підприємств кондитерської промисловості. При виробничих цехах є передбачені приміщення для відпочинку в робочий час. Кількість робітників, що користуються цими приміщеннями, визначається з розрахунку, що 30% працюють у найбільш численній зміні цеху.

4.2 Інженерні системи та енергетичне господарство

4.2.1 Санітарно-технічна частина

Опалення

Як теплоносій у системах опалювання і вентиляції слід застосувати, як правило, гарячу воду з параметрами згідно з додатком 10 СНіП 2.04.05-91. Опалювання приймається: а) для виробничих приміщень при зальному компонуванні, де технологічний процес не супроводжується виділенням токсичних речовин або пилу, – повітряне, поєднане з вентиляцією, що в неробочий час працює на повній рециркуляції повітря, або з опалювально-рециркуляційним агрегатами; б) для виробничих і допоміжних приміщень, а також виробничих приміщень, де розташування робочих місць знаходиться на відстані не більше 2 м від зовнішніх отворів, – водяне опалювання з місцевими нагрівальними приладами, як правило, однотрубне. Допускається застосування при обґрунтуванні двотрубних систем водяного

опалювання. Нагрівальні прилади застосовуються: у виробничих і підсобних приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею; у допоміжних, адміністративних приміщеннях і сходових клітинах – конвектори; у приміщеннях із пиловиділеннями – реєстри з гладких труб. У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалювання повинна заповнювати ці втрати, підтримуючи в приміщенні внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень слід приймати згідно зі СНіП 2.09.04-87. Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені в теплопункті. Теплоносієм служить вода з параметрами $t = 105 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$, для вентиляції та кондиціонування вода $t = 130 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до $105 \text{ }^\circ\text{C}$. На опалювання і забезпечення її циркуляції підвищують тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

Для забезпечення регулювання систем опалювання і теплопостачання калориферів встановлюється вузол управління в теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання служить пара під тиском 0,6 МПа, для приготування води на опалювання, вентиляцію і кондиціонування підводиться пара під тиском 0,6 МПа. Увесь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пари – у станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню [69].

Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень має бути розрахована з умовою поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються устаткуванням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, для забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні. Вентиляція допоміжних будівель і приміщень повинна відповідати СНіП 2.09.04-87. Вентиляція на кондитерських фабриках підрозділяються на виробничу, санітарно-технічну місцеву і санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція на кондитерських фабриках служить:

- Для подачі холодного повітря в пристрої, що охолоджують;
- Для подачі теплого повітря у виробничі пристрої – сушарки та ін.;
- Для витягу виробничих виділень – пари, пилу, продуктів горіння з пекарних камер.

Санітарно – технічні вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів. До приміщень зі значними тепловиділеннями відносяться: відділення вироблення шоколадних мас, цех борошняних виробів, обсмажу вальне, варильне і сушильне відділення, тепловий пункт. До приміщень зі значним волого виділеннями відносяться: відділення сиропне, варильне, протиральне, приготування інверту і розпуску крихт, приміщення миття і стерилізації інвентарі. До запилених приміщень відносяться: склади безтарного і тарного зберігання борошна і цукру, відділення сушки крохмалю, виготовлення драже, помелу цукру-піску, какао-порошку, відділення просію вальні та мішковибивальні для борошна і цукру.

У приміщеннях з незначними тепловологовиділеннями слід передбачити природну вентиляцію з одноразовим повітрообміном: приміщення приймання сировини,склади безтарного зберігання борошна, какао-бобів, цукру-піску, готової продукції, сировини, паперу, етикеток, таропакувальних матеріалів. У місцях приймання сировини і відправки готової продукції слід передбачити повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного період року – 15 °С і нижче. Комфортне кондиціонування повітря необхідно передбачити для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов у повітрі робочої зони приміщення згідно зі СНіП 2.04.05-91. Опалювально-вентиляційне устаткування, трубопроводи і повітряноводи, що розміщуються у приміщені з агресивним середовищем, а також призначені для видалення повітря з агресивним середовищем, слід передбачити з антикорозійних матеріалів або із захисними покриттям від корозії. Вентилятори і повітряноводи для місцевих відсмоктувачів від устаткування, що переробляє сульфітовану сировину, мають бути виготовлені з нержавіючої сталі. У кондитерському виробництві технологічне кондиціонування необхідно застосувати

при охолодженні ірису, карамелі на вузьких конвеєрах, формувальних машинах і охолоджувальних столах [70].

При розрахунковій температурі зовнішнього повітря вище 25 °С у загортальних, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, шоколадного і карамельного виробництв, відділеннях дражирування, у формувальних відділеннях цехів із виготовлення роздрібних сортів цукерок слід передбачити кондиціонування повітря $t = 22 - 25$ °С. Відносна вологість повинна бути не менше 60%.

Водопостачання і каналізація

Водопостачання кондитерських фабрик, як правило, повинне передбачатися від міської водопровідної мережі. Вода для технологічних і господарсько-питних потреб повинна задовольняти вимогам ДСТУ 7525:2014 Вода питна.

Витрата води по фабриці приймається:

- а) на технологічні потреби – за технологічними розрахунком, а також укрупнено;
- б) на миття інвентаря – 800 л за зміну на 1 мийну вану;
- в) на миття устаткування – 20-25 л за зміну на 1 варильний апарат і 12 л за зміну на 1 машину;
- г) на миття підлог – 2 л на 1 м² площі підлоги;
- д) на господарсько – питні потреби і душові – за СНіП 2.04.01-85.

Гаряче водопостачання передбачається: а) для технологічних потреб – на обігрів продуктопроводів, миття інвентаря й устаткування, на обігрів технологічних продуктопроводів і апаратів у шоколадних цехах; для господарчо-побутових потреб з температурою 65 °С. Для обігріву устаткування і продуктопроводів слід передбачати циркуляційні системи. Водопостачання кондитерської фабрики здійснюється з міського водопроводу. На кондитерській фабриці вода витрачається на виробничі потреби – технологічні й виробничо – технологічні; господарсько – побутові; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; живлення котельною.

Якість води для технологічних і господарсько – питних потреб повинна задовольняти вимогам ДСТУ 7525:2014 Вода питна.

Розрахункова витрата води включає витрати на господарсько-побутові потреби, виробничі й протипожежні потреби:

$$G_{\text{роз}} = G_{\text{госп}} + G_{\text{вир}} + G_{\text{п.пож.}}$$

$$G_{\text{роз}} = 0,9 + 0,0068 + 0,025 = 0,93$$

Витрату води на господарсько-побутові потреби знаходимо підсумовуванням витрат води на господарсько – питні потреби, на користування душовими і на поливання території:

$$G_{\text{госп}} = G_{\text{г.п}} + G_{\text{душ}} + G_{\text{пол}}, \text{ л/с}$$

$$G_{\text{госп}} = 0,06 + 0,83 + 0,0008125 = 0,9 \text{ л/с.}$$

Витрата води на господарчо-побутові потреби визначаємо по формулі:

$$G_{\text{госп}} = \frac{k \cdot g \cdot N}{3600 \cdot T_{\text{зм}}}$$

$$G_{\text{госп}} = \frac{3 \cdot 25 \cdot 25}{3600 \cdot 7,8} = 0,06$$

Де k – коефіцієнт годинної нерівномірності вжитку води, $k = 3$;

g – норма господарсько – питного вжитку води, $g = 25 \text{ л/чол.зм}$;

N – число тих, що працюють в зміну, $N = 25 \text{ чол.}$;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість робочої зміни, $T_{\text{зм}} = 7,8 \text{ год.}$

Витрата води на користування душовими потребами визначаємо по формулі:

$$G_{\text{душ}} = \frac{a \cdot n \cdot g_{\text{душ}} \cdot 0,75}{3600}$$

$$G_{\text{душ}} = \frac{1 \cdot 8 \cdot 500 \cdot 0,75}{3600} = 0,83$$

Де a – коефіцієнт, що враховує одночасність роботи душових сіток $a = 3$;

$g_{\text{душ}}$ – норма витрати води на одну душову сітку, $g_{\text{душ}} = 500 \text{ л/чол}$;

n – кількість душових сіток, 1 душова на 10 чоловік, $n = 8$;

0,75- коефіцієнт, що враховує фактичний час роботи душових сіток (45хв).

Витрата води на поливання території $G_{\text{пол}}$ обчислювана виходячи з таких норм витрати на одне поливання:

- на поливання вдосконалених покриттів (проїзди, майданчики) 0,4-0,5 л на 1 м^2 - 2 поливання по 0,4 години;
- на поливання газонів і квітників 4-6 л на 1 м^2 - 2 поливання по 2 години;

- на поливання зелених насаджень 3-4 л на 1м².

Витрата води на виробничі потреби:

$$G_{\text{пр}} = \frac{k_1 \cdot G_{\text{доб}}}{3600 \cdot T_{\text{доб}}} \text{ м}^3/\text{с},$$
$$G_{\text{пр}} = \frac{1,5 \cdot 31,2}{3600 \cdot 16} = 0,0008125 \text{ м}^3/\text{с}$$

Де k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності вжитку виробничої води, $k = 1,5$;

$T_{\text{доб}}$ – тривалість роботи підприємства в добу, год; $T_{\text{доб}}$

$G_{\text{доб}}$ – добова витрата води підприємством, м³/доб, визначають по формілі:

$$G_{\text{доб}} = k^2 \cdot k_3 \cdot g \cdot M, \text{ м}^3/\text{доб},$$

$$G_{\text{доб}} = 2 \cdot 0,8 \cdot 1,3 \cdot 15 = 31,2 \text{ м}^3/\text{доб}$$

Де k_2 – коефіцієнт, що враховує витрату води на допоміжні потреби, $k_2 = 2$;

k_3 – коефіцієнт, що враховує повторне використання води на технологічні потреби, $k_3 = 0,8$;

g – норма витрати води на одиницю продукції, що випускається м³/т;

M – добове вироблення видів продукції, т.

Витрата води на протипожежні потреби визначується як суму витрати води на внутрішню і зовнішню пожежогасінню:

$$G_{\text{п.пож}} = G_{\text{нар}} + G_{\text{вн}}, \text{ м}^3/\text{с},$$

$$G_{\text{п.пож}} = 0,02 + 0,005 = 0,025 \text{ м}^3/\text{с}$$

Витрата води на зовнішню пожежогасінню:

$$G_{\text{нар}} = \frac{g_{\text{нар}} \cdot n}{1000} \text{ м}^3/\text{с},$$
$$G_{\text{нар}} = \frac{10 \cdot 2}{1000} = 0,02 \text{ м}^3/\text{с}$$

Де $g_{\text{нар}}$ – витрата води на гасіння пожежі, для будівель об'ємом до 5 тис.м³ – 10 л/с;

n – кількість одночасних пожеж, $n=2$.

Витрата води на гасіння внутрішніх пожеж (від внутрішніх пожежних кранів):

$$G_{\text{вн}} = \frac{g_{\text{вн}} \cdot n}{1000} \text{ м}^3/\text{с},$$

Де $g_{\text{вн}}$ – витрата води на один струмінь, $g_{\text{вн}} = 2,5 \text{ л/с}$;

n – кількість пожежних струменів, n=2.

$$G_{\text{вн}} = \frac{2,5 \cdot 2}{1000} = 0,005 \text{ м}^3/\text{с}$$

Визначення діаметру магістральної лінії водопроводу.

Внутрішній діаметр труби магістральної лінії водопроводу визначають з рівняння рівномірного руху потоку:

$$G_{\text{роз}} = A \cdot V, \text{ м}^3/\text{с},$$

Де $G_{\text{роз}}$ - розрахункова витрата води, $\text{м}^3/\text{с}$;

A – площа живого потоку води в трубі, $A = \frac{\pi d^2}{4}$;

V – швидкість потоку води в трубі, по економічним міркуванням цю величину задають в межах 1-2 м/с.

Після підставки і перетворень рівняння приймає вигляд:

$$d = 1130 \sqrt{\frac{G_{\text{роз}}}{V}}, \text{ мм}$$

$$d = 1130 \sqrt{\frac{0,93}{2}} = 769 \text{ мм}$$

Приймаємо $d = 800$ мм.

Розрахунковий діаметр труби магістральної лінії водопроводу відповідає діаметру труби магістрального водопроводу на підприємстві. Заміна труб недоцільна.

Каналізація

Каналізація кондитерської фабрики приєднується до міських мереж каналізації. За характером забруднень стічні води діляться на виробничі та побутові. Кількість стічних вод від технологічного устаткування має бути не більше 80 % від водоспоживання. Скидання стоків передбачається у міську каналізацію без попереднього очищення. Відділення стоків від мокро повітряних вакуум – насосів слід здійснювати трубопроводом діаметром не менше 100 мм у каналізацію. У відділеннях сиропном, варильному, рецептурному, перебиральному, приготування тахіної маси, переробки відходів, приміщеннях миття і місцях установки поливальних кранів слід

передбачати установку трапів. Коефіцієнт годинної нерівномірності водовідведення для кондитерських підприємств приймається рівним 1. Каналізація кондитерської фабрики приєднується до міських мереж каналізації. По характеру забруднень стічні води кондитерської фабрики діляться на 2 види: умовно-чисті стоки і забруднені стоки (виробничі й господарські). До умовно – чистих відносяться відпрацьовані потоки води від машин і апаратів, що охолоджуються через сорочки, від варочних апаратів.

До забруднених виробничих і господарських стоків відносяться відпрацьовані потоки води від мийних ванн, умивальників, пралень, душових, убиралень. При суспільній системі умовно чисті й забруднені стоки по єдиній дворовій мережі прямують в міську мережу каналізації.

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається рівною водоспоживанню по діючих нормах. Внутрішня каналізаційна мережа проектується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $i = 0,02 - 0,003$. Стічні води від технологічного обладнання відводяться в мережу внутрішньої каналізації через воронки і трапи з розривом струменя. Прочищення мережі здійснюється через ревізії на стояках і сифонах [71].

Дворова мережа каналізації спроектована з азбестоцементних або керамзитних труб відповідного діаметра, і укладаються з нахилом не менше 0,007-0,008 на глибину нижче за лінію промерзання ґрунту. Для відведення поверхні стічних вод з території фабрики запроектована дощова каналізація із залізобетонних (ДСТУ 64-88), бетонних (ДСТУ 20054-82) і чавунних (ДСТУ 5525-88) труб. По каналізаційній мережі, на відміну від водопровідної, вода рухається самопливно, без натиску, під дією сили тяжіння. Щоб збільшити пропускну спроможність труб, приймають заповнення труб по СНіП 11-32-74.

$$G_{ст} = (0,85 \div 0,95)G_{роз, м^3/с},$$

$$G_{ст} = (0,85 \div 0,95) \cdot 0,93 = 0,83 \text{ м}^3/с$$

Де $G_{роз}$,- розрахункова витрата свіжої води, що подається за системою водопостачання.

Внутрішній діаметр магістральної лінії каналізації визначають з умови рівномірного руху потоку:

$$G_{\text{ст}} = V \cdot W, \text{ м}^3/\text{с},$$

Де $G_{\text{ст}}$ – розрахункова кількість води, $\text{м}^3/\text{с}$;

V – швидкість руху стічної води в трубі, приймають в межах $0,7 - 1,0 \text{ м/с}$;

W – площа живого перетину потоку.

Після перетворення рівняння отримуємо:

$$d_{\text{МК}} = 1300 \sqrt{\frac{G_{\text{ст}}}{V}}, \text{ мм}$$
$$d_{\text{МК}} = 1300 \sqrt{\frac{0,83}{0,9}} = 1420 \text{ мм}$$

Приймаємо $d_{\text{МК}} = 1500$ мм.

Висновок: розрахунковий діаметр труб лінії каналізації відповідає діаметру труб на підприємстві.

4.2.2 Енергетична частина

Холодозабезпечення

Джерелом холоду можуть служити центральні холодильно-компресорні станції й автономні холодильні установки, що розміщуються поблизу місць споживання. Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачати атомні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів рекомендується передбачати системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм.

При виборі холодильного агента необхідно враховувати можливість розміщення холодильної станції відповідно до вимог правил техніки безпеки і максимальне наближення джерела холоду до холодоспоживачів. Як холодоносій рекомендується застосувати водний розчин хлористого кальцію, передбачаючи в проектах заходи зі зниженням швидкості корозії трубопроводів і устаткування. Холодильні установки рекомендуються підбирати відповідно до сумарної потреби в холоді з урахуванням неспівпадання максимальних навантажень і втрат у трубопроводах. Число

встановлених холодильних машин має бути, як правило, не менше двох. Рекомендується передбачити резервну холодильну машину для систем холодопостачання, що забезпечують підтримку технологічних режимів [73].

Електрозабезпечення

Проектування електроустановок підприємств кондитерської промисловості повинне виконуватися згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), СН 174-75, СН 357-77, ДСТУ 21.613-88, ДСТУ 21.608-84, ДСТУ 21.607-82. Вибір раціонального варіанту електроустановок проєктованих споруд необхідно робити з мінімумом приведених витрат з урахуванням вимог до технічного рівня, надійності та зручності експлуатації. На кондитерських фабриках для силових ліній зазвичай застосовують трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В. У міру забезпечення надійності електропостачання електроприймачі виробничих ділянок кондитерського виробництва відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії. Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і накопичення статичних зарядів як заземлювачі необхідно, як правило, використовувати залізобетонні конструкції будівель і споруд. Для електроосвітлення основних виробничих приміщень з малою щільністю робочих місць і малою точністю зорової роботи необхідно застосувати систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості тільки в зонах розміщення робочих місць. Кондитерські фабрики будуються переважно в містах і тому електроенергією живляться зазвичай від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію. На кондитерських фабриках для силових ліній використовують трьохфазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

По ступеню забезпеченості надійності електропостачання електроприймачі відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії [74].

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт · год) за рік для фабрики:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} \cdot N, \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

$$E_{\text{річ}} = 3850 \cdot 450 = 1732500 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Де $P_{річ}$ – потужність за рік, т;

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт·год

Для борошняного цеху -450;

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності; діюча на підставі відповідних законодавчих та інших нормативних актів система соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці; дозвіл на початок робіт підвищеної небезпеки, який необхідний організації чи підприємству, хто працює в будівництві [75].

5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які мають найбільший вплив на працюючих.

Аналіз небезпечних та шкідливих факторів наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Характеристика та нормовані значення НШВФ

№з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення
1	2	3	4	5
Фізичні НШВФ				
1	Рухомі машини і механізми	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97	Транспортери
2	Рухливі частини виробничого устаткування	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97	Змішувачі, збивальні машини
	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	45 °С	ДНАОП 1.1.8.10-1.14-97	Змієвикова варильна колонка
	Підвищена або занижена температура повітря робочої зони	17-19°С; 20-22°С	ДСН 3.3.6.042-99	Відділення формування
	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99	Весь виробничий корпус,

				обладнання на усіх поверхах (установка для вибивання форм, загортальні автомати)
	Підвищений рівень вібрації на робочому місці	Частота вібрації 63 Гц	ДСН 3.3.6.037-99	Збивальна машина, устаткування для вибивання форм, загортальні агрегати
	Підвищена або занижена рухливість повітря	0,2 м/с; 0,3 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97	Весь виробничий корпус
	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини	380 В	ПУЕ 2009	Виробничі ділянки з електрообладнанням
	Підвищений рівень статичної електрики	-	ПУЕ 2009	Накопичення зарядів на обладнанні та матеріалах
	Відсутність або недостатність природного світла	Не менше 0,8%	ДБН В 2.5-28-2006	Бокове освітлення
	Недостатня освітленість робочої зони	Не менше 150 лк	ДБН В 2.5-28-2006	Загальне освітлення
	Гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та устаткування	-	ДНАОП 1.8 10-1.14-97	Технологічне обладнання
	Розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги) h=1,5м	-	-	Естакада

Хімічні НШВФ				
	Хімічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники подразнюючі сенсibiliзуючі	0,1 мг/м ³ 0,02 мг/м ³	ДСТУ 12.1.005-88	Хлор Фреон
Біологічні НШВП				
	Патогенні мікроорганізми (віруси, бактерії тощо) і продукти їхньої життєдіяльності. Макроорганізми (таракани)	-	-	Неякісні харчові продукти, люди, повітря, відсутність вентиляційної сітки
	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	176-232 Вт; 291-349 Вт	-	Фізична праця на виробництві
	Нервово-психічні перевантаження: перенапруження аналізаторів (слухових, зорових і), монотонність праці, емоційні перевантаження	-	-	Під час праці

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

Визначення і нормування показників мікроклімату та чистоти повітря робочої зони.

Відповідно до категорії робіт, які виконуються, наведені нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес.

Таблиця 5.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість %	Швидкість руху

1	2	3	4	5	повітря, м/с
<u>Виробничі приміщення:</u> (приміщення розмелу цукру піску в цукрову пудру; приміщення для приготування тіста; приміщення для приготування оздоблювальних напівфабрикатів та начинок; приміщення для формування виробів; приміщення для загортки і упаковки виробів; відділення приготування інвентарю, переробки відходів, миття і стерилізації інвентарю; складі готової продукції; експедиція готової продукції; майстерня; цехова лабораторія)	Холодний період	Середньої важкості Па	21	60	0,2
		Середньої важкості Пб	19	60	0,2
	Теплий період	Середньої важкості Па	23	60	0,3
		Середньої важкості Пб	22	60	0,3
<u>Адміністративні приміщення:</u> (Цехова лабораторія, кабінет майстра, кабінет начальника цеху)	Холодний період	Легка Іа	24	60	0,1
		Легка Іб	23	60	0,1
	Теплий період	Легка Іа	25	60	0,1
		Легка Іб	24	60	0,2

Для підтримки оптимального мікроклімату здійснюється кондиціонування і вентиляція повітряного середовища. Це актуально в варильних відділеннях, де температура приміщення доходить до 35 °С. У виробничих приміщеннях встановлюються опалювальні установки, які підтримують оптимальну температуру повітря в холодну пору року. У приміщенні для зберігання швидкопсувні сировини повинна підтримуватися температура 4 °С, в складі БЗС та іншої сировини – 18...20 °С.

Нормативні значення запиленості наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	Величина ГДК мг/м ³ ,
Цукровий пил	10,0

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах є основне та допоміжне технологічне обладнання.

Нормовані значення шуму та вібрації приведені у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4. Фактичні та нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

Найменування одиниці технологічного обладнання	Нормативне значення шуму, дБА	Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), дБ
1	2	3
Збивальний агрегат	80,0	92,0
Установка вибиття форм		
Загортальна машина		
Роторна збивальна машина	80,0	92,0
Загортальний автомат		

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування устаткуванням;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, навушники, беруші);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент) і віброізоляторів (для вентиляторів);
- звукоізоляція;
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок);
- використання глушників шуму;

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА повинні бути позначені знаками небезпеки [76].

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Виробничі приміщення підприємств по виробництву кондитерських виробів мають природне та штучне освітлення. Показники освітлення наведені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5. Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	2	3	4	5	6
Відділення розмелу цукру-піску	Штучне	Понад 0,3 до 0,5	V в	0,8	200
Борошняний цех	Природне комбіноване та штучне	Більше 0,5	V а	0,8	200
Цехова та центральна лабораторії	Природне та штучне	Понад 0,15 до 0,3	IV а	1,5	300

При освітленні виробничих приміщень в даному проекті використовували природне бічне освітлення, що здійснюється через світлові прорізи в зовнішніх стінах, і штучне загальне освітлення, яке створює рівномірний розподіл світлового потоку. В якості джерел світла на підприємстві використовуються люмінесцентні лампи. При застосуванні таких ламп для освітлення приміщень з невеликою запиленістю і нормальною вологістю (цехові приміщення) використовують відкриті світильники ЛУ, ДСП. Для приміщень з великим вмістом пилу (склади) або з великою вологістю (варильні відділення) - вологопилезахисні світильники ПВЛП. Цехи постачають аварійним освітленням для евакуації людей при надзвичайних ситуаціях.

Для поліпшення природного освітлення обладнання пофарбовано в світлі тони, стіни побілені [77].

Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

Розташування та компоновання основного і допоміжного технологічного обладнання по виробництву кондитерських виробів повинно відповідати наступним вимогам:

1. Ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць складає 1,5 м і більше. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - 1,0 м і більше. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - 0,8 м і більше, а за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях мають ширину 1,5 м і більше, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється ширина проходу до 1,0 м.

2. Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів складає 0,75 м і більше.

3. Відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами складає 1,0 м і більше. Ширина проходу між паралельно встановленими конвеєрами, закритими на всю довжину ґратчастим огороженням або жорсткими коробами, складає 0,7 м і більше.

4. Відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій - 0,6 м.

5. Відстань між найбільш виступаючими частинами варочних апаратів - 0,8 м.

6. Між цехом з варочним обладнанням та цехом формування встановлюється металева завіса, висота якої від низу до полу - 2,2 м.

7. Ширина проїздів встановлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту.

Електробезпека при реалізації технології

Для захисту працівників від ураження електричним струмом використовують один із способів: заземлення, занулення, захисне вимикання, розподільний трансформатор, маленьке напруга, подвійна ізоляція - недоступність струмоведучих частин (всі електричні проводки прокладені в металевих трубах, металлорукавах) [39].

Категорії приміщень за електробезпекою наведено у табл. 5.6

Таблиця 5.6 Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	2	3
Відділення розмелу цукру піску в цукрову пудру	запилена	II
Відділення розтоплення жиру	гаряча	II
Формувальне відділення	суха	I
Відділення загортки виробів	суха	I
Цехова лабораторія	суха	I
Кімната майстра	суха	I
Кабінет начальника цеху	суха	I

Середовища класифікують наступним чином:

- Сухі – відносна вологість повітря до 60%
- Вологі - відносна вологість повітря від 60% до 75%
- Гарячі – де температура повітря перевищує 35°С
- Запилені - де така кількість пилу, що він осідає на проводах і попадає в машини і арати.

а арати.

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології повинна забезпечуватись:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція електродротів);
- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої з хисного відключення);
- застосуванням знижених напруг ;
- недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні вимикачі; розміщення електродротів на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями; прокладання електродротів по підлозі у металевих рукавах чи у просторі над підвісною стелею або заховання проводки у стінах);

- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків);

- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою [78].

5.3 Заходи з пожежо- та вибухобезпеки

Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон визначається Правилами установки електроустановок.

Категорії приміщень за пожежовибуховою безпекою наведено в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7. Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони пожежовибухонебезпеки	з
1	2	3	4	
Формувальне відділення	Б	А,Д,(Е)	П-Па	
Відділення загортання та упакування кондитерських виробів	В	А,Д,(Е)	П-Па	
Склад готової продукції	В	А,В	П-Па	
Склад етикеток	В	А	П-Па	
Приміщення тарно-картонажного виробництва	В	А	22	
Цехова лабораторія	В	А,(Е)	П-Па	
Кімната майстра	В	А,(Е)	П-Па	
Кімната приймання їжі	Д	А,(Е)	-	

Борошняний цех є вибухопожежонебезпечним приміщенням і відноситься до категорії Б, пожежонебезпечної зони класу П-Па та вибухонебезпечної зони класу 22.

Б - Горючі пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C. горючі вибухонебезпечні пило повітряні або пароповітряні суміші, при запаленні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Пожежонебезпечна зона – це простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються, використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини, як при нормальному

технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Вибухонебезпечна зона – це простір у приміщенні або за його межами, у якому є наявності, чи здатні утворюватися вибухонебезпечні суміші.

Пожежонебезпечна зона класу П-Па – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

Засоби пожежогасіння

Для борошняного цеху обираємо наступні засоби пожежогасіння:

- пожежні сповіщувачі: автоматичні – тумблери;
- вогнегасники: порошкові переносного типу (з газом-витискувачем у балоні або закачаний); заряд вогнегасної речовини - 8 кг, кількість 14 шт, оскільки площа цеху $60 \cdot 30 = 1800 \text{ м}^2$.

Встановлюються на видних місцях і біля основного виходу з цеху.

Первинні засоби пожежогасіння:

- вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з не горючого теплоізолюваного полотна, ящик з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати);
- пожежні інструменти (ломи, сокири). Їх застосовують для ліквідації невеликих займань до приведення в дію стаціонарних та пересувних засобів гасіння пожежі, або до прибуття пожежної команди.

Ці засоби розміщені на пожежних щитах або стендах. Щити розміщені на сходовому майданчику (евакуаційна), при головному виході.

Проектом передбачається наступна система пожежогасіння:

- зовнішня: від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання.

- внутрішня: від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водогону. Внутрішні пожежні крани ручного пуску (тумблер) встановлені в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного устаткування. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафах, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. У неопалюваних приміщеннях у зимовий час року з внутрішнього протипожежного водогону вода зливається.

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Проектом передбачені шляхи евакуації робітників і службовців.

Проектом передбачаються дві сходові клітки з кожного поверху.

План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання).

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу назовні або на сходову клітку встановлюються залежно від категорії виробництва з пожежо та вибухонебезпечності та інших факторів. Ці відстані нормуються в межах 30-100 м.

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини мають освітлений напис "Вихід на пожежну драбину".

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у будівлях і приміщеннях шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху та з будівлі передбачено 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин. Мінімальна ширина дверей 0,8 м і проходів 1 м, коридорів 1,4 м.

Двері на шляхах евакуації відчиняються в напрямку виходу з будівель (приміщень) [79].

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

Проблеми охорони навколишнього середовища в даний час виходять на перший план у зв'язку з удосконаленням методів економічного господарювання, відновлення пріоритетів соціальної сфери. В основі всіх заходів з охорони навколишнього середовища повинні бути інтереси людей.

Для реалізації цієї програми, розроблені найважливіші постанови, спрямовані на подальше поліпшення процесів природокористування.

Сучасний стан взаємодії суспільства і природи все більше привертає до себе увагу найширших верств громадськості. Ситуація загострюється науково-технічною революцією (НТР). Саме НТР вперше зіштовхнула людину з ознаками енергетичного, сировинного, водного, продовольчого та навіть повітряного дефіциту. У зв'язку з цим основними пріоритетами «зеленої» (екологічної) модернізації харчових виробництв є такі:

- широке впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу з метою раціонального використання природно-сировинних ресурсів;
- зменшення рівня використання природно-ресурсного потенціалу впровадженням безвідходних і маловідходних технологій;
- впровадження технологій комплексної переробки сировини з підвищенням рівня і ефективності використання відходів виробництва харчової промисловості, перехід до безвідходних циклів виробництва, що забезпечують повну переробку сировини;
- впровадження у виробничий процес енергозберігаючих технологій з широким застосуванням нетрадиційних джерел енергії (сонячної, гідротермальної, вітрової енергії, біоенергетики та ін.);
- повсюдне впровадження в організаційну структуру підприємства харчової промисловості екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів;
- обов'язкове проведення еколого-економічної експертизи проектів «зеленої» модернізації наявних підприємств і будівництва нових та продукції з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людей;

- підвищення рівня економічних засобів регулювання системи природокористування через пільгове оподаткування екологічно безпечних виробництв, надання пільгових кредитів для здійснення природоохоронних заходів;
- обов'язкове врахування регіональних чинників під час розміщення підприємств харчової промисловості;
- підвищення ролі міжнародного співробітництва і широкий обмін досвідом природоохоронної діяльності.

Реалізація цих заходів має ґрунтуватися на потребі створення екологічно безпечної для споживання продукції та сприятливого для життя людини простору.

У нашій країні вживаються необхідні заходи для охорони водних ресурсів, рослинного і тваринного світу, для збереження чистоти повітря. Особи, які винні в забрудненні водойм неочищеними стічними водами і повітря газопиловими викидами, можуть бути піддані штрафу і притягнуті до судової відповідальності.

За санітарною класифікацією згідно СН 245-71 підприємства кондитерської промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною розміром 50 м.

На підприємствах харчової промисловості проводять заходи з охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є викиди від згорання різних видів палива. Характер забруднень і очищення викидів залежить від виду палива, особливостей горіння і виду котельної установки.

Викиди в атмосферу на підприємствах харчової промисловості, парогазові і газопилові, бувають при роботі котельн, печей на газовому паливі. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

Також джерелом забруднення є автотранспорт.

Тому, щоб уникнути забруднень повітряного середовища, викиди піддають очищенню. Концентрація шкідливих речовин в повітрі, що видаляється вентиляцією з приміщення, не повинна перевищувати затверджених санітарних норм проектування промислових підприємств.

Забруднене повітря, витягнуте з виробничих приміщень місцевими механічними вентиляційними установками, перед викидом очищають в циклонах і фільтрах, парогазові суміші очищають в барометричних конденсаторах.

Для того, щоб зменшити забруднення повітряного середовища, не треба допускати неповного згорання палива в котельнях, треба встановити газоочисні фільтри.

Для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового та іншого органічного пилу застосовують матерчаті фільтри та циклони ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах. Запилене повітря проходить крізь тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок. Викиди в атмосферу повітря не повинні містити пил більше, ніж встановлено санітарними нормами.

У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження. Вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Автомашини, що використовують на підприємстві, повинні мати справні системи запалення і живлення, глушники обладнують фільтрами очищення вихлопних газів

Сприятливий вплив на стан повітряного середовища надає озеленення території підприємства. Вся територія, не зайнята будівлями і дорогами, повинна бути озеленена.

Зелені насадження збагачують повітря киснем і сприяють поглинанню деякої кількості шкідливих газів, очищаючи повітря від пилу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів

На підприємстві використовують воду на різні потреби, вона входить в рецептуру виробів, йде на промислові потреби, використовується для охолодження і для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов. Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 2874-82 "Вода питна". Фізичні властивості води характеризуються її температурою, яка коливається в межах 0-28°C. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

Скидання стічних вод здійснюється в систему міської каналізації. Основну кількість стоків підприємства складає вода, яка надходить в результаті допоміжних

стадій виробництва – миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, тари і побутових столів.

Виробничі стічні води кондитерського цеху мають різний склад, в залежності від виду продукції, що випускається, сировини, що використовується, технологічних відходів та інших відходів. Стічні води забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

Також проблемою на сьогоднішній день є утилізація твердих відходів. Так, джерелом утворення таких твердих відходів є технологічна стадія просіювання борошна. До складу відходів на цій технологічній операції входять клітковина, крохмаль, білок, а з нехарчових відходів: папір, поліетилен, джгут. Такі відходи можна використовувати в якості кормових добавок, а решта являється побутовими відходами і направляється на міське звалище.

Подальше поліпшення якості навколишнього середовища пов'язано зі здійсненням водоохоронних заходів у всіх галузях харчової промисловості. Це дасть змогу значно скоротити обсяги водоспоживання і водовідведення, повністю виключити скидання стічних вод у природні водойми. Велике значення у виробництві цукру мають такі заходи:

- модернізація наявних оборотних систем вод I категорії з переведенням їх на замкнений режим роботи;
- переведення оборотних систем вод II категорії на замкнений режим роботи;
- інтенсифікація методів штучного біологічного очищення промислових стічних вод III категорії, включаючи споруди анаеробного очищення, що прискорить процес очищення, знизить витрати енергоресурсів з одночасним отриманням енергетично здатного біогазу;
- раціоналізація використання технологічних вод (наприклад, аміачних конденсатів);
- впровадження систем контролю і регулювання витрачання води і кількості скинутих вод;

- заміна водомісткого технологічного устаткування на більш ефективне з погляду раціонального використання водних ресурсів (наприклад, барометричні конденсатори на апарати повітряного охолодження);
- заміна гідравлічного способу видалення фільтраційного осаду іншими (безводними) способами;
- ширше застосування одноклітинних водоростей типу хлорели під час очищення стічних вод на полях зрошення і в біологічних ставках [80].

РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

6.1. Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{ін} + I_{пр}$$

де: $I_{ін}$ - інноваційний бюджет;

$I_{пр}$ - інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - $I_{ін}$

$$I_{ін} = V_{кон} + C_{ндр} + V_{екс} + V_{серт} + V_{пат}$$

де: $V_{кон}$ – затрати на формування концепції (30% от $C_{ндр}$);;

$C_{ндр}$ - ціна НДР;

$V_{екс}$ - затрати на експериментальне дослідження (50% от $C_{ндр}$);

$V_{серт}$ - затрати на сертифікацію продукції (20% $C_{ндр}$);

$V_{пат}$ - затрати на патентування (10% от $C_{ндр}$).

Основою інноваційного бюджету являється $C_{ндр}$

$C_{ндр}$ визначаємо по формулі:

$$C_{ндр} = V_{ндр} + П + ПДВ$$

де: $V_{ндр}$ - затрати на проведення НДР;

П - прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

$V_{ндр}$ визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статтів: матеріали, паливо и енергія, заробітна плата (основна и додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 6.1

Таблиця 6.1 –Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрата, кг	Ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість, грн
Борошно вищого сорту	2,5	24,0	60
Цукрова пудра	2,3	30,0	69
Цукор-пісок	0,8	25,0	20

Меланж	1,9	32,0	60,8
Есенція	0,02	25,0	0,5
Маш	0,25	65,0	16,25
Всього	-	-	226,55

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали:

Газетний папір – 15 грн.

Коробка для макаронних виробів - 9,00 грн;

Поліпропілен - 30грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

Взаг = 226,55+9+30 +15= 280,55 грн

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію рахуються по формулі:

$$W_{эл} = \Sigma (\tau * \eta) * T$$

де τ –кількість годин роботи приладу,

год η – паспортна потужність електродвигуна приладу,

кВт T - тариф на електроенергію (1,68) грн / кВт*год

Таблиця 6.2 - Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год.	Витрата електроенергії, кВт*год
Електронні ваги	0,6	40	24
Піч Чижової	1,0	24	24,0
Електрична піч	1,2	10	12
Міксер	0,3	25	7,5
Тістомісильна машина У1-ЕТВ	0,18	2	0,36
Всього			67,86

$W_{эл} = 67,86 * 1,68 = 114$ грн.

Затрати на заробітну плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР- керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 6.3

Таблиця 6.3 - розрахунок оплати праці усіх учасників НДР.

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	6 000	6,0 (60%)	21 600
Науковий керівникз технологічної кафедри	10 000	6,0 (40%)	24 000
Науковий керівник з економічної кафедри	10 000	6,0 (5%)	3 000
Лаборант	6 000	6,0 (5%)	1800
Всього			50 400,0
Єдиний соціальний внесок(22%)			11 088,0
Всього: зарплата з відрахуваннями			61 488

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в академії протягом 2,6 місяців, в перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (2% ($20 * 1,2/12$)) від балансової вартості працюючих технологічних машин; 40% (в перерахунку - 4% ($40 * 1,2/12$)) від балансової вартості електронних установок; 60% (в перерахунку 6% ($60 * 1,2/12$)) від балансової вартості комп'ютера.

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2,6 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Таблиця 6.4 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Електронні ваги	2500	4	100
Піч Чижової	1800	3,3	59,4
Електрична піч	500	4	20
Міксер	700	2	14
Лабораторний стіл	700	3,3	23,1
Комп'ютер	20000	6	1200
Тістомісильна машина У1- ЕТВ	20000	2	400
Всього			1816,5

Загальна використовувана площа лабораторії складає 12 м². Ціна 1м² площі приміщення складає 9600 грн, тому загальна вартість лабораторії:

$$115200 \text{ грн} (12 \cdot 9600 = 115200)$$

Норма амортизації приміщення - 5%.

Амортизаційні відрахування за 2 місяця

$$\text{Вам.пр.} = 115200 \cdot (2/12) \cdot 0,05 = 960 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

$$\text{Вам} = 1816,5 + 960 = 2776,5 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$\text{Вінш.} = (280,55 + 114 + 61\,488 + 2776,5) \cdot 10\% = 6\,465,9 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$$\text{Внакл.} = (280,55 + 114 + 61\,488 + 2776,5) \cdot 20\% = 12\,931,71 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.5 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статті	Сума затрат, грн
1	Сировина	280,55
2	Матеріали	54
3	Електроенергія	114
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	50 400,0
5	Відрахування на соціальні заходи	11 088,0
6	Амортизаційні відрахування	2776,5
7	Інші затрати	6 465,9
8	Накладні затрати	12 931,71
	Всього	84 110,66

Ціна НДР складає:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВП}$$

$$\text{П} = \text{Вндр} \cdot 0,2 = 84\,110,66 \cdot 0,2 = 16\,822,13 \text{ грн}$$

$$\text{НДС} = (\text{Вндр} + \text{П}) \cdot 0,2 = (84\,110,66 + 16\,822,13) \cdot 0,2 = 20\,186,5 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = 84\,110,66 + 16\,822,13 + 20\,186,5 = 121\,119,29 = 121,1 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$\text{Іін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Вэкс} + \text{Всер} + \text{Впат},$$

де Вкон – витрати на розробку концепції (30% від Цндр);

Цндр - ціна НДР;

Вэкс – затрати на експериментальні дослідни (50% от Цндр);

Всер – затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат – затрати на патентування (10% от Цндр).

$$I_{\text{ін}} = 121,1 * (0,3 + 0,5 + 0,2 + 0,1 + 1,2) = 278,53 \text{ тис.грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$$

де $I_{\text{овф}}$ - інвестиції в основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

$I_{\text{рек}}$ - інвестиції на рекламу.

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{стр}} + I_{\text{об}}$$

де $I_{\text{буд}}$ - інвестиції в будівництво ($I_{\text{буд}} = 0$);

$I_{\text{об}}$ - інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$I_{\text{об}} = \text{Вп.об}$$

Витрати на купівлю обладнання:

$$\text{Вп.об} = 4,95 \text{ тис.грн (див. п.2 – Маркетингові дослідження).}$$

$I_{\text{ок}}$ – інвестиції в оборотні кошти, 5% от ΔРП:

$$I_{\text{ок}} = 0,05 * \Delta \text{РП} = 0,05 * 5466 = 273,3 \text{ тис.грн}$$

$I_{\text{рек}}$ – витрати на рекламу, 2% от ΔРП:

$$I_{\text{рек}} = 0,02 * \Delta \text{РП} = 0,02 * 5466 = 109,32 \text{ тис.грн}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{об}} + I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}} = 4,95 + 273,3 + 109,32 = 387,57 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}} = 278,53 + 387,57 = 666,1 \text{ тис.грн}$$

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ID = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{ЧП_t}{(1+i)^t}}{ІК}$$

$$ID = \frac{692,8}{666,1} = 1,04$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (І) з прибутком (П).

$$I / P = 666,1 / 692,8 = 0,96$$

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності до 1 року. НДР є вигідним проектом.

Висновки

Показники свідчать про високу ефективність запропонованого проекту, а саме:

– випуск продукції в натуральному вимірі планується збільшити на 100 т, при цьому приріст реалізованої продукції становитиме 5466 тис. грн., а додатковий прибуток за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту, та перетворення його в продукт функціонального призначення і охоплення споживачів, що потребують дієтичного харчування, становитиме 692,8 грн.;

– при інвестиціях розміром 666,1 тис. грн., строк їх окупності становитиме 10 міс., індекс дохідності – 1,04.

Таким чином, слід відзначити високу ефективність проекту і доцільність його практичної реалізації на підприємстві.

Перелік джерел посилання

1. Новікова О.В., Ростовський В.С. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів. – 2009. – с. 63-90.
2. Рудавка, С. І. Економічні проблеми раціонального харчування та його роль у покращенні здоров'я населення України [Текст] / С. І. Рудавка // Вісник Вінницького національного медичного університету. — 2013. — Т. 17, № 2
3. Зайцева Г.Т. Горпенко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. Київ. Вікторія 2002 рік
4. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів [Г.М. Лисюк, О.В.Самохвалова, З.І.Кучерук, О.М.Постнова, С.Г. Олійник, М.В.Артамонова]; під ред. Г.М. Лисюк.-Суми ВТД «Університетська книга»,2009. -464с
- 5 Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
6. Формазюк В.І. Енциклопедія харчових лікарських рослин. Культурні і дикорослі рослини в практичній медицині / Валентина Формазюк — К.: Друк А.С.К., 2003. — 792 с.
7. Єрмоленко, М. Використання нетрадиційної сировини в закладах ресторанного господарства / Марія Єрмоленко, Оксана Арпуль, Тетяна Сильчук // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – Ч. 3.
8. Рибалка О. Новий продукт здорового харчування на основі ячменю ваксі, висівок чорнозерної пшениці та борошна льону стане вашими ефективними ліками від тяжких недуг// Зерно і хліб, 2014. с 48-51.
9. Гула П. Гарбузове борошно. його значення в раціоні харчування / П. Гула // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 3. – С. 20– 22.
10. Гойко, І. Ю. Визначення окислювально-відновлювального потенціалу для характеристики антиоксидантної активності нетрадиційної рослинної сировини / І. Ю. Гойко // Харчова промисловість. — 2013. — № 14. — С. 6-9.

11. Іщик Т.В., Кременець Т.В., Сидорук Ю.В., Устименко І.М, Михайленко В.М, Дмитренко М.С., Бережна Т.О.. Показники якості та безпеки борошняних кондитерських виробів – брауні спеціального призначення. Том 31 (70) Ч. 2 № 2 2020.

12. Дяченко О., Стукальська Н.М. Використання нетрадиційної сировини у технологіях борошняних кондитерських виробів. М. Київ, 2021 р.

13. О. В. Дзюндзя, М. В. Маринець. Нетрадиційна додаткова сировина для виробництва борошняних кондитерських виробів// Харчова промисловість, 2020 р.

14. Калакура М.М. Технологія кондитерських виробів з фруктовими порошками / М.М. Калакура, А.Т. Ратушенко // Матеріаліміжнар. Наук.- практик. Конф. «Харчовапром на на границі третього століття».-Вип.5, т.2.- М.: МГТА, 2000. С.70-71.

15. Шульга, О. С. Яблучний порошок як добавка для підвищення харчової цінності карамелі / О. С. Шульга, Т. В. Каменчук, С. І. Шульга // Ukrainian food journal. – 2012. - № 2. – С. 59-61.

16. Анна Собко. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів функціонального призначення

17. О.Б. Шидловська, В.Ф. Доценко, І.М. Медвідь, А.М. Противень. Застосування порошку з ягід ожини в технологіях борошняних кондитерських виробів. УДК 664.681.9

18. Мирошник, Ю. А. Досвід використання порошоків з нетрадиційної рослинної сировини в технології борошняних кондитерських виробів / Ю. А. Мирошник, В. Ф. Доценко // Modern engineering and innovative technologies - 2019. – Issue 8, Part .2 – С. 65-71

19. Мирошник Ю.А., Медвідь І.М., Шидловська О.Б., Доценко В.Ф.. Використання порошоків калини, горобини та обліпихи в технології бісквітного напівфабрикату. Національний університет харчових технологій, м. Київ

20. Калакура М. М. Дослідження впливу фруктових порошоків з тропічної сировини на рецептурний склад та реологічні властивості борошняних кондитерських виробів. / М. М. Калакура, В. С. Костюк // Проблеми техніки і технології харчових виробництв : міжнар. наук.- практик. конф., 8-9 квітня 2004 р. : [матер]. – Полтава, 2004. – С. 198- 200.

21. Миколаїв Б. А. Структурно-механічні властивості борошняного тіста. – К: «Харчова промисловість», 2006. – 247 с.

22. Декл. Пат. 13753 Україна, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Спосіб виробництва пісочного напівфабрикату/ В.С. Артеменко, Л.В. Чеканова (Україна); Харківський державний університет харчування та торгівлі. – № и 2003509962; заяв. 24.10.2005; опубл. 17.04.2004, бюл. № 4.

23. Шелудько В.М. Зернобобові культури в технології борошняних кондитерських виробів. «Сучасні напрями та механізації процесів переробних і харчових виробництв»: Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка, Вип. 131. – Харків, 2012, – С. 57-60

24. Казанцева І. Л., Кулеватова Т. Б., Злобіна Л. Н. Застосування борошна із зерна нута в технології борошняних кондитерських виробів. Зернобобові і круп'яні культури. 2018. № 1 (25). С. 76–81.

25. Кондратенко, Є. Високодисперсне борошно з насіння квасолі / Євгеній Кондратенко, Микола Перегуда // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 268-269.

26. Волинська, Л. С. Використання пюре з пророщених бобів мунг (маш) при виробництві кондитерських борошняних виробів / Л. С. Волинська, Н. М. Кравчук, І. Л. Корецька // Інтернаука. – 2018. - № 20 (60). - С. 32-36.

27. Дижечко Д.Ю., Чудік Ю.В., Сафонова О.М., Перцевий Ф.В. Дослідження водопоглинаючої здатності борошняних композицій // Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- і енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості: Мат. VI міжнар. наук.-техн. конф., 1999. – У 3 част. – К.: УДУХТ, 2000. – Ч.2. – С. 70.

28. . Дорохович А.М., Ковбаса В.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посібник. Київ : Інкос, 2015. 632 с.

29. Технологія кондитерського виробництва. Практикум: навч. Посібник/ К.Г. Йоргачова, О.В. Макарова, Л.В. Гордієнко, Г.В. Коркач; за ред.. К.Г. Йоргачової. – Одеса:ОНАХТ, 2011.-208 с.

30. Ільїна О.А., Циганова Т.Б. Методичні вказівки по розрахунку харчової цінності кондитерських виробів. М., 1995. 25 с.

31. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч.С40 пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с. — ISBN 978-966-364-803-

32. Маш. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://sz.lviv.ua/article/20140516_2030/ (дата звернення: 06.11.2018 р.).

33. Ур'єв Н.В., Талейсник М.А. Харчові дисперсні системи: Фізико-хімічні основи інтенсифікації технологічних процесів. – К: Урожай, 1991. – 296 с.

34. Лебеденко Т. Е., Кананихіна О. М., Соколова Н. Ю., Юрескул О. І. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2009. Т 1, вип. 36, С. 225—228.

35. Прочан А.В., Чудик Ю.В., Сафонова О.М., Гавриш Т.В., Захаренко В.А. Використання борошна із зернових сумішей у виробництві борошняних кондитерських виробів //Зернові продукти і комбікорми, 2001. – № 1. – С. 37-39.

36. Мельник А.П., Чумак О.П., Березка Т.О. Практикум з хімії та технології поверхнево-активних похідних вуглеводневої сировини. – Харків: Курсор, 2004. – 277с.

37. Кравченко М.Ф. Теоретичні основи харчових технологій: навч. посіб. / М.Ф. Кравченко, А.В. Антоненко. –К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. –516 с.

38. . Богомоллов А., Чудик Ю., Сафонова О., Гавриш Т., Захаренко В. Борошно із зернових сумішей. Способи його використання у кондитерських виробках // Зерно і хліб, 2001. – № 2. – С. 28-29.

39. Іпатова Л.Г., Кочеткова А.А., Шубіна О.Г. та ін Фізіологічні та технологічні аспекти застосування харчових волокон // Харчові інгредієнти. Сировина та добавки. – 2004. -№ 1. – С. 14 – 17.

40. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. К.: Фірма «ІНКОС», 2015. 632 с.

41. Спосіб визначення міцності печива : деклараційний патент № 9197 Україна, МПК7 G 01 N 11/00 № u200501538 / І. М. Фоміна, Г. М. Лисюк, О. Г. Шидакова-Каменюка. – Заявл. 21.02.2005 ; опубл. 15.09.2005, бюл. № 9. – 2 с.

42. Лурье И.С. Технологічний контроль сировини в кондитерській промисловості: Посібник. – К.: Колос, 2001. – 352 с

43. Махинько, В. М. Розрахунок біологічної цінності харчових продуктів та раціонів за методикою PDCAAS / В. М. Махинько, І. О. Соколовська, Л. М. Черниш // Зернові продукти і комбікорми. – 2017. – Том 17. № 1.

44. Батурич А.К. Хімічний склад і енергетична цінність харчових продуктів. . СПб.: Професія, 2006. 416 с.].

45. Кириченко Л.С. Крохмаль, цукор, мед та кондитерські вироби: Підручник. – К.: Київ, нац. торг. – екон. ун-т, 2006. – 360 с.

46. Сучасні тенденції виробництва борошняних кондитерських виробів. // ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ Міжвузівської студентської науково-практичної конференції// Вінниця 2019// УДК 664.68(063)

47. Бассова О. О. Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку кондитерської галузі України// Ефективна економіка. 2018. № 5(24).С.29.

48. Аналітичний огляд кондитерського ринку України / Національне рейтингове агентство «Рюрік». Київ, 2013. С.19. URL: http://www.rurik.com.ua/documents/research/Confect_2013_review.pdf. (дата звернення: 23.11.2019).

49. Пахомська О.В. Сучасний стан і перспективи розвитку борошняних кондитерських виробів в Україні // ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ Міжвузівської студентської науково-практичної конференції// Вінниця 2019// УДК 664.68(063)

50. Шапіро М.С., Трайніна Г.Г. Лабораторний контроль у громадському харчуванні. – Харків.: Наука, 2002. – 362 с.

51. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. Посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач; за ред. К.Г. Іоргачової. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – 272 с. ISBN 978-966-2601-14-5

52. ДСТУ46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» -К.: Держспоживстандарт України, 1999р., 9с.

53. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву пукерок, ірису та шоколаду" Київ-1997р.

54. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних виробів”, Київ-1996р.

55. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови.

56. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів/ За ред. Г.М. Лисюк. - Суми: ВТД « Університетська книга», 2009. - 464 с.

57. Плахотин В.Я. Контроль якості харчових продуктів. – К.: Урожай. 1988 – 141.

58. Карнаушенко Л.І., Камінській А.Я., Ткаченко Т.З. "Основи проектування підприємств кондитерської промисловості з елементами системи автоматизованого проектування / САПР /", К: УМВК ВО, 2000. - 80 с.

59. Технологія галузі (кондитерське виробництво): Методичні рекомендації до виконання курсової. роботи студентів за напрямом підготовки б. 051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання / Уклад.: С.Г. Кияниця, Л.В. Махинько. К.: НУХТ, 2012. 25 с.

60. Методичні вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому та дипломному проектуванні/ Уклад.: А.М. Дорохович, Є.Г. Бондаренко. - К.: НУХТ, 2009. - 52 с.

61. Лисюк Г. М., Олійник С. Г., Самохвалова О. В., Кучерук З. І., Кочеткова А. А. та інші. Нові технології хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів спеціального призначення // Зб. наукових праць ОНАХТЕ – Одеса : ОНАХТЕ, 2002-Випуск 36 Том 1. – С. 114-117.

62. Пат. 72163 Україна, МПК (2012.01) А32G 3/00. Спосіб виробництва бісквітно-збивного здобного печива «Шантане» / В.І. Оболкіна, О.М. Кирпиченкова, Л.С. Букшина, І.О. Крапивницька; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 23.01.12; опубл. 10.08.12, Бюл. № 15.

63. Мглинець А.І., Ловачева Г.М., Альошина Л.М. та ін. Довідник технолога, громадського харчування. – М.: Колос, 2000. – 416 с.

64. Технологія приготування борошняних кондитерських виробів” Н.Г.Ботейкіс.

65. Висилевич О. В. Розробка технології борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності / О. В. Василевич : дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. – Одеса. – 1998. – С. 47–49

66. Кравченко М. Ф., Романовська О. Л. Інноваційні борошняні суміші для кондитерських виробів. Сталий ланцюг харчування та безпека крізь науку, знання та бізнес: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 18 травня 2023 р. Харків: ДБТУ, 2023. С. 39-40.

67. Технологія і організація монтажу будівельних конструкцій », В.К. Черненко. Київ, « Будівельник » , 1988.

68. Інженерні конструкції », Є.М. Бабюич. Львів, « Світ », 1991.

69. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів [Текст] : навч. посіб. / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович та ін. ; за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. — К. : Інкос, 2015. — 632 с. с.

70. Перебийніс В.І. Проблеми енергетичної безпеки у контексті енергетичного менеджменту // Матеріали міжнародної науково-практ. конф. “Теоретичні і практичні

засади формування системи менеджменту та регіональному рівні”. - Полтава: Техсервіс, 2001. - С. 37-42.

74. Катренко Л.А. Охорона праці в галузі комп'ютерингу: підруч. / Л.А. Катренко, А.В. Катренко. – Львів: Магнолія 2006, 2012. – 544 с.

75. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навч. посібн./ За ред. Є.П. Желібо, 6-е вид. - К.: Каравела, 2011. – 344 с.

76. Купчик М.П. Основи охорони праці: підруч. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, В.Н. Вендичанський, А.М. Литвиненко, О.В. Іваненко. – Київ: Основа, 2000. – 416 с.

77. Безпека життєдіяльності: Підручник /В.Г.Цапко, Д.І Мазоренко, Ю.С.Скобло, Л.М.Тіщенко; За ред. В.Г.Цапка. – К.: Знання, 2008. – 397 с.

78. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005.- 320 с.

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Приміт.
		1		Автоборошновоз	1	
		2		Приймальний щиток	1	
		3		Силос	1	
		4	ХЕ-176	Бункер	2	
		5		Пневмопристрій	1	
		6		Підсилосний дозатор	1	
		7		Шнек	1	
		8		Повітрядувний пристрій	1	
		9		Просіювач	1	
		10		Бункер-розвантажувач	1	
		11		Ваги	1	
		12		Приймальний бункер	1	
		13		Виробничий бункер	1	
		14		Борошновоз	1	
		15		Стрічковий конвеєр	1	
		16		Піддон	1	
		17		Електронавантажувач	1	
		18		Пилесос	1	
		19		Норія	1	
		20		Завальна яма	1	
		21		Просіював	1	
		22		Приймальна воронка	1	
		23		Шнек	1	
		24		Норія	1	
		25		Калорифері	1	
		26		Сушарка	1	
		27		Приймальна воронка дробарки	1	

					<i>КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.5</i>		
Зм	Арж	№ док.ум.	Підпис	Дата	СПЕЦИФІКАЦІЯ		
Розроб.	Коркішко І.С.						
Керівник	Котушак О.М.						
Н.контр.							
Затвер.	Лоргачова К.Г.						
		Літера	Аркуш	Аркушів			
			1	5			
					ОНТУ-2022 каф. ТХКМВіХ гр. ЗТХП-71А		

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Приміт.	
		28		Вібросито	1		
		29		Роторний дозатор	1		
		30		Шнек	1		
		31		Рукавний фільтр	1		
		32		Вентилятором	1		
		33		Горизонтальний шнек	1		
		34		Норія	1		
		35		Шнек	1		
		36		Автоваги	1		
		37		Розподільний транспортер	1		
		38		Силоси	1		
		39		Верхній датчик	1		
		40		Підсилосний дозатор	1		
		41		Транспортер	1		
		42		Нижній датчик	1		
		43		Норія	1		
		44		Бункер			
		45		Стрічковий дозатор	1		
		46		Молотковий млин	1		
		47		Збірник	1		
		48		Металеві ємності	1		
		49		Ванна	1		
		50		Відкрита ємність	1		
		51		Змішувальна машина	1		
		52		Насос	1		
		53		Ємність з фільтром	1		
		54	М-193	Плунжерний насос	1		
		55		Стіл	1		
		56		Ящики	1		
		57		Маслорізка	1		
						Арк.	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація		2

Форм.	Зона	Поз.			Кіл.	Приміт.
		88		Бункер	1	
		89		Стрічковий дозатор	1	
		90	A2-ШДК	Дозатор	1	
		91		Стрічковий дозатор	1	
		92		Бункер	1	
		93		Бункер	1	
		94		Шнековий дозатор	1	
		95	DANISH FOODEQUIPMENT	Пристрій для подачі стаканчиків	1	
		96		Відсаджувальна машина	1	
		97		Лопатка	1	
		98		Конвеєр	1	
		99	«Турбу Мейнке»	Пічний конвеєр	1	
		100		Охолоджуючий транспортер	1	
		101		Бункер	1	
		102		Шнековий дозатор	1	
		103	JY320F	Горизонтальна упаковува машину	1	
		104		Технологічний стіл	1	
		105	OM	Машина - напівавтомат	1	
		106		Ротаційна формуюча машина	1	
		107	PAN DI SPAGNA	Міксер	1	
		108	M-193	Плунжерний насос	1	
		109		Бункер	1	
		110		Стрічковий дозатор	1	
		111		Бункер	1	
		112		Турбомульсатор	1	
		113		Бункер	1	
		114		Шнековий дозатор	1	
		115		Бункер	1	
		116		Стрічковий дозатор	1	
		117	COMET	Відсадна машина	1	

