

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

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій**

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

О.В. Кочубей-Литвиненко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2020р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Ковбаса В.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2020р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181«Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» на тему:

« Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного
із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької
області»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-4

Лукаш Карина
Романівна

Керівник Малиновський Віталій Васильович

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Корецька І.Л.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

Київ - 2020р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ковбаса В.М.

“ ”

2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лукаш Карини Романівні

1. Тема: «Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м.Хмільник, Вінницької області»

Керівник роботи Малиновський Віталій Васильович ,старший викладач ,
затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року №231КС

2. Строк подання здобувачем роботи: 03. 06. 2020р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент кекси масою 0,075кг, печиво вівсяне, тунельні печі типу ППП, випікання кексів в паперових капсулах, фасування кексів в корекси та поліетіленову плівку, фасування печива вівсяного в пакети з поліетіленової плівки масою 0,36кг

4.Зміст пояснювальної записки: Вступ.Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м.Хмільник, Вінницької області, вибір асортименту продукції. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.Технологічні розрахунки. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.Специфікація основного технологічного обладнання.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.Характеристика інженерних систем та енергетичного господарства підприємства.Заходи щодо енерго-та ресурсозбереження.

Будівельна частина. Система екологічного управління(Охорона довкілля).

Безпека життєдіяльності(Охорона праці). Висновки та рекомендації.Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: 6 аркушів формату (А4), а саме:

1.Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини.2 Апаратурно-

технологічна схема виробництва. 3.Креслення плану цеха на відм 0.000.
 4.Креслення подовженого розрізу цеху. 5.Креслення генерального плану підприємства.6.Експлікація обладнання
 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-14			

7. Дата видачі завдання 16.03 2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	04.05 – 05.05. 2020	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	06.05. 2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	07.05 – 08.05. 2020	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	11.05-12.05. 2020	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05 - 14.05. 2020	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05 – 16.05. 2020	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05-18.05. 2020	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05 – 25.05. 2020	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.05 – 28.05. 2020	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	29.05. 2020	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	30.05 – 31.05. 2020	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.06. – 02.06. 2020	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.06 – 05.06. 2020	Виконано

Студент _____ Лукаш К.Р.
 (підпис)

Керівник проекту (роботи) _____ Малиновський В.В.
 (підпис)

АНОТАЦІЯ

У даній кваліфікаційній роботі здійснено комплекс заходів щодо будівництва нового кондитерського цеху в м Хмільник Вінницької області (Україна).

В цеху передбачено встановлення двох механізованих ліній для виробництва борошняних кондитерських виробів: печива вісяного, що є продуктом функціонального призначення з приготуванням тіста у дві фази(кондитер-ської маси та тіста), а також дрібноштучних кексів.

Цех оснащений новітнім обладнанням, таким як: силоси тканеві фірми AGRIFLEX, система гнучких шнеків SPIROMATIC для транспортування борошна та цукру, пневмопросіювач А6-ПМТ; збивальна машина TECNO-100SP для приготування тіста для кексів, машина тістомісильна TOPOS T-1154 для лінії печива вісяного; енергозберігаючі тунельні газові печі типу ППП, утилізатори тепла; для охолодження кексів – кулер.

Передбачено пакування та фасування продукції

Кваліфікаційна робота містить обґрунтування заходів щодо будівництва цеху, необхідні технологічні розрахунки, вибір та розрахунок обладнання й устаткування.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 125 сторінках, а графічна частина подана на 6 аркушах.

Ключові слова: машина TECNO-100SP, машина TOPOS T-1154, піч ППП, печиво вісяне, кекси.

ANNOTATION

In this qualification work a set of construction measures was taken to build a new confectionery department in the city of Khmilnyk, Vinnytsia region (Ukraine).

In department provided expected to install two mechanized equipment lines for production flour confectionery: oatmeal cookies that are a product of functional purpose with the preparation of the dough in two phases (confectionery mix and dough) besides cupcakes in small quantities in the package.

A department is equipped with modern equipment, such as: fabric silage AGRIFLEX, system of flexible screws SPIROMATIC for transportation of flour and sugar, pneumatic sifter «A6-PMT», shaking machine TECNO-100SP for making cupcake dough, the kneading machine TOPOS T-1154 for the equipment line of oatmeal cookies; energy-saving tunnel gas furnaces «PPP», heat recovery equipment ; for cooling cupcakes - cooler. Introduced equipment for product packaging.

The qualification work contains a justification of construction measures, necessary technological calculations, selection and calculation of equipment and facilities.

The explanatory note of the qualification work is set out on 125 pages, and the graphic part is presented on 6 sheets.

Key words: machine TECNO-100SP, machine TOPOS T-1154, oven «PPP», oatmeal cookies, cupcakes.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1.Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області, вибір асортименту продукції.....	8
2. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	14
3. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	27
4.Технологічні розрахунки	
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	49
4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	52
4.3 Продуктовий розрахунок.....	57
4.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	63
5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	
5.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	67
5.2 Розрахунок площ складів у разі тарного зберігання.....	76
6. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції.....	72
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	74
8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	80
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	82
10. Характеристика інженерних систем та енергетчного господарства підприємства.....	90
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	99
12. Будівельна частина	
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	100
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	102
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	110
14. Безпека життєдіяльності(Охорона праці).....	113
Висновки та рекомендації.....	123
Список використаної літератури.....	124

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області</i>					
Зм.	Лист	№ Документу	Підпис	Дата	<i>Пояснювальна записка</i>			<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
Розроб.		Лукаш								
Перевір.		Малиновський						КР	4	125
Т. контр								НУХТ ТХ-4-4		
Н.контр										
Затв.		Ковбаса В.М.								

ВСТУП

На сучасному етапі харчова промисловість - одна з найважливіших галузей економіки України, рівень розвитку та стабільність якої залежить від стану економіки та продовольчої безпеки нашої країни, а також рівня внутрішніх та іноземних ринків та рівня життя.

Кондитерська промисловість входить до складу харчової галузі, основної переробної ланки АПК. Харчова промисловість - це комбінована галузь, виробництво харчових продуктів (а також мила, тютюну, парфумерії та косметики) і наразі 30 підрозділів та галузей, що містять 2000 підприємств

Харчова промисловість поділяється на добувну та переробну. Кондитерська промисловість - це переробна промисловість. Характерною особливістю галузі є те, що кондитерська промисловість має тісні зв'язки з іншими галузями харчової промисловості, оскільки вона використовує сировину, яка вже пройшла промислову переробку.

У якості сировини при виробництві кондитерських виробів використовують різні види борошна, цукор білий кристалічний, крохмальну патоку, мед, різні фруктові заготовки (пюре, підварки, припаси), крохмаль, молоко, молочні продукти, яйця, жири, какао-продукти, горіхові ядра, каву, харчові кислоти, ароматизатори та ін.

Кондитерська промисловість України виробляє велику кількість борошняних кондитерських виробів - печиво, пряники, вафлі, кекси, торти, тістечка, булочки тощо. У одній лише галузі тортів та кондитерських виробів виробляється понад 400 найменувань. Борошняні кондитерські вироби мають високу калорійність і засвоюваність, відрізняються приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом. Висока харчова цінність даних виробів обумовлена значним вмістом вуглеводів, жирів і білків. Завдяки низькій вологості більшість виробів являють собою цінний харчовий концентрат з тривалим терміном зберігання, тому борошняні кондитерські вироби користуються значним попитом у населення.

У той же час борошняні вироби є одним з основних продуктів харчування людини. Їх щоденне споживання становить до 500 г на душу населення. Вони містять багато необхідних поживних речовин, містять близько 50% вуглеводів, 5-8% білка і до 1% жиру. Вони є джерелом багатьох мінералів, особливо калію, фосфору, магнію та вітамінів групи В.

Залежно від технологічного процесу і застосовуваної сировини борошняні кондитерські вироби підрозділяють на наступні групи: тістечка, торти, печиво, галети і крекери, здобне печиво, пряники і кекси.

Актуальність розвитку кондитерської галузі в Україні обумовлена тим, що кондитерські вироби - це група харчових продуктів широкого асортименту, що споживається майже всім населенням. Асортимент виробленої продукції охоплює практично всі групи кондитерських виробів, але якщо прийняти

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 5
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

загальний обсяг виробництва кондитерських виробів за 100%, то випуск цукристих виробів складає 45%, а борошняних - 55%.,у т. ч. печиво-22,9%, галети, крекери-4,5%, торти, тістечка-5,6%,кекси,рулети-3,3%, вафлі-6,9%, пряники-11,0%, східні солодоші,тощо-0,8%.

Першочерговим завданням галузі на сучасному етапі її розвитку є підвищення конкурентоспроможності шляхом забезпечення заданої високоякісної продукції та створення нових видів, а також технічне переоснащення кондитерської галузі.

Сьогодні лише 18 відсотків існуючого обладнання відповідає світовому рівню, а кількість застарілого обладнання, яке потрібно замінити, досягає 25%. У 2018 році на технічне переоснащення підприємствами було використано 379 мільйонів гривень власних коштів, що виявилось недостатнім. Вирішення проблеми технічного переоснащення галузі буде значно полегшено за умови реалізації програми створення вітчизняного технологічного обладнання.

Серед перспектив розміщення кондитерської промисловості України першочергове значення має подальше розширення географії галузі, зокрема - шляхом створення кондитерських підприємств в невеликих населених пунктах, а процес реконструкції і розміщення нових підприємств кондитерської галузі полягає на сучасному етапі в наближенні виробництва до регіонів споживання.

Серед перспектив розвитку кондитерської промисловості України потрібно назвати як забезпечення світового рівня якості продукції, так і системи організації виробництва продукції, робіт, послуг та маркетингу.

Однак для ефективного розвитку кондитерської галузі потрібно вирішити безліч проблем, таких як:

- технічне переоснащення виробництва, створення і впровадження нової техніки і прогресивних технологій;
- застосування високопродуктивних, автоматизованих поточкових ліній з комп'ютерною технікою;
- впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують більш повне використання сировини, матеріалів, енергетичних ресурсів;
- вдосконалення асортименту виробів з урахуванням ринкового попиту;
- збільшення термінів придатності кондитерських виробів;
- збільшення вироблення загорнутих і фасованих кондитерських виробів;
- розробка і впровадження технологій кондитерських виробів для дитячого харчування різних вікових груп;
- освоєння технологій виробництва профілактичного призначення з біологічно активними добавками, що підвищують стійкість організму в несприятливих умовах;
- розширення асортименту та збільшення обсягів вироблення

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			6

– діабетичних кондитерських виробів.

Але водночас можна відзначити, що кондитерська галузь України є найбільш ринково орієнтованою з поміж інших. Отже, в цілому можна зробити висновок, що Україна має сприятливі умови для розвитку кондитерської промисловості завдяки розвитку сировинної бази, наукової і виробничо-технічної бази.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається із пояснювальної записки, викладеної на 125 сторінках, ілюстрована 6 кресленнями формату А4.

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області</i>	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			7

1.ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА КЕКСІВ ТА ПЕЧИВА ВІВСЯНОГО ІЗ ВСТАНОВЛЕННЯМ ПОТОКОВО-МЕХАНІЗОВАНИХ ЛІНІЙ В М. ХМІЛЬНИК, ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Головною задачею проектування підприємств кондитерської галузі є постійне підвищення технічного рівня цехів та фабрик, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих кондитерських підприємств. Основним видом діяльності кондитерського цеху, що проектується, є випуск штучних кексів печива вівсяного. Будівництво цеху дозволить повністю задовольнити потреби у даному вигляді продукції населення міста Хмельник, інших міст Вінницької області та регіонів України. Метою проекту є розробка ліній виробництва кексів та печива вівсяного.

Виробнича потужність цеху розраховується на основі даних про численність населення в даному мікрорайоні, а також норми споживання кондитерських виробів на душу населення. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту чисельності населення мікрорайону на ближні 5-10 років. Для визначення чисельності споживачів кондитерських виробів потрібно враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських селищ і прибуваючих. Норма споживання кондитерських виробів на душу населення, визначена Інститутом харчування Академії медичних наук і складає 15,5кг на рік.

Хмельник-старовинне українське місто, адміністративний, економічний і культурний центр Хмельницького району Вінницької області, курорт державного значення з численними санаторно-курортними закладами та відомими на весь світ радоновими ваннами. Розташоване місто на річці Південний Буг. Корінне населення в Хмельнику за станом на 01.01.2019р. становить 36,1тисяча чоловік., в прилеглих селах проживає ще майже 10 тисяч чоловік.

Харчова промисловість Вінницької області спирається на достатньо широку сировинну базу (картопля, цукрові буряки, зернові культури, овочі, фрукти, продукти тваринництва). З усіх галузей харчової промисловості особливе місце займають м'ясопереробна, кондитерська, молочна, цукрова, плодоовочева та спиртова галузь. Подальший розвиток в Вінницькій області цих галузей, розширення сітки санаторно-курортних закладів, будівництво нових житлових мікрорайонів, комунального господарства потягне за собою покращення матеріального благополуччя населення міста і області, що в свою чергу призведе до підвищення споживання борош-няних кондитерських виробів широкого асортименту.

Хмельник має сполучення з Вінницею, Калинівкою, Козятином, Києвом, Старокостянтиновом, Хмельницьким, Кам'янцем-Подільським, Конотопом та іншими містами України, межує з територіями Житомирської області,

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмельник, Вінницької області	Арк. 8
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Літинським, Козятинським і Калинівським районами Вінницької області.

Таким чином Хмільник є одним з найбільших регіональних ринків України. Це має величезну перевагу з огляду на близькість до кінцевих споживачів, високу густоту населення, легкий доступ до каналів дистрибуції, транспорту та джерел постачання сировини.

Вибір промислового майданчика під будівництво цеху визначається згідно з нормами технологічного проектування:

- ДБН 360-92. «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень»;

-ДБН.Б.2.4-3.95. «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств»;

-СН 245-71. «Санітарні норми проектування промислових підприємств»;

Разом з тим, розміщення підприємств, що проектується, визначається, у першу чергу, допустимими термінами доставки готової продукції в торговельну мережу.

Виходячи з викладеного, кондитерський цех, що проектується, планується розташувати в межах міста Хмільник. Вибраний для будівництва майданчик забезпечує розташування цеху, що проектується, на досить віддаленому від підприємств з шкідливими виділеннями місці.

Гранична концентрація шкідливих викидів в атмосферу і у водоймища в районі розташування майданчика відповідає санітарним нормам. Кондитерський цех, що проектується, відділяється від житлових районів санітарно-захисною зоною. Ширина зони визначається санітарними нормами проектування промислових підприємств. При виборі точки будівництва підприємства врахована «роза вітрів». Майданчик під забудову обраний рівний, прямокутний з невеликим схилом для стоку вод. Вибраний майданчик будівництва забезпечує зручне, економічне обслуговування підприємства.

Кондитерський цех має склад зберігання сировини. Він розташований на території самого підприємства. Ввезення сировини і вивіз готової продукції буде здійснюватися автотранспортом. Постачання основної сировини планується від таких підприємств, як ТОВ «Бонус –У» смт Літин- борошно; ПрАТ «ПК «Поділля» Крижопільський цукровий завод-цукор, ТОВ «Авіс»-молочна продукція, птахофабрика “Поділля”, село Степанівка, Вінницької області, -яєчні продукти.

Вирішальну роль у виборі району будівництва грають транспортні витрати, пов'язані з витратами по отриманню сировини, тари, палива і реалізації готової продукції. Враховуючи, що постачальники сировини розташовані в Вінницькій області, витрати на логістику плануються мінімальними.

Постачання цеху енергоресурсами передбачається здійснювати: вода питна від міської водопровідної мережі, електроенергія -з міської мережі через трансформаторну підстанцію, розташованої в приміщенні цеху, паливо у вигляді газу - з централізованого газопроводу. Теплопостачання та опалення - від власної котельні.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 9
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Конкурентоздатність підприємства, як правило, показує його пристосовність на ринку протягом тривалого періоду, а конкурентоздатність продукції - її можливість суперничати на ринку в певний проміжок часу.

Конкурентоздатне підприємство спроможне не тільки випускати вироби, які за характеристиками якості і ціни перевершують продукцію суперників, але і протистояти аналогічним товаровиробникам з позиції фінансово-економічних показників, іміджу і т. д. У зв'язку з чим цех, що проектується, має намір виробляти "кондитерські вироби європейської якості за українською ціною", - тобто працювати в нижньому ціновому сегменті, продаючи продукт дешевше, ніж конкуренти. Зараз перед виробником постає питання більш повного задоволення все зростаючого попиту населення на кондитерські вироби високої якості, які б могли витримати конкуренцію з продукцією закордонних фірм як за смаковими якостями, так і за зовнішнім виглядом. Ключем до розв'язання даних задач є впровадження у виробництво нових досягнень науки і техніки, застосування нових технологій, випуск високоякісної продукції в різноманітному асортименті.

Для обґрунтування вибору номенклатури виробів і виробничої потужності майбутнього підприємства проводиться маркетингове дослідження.

Процес дослідження включає визначення асортименту та якості кондитерських виробів, представлених на ринку даного регіону, їх цінового рівня, купівельної спроможності населення, споживчого попиту і т.п. Беручи до уваги умови жорсткої конкуренції бажано розробити власну програму з випуску нових виробів, здатних зайняти на ринку певну нішу. До них можуть бути віднесені вироби з новими оригінальними органолептичними показниками, смаком, ароматом, структурою; вироби зі зниженою калорійністю або підвищеною харчовою цінністю; недорогі вироби «економ-класу» або елітні вироби «преміум-класу». Асортимент кондитерських виробів вибирається так, щоб якнайповніше задовольнити попит населення з урахуванням наявних традиційної, нетрадиційної та місцевої сировини.

Продукція кондитерського цеху призначена для всіх споживачів, незалежно від віку, статі і т. д. Певними перевагами продукції тривалого зберігання є необмежена відстань її доставки.

Виходячи із даної сегментації ринку, в дипломному проекті планується виробництво наступного асортименту:

- кекси: «З какао», «Медовий з родзинками»,
- печиво вівсяне: «Вівсяне», «Вівсяно-кунжутне».

Враховуючи, що асортимент зазначеної продукції користується підвищеним попитом споживачів регіонального ринку, то її реалізація буде проводитися не тільки в межах м. Хмільник та Вінницької області, а і в інших регіонах України.

Розрахунок виробничої потужності проектного цеху здійснюємо на підставі даних про чисельність населення м. Хмільник та прилеглих районів Вінницької області, враховуючи норми споживання кондитерських виробів на

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 10
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

душу населення, а також зростання чисельності населення на найближчі 10 років. В Україні законодавчо затверджена норма споживання кондитерських виробів у розмірі 15,5кг. З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід потрібно включати поправку шляхом застосування коефіцієнту $K=0,85$.

Чисельність населення на перспективу визначається на основі фактичної чисельності населення і коефіцієнта природного приросту населення.

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

№ по пор.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Хмельник	37,1
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м.Хмельник (10%) від населення	3,71
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	5,57
4	Природний приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	7,42
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. (із розрахунку 1% в рік від чисельності коріного населення)	3,71
6	Загальна кількість соживачів кондитерських виробів $\Sigma =$	57,51

Потреба в кондитерських výroбах розраховується за формулою:

$$П = T \times H \quad (1.1)$$

де П - потреба в борошняних кондитерських виробів, т/рік

Н - норма споживання, кг/рік

Т-загальна кількість споживачів

$$П = 57510 \times 15,5 = 891405 \text{ кг/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських výroбах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$891,4 \times 0,85 = 757,7 \text{ т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент борошняних кондитерських виробів складає 55% від загальної кількості кондитерських виробів, тому потреба населення в борошняних кондитерських

виробах буде $757,7 \times 0,55 = 417$ т/рік. З метою забезпечення виробництва кексів та вівсяного печива належної якості, отримання позитивних фінансових результатів від діяльності кондитерського цеху, приймаємо проектну потужність цеху у розмірі 1,824 тис.т/рік.

Згідно статистичних даних зазначені вироби виробляються у співвідношенні:

Печиво вівсяне -59%

Кекси – 41%

Виходячи із вище визначеної потреби в кондитерських виробах та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис.т/ рік (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 **Виробнича програма цеху**

№ по порядку	Найменування виробів	Обсяги виробництва, тис.т/рік
1	Печиво вівсяне	1,08
2	Кекси	0,744
	Усього	1,824

Таким чином, проект кондитерського цеху розроблений з урахуванням діючих в Україні нормативних документів та законодавчих актів, а його будівництво повністю забезпечить потребу в кондитерських виробах м. Хмільник та прилеглих районів Вінницької та Житомирської областей на перспективу 10 років, а також вирішить проблему підвищення зайнятості різних категорій населення і зниження рівня безробіття.

Разом з тим, для зниження матеріало-, -енерго-, -трудомісткості виробництва продукції; випуску на цій основі дешевших якісних кондитерських виробів, підвищення ефективності виробництва, отримання додаткового прибутку, в дипломному проекті заплановано впровадження слідуючих техніко-технологічних заходів, а саме:

1. Впровадження потоково-механізованих ліній з виробництва печива вівсяного та дрібноштучних кексів.

2. Впровадження для формування тістових заготовок кексів паперових форм замість традиційних металевих.

3. Встановлення на лінії виробництва кексів відсадочної машини марки Imrex Drop-600S, оснащеної процесором останнього покоління, який забезпечує автоматизоване управління усіма технологічними функціями.

4. Впровадження технології приготування тіста для виробництва печива вівсяного у дві фази: отримання кондитерської маси та заміс на ній тіста

5. Встановлення на лінії виробництва печива тістомісильної машини марки TOPOS T-1160 (Чехія) з двома взаємодоповнюючими тістомісильними

органами "Z"-образної форми, що дозволяє отримувати тісто високої якості за короткий проміжок часу.

6.Впровадження енергозберігаючих печей типу ППП

7.Впровадження сучасного обладнання в складі безтарного зберігання борошна: тканевих силосів марки SRT09 фірми AGRIFLEX(Італія), аеропро-сiювачів марки А6-ПМТ, систем транспортування борошна гнучкими шнеками типу Spiromatik.

8.Впровадження фасування продукції з метою подовження терміну збереження свіжості, зменшення витрат на усихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування.

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області</i>	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			13

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1. Характеристика товарної продукції-кексів та печива вівсяного.

2.1.1. Характеристика товарної продукції – кексів

Кондитерські вироби - це високоякісні, різноманітного виду й смаку, тонкого аромату харчові продукти. До них відносяться кондитерські вироби (карамель, цукерки, шоколад й ін.) і борошняні кондитерські вироби (печиво, торти, тістечка, кекси й ін.)

Кекси (сухі торти) - це висококалорійні кондитерські вироби всілякої форми, приготовані з дуже здобного тіста, з додаванням горіхів, родзинок, цукатів, розпушеного дріжджами або хімічним розпушувачем, з різним зовнішнім оздобленням та застосуванням збивання. Можуть бути в паперових капсулах, в яких їх випікають, або без капсул.

Кекси відрізняються від інших виробів високою калорійністю, підвищеним вмістом цукру, вологи і жиру.

Кекси потрібно виготовляти відповідно до вимог ДСТУ 4505:2005 за рецептурами і технологічними інструкціями з дотриманням Санітарних правил, затверджених у встановленому порядку

Залежно від способу виготовлення та рецептур кекси поділяють на групи:

- виготовлені на дріжджах;
- виготовлені на хімічних розпушувачах;
- виготовлені без хімічних розпушувачів та дріжджів.

За зовнішнім оформленням кекси випускають:

- неглазуровані — не покриті глазур'ю;
- глазуровані — повністю або частково покриті глазур'ю.

Поверхня кексів може бути повністю або частково оздоблена різними оздоблювальними напівфабрикатами (какао порошком, цукровою пудрою, горіховими або арахісовими крихтами, шоколадними крихтами, цукерковими масами, фруктами тощо) або мати інше оздоблення.

Залежно від форми та вмісту начинки кекси поділяють на:

- кекси без начинки;
- кекси з начинкою;
- кекси з різними добавками (родзинки, мак, горіхи, кориця тощо).

Кекси, виготовлені з застосуванням цукрозамінників (ксиліту, сорбіту тощо), відносять до кексів, призначених для хворих на цукровий діабет.

Поштучні кекси випускають в паперових капсулах або без капсул масою до 1000 г, вагові — до 1500 г.

Кекси поштучні можна пакувати в картонні коробки з художньо-оформленою етикеткою згідно з ГОСТ 7933, корекси з полімерних матеріалів з

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			14

подальшим обтягуванням художньо-оформленою плівкою, а також пакети з целофану або інших полімерних плівок, дозволених Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

За органолептичними показниками кекси повинні відповідати наступним вимогам: форма - правильна, що відповідає формі, встановленою за рецептурою без надломів; поверхня - не підгоріла. Поверхня кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах, може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Колір - від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової кірочки.

Вид в розломі - добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромеси. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розпо-ділені у виробках. Смак та запах - властиві даному сорту кексу, без стороннього присмаку та запаху.

Таблиця 2.1.1. Фізико-хімічні показники кексів

Назва показника	Норма для кексів без начинки
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0-60,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2-34,2
Масова частка вологи, %	10,0-31,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1

Виробництво всіх видів кексів включає такі операції, як приготування тіста, формування, випічка, охолодження, упаковка, для деяких видів –оброб-ка. Сировиною для їх виготовлення є пшеничне борошно вищого сорту, вершкове масло, маргарин, меланж, цукор білий кристалічний, молоко тощо.

На якість кексів суттєво впливає заміс і збивання тіста, формування, ви-пікання за температури 180-200°C і охолодження, а для більшості виробів – глазурування та оздоблення поверхні.

Тісто для кексів, відрізняється від звичайного пшеничного тіста для булочних виробів великою різноманітністю додаткової сировини, розходженням способів тістоприготування і обробки. Воно не містить в своєму складі дріжджів, тому не потребує вистоювання.

Вологість повітря на стадії випікання впливає на загальний вигляд кексів.

Зі зниженням вологості кекси стають темнішими. За більш високої вологості повітря поверхня кексів стає блискучішою і хрумкою.

Умови транспортування кексів повинні відповідати чинним в Україні вимогам щодо безпечності та якості харчових продуктів в частині щодо їх транспортування.

Кекси зберігають у сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря не вищої ніж 75 %.

Гарантійний строк придатності кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах, не більше ніж 7 днів з дня виробництва.

2.1.2. Характеристика товарної продукції – печива вівсяного

Відповідно до стандарту ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» вівсяне печиво- це печиво крихкої структури, виготовлене з суміші пшеничного борошна вищого гатунку та вівсяного, в якому вміст вівсяного борошна становить не менше 13% маси.

Печиво - найбільш розповсюджений вид мучних кондитерських виробів з великим вмістом цукру-піску та жиру, низьким вмістом вологи та різної форми.

Його популярність можна пояснити різноманітністю форми і смаку, відносно низькою вартістю.

Вівсяне печиво вважають одним з найбільш корисних продуктів. Основний інгредієнт, що надає корисних властивостей печиву це-вівсяне борошно. Воно відрізняється від пшеничного кращою збалансованістю за амінокислотним складом, підвищеним вмістом макро- і мікроелементів, особливо калію, магнію і кремнію. Рекомендована добавка вівсяного борошна в хлібобулочні вироби становить 10-35 %. Крім цього, в ньому міститься вітамін В, що зміцнює нервову систему, а також легкозасвоювані вуглеводи. Ці вуглеводи активізують вироблення серотоніну (гормону щастя) в організмі.

Клітковини у вівсяному борошні відразу два види - розчинна і нерозчинна. Перша допомагає знизити рівень цукру, а друга відповідає за виведення токсинів і відновлення мікрофлори у кишечнику.. В цілому вівсяне борошно – незамінне джерело білків, вітамінів (групи РР, В), мінералів (фосфор, калій, магній), амінокислот та мікроелементів. Вівсяне борошно порівняно з пшеничним і житнім містить майже у два рази більше калію, магнію, фосфору. У білках вівса превалюють глютеліни (авенін). борошно з нього містить окрім білка і крохмалю ще й жир. Саме наявність жирів і відрізняє вівсяне борошно від усіх інших сортів борошна. Склад цього борошна задовольняє людську потребу в білках на 20 % від денної норми, 11 % в жирах і 21 % у вуглеводах. У вівсі мало крохмалю, цукрів, багато клітковини, що робить його дієтичним блюдом для діабетиків.

Вівсяне печиво є необхідним продуктом для організму кожної людини. Дієтологи стверджують, що вівсяне печиво за своїми живильними

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			16

властивостями цілком замінює вівсяну кашу. Вівсяне печиво швидко насичує, наповнює організм силою, енергією та піднімає настрій на цілий день.

Для багатьох видів печива вівсяного поєднують борошно вівсяне з пшеничним 1 сорту із додаванням маргарину, повидла яблучного, кориці, ваніліну, горіхів, маку та інших інгредієнтів. В залежності від інгредієнтів, що входять до складу вівсяного печива, може варіюватися і кількість корисних елементів в ньому. Проте, у будь-якому випадку, печиво, приготоване на основі вівсяного борошна, міститиме багато клітковини, що стимулює процес травлення і виведення шлаків з кишківника; рослинного білку, що засвоюється організмом майже повністю.

Деякі речовини, що існують у вівсяному борошні, нормалізує рівень холестерину і цукру в крові, що дуже важливо для діабетиків. Крім класичного вівсяного печива в проекті заплановано виробництво і печива « Вівсяно - кунжутне».

Печиво « Вівсяно - кунжутне»-це хрустке та ніжне печиво з кунжутом.

У насінні кунжуту міститься велика кількість масла, до складу якого входять органічні кислоти та ефіри гліцерину, а також багато поліненасичених та полінасичених жирних кислот, тригліцеридів.

Олія з кунжуту вважається однією з найкорисніших для організму людини.

Печиво вівсяне та вівсяно-кунжутне повинно відповідати органолептичним показникам, які наведені у таблицях 2.1.2. та фізико-хімічним табл.2.1.2.1.

Таблиця 2.1.2. Органолептичні показники вівсяного печива

Найменування показників	Характеристика і норма для печива вівсяного
Форма	Кругла або овальна, з притаманною розпливчістю, без вм'ятин, здутої і пошкодженої поверхні.
Покриття	Гладенька або шершава з фігурними тріщинками.
Колір	Властивий данному печиву різних відтінків, рівномірний. Загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Вигляд у зломі	Рівномірно-пористий без порожнини і слідів непромісу. Печиво повинне бути пропеченим.

Таблиця 2.1.2.1. Фізико-хімічні показники вівсяного печива

Найменування показників	Характеристика і норма для печива вівсяного
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, % не більше	40

Продовження таблиці 2.1.2.1. Фізико-хімічні показники вівсяного печива

Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % не більше	25
Масова частка вологи, %	10,5
Лужність в перерахунку на сухі речовини в печиві вівсяному, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, не розчиненої в розчині хлорної кислоти 10%, %, не більше	0,1

Печиво вівсяне може випускатись фасованим і ваговим. Печиво вівсяне фасують в коробки, пачки і пакети. В коробки фасують печиво масою нетто до 2,0 кг рядами на ребро або плазом. Коробки повинні бути художньо оформлені і забезпечувати збереження і якість печива.

У пачки печиво фасують масою нетто не більше 400 г. При застосуванні полімерних плівок з малюнком допускається упаковувати печиво в пачки без етикеток. Вагове печиво укладають рядами на ребро в ящики з гофрованого картону по ГОСТ 13512. Печиво вівсяне допускається упаковувати в ящики насипом масою нетто не більше 5 кг.

Термін придатності до споживання для печива вівсяного вагового і фасованого в коробки, пачки і пакети з дня виготовлення— 3 місяці.

2.2. Характеристика сировини та вимоги до її якості

У цьому розділі наводимо перелік сировини, що входить до уніфікованих рецептур виробів, передбачених в дипломному проекті, та характеризуємо вимоги до її якості.

Опис характеристики сировини включає її найменування відповідно до стандарту та зазначення назви і номера нормативної документації. В описі вказуємо вимоги до якості сировини за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Сировина, барвники, ароматичні речовини, хімічні розпушувачі, ферменти, замінники цукру, допоміжні матеріали, які використовують для виготовлення кексів та печива вівсяного, повинні мати дозвіл для використання Центрального органа виконавчої влади у сфері охорони здоров'я, а їх якість повинна відповідати чинним нормативним документам.

Показники якості наводимо у вигляді таблиці (табл.2.3).

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 18
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Таблиця 2.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативно го документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше –0,55 клейковина сира, %, не менше –24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ –54 і більше
Борошно вівсяне	ДСТУ 7698-2015	Зовнішній вигляд-однорідний, сипучий продукт, із дрібними часточками оболонки; Колір-білий, кремовий із жовтуватими або сіруватими відтінками;	Масова частка води не більше як 9%; Кислотність борошна не більше 7,0 градусів;
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка води, %, не більше – 0,14; Масова частка на суху речовину, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04;

Продовження таблиці 2.2. **Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості**

Меланж	ДСТУ 8719:2017	Колір темно-помаранчевий в мороженому стані; від світло-жовтого до світло-помаранчевого після розмороження; Запах не допускається наявність будь-яких, сторонніх запахів Смак властивий даному продукту, без сторонніх присмаків; Консистенція тверда в замороженому вигляді; рідка, однорідна після розмороження; Наявність бугорка на поверхні продукту.	Вміст вологи, %, не більше 75 Вміст жиру, %, не менше 10 Вміст білкових речовин, %, не менше 10 Кислотність, оТ, не більше 15 рН, не вище 7,0 Температура усередині продукту (в центрі банки), оС -5-6 Обриви градинок допускаються Осколки шкаралупи та інші сторонні домішки Не допускається вміст свинцю недопускається
Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або,суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, оТ, не більше – 2,5.

Продовження таблиці 2.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Повидло яблучне	ДСТУ 6072:2009	Зовнішній вигляд: Однорідна протерта маса, без насіння, насіннєвих гнізд, кісточок та не протертих шматочків шкірки. Консистенція: Густа маса, що легко розмазується. Для повидла, розфасованого в ящики — щільна маса, що зберігає чіткі грані при розрізанні. Зацукрювання не допускається.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше: 68; Масова частка титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту, %, не менше 0,2
Кунжут	ДСТУ 7012-2009	Суміш цілих й битих ядер; Колір- білий з кремовим віддінком Смак-специфічний Запах-не затхлий	Масова частка вологи, %, не біль-ше 9; Масова частка домішок, які зас-мічують, %, не більше 15;
Сіль вуглеамонійна	ТУУ20.1-33270581-36:2013	Зовнішній вигляд - кристали білого, сірого або рожевого кольору Смак та запах властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка (NH ₃), % не менше 20,9 Масова частка важких металів (Pb), % не більше 0,0005 Масова частка миш'яку (As), %, не більше 0,0001 Масова частка заліза (Fe), %, не більше 0,001 Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше 0,001

Продовження таблиці 2.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сіль кухонна	ДСТУ 3583-2015	Колір – білий; Зарх – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
Родзинки	ДСТУ 6882-2003.	Маса ягід сушеного винограду одного виду, сипуча, без грудкування. Ягоди після заводської обробки без плодоніжок. Властиві сушеному винограду, смак солодкий або солодко-кислий. Сторонній присмак і запах не допускаються.	Масова частка розчинних сухих речовин. %, не менше: напівфабрикат 82; готовий продукт 81; Масова частка вільно відокремлюваних домішок рослинного походження, %, не більше 0,04 Масова частка сірчистого ангідриду. %, не більше 0,01.
Мед натуральний	ДСТУ 4497:2005	Колір- прозорий, білий, світло-жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками; Смак – солодкий, ніжний, приємний, терпкий без сторонніх присмаків. Аромат- приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів. Консистенція- рідка, в'язка, щільна.	Масова частка води, %, не більше 18,5; Масова частка відновлюваних сахарів(до безводної речовини) не менше 80%; Масова частка сахарози(до безводної речовини) 3,5%;

Продовження таблиці 2.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок Смак та запах властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка вологи, , не більше 7,5%, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць Масова частка жиру, не більше $\pm 3,0$ %; Дисперсність — кількість мілких фракцій, не менше 90,0 %; Показник рН, не більше 7,1.
Кориця мелена	ГОСТ 29049-91	Аромат-солодкуватий та пряний ⁴ Колір-коричневий;	Масова частка вологи- 12,5%; Масова частка ефірної олії-0,5 % Масова частка золи - 5,0%
Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд-кристалічний порошок; Колір – від білуватого до світло-жовтого; Запах ванільний.	Масова частка ваніліну не менше 99%; Масова частка золи не більше 0,05%
Кислота лимонна	ДСТУ 2900:2006	Зовнішній вигляд однорідна порошкоподібна маса, без грудочок; Колір від білого до кремового різних відтінків; Смак і запах властивий даному виду виробів з вираженням смаком і запахом.	Масова частка вологи, %, не більше ніж: 10; Об'єм вуглекислого газу в 5,0 г не менше ніж 280,0 см ³ ; Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок) не повинен перевищувати 0,3 мм

Продовження таблиці 2.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Есенції ароматичні харчові	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд однорідна порошкоподібна маса, без грудочок. Суміші, до складу яких входять добавки, мають вкраплення відповідних добавок, передбачених рецептурою; Колір від білого до кремового різних відтінків; Смак і запах властивий даному виду виробів з вираженим смаком і запахом застосованих добавок. Сторонні присмак і запах не дозволено.	Масова частка вологи, %, не більше ніж: 10; Об'єм вуглекислого газу в 5,0 г не менше ніж 280,0 см ³ ; Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок) не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому ліній-ному вимірі), %, не більше ніж $3 \cdot 10^{-4}$
Вода питна	ДСТУ 4808:2007	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	Загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.
Натрій двовуглекислий (сода питна)	ДСТУ 2156-76	Зовнішній вигляд – білий кристалічний порошок; Запах – без запаху.	

2.1.3 Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів кондитерської галузі належать матеріали, які використовуються для обгортання та упаковки кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для упаковки та упаковки, етикетки для гофрованих коробок тощо. До допоміжних матеріалів належать: тальк, парафін, восково-жирова суміш.

У дипломному проекті в якості пакувальних матеріалів використовуються паперові капсули, корекси, поліетиленова плівка та етикетка, в якості допоміжних-клей, а в якості транспортної тари –гофрокороба.

Упаковка для кондитерських виробів виконує кілька функцій, найважливішими з яких є: захисна, збільшення терміну зберігання, інформаційна та маркетингова.

Упаковка борошняних кондитерських виробів необхідна для:

- захист від механічних пошкоджень, забруднень, утворення крихти, впливу сонячних променів і тепла; виключення прилипання;
- попередження від висихання та зволоження, збереження смаку та аромату продукту;
- зменшення втрат та збільшення (у два та більше разів) термінів зберігання;
- забезпечення продукції ефектною та привабливою.

Звичайно, упаковка несе інформацію, необхідну для обліку в системах розподілу, складування та доставки продукції.

Вимоги до пакувальних матеріалів для борошняних кондитерських виробів різноманітні та індивідуальні, що унеможлиблює використання лише одного матеріалу. Плівки підбираються залежно від типу продукції, типу пакувального обладнання, строків і умов зберігання, транспортування та продажу.

Пакувальні плівки для кондитерських виробів повинні мати багатфункціональні властивості:

- захистити кондитерські вироби від забруднень, пошкоджених механічно, прилипання, сушіння, окислення;
- забезпечують жир- і вологостійкість, антиадгезійні властивості;
- створення відповідної упаковки, зварювання, можливість отримання нових форм;
- адаптація пакувального пакувального обладнання, технологічність при збереженні звичного процесу (антистатичні, ковзаючі властивості, надійність).

Вироби картону з целюлози та макулатури використовуються для виготовлення транспортних картонних контейнерів. Традиційний целюлозний картон характеризується індивідуальними властивостями, а його упаковка приваблива та естетична. Він забезпечує належні умови зберігання в різний час року.

Паперові капсули для кексів - це сучасна упаковка, яка поступово стає

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			25

невід'ємною частиною багатьох кондитерських виробів. Форми можна використовувати і для випікання. Як результат, вони використовуються не тільки як форми для випічки, але і як естетична упаковка для кондитерських виробів. Склад: целюлоза, що розкладається на 100%.

Зазначені паперові капсули володіють такими перевагами, як: економічність; спрощення технологічного процесу випічки; практичність; гарні декоративні властивості (готова обгортка для реалізації); тримання форми структури тіста і гарного зовнішнього вигляду; відсутність процедури змащування перед випічкою і чищення після випічки.

Корекси - це споживча тара, яка належить до жорсткої пластикової упаковки і, незважаючи на зовнішні впливи, здатна зберігати свою первісну форму і має певну кількість комірок для штучних кондитерських виробів. Матеріалом для виготовлення корексів сьогодні служать плівки: ПВХ, ПС, ОПС, ПП і ПЕТ.

Коррексии—це, як правило, внутрішня упаковка, що повторює форму коробки. Вони можуть мати як традиційну прямокутну форму, яка найзручніша під час транспортування, так і нестандартну - коло або відрізок кола, овал, багатокутник - і навіть складну форму.

Форма комірки визначається формою упаковуваного виробу.

Усі пакувальні матеріали повинні мати дозвіл Центрального органу виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

Для фасування кексів та печива вівсяного в проекті передбачено використання поліетиленової плівки марки Extrafan KX 42.00 виробництва ТОВ «Татарафан» м.Київ та корексів. Зазначена плівка повинна відповідати вимогам ТУ У 25.2-21739072-003:2005 та Сан ПіН 42-123-4240. Основні показники якості плівки наводимо в таблиці 2.1.3.

Таблиця 2.1.3. Основні показники якості плівки для пакування

Властивості	Одиниці вимірювання	Нормовані вимоги	Фактичні значення
Ширина плівки	мм	435±2	435,0
Товщини плівки	мкм	42,0±10%	43,4
Вага плівки	г/м ²	38,4±10%	39,2
Міцність зварного шва: не менше	Н/15мм		
Повздовжній напрямок ВВ		2,0	4,5
Повздовжній напрямок АВ		2,0	5,3
Міцність склеювання шарів: не менше	Н/15мм		
Плівка з друком		0,4	0,7
Плівка без друку		0,6	0,6

3.ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

3.1.Обґрунтування вибору технології виробництва кексів та печива вівсяного.

3.1.1..Обґрунтування вибору технології виробництва кексів

Кекси - це борошняні кондитерські вироби, виготовлені з дуже здобного тіста, яєчних продуктів і цукру, а також присутністю в рецепті різних наповнювачів - родзинок, цукатів, фруктів, горіхів тощо.

Залежно від способу виробництва кекси діляться на виготовлені на хімічних розпушувачах і на дріжджах. Виходячи з того, що в рецептурі всіх видів кексів обов'язково присутні розпушувачі, тісто для цієї групи борошняних кондитерських виробів є багатофазна структурована система з наявністю повітряної фази, що забезпечує пористу структуру.

Сировиною для виробництва кексів є пшеничне борошно вищого сорту, вершкове масло, маргарин, меланж, цукор білий кристалічний, молоко, тощо. На якість кексів суттєво впливає заміс і збивання тіста, формування, випікання за температури 180-200°C і охолодження, а для більшості виробів-оздоблення поверхні. Значна кількість лецитину у жовтку забезпечує не тільки поліпшення якості виробів, але й сприяє збереженню їх свіжості.

Існує два основних способи приготування тіста для кексів на хімічних розпушувачах.

За першим способом в кремозбивальній машині збивають вершкове масло, яке попередньо підігрівають до температури 40°C протягом 7-10 хв. Якщо використовують холодне масло, то його попередньо розм'якшують при малому, а потім при великому числі оборотів збивальної машини.

До збитого масла додають цукор білий кристалічний і продовжують збивати ще протягом 5-7 хв. Після цього в місильну машину поступово додають яйцепродукти. Загальна тривалість збивання становить 25-35 хв. Потім при малій частоті обертання вінчика машини додають хімічні розпушувачі, смакові і ароматичні добавки. В останню чергу протягом 2-3 хв отриману суміш перемішують з борошном до отримання однорідної маси. Під час збивання масла і яєць відбувається утворення емульсії, стійкість якої забезпечується в значній

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			27

мірі лецетином яєчних жовтків. Поступове додовання яєць призводить до того, що жир розподіляється рівномірно і диспергується в тісті в вигляді дрібних часточок. Кожна часточка жиру включає велику кількість бульбашок повітря, яка потрапляє під час збивання. Рівномірний розподіл повітря в тісті обумовлює утворення його однорідної, дрібнопористої структури. Кекс, отриманий з такого тіста, легкий, пишний, має великий об'єм і дрібнопористу структуру.

За другим способом приготування тіста полягає в наступному. Яйцепродукти збивають з цукром протягом 25-30 хв.

Окремо в місильної машині розм'якшують і по можливості збивають вершкове масло. До підготовленого вершкового масла поступово додають решту рецептурної сировини, за винятком борошна, потім збиту яєчно-цукрову масу і в останню чергу борошно. При цьому способі тісто менш насичено повітрям, проте кекс має рівномірну, дрібнопористу структуру.

Враховуючи органолептичні показники тіста та готової продукції обираємо для дипломного проекту перший спосіб приготування кексів на хімічних розпушувачах.

Крім цього, в проекті передбачено виробництво дрібноштучних кексів масою 0,075кг, тому для формування тістових заготовок застосовуємо паперові форми замість традиційних металевих. Паперові форми мають такі переваги: економічність; спрощення технологічного процесу випічки; практичність; гарні декоративні властивості (готова обгортка для реалізації); тримання форми, структури тіста і гарного зовнішнього вигляду; відсутність процедури змащування перед випічкою і чищення після випічки. Зручність у використанні - головна особливість паперових форм для випічки. Крім того, вони не нешкідливі для здоров'я і навколишнього середовища.

Для формування тістових заготовок кексів в проекті запропоновано впровадження відсадочної машини марки Imprex Drop-600S оснащеної процесором останнього покоління, який забезпечує автоматизоване управління усіма технологічними функціями.

3.1.2..Обґрунтування вибору технології виробництва печива вівсяного

На відміну від цукрового, зтяжного або здобного печива- вівсяне печиво виробляється з пшеничного та вівсяного борошна з додаванням іншої сировини. Технологічна схема виробництва вівсяного печива включає традиційні стадії і операції. Відмінні особливості вівсяного печива формуються

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			28

при замісі тіста і випічці. Заміс тіста ведеться в тістомісильній машині періодичної дії. Сировина завантажується в наступній послідовності: жир (вершкове масло або маргарин), цукор білий кристалічний, кориця, ванілін, родзинки, повидло або виноградне сусло. Ізюм попередньо проходить магніти, піддається мийці, а потім подрібнюється на машині типу м'ясорубки. Протягом 10 ... 30 хв суміш ретельно перемішується (розтирається).

В отриману масу при безперервному помішуванні додають вівсяну муку, гарячу воду з температурою 70 -90°C (близько 80% загальної витрати) з розчиною в ній сіллю. Допускається введення крихти печива (не більше 5% до маси борошна).

Отримана суміш перемішується протягом 15-30 хв, після чого вноситься решта кількості води, пшеничного борошна, сода та інші рецептурні компоненти. Заміс тіста відбувається протягом 6 хв до утворення однорідної маси. Вологість тіста при цьому становить 16 -19%. Температура тіста - 24 - 27 °C

Далі тісто для вівсяного печива формують на машинах типу ФПЛ, після чого його випікають при температурі 180-240 ° C залежно від конструктивних особливостей печі. Тривалість випічки – 8-13 хв. Печиво після випічки охолоджують на транспортерах і далі направляють на фасування, пакування та зберігання, які повинні задовольняти вимогам нормативної документації.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що традиційне приготування тіста для вівсяного печива здійснюється в три фази, що в свою чергу приводить до багаторазового дозування сировини, ускладнення ведення технологічного процесу та здійснення оперативного контролю за ним, тривалість процесу тістоприготування.

З метою усунення зазначених недоліків, механізації процесу тістоприготування, поліпшення якості структурно-механічних показників тіста та готової продукції пропонується в дипломному проекті здійснювати приготування тіста в дві фази: отримання кондитерської маси та заміс на ній тіста. Печиво, вироблене на кондитерській масі, має більш гладку поверхню, дрібну рівномірну пористість, більший об'єм і здатність до набрякання, меншу щільність.

Приготування кондитерської маси здійснюється в машині ХЗМ-300 у дві стадії:

-змішування маргарину, цукру, повидла та половинну кількість води за рецептурою з метою максимального розчинення цукру та диспергації маргарину, тривалість цієї операції 5-7хв;

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			29

-змішування отриманої суміші з залишковою кількістю води, корцею, ваніліном та сольовим розчином, тривалість замішування 12-15хв.

Приготування тіста планується здійснювати на тістомісильній машині TOPOS T-1160 (Чехія), яка призначена використовується при виробництві сушок, бубликів, пряників, печива. Машина оснащена двома взаємодоповнюючими тістомісильними органами "Z"-образної форми, що дозволяє отримувати тісто високої якості за короткий проміжок часу.

Для зберігання та транспортування передбачаємо фасування печива в пакети з поліетіленової плівки масою 0,36кг. Фасування є найбільш економічним заходом подовження терміну збереження виробами свіжості, зменшення витрат на усихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування продукції.

3.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Сировина, барвники, ароматичні речовини, хімічні розпушувачі, ферменти, замінники цукру, які використовують для виготовлення кексів, повинні мати дозвіл для використання Центрального органа виконавчої влади у сфері охорони здоров'я. Їх якість повинна відповідати чинним нормативним документам.

У виробництві борошняних кондитерських виробів використовується різна сировина для формування певної структури виробів, привабливого зовнішнього вигляду з приємним смаком і ароматом.

Основними видами сировини є пшеничне борошно, цукор, жири, яєчні продукти, розпушувач.

Додатковою сировиною є молочні продукти, крохмаль, горіхи, свіжі фрукти та ягоди, фруктові-ягідні заготовки, какао-продукти, крохмальна патока, мед, спиртовмісні продукти, ароматизатори, барвники та інші.

Сировина, що постачається на підприємство, повинна бути в чистій упаковці та супроводжуватися документами, що підтверджують її якість, а також етикеткою на кожній упаковці (коробці, колбі, бочці тощо) із зазначенням дати виготовлення та дати продажу. Крім того, вся сировина, що надходить, підлягає входному контролю. У разі порушення цілісності упаковки, відсутності супровідних документів, наявності слідів пошкодження гризунів, незвичного

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			30

смаку або запаху сировини для виготовлення кондитерських виробів не допускається.

Відповідно до санітарно-гігієнічних вимог підготовка сировини до виробництва повинна проводитися в окремому приміщенні - підготовчому відділенні.

Борошно пшеничне вищого сорту надходить на підприємство безтарним способом. Кожна партія борошна супроводжується накладною і сертифікатом якості, які надаються підприємством - постачальником. Борошно зберігається окремо від решти видів сировини.

У проекті передбачається склад безтарного зберігання борошна закритого типу з використанням тканевих силосів ,фірми AGRIFLEX (Італія). Приміщення складу повинно бути сухим, опалюватися, мати ефективну вентиляцію. Температура в зимовий період необхідно підтримувати не нижче 8 °С, відносну вологість повітря - не більше 75 %.

Борошно завозиться до цеху автоборошновозами і вивантажується в тканеві силоса складу безтарного зберігання, як правило компресором, що встановлений на автоборошновозі. Стандартний борошновоз має місткість 8, 16 та 24 тони . Завантажують його гравітаційним транспортом, а розвантажують аерозольним, за допомогою компресорних установок, змонтованих на борошновозі.

На підприємстві борошновози зважують на автомобільних вагах для комерційного обліку доставленого борошна. Далі борошновози приєднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЩП-2 (1).

Від компресора борошновоза подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по трубопроводу надходить до тканевих силосів марки SRT09 (3) фірми AGRIFLEX (Італія) місткістю 10т.

Повітря відділяється через верхню частину силоса.

Запас борошна передбачається на 7 діб роботи цеху. На силосах встановлені тензодатчики для обліку кількості борошна при його прийманні та відпуску на виробництво. Із силосу борошно вивантажується за допомогою роторного живильника (2), який утворює борошняно-повітряну суміш, яка по трубопроводу надходить до пневмопросіювача А6-ПМТ (17), а після просіювання рухається транзитом по трубопроводу до виробничих бункерів марки ХЕ-63 (5). Джерелом стиснутого повітря є повітродувка марки «KAISER» (2). Далі борошно за допомогою системи гнучких шнеків типу Spiromatik (6) подається до дозаторів борошна на виробництво.

Борошно вівсяне- це продукт з корисними властивостями, має широкий

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			31

спектр вживання. Отримують таке борошно шляхом перемелювання зерен вівса. Борошно вівсяне відрізняється зниженим вмістом крохмалю і підвищеним вмістом жиру і рослинних харчових волокон, а білка лізину міститься в ньому удвічі більше, ніж у білках пшениці. За складом амінокислот вівсяне борошно є найближчим до цінного м'язового білка, що робить його чудовим дієтичним продуктом.

Вівсяне борошно надходить на підприємство в тканинних мішках масою по 50кг. Мішки з вівсяним борошном штабелюють трійниками на стелажах (піддонах) розмірами 1500х1000 мм або п'ятериками на стелажах 1500х1800 мм, висота стелажа 200 мм, а висота стелажу від підлоги 150мм для забезпечення нормальної вентиляції.

Вівсяне борошно зберігають окремо від решти видів сировини. Склад для борошна має бути сухим, опалюватись, мати ефективну вентиляцію. Підлога складу повинна бути рівною, без тріщин, стійкою до механічної дії, стінки – гладкими, побіленими вапном, бажано облицьованими плиткою. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижчою за 8 °С, відносну вологість повітря – не більшою за 75 %. На виробництво борошно вівсяне надходить зі складу сировини партіями в залежності від замовлення на готову продукцію. Кожна партія вівсяного борошна потрапляє в окреме приміщення, де зберігається його добовий запас, і в якому встановлено спеціальне обладнання для його підготовки та транспортування на виробництво. Підготовка борошна до виробництва полягає в розтарюванні мішків, просіюванні та магнітній обробці. Борошно вручну за допомогою мішкоопрокидувача (10) завантажується в просіювач марки П-2П «Піонер» (11), де відбувається його просіювання та магнітна обробка, потім через тканинний рукав борошно потрапляє до бункера, під яким встановлюється система SPIROMATIK(6), за допомогою якого просіяне борошно транспортується до виробничого бункера ХЕ-63 (5). Наступним процесом є змішування борошна вівсяного з борошном пшеничним вищого сорту. Для цього обидва сорти борошна подають за допомогою систем SPIROMATIK(6) у виробничий силос ХЕ-63 (5). Далі борошняно –вівсяна суміш з силосу ХЕ-63(5) системою Spiromatik (6) подається на заміс тіста.

Цукор білий кристалічний надходить на підприємство в тканинних або поліпропіленових мішках масою по 50кг. У пректованому цеху передбачається можливість зберігання 15-ти добового запасу цукру. Доставлений в мішках, його зберігають у чистому сухому приміщенні з відотною вологістю повітря 70%. Цукор гігроскопічний, тому в сирому приміщенні він зволожується.

Мішки з цукром укладають (на стелажах) в штабелі по вісім рядів у висоту. Цукровий пісок повинен бути сипучим, не липким, сухим на дотик,

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			32

білого кольору, мати блиск. Він повинен повністю розчинятися у воді, даючи прозорі розчини, не мати стороннього запаху і домішок. У кондитерському виробництві цукор пісок використовується в сухому вигляді, тому його просівають через сито з розміром чарунки не більше 3 мм і пропускають через магнітоуловлювач.

У проекті передбачається слідуюча підготовка цукру до виробництва. мішки з цукром за допомогою мішкоопрокидувача (10) завантажуються до просіювача марки П2-П «Піонер» (11). де відбувається його просіювання через сито з розміром вічок 2,5 мм і очищення від маталодомішок через магнітний уловлювач. Далі просіяний цукор за допомогою системи SPIROMATIK(6) транспортується до виробничого бункера ХЕ-63 (5).

Меланж — це суміш яєчного білка і жовтка, звільнена від шкарлупи і яєчних оболонок. Він містить значну частину вологи і легкозасвоюваних речовин та значну кількість мікроорганізмів, які надходять до меланжу при розбиванні яєць із зовнішнього середовища, обладнання і тари. Тому меланж слід швидко законсервувати заморожуванням або сушінням.

Меланж надходить до цеху в банках з білої лакованої жести по 10 кг., які щільно укладаються в картонні ящики. Ящики встановлюють на піддони в штабелі. Меланж зберігається в замороженому вигляді короткий час при температурі -5°C і тривалий час - при -10°C.

Підготовка меланжу до виробництва здійснюється наступним чином.

Банки із замороженим меланжем перед розморожуванням звільняють від тари на виробничому столі (13), ретельно обмивають щітками у ванні з теплою водою, а потім ставлять в іншу ванну з гарячою водою (14) на 2-3 год для відтавання (температура води не вище 45°C). Розморожений меланж пропускають через протирачну машину КП-8 (15) з розміром вічок більше 3 мм надходить до діжі (16) , яку транспортують вручну на виробництво. Розморожені яєчні продукти повинні бути використані протягом 3-4год.

Маргарин столовий - це високоякісний жир на основі рослинних олій і тваринних жирів у натуральному та переробленому вигляді з додаванням різних компонентів. Маргарин є високодисперсна емульсія жиру і води, що поряд з високою температурою плавлення визначає його високу засвоюваність-94%. Біологічна цінність обумовлена вмістом поліненасичених жирних кислот, фосфатидів, вітамінів.

У кондитерській промисловості застосовується маргарин столовий “Український екстра 82%”. Впровадження цього маргарину дозволяє поліпшити реологічні властивості (еластичність, пружність, розтяжність) і газоутримуючу здатність тіста, а також структурні характеристики готових виробів (пористість, розсипчастість). У той же час він забезпечує максимальну можливість

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			33

поглинання повітря, що викликає високу здатність до аерації (дозволяє отримати пишну насичену повітрям масу) і технологічність (не вимагає плавлення, достатнього загартування при кімнатній температурі). Рекомендована температура застосування при збиванні $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Температура плавлення жиру знаходиться в межах $27-38^{\circ}\text{C}$. Маргарин надходить на підприємство в картонних ящиках по 20 кг. Зберігається на піддонах в холодильній камері при температурі від 0° до 10°C .

Підготовка маргарину розпочинається із його зовнішнього огляду при розтарюванні на відсутність сторонніх предметів на спеціальному столі. У разі наявності на поверхні цвілі або забруднень їх ретельно зачищають, видаляючи зіпсований шар або ділянку, далі розрізають на шматки або стружку і подрібнюють на маслорізці марки ТКМ33 (20). За рахунок такої механічної обробки маргарин розм'якшується і пластифікується. Далі пластифікований маргарин транспортують в спеціальній вагонетці на виробництво.

Родзинки надходять на підприємство в картонних ящиках по 10 кг. Якісними вважаються родзинки, які сухі, розсипчасті, без запаху цвілі та без шкідливих личинок. Зберігають родзинки в ящиках у темному приміщенні, яке дуже добре провітрюється. Температура в ньому повинна бути не нижче $+2^{\circ}\text{C}$ і не вище 10°C , а вологість повітря допускається не більше 65%.

Підготовка родзинок. Родзинки звільняють від тари, перебирають на спеціальному столику (13), миють в ізюмомиєчній машині (22).

Мед натуральний Мед квітковий натуральний надходить у харчових бідонах масою по 28 кг, термін придатності для вживання 2 роки з дня виготовлення. Мед обов'язково зберігати в герметичній пластиковій посудині, бажано в сухому місці і подалі від сильнопахнучих продуктів. Мед дуже сильно вбирає в себе воду і запахи, і при цьому може закиснути. Оптимальний температурний режим зберігання меду від $+1$ до $+20$ градусів, вологість не більше 19%.

Підготовка меду. Перед фільтрацією мед попередньо підігрівають у діжі для підготовки меду (21) для зниження в'язкості до температури $40-45^{\circ}\text{C}$ та пропускають через сито(18) з отворами не більше 3,0мм.

Какао порошок. Какао-порошок є вискодисперсний продукт, одержуваний з частково знежирених тертих какао бобів. Жирність виробничого порошку не менше 14%, вологість - не більше 7,5%. Какао порошок надходить і зберігається на підприємстві в мішках по 20 кг. Склад для сухих продуктів-какао розташовують у сухому приміщенні з природним освітленням і доброю вентиляцією. В зимовий період його опалюють.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			34

Використовують стелажний спосіб зберігання. При цьому способі продукти не відволожуються, оскільки є доступ повітря до нижніх їх шарів. Перед виробництвом какао порошок просіюють через вібросито ВС-450 (23) з отворами не більше 1,5 мм. Після просіювання какао подається на виробництво вручну.

Повидло яблучне - однорідний, густий продукт, який одержують уварюванням плодово-ягідного пюре з цукром до щільної або мазкої консистенції. Для виробництва печива вівсяного використовується повидло

яблучне. Основної сировини, за якою дають назву повидлу, має бути не менше 60 %. Повидло зберігається у бочках, банках, ящиках в сухих приміщеннях, обладнаних вентиляцією, при температурі від 0 до 20 °С. Підготовка повидла до виробництва здійснюється наступним чином. Банки (бочки) обмивають щітками у ванні (17) з теплою водою. Далі відкривають і звільняють повидло від тари на виробничому столі(13). Розкриті місткості необхідно оберегти від потрапляння в них сторонніх предметів. Особливу обережність треба виявляти зі скляною тарою. Потім повидло протирають на ситі (18) з діаметром отворів не більше як 1,5 мм в діжу (19) , яку перевозять вручну на виробництво.

Кориця мелена - корисна ароматна пряність. На виробництво надходить в пачках. Повинна зберігатися в щільно закритих ящиках на піддонах за кімнатної температури до 6 місяців. Перед використанням її просіюють: через сито з отворами 1-1,5мм. в діжу, яку відвозять вручну на виробництво. Кориця як рецептурний компонент має суто смакове та ароматичне значення.

Ванілін - це кристалічний порошок, який має специфічний смак і аромат, відрізняється високою температурною стійкістю, його використовують у випічці. На виробництво ароматизатори надходять масою від 100 г до 5 кг, упаковані в пакети з мішкового паперу з внутрішнім пакетом з пергаменту. Ароматизатор зберігають у герметично закритій тарі за температури, не вище 25°С. Ванілін використовують на виробництві в сухому або в рідкому стані. Для зважування сухих духів, прянощів, ваніліну та інших видів сировини, що витрачаються в невеликих кількостях, вживаються лабораторні технічні ваги 2-го класу. У випадку використання ваніліну в рідкому стані його перед споживанням розчиняють у воді температурою 80°С у співвідношенні 1:20.

Кунжут-насіння кунжуту використовують для виготовлення різноманітних солодощів, у кондитерському виробництві додають до борошна під час випікання різноманітного печива. Насіння кунжуту, окрім збагачення хімічного складу печива, особливо кальцієм, надає йому приємного вигляду, смаку та аромату.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			35

На підприємство насіння кунжуту надходить в паперових мішках масою від 10 до 50кг. Зберігають мішки з насінням кунжуту на піддонах в сухих приміщеннях при температурі не вище 18°C, обладнаних вентиляцією. Перед подачею на виробництво насіння кунжуту просіюють та пропускають крізь магніти на просіювачі П2-П"Піонер" (11) та вручну подається на виробництво.

Кислота лимонна - це органічна кислота, розчинна у воді, спирті і ефірі. Товарна лимонна кислота являє собою кристали з безбарвним або слабо-жовтим відтінком. У воді лимонна кислота дисоціює, її аніон називають цитратом. Лимонна кислота надходить готова та зберігається в сухому вигляді в складі допоміжної сировини.

Підготовка лимонної кислоти. Проціджується через сито з вічками діаметром не більше 3 мм. На виробництві використовують як водний розчин у співвідношенні 1: 1. Основне призначення лимонної кислоти –це забезпечити повне, без остачі, розкладання двовуглекислого натрію і таким чином отримати вироби з нейтральною реакцією. Додавання лимонної кислот до питної соди перед введенням її у тісто («гасіння соди») підвищує інтенсивність утворення вільного вуглекислого газу під час випікання.

Хімічні розпушувачі сприяють утворенню пористої структури і збільшенню обсягу виробів. Вони набули найбільшого поширення, оскільки в кондитерському тісті міститься багато цукру і жиру, які пригнічують дію хлібопекарських дріжджів. Хімічні розпушувачі скорочують тривалість виробничого процесу, знижують втрати. У промисловості використовуються натрій двовуглекислий (сода питна) та сіль вуглеамонійна. Сіль вуглеамонійна або карбонат амонію це білі, сірі чи рожеві прозорі кристали, добре розчинні у воді. Дуже нестійкі, вже при кімнатній температурі виділяють аміак, перетворюючись на бікарбонат амонію NH_4HCO_3 . При температурі, вище 60°C швидко розпадається на NH_3 , CO_2 і H_2O . Натрій двовуглекислий (сода харчова) представляє собою дрібнокристалічний білий порошок, без запаху, який при потраплянні на слизові оболонки викликає роздратування. Легко розчиняється у воді. Реагує з кислотами з утворенням солі і вугільної кислоти, яка тут же розпадається на вуглекислий газ і воду. При температурі 60°C харчова сода розпадається на карбонат натрію, вуглекислий газ і воду.

До кондитерського цеху питна сода надходить у паперових пакетах, а амоній - у герметичній упаковці, оскільки він, при вільному доступі повітря, поступово розкладається і втрачає свою якість. Хімічні розпушувачі (гідрокарбонат натрію, карбонат амонію) зберігають у мішках або барабанах ізольовано від нагрівальних приладів і прямих сонячних променів при температурі, не вищій 30 °C. і відносній вологості повітря 65 % протягом 1

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			36

місяця в сухих, чистих, добре вентиляованих і спеціально відведених приміщеннях. Гарантійний термін зберігання продукту - 1 рік з дня виготовлення. Перед подачею на виробництво розпушувачі піддаються попередній підготовці. Подрібнення здійснюється на млинах. Амоній вуглекислий і натрій двовуглекислий в сипучому стані перед подачею у виробництво просіюють через сито з розміром вічок не більше 2 мм, в розчиненому стані проціджують через сито з розміром осередків 0,5-1,0 мм. Розчиняють на 100 частин води: амонію вуглекислого 25 частин і натрію двовуглекислого 10-25 частин.. Слід зазначити, що розчини бікарбонату натрію і карбонату амонію не слід змішувати перед подачею на заміс тіста.

Есенції –це синтетичні ароматичні речовини, які можуть бути у вигляді спиртових, водноспиртових або ацетилових розчинів.

Синтетичні есенції надають виробам той же аромат, що і натуральні.

Апельсинову, лимонну, ванільну, ананасову, медову та інші есенції використовують у виробництві борошняних кондитерських виробів. Есенції на підприємство надходить одноразової, дворазової та чотирикратної концентрацій в скляних бутілях місткістю до 25 л з притертими пробками, поміщених в плетені корзини. Досить швидко випаровуються і легко спалахують, тому зберігати їх потрібно в окремому, добре вентиляованому приміщенні при температурі не вище 15 ° С і відносній вологості не більше 75%. Термін зберігання 1 місяць. Перед подачею до виробництва есенцію проціджують крізь сита отворами не більше 1,5 мм. Розчинені ароматизатори готуються працівниками лабораторії цеху і випускаються на виробництві в професійних контейнерах, але вони повинні бути з етикетками з назвою та концентрацією необхідних препаратів.

Сіль кухонна застосовується для виготовлення окремих видів борошняних кондитерських виробів у кількості 0,5 ... 0,6% до маси випеченого напівфабрикату і має чисто смакове значення.

На підприємство доставляється в мішках паперових або поліпропіленових масою нето по 50 кг. Сіль зберігається в окремому приміщенні при відносній вологості повітря не вище 75%. тарно в мішках на піддонах, штабелями у чистому сухому приміщенні. Запас 15 діб. Термін зберігання 3 місяці, Сіль перед використанням у виробництві просіюють крізь сито з вічками не більше 3,0 мм в діжу, яку відвозять вручну на виробництво.

Теплопостачання та опалення

Виробничі, адміністративні та побутові приміщення кондитерського цеху в холодний період року, за винятком холодних складів, котельної,

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			37

трансформаторної підстанції, повинні бути забезпечені опалюванням, для чого в приміщенні котельні передбачено встановити котел водогрійний марки КС-Г-100ДС(26). Для виробництва технологічної пари служить котельня, де, крім водогрійного котла, встановлюємо два парових котла марки Е-1-0,9Г (27), один –резервний. З метою ефективного використання газу на зазначених котлах заплановано встановити повітропідігрівачі (утилізатори). марки ППТТ-Г-65, які утилізують тепло відхідних продуктів згорання котла та підігрівають повітря, що надходить до горілок котла.

Водопостачання

Водопостачання проектуемого цеху передбачається від міської водопровідної мережі. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної і гарячої води у найвищій точці корпусу цеху передбачається приміщення, де встановлюють баки холодної води (7) і гарячої води(8). Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душеве обладнання (1 зміна), а запас гарячої води на 4год праці. Холодну воду подають в бак холодної води (7). З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають в бак гарячої води (8), де вона нагрівається парою. З баків холодної та гарячої води вона

використовується на виробничі потреби – технологічні і виробничо-технічні, господарсько-побутові потреби. На виробництво гаряча вода поступає по витратному водопроводу гарячої води, холодна - по витратному трубопроводу холодної води. Температура гарячої води має бути 70⁰С. Якість води, що витрачається на технологічні та побутові потреби, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

3.3 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва кексів та печива вівсяного.

3.3.1 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва кексів

Технологічна схема виробництва кексів складається з таких основних операцій:

- 1.Підготовка сировини до виробництва.
- 2.Приготування цукрової пудри

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 38
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

3. Приготування тіста
4. Формування тістових заготовок;
5. Термооброблення тістових заготовок;
6. Охолодження кексів;
7. Обробка поверхні
8. Фасування і пакування
9. Транспортування
10. Зберігання

На якість кексів суттєво впливають технологічні параметри замішування та збивання тіста, його формування, випікання та охолодження, а також для деяких кексів та обробки поверхні.

1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до діючого збірника "Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів", «Інструкції по запобіганню попадання сторонніх предметів у готову продукцію» з дотриманням санітарних правил та норм.

Підготовка сировини до виробництва включає: зберігання, темперування, перемішування, просіювання сипучої маси або фільтрацію рідкої сировини; подрібнення та плавлення твердих жирів; приготування розчинів харчових добавок: солі, хімічних розпушувачів.

2. Приготування цукрової пудри

Цукрова пудра являє собою цукор пісок, розмелений до стану дрібних кристаликів. Для приготування цукрової пудри виділяється окреме ізольоване приміщення, так як в ньому неминучі випадки виділення і скупчення найтоншого цукрового пилу. Таке приміщення є вибухонебезпечним, тому ці приміщення слід оснастити установками для уловлювання пилу та великої площі вікнами. Виробництво цукрової пудри відбувається наступним чином.

Цукор пісок з мішків за допомогою мішкоопрокидувача(10) завантажується до просіювача типу Піонер(11), де відбувається його просіювання на ситах з вічком 2-3мм та очищення від металодомішок. Після цього цукор вручну подають до бункера молоткової дробарки марки PD-02(42), де відбувається його подрібнення. Готова цукрова пудра надходить до спеціального чану (30) і транспортується на виробництво.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 39
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Цукрова пудра при тривалому зберіганні злежується, збираючись в грудки. Для усунення подібних явищ необхідно пудру негайно після виходу з дробарки направляти для використання. Цукрова пудра має бути одно-рідною за розміром частинок, повністю проходити крізь сито з чарунками діаметром 0,1 мм. Масова частка вологи в цукровій пудрі — не більше 0,10%.

3. Приготування тіста.

До кремозбивальної машини марки TEKNO -120SP(32) завантажують попередньо підготовлений розм'якшений до температури $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$ маргарин столовий і на великій швидкості збивають протягом 7-10 хв. Далі за допомогою дозатора сипких компонентів марки КБД-2С фірми АВІАРМ (28) додаємо цукор білий кристалічний і збиваємо ще 5-7 хв., поступово додаючи вручну меланж. Після цього до добре збитої маси додають підговлені родзинки, есенцію, розчинені у воді розпушувачі і сіль, та ретельно перемішують, а далі через дозатор сипких компонентів марки КБД-2С фірми АВІАРМ (28) додаємо борошно і збиваємо масу протягом 2-3 хв. до отримання тіста у вигляді однорідної маси. Під час збивання маргарину і меланжу відбувається утворення емульсії, стійкість якої забезпечується в значній мірі лецитином яєчних жовтків. Поступове додавання меланжу призводить до того, що жир розподіляється рівномірно і диспергується в тісті у вигляді дрібних частинок. Кожна часточка жиру включає велику кількість бульбашок повітря, яка потрапляє під час збивання. Рівномірний розподіл повітря в тісті обумовлює утворення його однорідної, дрібнопористої структури. Загальна тривалість збивання складає 20 хв. Параметри готового тіста: вологість 23 – 25%; температура не більше 25°C . Тісто повинно бути однорідним, пухким, без слідів непромісу та мати коагуляційну пастоподібну структуру з в'язко-пластичними властивостями.

4. Формування тістових заготовок

Готове тісто з чану (30) кремозбивальної машини (29) за допомогою діжеперекидача марки А2-ХДЕ (31) подається у воронку відсадочної машини марки Імрех Drop-600S(33) з шириною транспортера 600мм, де відбувається його ділення на шматки з урахуванням втрат на упікання та усихання. Зазначена відсадочна кондитерська машина призначена для формування заготовок кексів та оснащена процесором останнього покоління, який забезпечує автоматизоване управління усіма технологічними функціями.

Спосіб формування тістових заготовок для кексів-відсаджувальний. У дипломному проекті для випікання кексів передбачено замість металевих форм використовувати паперові капсули (форми) слідує розмірів 50х30х60мм.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			40

В результаті ми отримуємо не тільки форму для випікання, а також і естетичну упаковку для кексів. Однак, на відміну від металевих форм, паперові форми не потребують змащування олією. Паперові форми повністю стійкі до жирів, і можуть довго зберігати смак випічки та свій зовнішній вигляд. Крім паперових капсул. в процесі випікання кексів використовуються ще і деки, в отвори яких попередньо вставляються капсули, а вже в капсули дозується тісто.

Для формування кексів на початку процесу, деки встановлюють на транспортер (34) і направляються під завантаження паперовими капсулами. Для цього над транспортером розміщено живильник(32) для подачі капсул до дек. Капсули за рахунок вакууму захоплюються насадками і завантажуються в отвори дек, останні автоматично перевантажуються на под печі, над яким встановлена відсадочна машина марки Imprex Drop-600S(33). Далі тісто з відсадочної машини поетапно завантажується в кожну капсулу (порядно). Після чого деки з капсулами надходять до пекарної камери печі «ППП» (35).

5.Термооброблення тістових заготовок.

Усі борошняні кондитерські вироби підлягають термічній обробці, внаслідок якої тістова заготовка набуває якісно нових характеристик, які формують органолептичні та структурно-механічні показники, харчову та біологічну цінність, створюють відповідні умови для транспортування та зберігання. Головною метою цього процесу є термооброблення тістової заготовки за якомога коротший час та оптимальної температури оточуючого середовища (пекарної камери), що сприяє наданню виробам високих показників якості і найменших витрат енергоресурсів.

Відповідно до механізму тепломасопереносу під час теплової обробки кекси відносяться до виробів, теплова обробка яких є процесом випікання.

Характерною рисою процесу випікання є те, що волога у процесі термообробки під дією градієнта термовологопровідності пересувається з поверхневих шарів до центральних, що приводить до того, що вологість м'якушки готового виробу на 1%-1,5% більше вологості тіста. Кексам притаманна наявність м'якушки, що вказує на те, що термооброблення кексів – це процес випікання.

Випікання кексів відбувається наступним чином. Деки, в отвори яких встановлені паперові капсули з тістовими заготовками подаються на под печі, що рухається і починається процес випікання.

У I зоні під час прогрівання тістової заготовки в ній відбувається зовнішній вологообмін між тістовою заготовкою і пароповітряним середовищем пекарної камери, а також внутрішній тепломасообмін, тобто переміщення

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

вологи у середині самої заготовки. Внаслідок зовнішнього вологообміну на поверхні холодної тістової заготовки конденсується волога. При цьому маса заготовки збільшується на 1,3 % від початкової. При подальшому прогріванні тістової заготовки сконденсована волога випаровується з поверхневого шару заготовки, а потім з шарів, що лежать під ним. Маса тістової заготовки починає зменшуватись. Внутрішній перенос вологи у тістовій заготовці відбувається під дією двох факторів: – градієнта вологості, який виникає внаслідок різниці в концентрації вологи в різних шарах заготовки і обумовлює переміщення вологи з шарів з більшою вологістю до шарів з меншою вологістю, тобто від шарів центральної частини заготовки у бік зони випаровування; температурного градієнта, який виникає внаслідок різниці температур у шарах тістової заготовки і викликає термодифузію вологи з шарів з більш високою температурою до шарів з нижчою температурою, тобто від зони випаровування до центру. Поверхневі шари тістових заготовок приблизно через 1 хв випічки досягають температури близько 100 °С, а до кінця випічки – 170...180°С. Температура внутрішніх шарів тіста за 1 хв випічки не перевищує 70 °С, а до кінця випічки 106-108°С. Процес випікання повинен починатися при високій відносній вологості (60-70%) і порівняно низькій температурі (не вище ніж 160 °С) середовища пекарної камери.

У II зоні процес випікання відбувається при високій температурі і дещо зниженій відносній вологості газового середовища. При цьому утворюється скоринка, закріплюється об'єм і форма виробу. В цей період спостерігається змінна швидкість випаровування вологи. Більш швидко випаровується вода, сконденсована на поверхні заготовки, повільніше – з макро- і мікрокапілярів, адсорбційно зв'язана волога поверхневих шарів. Після утворення міцної скоринки інтенсивність випаровування води ще більше знижується, швидкість випаровування стає постійною. В цей період випаровується волога, що надійшла в зону випаровування з центральної частини тістової заготовки та завершуються процеси, пов'язані з денатурацією й коагуляцією білка, часткової клейстеризацією крохмалю й розкладанням хімічних розпушувачів.

У III зоні процес випікання закінчується; цей період характеризується менш інтенсивним підведенням тепла (150 °С), наслідком чого є зменшення втрат маси виробів.

Зазначена зона є зоною м'якого температурного режиму, зони допикання, коли температура плавно зменшується за лінійним законом. У цій зоні зона випаровування досягає центральних шарів і вологовіддача відбувається з падаючою швидкістю. і завершується процес видалення надлишку вологи. Даний режим випічки запобігає утворення стовщеної скоринки та в цілому позитивно впливає на якість виробів. Температура і час випікання залежатиме

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області</i>	Арк.
						42
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

від маси виробів: кекси масою 75г випікають при температурі 205 - 215°C протягом 25 хв. Температура пекарної камери в першій зоні-160°C, в другій-210 °C, в третій-150°C... Готовність кексу визначаємо проколюючи м'якиш паличкою.

6.Охолодження кексів

Після виходу з печі деки з випеченими кексами вручну перевантажують в люльки кулера типу А2-ХРВ (36), де відбувається їх охолодження протягом 4-5 год. в умовах цеху з доступом повітря до температури 20-25°C. Після охолодження деки з кексами перевантажують на робочий стіл (50) для подальшої обробки поверхні.

7.Обробка поверхні

Не виймаючи кекси з деків їх поверхні обробляють різними оздоблювальними напівфабрикатами: цукровою пудрою. Посипку цукровою пудрою здійснюють через сито(38). Потім капсули виймають з дек та направляють на пакування.

8.Укладання та пакування

Кекси в паперових капсулах вручну укладають в корекси по 4 шт. і направляють їх на упакування художньо-оформленою плівкою. Пакування здійснюється на горизонтальній пакувальній машині «Flow-pack» марки JY-280F(39). Горизонтальна пакувальна машина призначена для пакування штучних виробів (бісквіти, хліб, кекси, кондитерські вироби, промислові деталі і т. д.) в упаковку «Flow-pack». Далі корекси по транспортеру (37) направляються до автомату (40) для їх групового пакування в ящики з гофрокартону №17 по 20 шт. в кожний, після чого короба передаються до автомату А2-SM1(40)

Машина призначена для закривання і склеювання клапанів ящиків з гофрованого картону, наповнених кондитерськими виробами, з подальшим обклеюванням ящиків контрольною стрічкою - бандероллю. Потім гофрокороби з готовою продукцією завантажують в спеціальні вагонки (41) та відправляють їх до складу готової продукції з послідуочим відвантаженням до підприємств торгівлі.

9.Зберігання

Кекси зберігають у сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури (18±3) °C і відносної вологості повітря не вищої ніж 75 % та не повинні зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Не можна зберігати кекси з продуктами, що мають специфічний запах.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			43

Ящики з продукцією під час зберігання на складах повинні бути встановлені на стелажах стосами висотою не більшою ніж 2 м, а між стосами і стіною залишають проходи не менші ніж 0,7 м.

Відстань від джерела тепла, водопровідних і каналізаційних труб до продукції повинна бути не менша ніж 1 м. У разі зберігання продукції на піддонах висота стосу не повинна перевищувати для ящиків з гофрованого картону - 3 м;

10.Транспортування

Кекси можна транспортувати усіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезення вантажів, чинних на даному виді транспорту.

Не дозволено використовувати транспортні засоби, в яких перевозили отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також транспортувати кекси разом з продуктами, що мають специфічний запах.

Під час перевезення, навантажування та розвантажування кекси повинні бути захищені від атмосферних опадів.

3.3.2.Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва печива вівсяного

Основними чинниками ,що формують якість печива,є дотримання співвідношення основних компонентів сировини та режимів проведення технологічних операцій.

Технологічна схема приготування печива вівсяного складається з таких операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва;
- 2.Приготування кондитерської маси
3. Приготування тіста для печива вівсяного;
4. Формування тістових заготовок;
5. Термооброблення тістових заготовок;
6. Охолодження печива;
- 7.Фасування, пакування та зберігання печива.

1.Підготовка сировини до виробництва

Уся сировина, яка поступає на виробництво, повинна відповідати вимогам стандартів.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до діючого збірника "Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів", "Інструкції по запобіганню попадання сторонніх предметів у готову продукцію" з дотриманням санітарних правил та норм до розтарювання, змішування, проціджування, просіювання для виключення можливості бактеріального забруднення сировини, а також потрапляння сторонніх предметів та речовин у продукцію. Строк зберігання сировини та інгредієнтів, які надходять на виробництво, не повинен перевищувати 1/3 строку їх придатності до споживання.

2. Приготування кондитерської маси

Технологія, що включає приготування з рідких компонентів кондитерської маси дозволяє спростити виробничий процес, застосовувати в даному випадку для приготування тіста дозатор для кондитерської маси і дозатор для сипучих компонентів–суміші пшеничного та вівсяного борошна. Приготування кондитерської маси в проекті передбачено періодичним способом в машині ХЗМ-300.

До збивальної машини ХЗМ-300 (43) вручну завантажують попередньо зважені на вагах маргарин, цукор, повидло, та за допомогою дозатора рідких компонентів марки КБД-Р (45) половину кількості води за рецептурою. Суміш збивають на протязі 5-7хвилин. Потім дозатором (45) додають останню кількість води, а вручну корицю, ванілін, сольовий розчин натрій двовуглекислий (сода) і збивають на протязі 12-15хвилин. Далі готова кондитерська маса шестеренчатим насосом марки ШНК-18,5 (44) перекачується до дозатора рідких компонентів марки КБД-Р (45), встановленого над тістомісильною машиною марки ТОPOS Т-1154 (46). Використовують сировину Таблиця 3.3.2

Таблиця 3.3.2- Робоча рецептура для приготування кондитерської маси

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кондитерська маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг.		39.9
Борошно вівсяне, кг		16.1

Продовження Таблиці 3.3.2- Робоча рецептура для приготування кондитерської маси

Вода, л.	8.0	
Маргарин, кг	16.4	
Натрій двовуглекислий (сода питна), кг	0.68/	
Цукор , кг	32.1	
Повидло, кг	6.4	
Кориця, кг	0.08	
Ванілін, кг	0.018	
Соляний розчин (густ. 1.2) , кг	1.5	
Кондитерська маса	65,17	65,17

3.Приготування тіста для печива вівсяного;

Приготування тіста для печива вівсяного здійснюємо в тістомісильній машині періодичної дії з Z-образними лопастями марки TOPOS T-1154(Чехія) (46),до якої завантажуюмо через дозатор рідких компонентів марки КБД-Р(45) кондитерську масу за рецептурою, а дозатором сухих компонентів марки

КБД-С(28) суміш борошна пшеничного вищого сорту і вівсяного, а також кунжут або шоколад в залежності від рецептури і замішується тісто.

Тривалість замісу тіста 6-8 хвилин. Температура тіста 24-26 °С.

Вологість тіста для печива вівсяного та вівсяно-кунжутного 17-18%, а для вівсяного з шоколадом-18-19%.

Після завершення замісу тісто з тістомісильної машини (46) самопливом вивантажується на горизонтальний стрічковий транспортер(37), а потім перевантажується на похилий стрічковий транспортер(37)

4. Формування тістових заготовок

За допомогою похилого стрічкового транспортеру (37) тісто надходить до приймального бункеру формуально-відсадочної машини И8-ШФ3/600 (47). Формування печива округлої форми діаметром 38мм здійснюється безпосередньо на стрічковий под кондитерської печі (35) по 8 тістових заготовок в ряду. Формування заготовок з тіста здійснюється шляхом продавлювання його рифленими валками через матрицю з отворами круглої форми і подальшого

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			46

розрізання одержуваних тістових джгутів на окремі заготовки механізмом струнної різки.

5.Термооброблення тістових заготовок;

Основне призначення процесу випікання — видалити з тіста велику частину води. При цьому різко змінюються структурно-механічні властивості підготовленої заготовки тіста. Вона набуває твердості й пористості, поверхня її забарвлюється.

В залежності від механізму тепломасопереносу під час теплової обробки печиво вівсяне відноситься до виробів, теплова обробка яких є комбінованим процесом випікання – сушіння.

Після формування тістові заготовки випікають в тунельній газовій печі марки ППП фірми J4 (Чехія) (35) безперервної дії. Тривалість випікання 12 хв.

Перший період випічки повинен відбуватися при високій відносній вологості (60-70%) і порівняно низькій температурі (не вище 160 ° С) середовища пекарної камери, що сприяє протіканню колоїдних і фізико-хімічних процесів в оптимальних умовах. Це викликає переміщення частини вологи у вигляді пари усередині заготовки в напрямку від поверхневих шарів до центральних з конденсацією пари в центрі, що також сприяє інтенсифікації прогріву.

У I зоні -180°С - відбувається інтенсивний прогрів тіста і випікання. У процесі випікання тістових заготовок відбувається теплообмін їх з поверхнями, що гріють, печі й пароповітряною сумішшю пекарної камери, у результаті відбувається прогрів тіста, змінюється температура його різних шарів. Поверхневі шари тістових заготовок приблизно через 1 хв випічки досягають температури близько 100°С, а до кінця випічки – 170...180°С. Температура внутрішніх шарів тіста за 1 хв випічки не перевищує 70°С, а до кінця випічки – 106-108°С

У II періоді випічки вологовіддача досягає значної величини, при цьому вологість виробів зменшується з постійною швидкістю. Видалення вологи в цей період відбувається її випаровуванням при температурі, що перевищує 100°С. При цьому зона випаровування вологи поступово поглиблюється всередину печива.

У цьому періоді випічки тривають і в основному завершуються колоїдні і фізико-хімічні процеси в тісті, пов'язані з денатурацією і коагуляцією білка, часткової клейстеризації крохмалю і розкладанням хімічних розпушувачів.

У III періоді випічки зона випаровування досягає центральних шарів і вологовіддача відбувається з падаючою швидкістю та характеризується

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 47
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

постійною температурою, зниженою до 250°C. У цьому періоді відбувається остаточна фіксація структури виробів з утворенням кірочки на їх поверхні і завершується процес видалення надлишку вологи шляхом її міграції від внутрішніх шарів до поверхневих, що характерно для процесу сушіння.

6. Охолодження печива

Після виходу з печі печиво охолоджується до температури 50-60°C на виступаючої з печі частини металевого поду. Потім за допомогою ножів, які щільно прилягають до поду печі, печиво легко, без деформації, відділяється від поду і передається на охолоджуючий транспортер закритого типу з примусовою циркуляцією повітря (48) при температурі навколишнього середовища 20-25°C та при швидкості охолоджуючого повітря 3-4м/с. Тривалість охолодження печива 15хв., температура печива після охолодження 40-42°C.

Орієнтовна довжина охолоджуючого транспортера 8-10м. Після охолодження печиво системою транспортерів (37) направляється на фасування.

7. Фасування, пакування та зберігання печива.

Фасування печива вівсяного в пакети з поліетиленової плівки масою 0,36кг здійснюється на вертикальному пакувальному автоматі ЕЛО-ПАК марки «Гамма-А».(49) Зазначений автомат формує пакети типу "подушка" з термозварювальних полімерних плівок і в комплектації з ваговими і мультиголовковими дозаторами фасує в сформовані пакети печиво. Потім пакети з печивом вручну укладаються по 10 упаковок в гофрокороби №15 на столі для пакування(50). Далі коробка вручну передаються до напівавтоматичного заклеювача коробів марки S26SIAT(51), який закриває і склеює клапани ящиків, наповнених пачками з печивом. А після цього, гофрокороби з готовою продукцією завантажують в контейнер(41) та відправляють до складу готової продукції для подальшої їх реалізації підприємствам торгівлі.

Печиво потрібно зберігати в сухих, чистих, приміщеннях з хорошою вентиляцією, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури (18±3)°C та відносної вологості повітря не вище 75%. Термін придатності до споживання для печива вівсяного вагового і фасованого в коробки, пачки і пакети з дня виготовлення – 3 місяці. Постачання печива до підприємств торгівлі здійснюється спеціалізованим автотранспортом в гофрокоробах.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			48

4.ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідними даними до технологічних розрахунків є: уніфіковані рецептури на виробництво кексів та печива вівсяного із зазначенням характеристики виробів та фізико-хімічних показників.

Фізико-хімічні показники кексів наведені в табл.4.1.1

Уніфікована рецептура на кекс “З какао”

Кекс із борошна вищого сорту. Форма різноманітна. Виробляється ваговим або штучним, масою 0,05кг і більше. Поверхня нерівна, посипана цукровою пудрою. Випускається в упаковці із полімерних матеріалів або без упаковки. Вологість $12,0\pm3,0\%$

Таблиця 4.1.1. Уніфікована рецептура на кекс “З какао”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	276,68	236,56	276,68	236,56
Цукор білий крис-талічний	99,85	229,90	229,56	229,90	229,56
Меланж	27,00	169,93	45,88	169,93	45,88
Маргарин столовий	84,00	229,90	193,12	229,90	193,12
Сіль кухонна	96,50	0,90	0,87	0,90	0,87
Родзинки	80,00	199,91	159,93	199,91	159,93
Есенція	0,00	0,90	0,00	0,90	0,00
Сіль вуглеамонійна	0,00	0,94	0,00	0,94	0,00
Пудра цукрова	99,85	11,00	10,98	11,00	10,98
Какао порошок	95,00	49,98	47,48	49,98	47,48
Всього	-	1170,04	924,37	1170,04	924,37
Вихід	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00

Уніфікована рецептура на кекс „Медовий з родзинками”

Кекс із борошна вищого сорту. Форма різноманітна. Виробляється

ваговим або штучним, масою 0,05кг і більше. Поверхня нерівна, посипана цукровою пудрою. Випускається в упаковці із полімерних матеріалів або без упаковки. Вологість $14,0 \pm 3,0\%$

Таблиця 4.1.2. Уніфікована рецептура на кекс „Медовий з родзинками”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг	в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4	5	6
Сіль вуглеамонійна	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
Натрій двовуглекислий (сода питна)	50,00	0,84	0,42	0,84	0,42
Кислота лимонна	98,00	0,82	0,80	0,82	0,80
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	347,29	296,93	347,29	296,93
Цукор білий кристалічний	99,85	286,21	285,78	286,21	285,78
Маргарин столовий	83,00	203,57	168,96	203,57	168,96
Меланж	27,00	174,37	47,08	174,37	47,08
Мед натуральний	78,00	15,00	11,70	15,00	11,70
Родзинки	81,00	119,90	97,12	119,90	97,12
Пудра цукрова	99,85	10,00	9,99	10,00	9,99
Всього:	-	1159,00	918,78	1159,00	918,78
Вихід:	86,00	1000,00	860,00	1000,00	860,00

Уніфікована рецептура на печиво «Вівсяно -кунжутне»

Здобне печиво із суміші борошна пшеничного вищого сорту та борошна вівсяного. Форма кругла. Поверхня шорсткувата. Виробляється ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 55 штук.

Вологість: $5,5\% + 1,5\%$. Відхил по вологості у бік зменшення не обмежено.

Уніфікована рецептура наведена в Таблиці 4.1.3. Уніфікована рецептура на печиво «Вівсяно -кунжутне»

Таблиця 4.1.3. Уніфікована рецептура на печиво «Вівсяно -кунжутне»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	60,00	51,15	356,08	304,45
Борошно вівсяне	85,50	30,00	25,65	160,00	136,80
Кунжут	91,00	10,00	9,1	60,00	54,60
Цукор білий кристалічний	99,85	75,49	75,38	310,00	309,54
Маргарин столовий	83,00	33,20	27,89	160,00	132,80
Повидло яблучне	66,00	10,67	8,54	64,00	42,24
Кориця мелена	100	0,16	0,16	0,80	0,80
Натрій двовуглекислий (сода)	50,00	1,00	0,50	6,80	3,40
Сіль кухонна	96,50	0,80	0,77	4,00	3,86
Разом	-	221,42	198,72	1091,05	988,49
Всього	94,50	202,95	190,77	1000,00	945,00

Уніфікована рецептура на печиво “Вівсяне”

Здобне печиво із суміші борошна пшеничного вищого сорту та борошна вівсяного. Форма кругла. Поверхня шорсткувата. Виробляється ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 55 штук.

Вологість: 6,0%+1,5%. Відхил по вологості у бік зменшення не обмежено.

Таблиця 4.1.4. Уніфікована рецептура на печиво “Вівсяне”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухої речовини, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на 1 т готової продукції	
		в натурі, кг	в сухій речовині, %	в натурі, кг	в сухій речовині, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	405,50	346,70	405,50	346,70

Продовження Таблиця 4.1.4. Уніфікована рецептура на печиво “Вівсяне”

Борошно вівсяне	85,50	166,53	142,38	166,53	142,38
Цукор білий кристалічний	99,85	301,49	301,04	301,49	301,04
Маргарин столовий	83,00	161,82	134,31	161,82	134,31
Повидло яблучне	66,00	63,02	41,59	63,02	41,59
Натрій двовуглекислий (сода)	50,00	6,68	3,34	6,68	3,34
Сіль кухонна	96,50	3,89	3,75	3,89	3,75
Кориця мелена	100,00	0,79	0,79	0,79	0,79
Ванілін	100,00	0,18	0,18	0,18	0,18
Разом:	-	1109,90	974,08	1109,90	974,08
Вихід:	94,00	1000,00	940,00	1000,00	940,00

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

4.2.1. Вибір провідного обладнання для виробництва кексів та печива вівсяного

Піч є основним обладнанням потоко-механізованої лінії з виробництва борошняних кондитерських виробів, вона визначає тип та потужність підприємства, асортимент і якість продукції. Вибір печей для випікання борошняних кондитерських виробів ґрунтується на особливостях приміщення, технологічних вимог до процесу випікання виробів і запланованої потужності кондитерського цеху.

На промислових підприємствах для випікання борошняних кондитерських виробів, як правило, застосовуються тунельні печі, у яких тістові заготовки рухаються вздовж пекарної камери в одному напрямі. Тістові заготовки розташовуються на поверхні конвеєрного поду печі, робоча гілка якого знаходиться в пекарній камері, а неробоча – рухається у зворотному напрямі під камерою. При попаданні у піч тістова заготовка піддається дії тепла в результаті комбінації теплопровідності (від череня), конвекції (від гарячого повітря, що рухається відносно заготовок) і випромінювання (від гарячих поверхонь).

Використання сучасних кондитерських печей, при конструюванні яких враховуються останні наукові досягнення у вивченні тепломасообмінних процесів, що відбуваються під час випікання, дає змогу підвищити енергетичну ефективність процесу і водночас одержувати широкий асортимент продукції високої якості.

Враховуючи вищесказане обираємо для потоко-механізованої лінії з

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

виробництва кексів тунельну піч типу ППП. Печі фірми J4 (Чехія)-це універсальні секційно-стрічкові печі, призначені для випікання печива всіх сортів, інших кондитерських виробів і напівфабрикатів.

У печах в якості палива використовують природний газ, легке паливне масло, мазут, нафту або електроенергію. Загальна конструкція печі складається з елементів системи обігрівання, які після складання утворюють пекарну камеру у вигляді тунелю, через який проходить верхня гілка транспортерної стрічки. Модульна схема дає змогу шляхом варіювання кількістю секцій збирати печі різної теплової потужності з різною довжиною пекарської камери.

Пропонуються різні типи стрічок: сітчана, стальна суцільна, перфорована, дротяна стрижнева, пластинчата, стрічка з різних плит. Для випікання печива обираємо под з суцільної металевої стрічки, а для випікання кексів –сітчастий под.

Швидкість руху конвеєра, тобто тривалість випікання виробів плавно регулюється від 10 до 100 хвилин за допомогою частотного перетворювача.. Регулювання температури продуктів згоряння забезпечує автоматичне настроювання термічної потужності пальника залежно від встановленої необхідної температури димових газів на виході з каналів (на всмоктувальному патрубку циркуляційного вентилятора).

Перша тепла зона на вході печі оснащена вмонтованим пристроєм для гіротермічної обробки тістових заготовок водяною парою (без конденсату). Пристрій забезпечує рівномірний і оптимальний розподіл пари по всій ширині стрічкового конвеєра.

Керуючись технічною характеристикою печей типу ППП та враховуючи спосіб випікання кексів в деках, обираємо слідуючи корисні розміри печі: ширина поду-600мм; довжина пекарної камери-12000мм.Враховуючи технічні характеристики формуючої машини И8-А2-ШФЗ/600,для випікання печива вівсяного також обираємо піч з аналогічними розмірами пекарної камери L=12000мм,B=600мм.

4.2.2.Розрахунок продуктивності печі для випікання кексів.

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва кексів проводимо відповідно до потужності тунельної печі.

Для випікання кексів в капсулах обираємо деки наступних розмірів: довжина-500мм,ширина- 350мм.Кількість отворів для завантаження капсулами з тістом-24шт(6х4). Тривалість випікання встановлюємо 25хв.

Обчислюємо продуктивність тунельної печі за формулою

$$P_{\text{зод}} = \frac{N \cdot n \cdot g_s \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

де N— кількість рядів по довжині поду печі, шт;

n — кількість виробів по ширині поду в печі, шт;

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			53

G_B — стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ — тривалість випікання, хв.

Кількість дек по ширині поду в тунельній печі n , шт, розраховують, виходячи з ширини дек і відстані між ними

$$n = \frac{B + a}{b - a} \quad (4.2)$$

де B, b — ширина поду печі та деки, $b=25\text{мм}$;

a — відстань між деками, $a=25\text{мм}$.

$n=600-25/500+25=1,09$ шт, Приймаємо 1 шт.

Кількість рядів дек по довжині поду тунельної печі N , шт, визначають за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (4.3)$$

де L , — довжина відповідно поду печі та дек, мм.

$N=12000-25/350+25=31,9$ шт. Приймаємо 31 шт.

Обчислюємо кількість тістових заготовок по ширині поду печі

$$N_1 = 6 \times 1 = 6 \text{ шт}$$

Обчислюємо кількість тістових заготовок по довжині поду печі

$$N_2 = 4 \times 31 = 124 \text{ шт}$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 4.2.2.

Таблиця 4.2.2. Дані для розрахунку виробничої продуктивності печі

Вироби	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
	по довжині	по ширині	
Кекс з какао	124	6	25
Кекс «Медовий з родзинками»	124	6	25

Годинну продуктивність печі тунельного типу розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{124 \times 6 \times 0,075 \times 60}{25} = 134 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність лінії за зміну (11,5 год), за добу (23 год) і за рік. Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів. При виробництві борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу приймається 241 добу.

Розраховуємо змінну продуктивність печі для кексів:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times 11,5 = 134 \times 11,5 = 1541 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність лінії з виробництва кексів складає

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} = 1541 + 1541 = 3082 \text{ кг/доб};$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 54
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Обчислюємо річну потужність лінії з виробництва кексів
 $P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 241 = (3082 \times 241) / 1000 = 744 \text{ т/рік};$

4.2.3. Розрахунок продуктивності печі для випікання печива вівсяного

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива, пряників, кексів, крекерів, галет, тортів і тістечок проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (4.4)$$

де L – довжина пекарної камери, м; $L=12\text{м}$

m – кількість стрічок у печі, шт.; $m=1$

N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт.;

C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($C = 0,98-0,99$);

C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C = 0,99$);

a_1 – кількість виробів в одному кілограмі; $a_1=55\text{шт.}$

τ – тривалість термообробки виробу, хв. $\tau=12\text{хв.}$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою

$$N = n_{\text{ш}} \cdot n_{\text{д}} \quad (4.5)$$

де $n_{\text{ш}}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.; $n_{\text{д}}$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ш}}$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (4.6)$$

де B , b – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива 5–6мм, $b=38\text{мм}$ – діаметр печива.

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_{\text{д}}$, шт., визначають за формулою

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - a}{l + a} \quad (4.7)$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

Розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ш}}$

$$n_{\text{ш}} = 600 - 5 / 38 + 5 = 13,2 \text{ шт.}$$

З врахуванням технічної характеристики формуючої машини А2-ШФ3/600 приймаємо кількість виробів по ширині поду печі в кількості 8 шт.

Розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_{\text{д}}$, шт.,

$$n_{\text{д}} = 1000 - 5 / 38 + 5 = 23,13 \text{ шт, приймаємо } 23 \text{ шт.}$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			55

Розраховуємо кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт.

$$N=8 \times 23=184 \text{ шт.} \quad (4.8)$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 4.2.3.1

Таблиця 4.2.3.1 Дані для розрахунку виробничої продуктивності печі

Вироби	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
	по довжині	по ширині	
Печиво «Вівсяно - кунжутне»	23	8	12
Печиво «Вівсяне»	23	8	12

Розраховуємо продуктивність тунельної печі для виробництва печива вівсяного $G^{\text{год}} = 60 \times 12 \times 184 \times 0,98 \times 0,99 / 55 \times 12 = 194,8 \text{ кг/год}$

Розраховуємо продуктивність роботи цеху за зміну (11,5 год), за добу (23 год) і за рік. Річна продуктивність розраховується в залежності від кількості робочих днів. При виробництві борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу приймається 241 добу.

Розраховуємо змінну продуктивність печі для виробництва печива вівсяного та вівсяно-кунжутного:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times 11,5 = 194,8 \times 11,5 = 2240 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність печі по печиву складає

$$P_{\text{доб}} = 2240 + 2240 = 4480 \text{ кг/доб};$$

Обчислюємо річна продуктивність печі з виробництва печива

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 241 = (4480 \times 241) / 1000 = 1080 \text{ т/рік};$$

Усі розрахунки щодо продуктивності печі зводимо в таблицю групового асортименту з узагальнюючими показниками (табл.4.2.3.)

Таблиця 4.2.3.2. Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробіток			
	за 1 год., кг	за зміну, кг	за добу, т	за рік, тис.т
Печиво«Вівсяно-кунжут-не»	194,8	2240	2,24	0,54
Печиво «Вівсяне»	194,8	2240	2,24	0,54
Кекс з какао	134,0	1541	1,541	0,372
Кекс«Медовий з родзинка-ми	134,0	1541	1,541	0,372
Усього	657,6	7562	7,562	1,824

4.3.1 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю лінії та уніфікованими рецептурами, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т не загорнутої продукції.

4.3.1.1.Розрахунок витрат сировини для виробництва кексів.

Кекси - продукти, що складаються з однорідної кондитерської маси, тому розрахунок основної та додаткової сировини здійснюється відповідно до продуктивності лінії та уніфікованих рецептур, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т готової продукції.

Перед розрахунком витрат сировини необхідно розрахувати сировину для виробництва напівфабрикатів- цукрової пудри.

Витрати цукру білого кристалічного для виробництва кексів.

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного.

Розрахунок маси цукру, що йде на виготовлення цукрової пудри для кексів з какао:

Переведення витрат цукрової пудри в цукор білий кристалічний:

1000 кг цукрової пудри — 1003 кг цукру піску

11кг цукрової пудри - X кг цукру піску

$$X = \frac{11 \cdot 1003}{1000} = 11,04 \text{ кг цукру піску}$$

Розрахунок маси цукру, що йде на виготовлення цукрової пудри для кексів «Медових з родзинками»:

1000 кг цукрової пудри — 1003 кг цукру піску

10кг цукрової пудри - X кг цукру піску

$$X = \frac{10 \cdot 1003}{1000} = 10,03 \text{ кг цукру піску}$$

Додаємо цукор білий кристалічний до цукру на виробництво цукрової пудри. Витрати цукру білого кристалічного для виробництва 1т кексів з какао:

$$229,9 + 11,04 = 240,94 \text{ кг}$$

Витрати цукру білого кристалічного для виробництва 1т кексів «Медовий з родзинками»

$$286,21 + 10,03 = 296,24 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат сировини для виробництва кексів «Медовий з родзинками» та какао наводимо в табл.4.3.1.1

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			57

Таблиця 4.3.1.1. Розрахунок витрат сировини для виробництва кексів

Найменування сировини	Витрати сировини				Всього	
	Кекси з какао		Кекси “Медовий з родзинками”			
	На 1 т, кг	За зміну 1,541 т, кг	На 1 т, кг	За зміну 1,541 т, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно пшеничне в/с	276,68	426,40	347,29	535,20	961,6	129,4
Маргарин столовий	229,9	615,0	203,57-	500,78-	1115,78	268,9
Сіль вуглеамонійна	0,94	2,46	1,0	2,46	4,92	1,12
Цукор білий кристалічний	240,94	541,2	296,24	728,60	1269,8	306
Родзинки	191,9	308.00	119,9	184,8	603	145,32
Какао-порошок	49.98	77,02	-	-	77,02	18,6
Меланж	169,93	261,86	174,37	268,7	530,56	127,90
Натрій двовуглекислий (сода питна)	-	-	0,84	1.30	1.3	0,313
Есенція	0,9	1.38			1,38	0,332
Кислота лимонна	-	-	0,82	1,26	1,26	0,304
Мед натуральний	-	-	15,0	23,11	23,11	5,6

4.3.1.2. Розрахунок витрат сировини для виробництва печива вівсяного.

Розрахунок витрат сировини для виробництв печива «Вівсяне» та «Вівсяно-кунжутного» зводимо до табл. 4.3.1.2.

Таблиця 4.3.1.2. Розрахунок витрат сировини для виробництва печива вівсяного та вівсяно-кунжутного.

Найменування сировини	Витрати сировини				Всього	
	Печиво «Вівсяне»		Печиво «Вівсяно-кунжутне»			
	На 1 т, кг	За зміну 2,24т, кг	На 1 т, кг	За зміну 2,24т, кг	За добу, кг	За рік, т

Продовження Таблиці 4.3.1.2. Розрахунок витрат сировини для виробництва печива вівсяного та вівсяно-кунжутного

Борошно пшеничне в/с	405,50	908,32	356,08	797,6	1705,92	411,1
Борошно вівсяне	166,53	373,02	160,00	358,4	731,42	176,27
Цукор білий кристалічний	301,49	675,34	310,00	694,4	1369,74	330,1
Маргарин столовий	161,82	362,4	160,00	358,4	720,8	173,7
Повидло яблучне	63,02	141,16	64,00	143,36	284,52	34,16
Натрій двовуглекислий (сода питна)	6,68	11,71	14,96	33,51	45,22	2,85
Сіль кухонна	3,89	8,71	4,00	8,96	17,67	4,25
Кориця мелена	0,79	1,77	0,80	1,79	3,56	0,43
Ванілін	0,18	0,4	-	-	0,4	0,097
Кунжут	-	-	60,00	134,4	134,4	32,39

Далі розраховуємо витрати сировини за добу та за рік в цілому по кондитерському цеху. Дані розрахунків наводяться у вигляді таблиці 4.3.1.

Таблиця 4.3.1.3– Розрахунок витрат сировини по кондитерському цеху

Сировина	Печиво «Вівсяне»		Печиво «Вівсяно-кунжутне»		Кекс «З какао»		Кекс «Медовий з родзинками»		На добу, кг	На рік, т
	На 1 т	На змін у 2,24 т	На 1 т	На змін у 2,24 т	На 1 т	На змін у 1,541 т	На 1 т	На змін у 1,541 т		
Борошно пшеничне в/с	405,50	908,32	356,08	797,6	276,68	426,40	347,29	535,20	2667,52	642,87
Борошно вівсяне	166,53	373,02	160,00	358,4	-	-	-	-	731,42	176,27
Маргарин столовий	161,82	362,4	160,00	358,4	229,9	615,0	203,57-	500,78-	1836,58	442,62

Продовження Таблиці 4.3.1.3– **Розрахунок витрат сировини по кондитерському цеху**

Сіль вуглеамонійна	3,89	8.71	4,00	8.96	0,94	2,46	1,0	2,46	22,59	5,44
Цукор білий кристалічний	301,49	675,34	310,00	694,4	240,94	541,2	296,24	728,60	2639,54	636,13
Родзинки	-	-	-	-	191,9	308.00	119,9	184,8	492,80	118,76
Какао-порошок	-	-	-	-	49.98	77,02	-	-	77,02	18,56
Меланж	-	-	-	-	169,93	261,86	174,37	268,7	530,56	127,86
Натрій двовуглекислий (сода питна)	6,68	11,71	14,96	33,51	-	-	0,84	1.30	46,51	11,21
Есенція	-	-	-	-	0,9	1.38	-	-	1,38	0,33
Кислота лимонна	-	-	-	-	-	-	0,82	1,26	1,26	0,30
Мед натуральний	-	-	-	-	-	-	15,0	23,11	23,11	5,57
Повидло яблучне	63,02	141,16	64,00	143,36	-	-	-	-	284,52	68,57
Кориця мелена	0,79	1,77	0,80	1.79	-	-	-	-	3,56	0,86
Ванілін	0,18	0,4	-	-	-	-	-	-	0,4	0,10
Кунжут	-	-	60,00	134,4	-	-	-	-	134,4	32,39

4.3.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібен для підбору необхідного обладнання для виробництва напівфабрикатів, їх транспортування та визначення кількості місткостей для їх проміжного зберігання.

4.3.2.1 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для кексів

До напівфабрикатів власного виробництва у виробництві кексів відносять тісто та цукрову пудру.

Під час виробництва борошняних кондитерських виробів розрахунок кількості води проводять з врахуванням вмісту сухих речовин сировини, яка надійшла в цех.

Визначають кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою:

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_m} - B, \text{ кг} \quad (4.3.2.1)$$

де С-витрати сухих речовин на 1т готової продукції, кг;

W_m – масова частка вологи в тісті,%;

В – маса всієї сировини у натурі без води на 1т готової продукції, кг.

Визначають масу тіста, Т, кг, для приготування 1т готової продукції за формулою:

$$T = P_B + H, \text{ кг} \quad (4.3.2.2)$$

Де Т-кількість тіста, кг

P_B -кількість води,кг

Н- витрати сировини в натурі, кг

Вологість тіста для кексів W=24%.

Розрахунок потреби води на 1 т готової продукції для кексів.

Розрахунок кількості води, потрібної для приготування тіста та маси тіста для виробництва кексу з какао здійснюємо за формулами вище.

$$P_B = \frac{100 \times 924,37}{100 - 24} - 1170,04 = 46,23 \text{ кг}$$

$$T = 1170,04 + 46,23 = 1216,27 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води, потрібної для приготування тіста та маси тіста для виробництва кексу «Медовий з родзинками» здійснюємо за формулами

$$P_B = \frac{100 * 918,78}{100 - 24} - 1159,0 = 1195,78 - 1159 = 49,92 \text{ кг}$$

$$T = 1159 + 49,92 = 1208,92 \text{ кг}$$

Результати підрахунків потреби в напівфабрикатах для виробництва кексів наводимо у табл.4.3.2.1.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			61

Таблиця 4.3.2.1. Потреба в напівфабрикатах для виробництва кексів

Найменування н/ф	Кекс з какао		Кекс «Медовий з родзинками»		Всього за добу, кг
	На 1т, кг.	За зміну на 1,541 т, кг	На 1т, кг.	За зміну на 1,541т, кг	
Цукрова пудра	11,0	17,0	10,0	15,41	32,41
Тісто	1216,27,	1874,27	1208,9	1862,94	3737,21

4.3.2.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для печива вівсяного та вівсяно-кунжутного

До напівфабрикатів власного виробництва у виробництві печива вівсяного відносять тісто та кондитерську масу.

Під час виробництва борошняних кондитерських виробів розрахунок кількості води проводять з врахуванням вмісту сухих речовин сировини, яка надійшла в цех.

Визначають кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою:

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_m} - B, \text{ кг}$$

де С-витрати сухих речовин на 1т готової продукції, кг;

W_т – масова частка вологи в тісті, %;

В – маса всієї сировини у натурі без води на 1т готової продукції, кг.

Визначають масу тіста, Т, кг, для приготування 1т готової продукції за формулою:

$$T = P_B + H, \text{ кг}$$

Де Т-кількість тіста, кг

P_В -кількість води, кг

Н- витрати сировини в натурі, кг

Вологість тіста для печива вівсяного W=18%.

Розрахунок кількості води, потрібної для приготування тіста та маси тіста для виробництва печива вівсяно-кунжутного здійснюємо за формулами

$$P_B = \frac{100 \times 988,49}{100 - 18} - 1091,05 = 114,4 \text{ кг}$$

$$T = 114,4 + 1091,05 = 1205,47 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води, потрібної для приготування тіста та маси тіста для виробництва печива вівсяного здійснюємо за формулами

$$P_B = \frac{100 \times 974,08}{100 - 18} - 1109,9 = 78 \text{ кг}$$

$$T = 78 + 1109,9 = 1187,9 \text{ кг}$$

Кількість кондитерської маси, в кг, визначаємо за формулою:

$$K = T - (B + k)$$

де К-кількість кондитерської маси, кг; Т - кількість тіста, кг; В - кількість борош-

на(пшеничне в/с+вівсяне), кг; κ - кількість кунжуту; кг

Обчислюємо кількість кондитерської маси для приготування 1т печива:

Для вівсяно-кунжутного $K=1205,47-(356,08+160+60)=629,39\text{кг}$

Для вівсяного

$$K=1187,9-(405,5+166,53)=615,87\text{кг}$$

Результати підрахунків потреби в напівфабрикатах для виробництва печива наводимо у табл.4.3.2.2.

Таблиця 4.3.2.2 Потреба в напівфабрикатах власного виробництва по кондитерському цеху

Напівфабрикати	Печиво «Вівсяне»		Печиво «Вівсяно-кунжутне»		Кекс «З какао»		Кекс «Медовий з родзинками»		За зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну 2,24 т	На 1 т, кг	На зміну 2,24 т	На 1 т	На зміну 1,541 т	На 1 т	На зміну 1,541 т	
Цукрова пудра	-	-	-	-	11,	17,0	10,0	15,41	32,41
Тісто для кексів	-	-	-	-	1216,27,	18740,27	1208,9	1862,94	3737,21
Тісто для печива	1187,9	2660,9	1205,47	2700,26	-	-	-	-	5361,16
Кондитерська маса	615,87	1379,55	629,39	1409,83	-	-	-	-	2789,38

4.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби тощо. До допоміжних матеріалів належать: тальк, парафін, воскожирова суміш.

Витрати цих матеріалів і тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів.

4.4.1. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва кексів

Витрати вищевказаних матеріалів і тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із „Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської галузі”. У таблиці 3.4.1 наведено норми витрат тари (добу, рік), у таблиці 3.4.2 — витрати пакувальних матеріалів для кексів на 1 тонну продукції на виробництво за зміну та рік.

Усі розрахунки щодо витрат тари та пакувальних матеріалів наводимо в табл.3.4.1.та 3.4.2.

Таблиця 4.4.1.1. Витрати тари

Кекси	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., тари	
				на добу	на рік
З какао	Корекс	0,3	1.541	5136	1237000.
Медовий з родзинками	Корекс	0,3	1.541	5136	1237000
З какао	Короб №17	6.0	1,541	256	61896
Медовий з родзинками	Короб №17	6.0,	1,541	256	61896

Таблиця 4.4.1.2. Витрати пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів	Кекси				Всього		
	З какао		"Медовий з родзинками"				
	на 1 т, кг	за зміну на 1.541т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1.541 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Етикетка	0,78	1,2	0,78	1,2	1,2	2,4	0,578
Плівка поліетіленова	80	126,3	80	126,3	126,3	252,6	60,876
Стрічка клейова	0,7	1,07	0,7	1,07	1,07	2,14	0,5516

4.4.2. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва печива вівсяного

Для фасування та пакування вівсяного печива використовуються слідуєчі матеріали та тара: плівка поліетіленова, етикетка (ярлик) на короб, стрічка клейова (скотч) та гофрокороби №15.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів зводимо до табл.4.4.2.1.

Таблиця 4.4.2.1. Витрати пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів	Печиво				Всього		
	«Вівсяне»		«Вівсяно - кунжутне»				
	на 1 т, кг	за зміну на 2.24т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,24 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Етикетка	0,78	1,75	0,78	1,75	1,75	3,5	0,844
Плівка поліетіленова	80	179,2	80	179,2	179,2	358,4	86,3
Стрічка клейова	0,7	1,57	0,7	1,57	1,57	3,14	0,756

Розрахунок витрат тари зводимо до табл.4.4.2.2.

Таблиця 4.4.2.2. Витрати тари

Печиво	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток печива за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Вівсяне	Короб №15	3,6	2,24	622	149956
Вівсяно-кунжутне	Короб №15	3,6	2,24	622	149956
Всього			4,48	1244	299912

Таблиця 4.4.2.1. Витрати пакувальних матеріалів для печива вівсяного та кексів

Найменування матеріалів	Кондитерські вироби						Всього		
	Печиво			Кекси					
	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Етикетка	1,75	3,5	0,84	1,2	2,4	0,57	2,95	5,9	1,41

**Продовження Таблиці 4.4.2.1. Витрати пакувальних матеріалів для
печива вівсяного та кексів**

Плівка поліетиле -нова	179,2	358,4	86,3	126,3	252,6	60,8	305,5	611	147,1
Стрічка клейова	1,57	3,14	0,75	1,07	2,14	0,55	2,64	5,28	1,3

5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ. ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР.

Організація складів сировини на кондитерських підприємствах має велике значення у виробничій діяльності підприємства. Кондитерські фабрики повинні мати у своєму розпорядженні складські приміщення, що забезпечують зберігання сировини в розмірі, встановленому нормативами.

Згідно з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості склади сировини повинні бути ізольовані від виробничих приміщень. Розрахунок складів для зберігання сировини зводиться до підбору ємкостей, визначенню їх кількості (безтарне зберігання) або необхідної складської площі (при тарному зберіганні).

5.1 Розрахунок складів у разі безтарного зберігання сировини

У курсовому проекті плануємо склад безтарного зберігання борошна з використанням тканевих силосів марки SRT09 фірми AGRIFLEX (Італія) місткістю 10т.

Кількість силосів, N , шт для зберігання борошна визначаємо за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (5.1)$$

де M_c — добові витрати борошна, кг; $M_c = 2668$ кг

n — термін зберігання борошна на підприємстві, діб (для борошна n не менше 7);

Q — місткість силосу, кг.

Враховуємо, що мінімальна кількість силосів для одного сорту борошна повинно бути не менше двох.

Обчислюємо кількість силосів для борошна вищого сорту:

$$N = (2668 \times 7) / 10000 = 1,87 \text{ шт. Приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

З урахуванням додаткового силосу кількість силосів в складі безтарного зберігання борошна буде 3 шт.

5.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок складів у разі тарного зберігання сировини зводиться до визначення необхідної площі складських приміщень виходячи з норм за-запасів сировини та норм зберігання кожного виду сировини на 1 м^2 площі. Склади для тарного зберігання сировини поділяють на кілька груп: склад основної сировини; холодний склад; склад смакових і барвникових речовин. Згідно з

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						67
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості склади сировини повинні бути ізольовані від виробничих приміщень та зручно зв'язаних з підготовчим відділенням цеху.

У складі основної сировини плануємо дільницю для безтарного зберігання борошна вівсяного у зв'язку з тим, що добові витрати борошна вівсяного при виробництві печива вівсяного складають 731 кг/добу, то будівництва та подальша експлуатація складу безтарного зберігання для такої кількості борошна економічно недоцільно.

Усі розрахунки площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини зводимо до табл.5.2.

Таблиця 5.2. Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, т/м ²
Склад холодного зберігання сировини					
Маргарин столовий	1115,78	5,00	5,6	1,05	5,88
Меланж	530,56	5,00	2,6	0,60	1,56
Разом					7,44
Склад зберігання смакових та ароматичних речовин					
Есенція	1,38	30,00	0,042	1,41	0,06
Натрій двовуглекислий (сода питна)	1,3	30,00	0,039	0,80	0,03
Сіль вуглеамонійна	4,92	30,00	0,150	0,80	0,12
Кислота лимонна	1,26	30,00	0,038	0,60	0,03
Ванілін	0,4	30,00	0,012	0,80	0,01
Кориця	3,56	30,00	0,107	0,80	0,09
Разом					0,34
Склад зберігання основної сировини					
Цукор білий кристалічний	1269,8	15,0	19,0	1,32	25,1
Борошно вівсяне	731,42	7	5,12	0,80	4,10
Родзинки	603	30,0	18,0	0,6	10,8

Продовження Таблиці 5.2. Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Мед натуральний	23,11	45,0	1,04	0,8	0,83
Какао-порошок	77,02	15,0	1,20	0,8	0,96
Кунжут	134,4	30,0	4,03	0,6	2,42
Повидло яблучне	284,52	45	12,80	0,8	10,24
Разом					54,45

5.3.Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Розрахунок площ складів тари і матеріалів для пакування готової продукції проводимо з розрахунку 30-добового їх запасу.

5.3.1.Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів для виробництва кексів

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання коробів та корексів наводимо в табл.5.3.1.1. та 5.3.1.2.

Таблиця 5.3.1.1.Розрахунок складських приміщень для зберігання коробів

Кекси	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, днів	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
З какао	256	30	0,2	1,5	0,3	0,45
«Медовий з родзинками»	256	30	0,2	1,5	0,3	0,45
<i>Всього</i>						0,9

Таблиця 5.3.1.2. Розрахунок складських приміщень для зберігання корексів

Кекси	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
З какао	5136	30	0,01	1,54	1,75	2,7
«Медовий з родзинками»	5136	30	0,01	1,54	1,75	2,7
<i>Всього</i>						5,4

Таблиця 5.3.1.3. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка поліетіленова	252,6	30	7,58	0,72	5,5
Етикетка	2,4	30	0,72	3,1	2,2
Стрічка клейова	2,14	30	0,64	0,04	0,03
<i>Всього</i>					7,73

5.3.2. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів для виробництва печива вівсяного

Розрахунок площ складів для тари проводимо за формою, що наведена в таблиці 5.3.2.1.

Таблиця 5.3.2.1. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Печиво	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Вівсяне»	622	30	0,4	7,46	0,345	2,57

Продовження Таблиці 5.3.2.1. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

«Вівсяно-кунжутне»	622	30	0,4	7,46	0,345	2,57
<i>Всього</i>	1244	30				5,15

Розрахунок площі складів пакувальних матеріалів проводимо згідно з формою таблиці 5.3.2.2.

Таблиця 5.3.2.2. Розрахунок площі складів пакувальних матеріалів

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка поліетиленова	358,4	30	10,8	0,72	7,8
Етикетка на короб	3,5	30	0,105	0,56	0,06
Стрічка клейова	3,14	30	0,094	0,56	0,05
<i>Всього</i>					7,99

Обчислюємо загальну площу складу для зберігання тари та пакувальних матеріалів $S=0,9+5,4+7,73+5,15+7,99=27,17 \text{ м}^2$

6.РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Склад готової продукції кондитерського цеху служить для зберігання готових виробів, що виробляються цехом, до відправки їх в торгову мережу. Нормальним запасом готових виробів на кондитерських підприємствах в даний час приймається 5-добовий виробіток для виробів тривалого зберігання печива вівсяного та 0,3 доби-для кексів.

Кондитерські вироби зберігаються на складі в коробах, ящиках і лотках, в яких вони надходять з виробництва, в упакованому вигляді. У складі ящики і лотки укладаються в штабелі. Укладання штабелів проводиться таким чином, щоб кожна попередня партія виробів не закладалася наступними партіями і була доступна для відправки в першу чергу. Розміщення штабелів в складі має допускати одночасний відпустку виробів в широкому асортименті.

Висота приміщення складу готової продукції повинна прийматися 3,25-3,5 м, так як висота укладання кондитерських виробів, упакованих в короби з гофрованого картону не допускається більш 2 м.

Потрібна площа складу готової продукції визначається розрахунком на підставі добового виробництва готової продукції за її основними видами, норм зберігання готової продукції в складі цеху і норм складування кондитерських виробів на 1 м² площі складу. Отримані результати представляємо у вигляді табл.6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складу готової продукції

Найменування асортименту	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Печиво «Вівсяне»	2,24	5	11,2	0,88	9,9
Печиво «Вівсяно-кунжутне»	2,24	5	11,2	0,88	9,9
Кекс «3 какао»	1,541	5	7,7	0,88	6,8
Кекс «Медовий з родзинками»	1,541	5	7,7	0,88	6,8
<i>Всього</i>	8,3		41,5		33,4

Розраховемо площу складу для забезпечення проїзду та проходу між стелажми з продукцією, що складає 50% від розрахункової.

$$S_{\text{п}}=33,4 \times 50 / 100 = 16,7 \text{ м}^2$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 72
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Загальна площа складу готової продукції $33,4+16,7=50,1 \text{ м}^2$

Розраховуємо площу експедиції, що складає біля 20 % від загальної площі, визначеної раніше:

$$S=50,1 \times 20 / 100 = 10 \text{ м}^2$$

Крім цього, в експедиції знаходяться такі підсобно-виробничі приміщення для:

-диспетчера – 4 м^2 на одного працівника;

-комірників готової продукції- 4 м^2 на одного працівника, приймаємо що на підприємстві в зміну працює 2 комірника, $4 \times 2 = 8 \text{ м}^2$;

-вантажників- 6 м^2 на одного вантажника. Приймаємо що на підприємстві в зміну працює 2 вантажника, відповідно $6 \times 2 = 12 \text{ м}^2$

-кімната водіїв- 10 м^2 .

Розраховуємо загальну площу складу готової продукції та експедиції :

$$F=50,1+10+4+8+12+10=94 \text{ м}^2$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						73
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до прийнятих технологічних схем, розрахованих нормативних запасів сировини, що переробляється і напівфабрикатів, проводимо розрахунок і підбір необхідної кількості основного технологічного обладнання.

Підбір і розрахунок обладнання, а також всі інші розрахунки (сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів і т.д.) ведуться окремо по кожній групі виробів, продукції, що випускається в одному технологічному потоці. При цьому необхідно прагнути забезпечити:

- максимально можливу завантаження ведучого обладнання;
- автоматизацію і механізацію виробництва;
- застосування універсального устаткування для виробництва планованого асортименту виробів.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C \quad (7.1)$$

де K — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за змін, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за змін., кг;

C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

1. Розрахунок кількості виробничих бункерів

У цеху передбачено зберігання сипучої сировини в виробничих бункерах. Розрахунок кількості виробничих бункерів здійснюємо у відповідності з добовою витратою сировини, її густиною і місткістю виробничих бункерів.

Кількість виробничих бункерів визначаємо за технологічними лініями для кожного сорту борошна, що подається для замішування напівфабрикату.

Необхідний об'єм бункера обчислюємо за формулою

$$V_c = \frac{G_{\bar{o}}^{\text{год}} \cdot t}{\rho_{\bar{o}}}, \text{ м}^3, \quad (7.2)$$

де $G_{\bar{o}}^{\text{год}} = 48 \text{ кг}$ — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.; t — запас борошна у силосі, год.; $\rho_{\bar{o}}$ — об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_{\bar{o}} = 650 \text{ кг/м}^3$.

Об'єм виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом не менше двох годин ($t=2 \text{ год}$). У зв'язку з малими витратами борошна обчислюємо місткість виробничого бункера, що має забезпечити роботу лінії протягом зміни, а саме 11,5 год.

Розраховуємо об'єм виробничого бункера для борошна пшеничного в.с., приймаючи запас борошна в бункері на 11,5 год.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			74

$$V=125 \times 11,5 / 650 = 2,2 \text{ м}^3,$$

Згідно з технічною характеристикою стандартних виробничих бункерів марки ХЕ-112 їх об'єм складає 2,73 м³, а місткістю -1500кг кожний.

Розрахунок кількості виробничих бункерів для борошна в.с , шт., проводимо за формулою

$$K = \frac{2,2}{2,73} \times 0,9 = 0,72 \text{ шт}$$

Використовуємо один бункер марки ХЕ-112

Розраховуємо об'єм виробничого бункеру для борошна вівсяного, приймаючи запас борошна в бункері на 115 год.

$$V=32,4 \times 11,5 / 650 = 0,57 \text{ м}^3,$$

Розрахунок кількості виробничих бункерів для борошна вівсяного, шт., проводимо за формулою

$$K = \frac{0,57}{2,73} \times 0,9 = 0,22 \text{ шт}$$

Використовуємо один бункер марки ХЕ-112.

Обчислюємо об'єм виробничого бункеру для цукру.

Годинні витрати цукру складають 123,7кг, а його запас в бункері приймаємо на 11,5год. ρ_6 — об'ємна маса сухого цукру, кг/м³; $\rho_6 = 800 \text{ кг/м}^3$.

$$V=123,7 \times 11,5 / 800 = 1,77 \text{ м}^3,$$

Визначаємо кількість виробничих бункерів для цукру, шт.

$$K = \frac{1,77}{2,73} \times 0,9 = 0,58 \text{ шт}$$

Використовуємо один бункер марки ХЕ-112

2. Розрахунок кількості просіювачів для борошна А6-ПМТ

Відповідно до технічної характеристики просіювача А6-ПМТ його продуктивність складає 6000кг/год., а витрати пшеничного борошна для приготування тіста для кексів і печива складають 125 кг/год.

Розраховуємо кількість просіювачів за формулою

$$K = \frac{125}{6000} \times 0,9 = 0,02 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 просіювач марки А6-ПМТ.

3. Розрахунок кількості просіювачів для борошна вівсяного

Відповідно до технічної характеристики просіювачів марки П-2П Піонер його продуктивність складає 1250кг/год., а кількість борошна вівсяного, що підлягає просіюванню складає 32,4кг/год. Тоді

$$K = \frac{32,4}{1250} \times 0,9 = 0,03 \text{ шт}$$

Встановлюємо один просіювач марки П-2П Піонер

3. Розрахунок кількості просіювачів для цукру

Відповідно до технічної характеристики просіювачів марки П-2П Піонер його продуктивність складає 1250кг/год., а кількість цукру, що підлягає

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			75

просіюванню складає 123,7кг/год. Тоді

$$K = \frac{123,7}{1250} \times 0,9 = 0,1 \text{ шт}$$

Встановлюємо один просіювач марки П-2П Піонер

4. Розрахунок кількості протирочних машин для меланжу.

Відповідно до технічної характеристики продуктивність машини для протирання меланжу КП-8 складає 80кг/год., а годинні витрати меланжу для приготування тіста для кексів складають 46кг.

Обчислюємо кількість машин для протирання меланжу:

$$K = \frac{46}{80} \times 0,9 = 0,51 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 машину для протирання меланжу марки КП-8.

5.Розрахунок кількості мікрмлинів для цукрової пудри марки PD-02 фірми Кумкай.

Відповідно до технічної характеристики мікрмлина для цукрової пудри марки PD-02 її продуктивність складає 250 кг/год.,а годинні витрати цукрової пудри складають 1,5кг.

Обчислюємо кількість мікрмлинів для приготування цукрової пудри для кексів:

$$K = \frac{1,5}{250} \times 0,9 = 0,01 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 мікрмлин марки PD-02.

6. Розрахунок кількості вібросит для какао

Відповідно до технічної характеристики продуктивність вібросита ВС-450 складає 150кг/год., а кілкість какао для просіювання складає 21,5кг/год.

Обчислюємо кількість просіювачів за формулою

$$K = \frac{6,7}{150} \times 0,9 = 0,04 \text{ шт}$$

Встановлюємо одне вібросито марки ВС-450

7. Розрахунок кількості машин для нарізання маргарину.

Для нарізання маргарину обираємо машину марки ТКМ33 продуктивністю 500кг/год. при годинних витратах маргарину в кількості 79,8кг.

Обчислюємо кількість маслорізок

$$N = 79,8 : 500 \times 0,9 = 0,14 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину для нарізання маргарину.

8.Розрахунок збивальних машин

Для приготування тіста для кексів приймаємо збивальну машину марки TEKNO -120SP фірми Teknostamar (Італія)

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії P , кг/год, проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_w}, \quad (7.3)$$

де, G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один заміс, кг;

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						76
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

тр – робочий час, який витрачається на один заміс, хв.;

тв – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (тв = 5 -7 хв.)

Кількість кондитерської маси на один заміс G, кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (7.4)$$

де, V – геометричний об'єм ємності, м³;

K – коефіцієнт заповнення ємності, (K = 0,8);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³. Для кексів ρ=350 кг/м³.

$$\text{Тоді } G = 0,12 \times 0,8 \times 350 = 33,6 \text{ кг}$$

Обчислюємо продуктивність збивальної машини

$$Пм = 60 \times 33,6 / 20 + 5 = 80,64 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних машин періодичної дії N, шт., розраховуємо за формулою: 33,6

$$N = \frac{П}{Пм}, \quad (7.5)$$

де, П – годинні витрати тіста, кг/год;

Пм – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Годинні витрати тіста для виробництва кексів складають 162,5 кг.

$$\text{Тоді } N = 162,5 : 80,64 \times 0,9 = 1,81 \text{ шт.}$$

Приймаємо дві збивальних машини марки TEKNO -120SP.

9. Розрахунок кількості машин ХЗМ-300.

Для приготування кондитерської маси для виробництва печива вівсяного використовуємо збивальну машину ХЗМ-300.

Кількість кондитерської маси на один заміс G, кг, розраховується за формулою:

$$G = 0,30 \times 0,8 \times 350 = 84 \text{ кг}$$

де, V – геометричний об'єм ємності, м³;

K – коефіцієнт заповнення ємності, (K = 0,8);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³. Для печива вівсяного ρ=350 кг/м³.

Обчислюємо продуктивність збивальної машини

$$Пм = 60 \times 84 / 20 + 5 = 201,6 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати кондитерської маси складають 121,3 кг.

$$\text{Тоді } N = 121,3 : 201,6 \times 0,9 = 0,54 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машини марки ХЗМ-300.

10. Розрахунок тістомісильної машини TOPOS T-1154.

Для приготування тіста для печива вівсяного приймаємо тістомісильну машину періодичної дії з Z-образними лопастями марки TOPOS T-1154 (Чехія), корисна ємність 0,3 м³.

Кількість кондитерської маси на один заміс G, кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (7.6)$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			77

де V – геометричний об'єм ємності, м^3 ; $V=0,3$

K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$);

ρ – густина кондитерської маси, $\text{кг}/\text{м}^3$. Для печива вівсяного $\rho=350 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Тоді $G=0,3 \times 0,8 \times 350=84 \text{ кг}$

Обчислюємо продуктивність тістомісильної машини

$\Pi_{\text{м}}=60 \times 84/7+5=420 \text{ кг}/\text{год}$

Кількість збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховуємо за формулою:

Годинні витрати тіста для виробництва печива складають $234,7 \text{ кг}$.

Тоді $N=234,7:420 \times 0,9= 0,5 \text{ шт}$.

Використовуємо одну тістомісильну машину марки TOPOS T-1154.

11. Розрахунок кількості формуючих машин

Для формування тістових заготовок на лінії виробництва кексів обираємо відсадочну машини марки Imprex Drop-600S продуктивністю $130 \text{ кг} / \text{год}$.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин Π , $\text{кг}/\text{год}$, визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K}, \quad (7.7)$$

де, K – кількість кексів в 1 кг , шт.;

C – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ($C = 0,8$).

m – число отворів в матриці, шт.;

n – число подвійних ходів струни (діафрагми) за хвилину, шт.

$$\Pi = \frac{60 \times 6 \times 1 \times 0,8}{13,3} = 21,65 \text{ кг}/\text{год}$$

Кількість формуючих машин N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}}, \quad (7.8)$$

де, Π – розрахункова продуктивність формуючої машини, $\text{кг}/\text{год}$;

$\Pi_{\text{м}}$ – продуктивність обраної машини, $\text{кг}/\text{год}$.

Тоді $N=21,65:130=0,17 \text{ шт}$

Приймаємо одну відсаджувальну машину марки Imprex Drop-600S .

12. Розрахунок обираємо формувально-відсадочну машину И8-ШФ3/600

Для формування тістових заготовок печива вівсяного обираємо формувально-відсадочну машину И8-ШФ3/600 продуктивністю $360 \text{ кг}/\text{год}$.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин Π , $\text{кг}/\text{год}$, визначаємо за формулою (7.7):

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K},$$

де, K – кількість печива в 1 кг , шт.; $K=55$

C – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ($C = 0,8$).

m – число отворів в матриці, шт.; $m=8$

n – число ударів штампуги за хвилину, $n=1$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			78

$$\Pi = \frac{60 \times 8 \times 1 \times 0,8}{55} = 7 \text{ кг/год}$$

Кількість формуючих машин N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m},$$

де, Π – розрахункова продуктивність формуючої машини, кг/год;

Π_m – продуктивність обраної машини, кг/год.

$$\text{Тоді } N = 7 : 360 = 0,03 \text{ шт}$$

Приймаємо одну формувально-відсадочну машину И8-ШФ3/600.

13. Розрахунок кількості пакувальних машин

Для пакування корексів з кексами в поліетиленову плівку обираємо горизонтальну пакувальну машину «Flow-pack» марки JY-280F фірми ИВК Техніка(Україна). Продуктивність вказаної машини становить 600шт/год., а годинна потреба в пакуванні корексів з кексами- 223шт.

Обчислюємо кількість пакувальних машин «Flow-pack» марки JY-280F.

$$N = 223 : 600 \times 0,9 = 0,34 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину «Flow-pack» марки JY-280F

Для пакування печива вівсяного обираємо вертикальний пакувальний автомат ЭЛО-ПАК марки «Гамма-А». Продуктивність вказаної машини становить 80 уп/хв., а годинна потреба в пакуванні печива 542 уп/год. або 9 уп/хв.

Обчислюємо кількість пакувальних машин «Flow-pack» марки JY-280F.

$$N = 9 : 80 \times 0,9 = 0,1 \text{ шт}$$

Приймаємо один пакувальний автомат ЭЛО-ПАК марки «Гамма-А».

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			79

8.СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

ОСНОВНОГО

ТЕХНОЛОГІЧНОГО

По завершенню розрахунків і підбору основного технологічного обладнання складаємо специфікацію у вигляді таблиці 7. У таблицю вносять характеристики саме того обладнання, яке підбрано в результаті розрахунків. Графа «№ позиції» відповідає номеру позиції на кресленнях технологічних схем. Під час складання таблиці слід користуватися паспортними даними устаткування, галузевими каталогами «Устаткування технологічне для кондитерської промисловості» та іншою нормативною документацією.

Таблиця 8. Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
2	Силос тканевий	3	SPT09	Місткість силосу 10 т	
3	Бункер виробничий	4	ХЕ-112	Місткість 1,5т	
4	Просіювач	1	А6-ПМТ	Продуктивність-6000кг/год	
5	Просіювач	2	П2-П Піонер	Продуктивність-1250 кг/год	
6	Мікромлин	1	PD-02	Продуктивність 250кг/год	
7	Вібросито	1	BC-450	Продуктивність150 кг/год	
8	Маслорізка	1	ТКМ33	Продуктивність500 кг/год	
9	Машина для протирання меланжу	1	КП-8.	Продуктивність-80кг/год	
10	Збивальна машина	2	ТЕКНО-120SP	Продуктивність-81,64кг/год	
11	Збивальна машина	1	ХЗМ-300	Ємність корита 0,3 м ³	
12	Тістомісильна машина	1	ТОПОС Т-1154	Ємність корита 0,3 м ³	
13	Машина відсаджувальна	1	Impex Drop-600S	Продуктивність 130кг/год.	

Продовження Таблиці 8. Специфікація основного технологічного обладнання

14	Формувально-відсаджувальна машина	1	И8-ШФЗ/600	Продуктивність- 360кг/год	
15	Машина горизонтальна пакувальна «Flow-rack»	1	ЈУ-280F.	Продуктивність 600шт./год	
16	Вертикальний пакувальний автомат	1	ЭЛО-ПАК марки «Гамма-А»	Продуктивність- 80 уп/хв	
17	Піч тунельна	2	ППП	Розміри пекарної камери 12000х600мм	

9.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

9.1. Технохімічний контроль виробництва

На підприємствах кондитерської промисловості здійснюється постійний технохімічний контроль, який забезпечує отримання високоякісної та безпечної продукції. На виробництві зазначений контроль здійснюють центральна виробнича і цехова лабораторії. Мета технохімічного контролю- забезпечити виробництво високоякісної та безпечної продукції. Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість контролювати якість готової продукції, запобігати відхиленням від фізико-хімічних стандартів та дозволяє забезпечити виробництво, яке відповідає вимогам нормативно-технічної документації. Технохімконтроль вимагає такі етапи триступеневого контролю якості: вхідний контроль – контроль якості сировини, оперативний контроль – контроль параметрів технологічного процесу та якості напівфабрикатів, приймальний контроль – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка поступає на підприємство. Визначаються передбачені документацією показники та співставляються із даними якісного посвідчення. У випадку розходження даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації. Остаточні висновки про якість сировини та її використання дає представник контролюючої організації.

Технохімічний контроль передбачає контроль за якістю пакувальних та допоміжних матеріалів (етикеток, паперу, картону, клею і ін.). За результатами перевірки якості сировини і матеріалів лабораторія робить висновок про їх придатність.

Без дозволу лабораторії не можна використовувати у виробництві жодної партії сировини та матеріалів. Лабораторія встановлює черговість використання окремих партій сировини.

Оперативний контроль якості напівфабрикатів та технологічних параметрів виробництва включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;
- контроль встановлених технологічних режимів;
- контроль параметрів виробництва виробів

З цією метою проводиться контроль :

за точним дозуванням окремих рецептурних компонентів (сировини, напівфабрикатів) відповідно до встановлених робочих рецептур:

- дотримання технологічних режимів у відповідності з вимогами технологічних режимів і інструкцій;
- операційний контроль н/ф;

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк. 82
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

В ході технологічного процесу встановлені технологічні параметри контролюються на окремих етапах і операціях, таких як температура, вологість, час випікання, тиск пари, вакуум-камерах тощо.

У випадках порушення технологічного процесу служба технохімічного контролю бере участь у з'ясуванні причин та їх усунення.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією кожної партії продукції. З метою оцінки якості готової продукції, запобігання порушенням та своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу, вибірково контролюється готова продукція на відповідність діючим стандартам та технічним умовам. Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком, розробленим центральною лабораторією.

Контроль якості продукції при її передачі до складу готової продукції здійснюється:

— змінним контролером по органолептичним показникам, зовнішньому вигляду, відповідності маси;

—інженером-технологом центральної виробничої лабораторії по органолептичним та фізико-хімічним показникам.

Разом з тим, велика увага приділяється також безпеці продукції, тому розробляються схеми контролю, як технологічного процесу, так і контролю за показниками безпеки.

До обов'язків центральної лабораторії входить систематичний контроль за усіма без винятку партіями сировини і напівфабрикатів, що надходять на підприємство; вибірковий контроль готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції з попередження влучення сторонніх предметів у готову продукцію. Працівники центральної лабораторії беруть участь у всіх видах технологічних іспитів з метою вдосконалення технологічних процесів, використання нових видів сировини, розробки нових видів продукції.

В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що надходить в цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускається цехом.

Для виконання цих завдань працівники лабораторії повинні постійно знаходитись у безпосередньому контакті з виробництвом і одночасно виконувати аналітичну роботу, використовуючи сучасні найшвидші фізико-хімічні, фізичні та хімічні методи.

До фізичних методів відносять: визначення відносної густини для контролю вмісту сухих речовин у сиропях та водорозчинних продуктах; визначення коефіцієнту заломлення (рефрактометричним методом) також для контролю сухих речовин в різних видах сировини, напівфабрикатів і готових виробів та для контролю кількості жиру в печиві; поляриметричний контроль кількості сахарози у товарному цукрі та цукрових сиропях; електрометричний

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			83

метод, до якого відноситься електрометричне титрування та визначення концентрації водневих йонів (рН).

Хімічні методи широко застосовуються в лабораторному контролі: визначення кислотності та лужності вмісту цукру, а також консервантів, шкідливих металів, клітковини, золи тощо.

Особливою групою аналізів є мікробіологічні методи контролю: визначення бактеріального обнасінення сировини, що не підлягає термічній обробці, бактеріальній нешкідливості готових виробів, забрудненості рук робітників, спецодягу та робочих місць.

Всі види аналізів – фізичні, хімічні, бактеріологічні – проводять за єдиними методами відповідно стандартам або інструкціям. Тільки в цьому випадку можна зрівняти результати аналізів, що виконані в різних організаціях і лабораторіях.

Результати аналізів заносять у спеціальні журнали.

1. Журнал для запису сировини, що надійшла (форма №50), фіксує всі партії сировини, допоміжних матеріалів і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; заповнюється хіміком центральної лабораторії за даними складу. В цьому журналі записують найменування сировини, що надійшла, згідно документації – його вага та номер аналізу (з книги аналізів сировини), що відносяться до даної партії.

2. Книга аналізів сировини, що надходить на підприємство. В них записують результати досліджень середніх проб сировини, що відбираються від кожної партії, яка поступила на фабрику (з №51 до №59) – для цукру, фруктово-ягідної сировини, борошна та ін. Книги аналізів сировини заповнюються хіміком центральної лабораторії та закріплюються підписом завідуючого лабораторії. Якщо сировина доброякісна, то у відділ постачання та на склад сировини направляється відповідне повідомлення (форма №60) про можливість його використання. Якщо сировина виявиться з відхиленнями якості від норми, то результат аналізу направляють до завідуючого виробництвом, який приймає відповідне рішення. Копії аналізів виписуються на бланках; форма їх аналогічна формі відповідної книги аналізів. Копії аналізів необхідні в наступних випадках: коли сировина нестандартна і потрібно скласти відповідний акт та направити пробу до арбітражної лабораторії, коли сировина вимагає особливих умов зберігання і коли повинні бути дотриманні спеціальні правила його використання.

3. Контрольний журнал готової продукції та напівфабрикатів (форма №61) слугує для запису результатів дослідження, що проводять регулярно в центральній лабораторії, а також в особливих випадках; заповнюється він хіміком центральної лабораторії.

4. Журнал контролю якості сировини та напівфабрикатів, що поступають до цеху (форма №14), заповнюється змінним хіміком. В цьому журналі реєструються переважно органолептичні показники. У випадку недоброякісності складається акт робітників центральної лабораторії та відділу постачання; акт

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			84

направляють виробничому відділу фабрики на висновок.

5.Журнал контролю сиропів, начинок, карамельної маси (форма №15) слугує для запису аналізів, що забезпечують випуск готових виробів по показникам ГОСТу або ТУ, та заповнюється змінним хіміком.

6.Журнал контролю напівфабрикатів і готових виробів карамельного виробництва (форма №35) і такий самий журнал для інших видів виробництва (форма № 36) заповнюється змінним хіміком.

7.Аналізи готової продукції (форми №37, 38, 39, 40) виписуються із журналів (форми №35 та 36) і за підписом змінного хіміка передаються в ОТК.

Робочий журнал є дуже важливим і головним документом кожної лабораторії. Для цього журналу немає спеціальної форми; він реєструє всі операції під час аналізу, розмір взятих зразків, результати всіх зважувань та титрувань, обчислення, отримані на контрольно-вимірювальних приладах тощо. Жодних розрахунків у цьому журналі не потрібно робити. Записи можна робити олівцем або ручкою, але акуратно, у відомій послідовності. Відповідно до відповідних записів у робочому журналі шляхом перерахунку, ви завжди можете перевірити результати аналізів, записаних у вищезазначених журналах.

Дані щодо об'єктів контролю, місця контролю показників, що контролюються, періодичність та методи контролю наводимо в таблиці 9.1

Таблиця 9.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія	Масова частка вологи Металомагнітні домішки Білизна Масова частка золи Масова частка сирової клейковини Число падіння Колір,запах,смак і хрусткість -	Органолептичний висушування; титрування;

**Продовження Таблиці 9.1.Схема контролю якості сировини,
напівфабрикатів і готової продукції**

Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Масова частка сахарози Масова частка редукувальних речовин Масова частка золи Масова частка вологи Колір,запах,смак	Органолепти- чно; Рефрактоме- тром;- висушування;
Маргарин	Кожна партія	Смак, запах, ко- лір, консистенція; масова частка жиру масова частка вологи та легких речовин;	Органолепти- чно; екстракційно- ваговий висушування
Меланж	Кожна партія	консистенція запах і смак масова частка вологи масова частка жиру кислотність	Органолепти- чно висушування титрування;
Мед	Кожна партія	зовнішній виг- ляд; смак, запах, колір, консистенція;	Органолепти- чно;
Сіль вуглеамонійна	Кожна партія	смак,запах,колір консистенція; масова частка вологи; масова частка вуглекислого натрію	- органолепти- чно; - висушування

**Продовження Таблиці 9.1.Схема контролю якості сировини,
напівфабрикатів і готової продукції**

Родзинки	Кожна партія	смак,запах, колір, консистенція;	- органолептично;
Какао-порошок	Кожна партія	смак, запах, колір, консистенція; вологість	Органолептично; висушування
Тісто	Кожне приготування тіста	Смак, запах, рівномірність замісу, Температура Тривалість замішування Масова частка вологи	Органолептично Термометр Годинник Висушування або на приладі Чижова
Готові вироби	Кожну партію	форма, поверхня, смак, запах, колір, вид у розломі; масова частка вологи; масова частка цукру; масова частка жиру лужність Кількість штук в одному кілограмі	Органолептично; висушування; перманганатний; екстракційно-ваговий;

9.2. Метрологічне забезпечення виробництва

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність”.

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного

процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

На підприємствах розробляються спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукції на підприємстві. Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіком повірки, зберіганням засобів вимірювання.

Державна повірка та клеймування вимірювальних приладів та засобів міри здійснюються згідно ГОСТу 8.002-71

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення перевірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Метрологічне забезпечення виробництва наводимо в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадії технологічного процесу, які потребують контролю	Засоби вимірювання, позначення обладнання або технологічних умов	Межі вимірювання	Межі припустимої похибки/клас точності (КЛ.)
1	2	3	4
Контроль дозування борошна	Ваги електронні ВНЕ-3000 Дозатор ваговий ЕрМак ВД-30	При зважуванні до 500 кг вкл. від 500 до 2000 кг від 2000 кг Від 15 до 30 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг $\pm 0,5$ кг
Контроль дозування води, температури води	Змішувач води ВАКТЕС-МАТІС Темперпристрій для гарячої води KWL75	від 0,5 до 99,5 л від 3 до 50°C від 30 до 45°C	$\pm 0,5\%$ $\pm 1^\circ\text{C}$ $\pm 1^\circ\text{C}$
Контроль дозування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Контроль дозування меланжу, соди	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	$\pm 0,002$ кг $\pm 0,004$ кг $\pm 0,006$ кг

Продовження Таблиці 9.2 **Метрологічне забезпечення контролю виробництва**

Контроль температури тіста Випікання:	Термометр рідинний ТС-7-М1 (спиртовий)	Від 0° С до 100° С	+ 1° С
Контроль температури печі	Компактний регулятор SIPART DR 21	Від 50 до 200°С	1%
Контроль тиску газу	Манометр TECSIS	0-400 mbar	КЛ. 1.6
Контроль тривалості випікання	Регулятор швидкості	0-999 у.е.	
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг

10.ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

У даному розділі дипломного проекту кондитерського цеху охарактеризуємо систему водопостачання на підприємстві (централізоване чи артезіанські свердловини), теплопостачання(централізоване чи автономне), електропостачання, , постачання палива, холодозабезпечення, каналізацію.

Розраховуємо витрати води та об'єми стічних вод, пари. електроенергії, тепла та холоду, а також палива на технологічні потреби, виходячи з питомих витрат.

10.1.Система водопостачання

Водопостачання для забезпечення роботи цеху повинно мати два джерела постачання. Через головний або резервний вводи діаметром по 100мм вода подається з міського водопроводу на підприємство. Забезпечення виробництва водою, безперервного технологічного процесу та створення запасів води для її постійного тиску у найвищій точці підприємства заплановане приміщення з встановленими баків холодної(7) та гарячої води

(8). Холодна вода подається у бак холодної води , звідти холодну воду подають через трубопровід із зворотнім клапаном у бак гарячої води, де холодна вода нагрівається парою. Вже з баків холодну та гарячу воду подають на виробництво. Облік витрат води здійснюється за допомогою лічильника холодної води WPD-50, який встановлений в кондитерському цеху.

Витрати води на технологічні потреби виробництва печива вівсяного та кексів визначаємо на підставі розрахунків напівфабрикатів власного виробництва.

Відповідно до вказаних розрахунків витрати води на технологічні потреби на 1т продукції складають :

Для кексів з какао-46,23кг; для кексів Медовий з родзинками-49,92кг;

Для печива вівсяного-78кг; для печива вівсяно-кунжутного-114,4кг

Обраховуємо загальні витрати води на технологічні потреби за добу за формулою

$$Q_d = 46,23 + 49,92 \times 1,541 + (114,4 + 78) \times 2,24 = 123,2 + 289,1 = 412,32 \text{ кг/доб.}$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник. Вінницької області	Арк.
						90
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Обчислюємо годинні витрати води на технологічні потреби

$$Q_{\Gamma}=412,32/11,5 \times 1000=0,04 \text{ м}^3/\text{год}$$

Розрахунок загальних витрат води на виробничо-технічні та господарсько – побутові потреби та обсяги каналізаційних стоків наведені в таблиці 10.1

Таблиця 10.1. Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину	Примітка
		На одиницю обладнання	Загальні, Q _{вт}			
Виробничо – технічні потреби						
Миття збивальної машини	4	0,02	0,08	Холодна	0,08	
Миття ємностей для меланжу	1	0,02	0,02	Холодна	0,02	
Вода для ванни розморожування меланжу	1	0,02	0,02	Холодна	0,02	
Господарсько – побутові потреби						
Миття інвентарю	4	0,8	3,2	Холодна	3,2	
Душі	4	0,04	0,24	Гаряча	0,24	
Раковини у виробничих цілях	6	0,04	0,24	Гаряча	0,24	

Продовження Таблиці 10.1. Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Всього			4,24			
у тому числі гарячої води			0,52		4,76	

Розраховуємо загальні витрати холодної води в цілому по цеху за 1 годину.

$$Q_x = 0,02 + 3,8 = 3,82 \text{ м}^3/\text{год}$$

Запас холодної води в баку $Q_{x.б.}$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{x.б.} = 3,82 \times 8 = 29 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) Q_g , м^3 ,

$$Q_g = Q_x \times 80 / 100 = 3,82 \times 80 / 100 = 3,06 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Запас гарячої води в баку $Q_{г.б.}$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{г.б.} = 3,06 \times 4 = 12,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , знаходять за формулою:

$$V_x = 1,1 \times Q_{x.б.} / \rho = 1,1 \times 29 / 1 = 32 \text{ м}^3$$

де ρ — густина води, $\text{кг}/\text{дм}^3$ (приймають $1 \text{ кг}/\text{дм}^3$).

Об'єм бака гарячої води V_g , м^3 , знаходять за формулою:

$$V_g = 1,1 \times Q_{г.б.} / \rho = 1,1 \times 12,2 / 0,984 = 13,7 \text{ м}^3$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ кг}/\text{дм}^3$.

Приймаємо бак холодної води об'ємом 40 м^3 розмірами $5000 \times 4000 \times 2000$ мм.

Для гарячої води приймаємо бак об'ємом 18 м^3 розмірами $3000 \times 3000 \times 2000$ мм.

10.2.Електропостачання

Електропостачання цеху планується здійснювати від високовольтних міських ліній 10 КВ. до трансформаторної підстанції з потужністю 400кВА. Трансформаторні підстанції приймають, змінюють рівень напруги та розподіляють електроенергію

За допомогою силового кабелю від трансформаторної підстанції через розподільчі щити відбувається підключення всього технологічного обладнання, зовнішнього та внутрішнього освітлення .

В приміщенні трансформаторної підстанції для обліку витрат електроенергії встановлюються лічильники.

Зазвичай для силових ліній використовують 3-хфазний струм із напругою 380/220В, а для освітлення мережу напругою-220/127 В.

Розрахунки витрат електроенергії на виготовлення борошняних кондитерських виробів здійснюють відповідно до обсягів виробництва за звітний період, та відповідно до питомих норм витрат електроенергії на 1 т виробів на газових печах-40кВт-год.

Витрати електричної енергії визначають за формулою:

$$Q=q \times P, \quad (10.2)$$

де Q - витрати електричної енергії за звітний період, кВт-год,

q - питомі витрати електричної енергії кВт-год(40) ,

P - обсяги виробництва кондитерських виробів за звітний період(т/добу=7,562)

За зміну та добу витрати електроенергії:

$$Q=40 \times 7,562=303 \text{ кВт}$$

За рік витрати електроенергії складають:

$$Q=241 \times 303=73 \text{ тис. кВт}$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						93
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

10.3. Система теплопостачання

Для забезпечення приміщень теплом в холодний період року , а також для отримання технологічної пари слугить котельня з 2-ма паровими

водотрубними котлами Е-1-0,9Г та одним водогрійним котлом марки КС-Г-100ДС. Водогрійний котел забезпечує опаленням всі виробничі , побутові та адміністративні приміщення .

Для котлів природний газ використовується як паливо, при спалюванні його в котлах димові гази за допомогою димососа поступають в атмосферу через димохід.

На котлах Е-1-0,9Г встановлюються повітропідігрівачі (утилізатори) марки ППТТ-Г-65 для утилізації тепла відхідних продуктів згорання та підігріву повітря, що надходить до горілок котла.

Для проведення орієнтовних підрахунків потрібної кількості пари на технологічні потреби по кондитерському цеху, використовують наближені питомі норми витрат пара на 1 т борошняних кондитерських виробів, що складають 100кг пари.

Розраховуємо витрати пари за зміну/добу та рік:

За добу $100 \times 7,562 = 756,2 \text{ кг}$ пари

За рік $100 \times 1824 = 182,4 \text{ т}$ пари

Розрахунок годинної витрати тепла на опалення $Q_{\tau}^{o.g}$, Вт:

$$Q_{\tau}^{o.g} = 0,8 \cdot V_{\text{б}} \cdot g_o \cdot (t_{\text{п}} - t_3)$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$V_{\text{б}}$ — будівельний об'єм кондитерського цеху, м^3 ;

g_o — питомі втрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{К}$ (див. табл. 10.3.);

$t_{\text{п}}$ — середня температура опалюваних приміщень ($16-18 \text{ }^{\circ}\text{C}$);

t_3 — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			94

Таблиця 10.3.Питомі втрати тепла споруди

Об'єм споруди, тис. м ³		0	0	0	0	0
Питомі втрати тепла, g _o , Вт/м ³ ·К	,41	,35	,33	,31	,3	,29

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h,$$

де B — кількість поверхів будівлі; a — ширина приміщення, м; b — довжина приміщення, м; h — висота приміщення, м.

$$V = 1 \times (30 \times 72 \times 4,8) + (6,0 \times 10,2 \times 4,8) + (4,3 \times 16,3 \times 4,8) = 10998 \text{ м}^3$$

$$Q_m^{o,z} = 0,8 \cdot 10998 \cdot 0,35 \cdot [17 - (-20)] = 113939 \text{ Вт} = 113,939 \text{ кВт}.$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_t^{o,p}$, МВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}, \quad (10.2.1)$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_t^{o,p}$, МВт, обчислюють за формулою

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot 10998 \cdot 0,35 (17 - (-2,0)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 297,7 \text{ МВт}$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для міста Хмельник — мінус 2,0° С); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

10.4.Холодозабезпечення

Використання холодильних камер передбачено на кондитерському підприємстві для зберігання швидкопсувної сировини, таких як маргарин та меланж.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмельник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			95

Для більш раціонального споживання електроенергії для кожної холодильної камери необхідно запроектувати холодильні агрегати, що забезпечать автономну роботу. Фреон R 22 планується як холодоагент через те, що вважається одним з найекологічніших.

Як холодильне обладнання використовуємо фреонові машини ХМ-АУ 35/11, для кожної камери холодопотужність 35кВт.

Зберігання меланжу та маргарину в холодильних камерах на підприємстві передбачається за температури 2-5°C .

Змінний запас швидкопсувної сировини зберігається в холодильних шафах.

Витрати холоду на підприємстві Q_x , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{3600 \cdot 24},$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{7,562 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 8,8 \text{ кВт/год.}$$

10.5.Постачання палива

Забезпечують кондитерський цех газом від міського газопроводу високого тиску шляхом підключення до них газорозподільного пункту, який розташований на території цеху в окремому приміщенні. Від газорозподільного пункту в спеціальних пристроях тиск газу зменшується до

низького і через внутрішні газопроводи надходить до виробничих печей. Облік газу здійснюється лічильником в газорозподільному пункті, а от поагрегатний облік за допомогою лічильників, які безпосередньо встановлюються у виробничому цеху.

Облік витрат газу для виробництва кондитерських виробів здійснюють відповідно до виробленої продукції за звітний період(добу/рік).

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			96

Витрати газу визначаємо за формулою

$$Q=q \times P, \quad (10.2)$$

де Q - витрати палива за звітний період, м^3 , q - питомі витрати палива 1 т готової продукції, м^3 ,

P - обсяги виробництва кексів та печива вівсяного за звітний період.

Виходячи із середніх питомих норм витрат палива на підприємствах кондитерської промисловості приймаємо наступні питомі норми: для виробництва кексів та вівсяного печива на печах типу ППП $q = 48 \text{ м}^3$

$$Q = (48 \times 7,562) = 363 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$Q = (363 \times 241) = 87,5 \text{ тис. м}^3/\text{рік}$$

10.6. Каналізація

У проекті передбачено відведення виробничих та побутових стічних вод (забруднені, незабруднені) у міську каналізацію.

Дощову воду з покрівель та споруд через водозбірник відводять у міський водосток ливневої каналізації діаметр якої складає 200 мм, а всі виробничі води та інші відходи з туалетів відводяться у загальну виробничу каналізацію. На виробничій каналізації встановлюються жиरोуловлювачі, тому в міську мережу надходять вже очищені від жиру стічні води.

Відділення для миття обладнання та миття зворотньої тари, виробничі приміщення, душові та туалети обладнують каналізаційними трапами. Пропускна здатність каналізації - $20 \text{ м}^3/\text{год}$

Трубопроводи монтуються всередині приміщення з чугунних труб 50-100 мм та нахилом 0,02-0,03.

Для внутрішньої каналізаційної мережі проектують труби таким діаметром:

Для раковин для миття рук - 50 мм;

Для трапів від душових кабінок та із відділення для миття інвентарю - 100 мм;

Для спуску вод із баків - 38 мм.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			97

Підприємство повинно дотримуватись лімітів стічних вод, які встановлені для даного підприємства, а також концентрації хімічних речовин, які надходять із стічними водами у навколишнє середовище. Вони мають відповідати «Правилам прийому стічних вод в міську каналізацію».

На підприємстві ведеться суворий контроль за відходами та санітарним станом ділянки, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_k^r , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_k^r = Q_n^r \cdot 3,6,$$

де Q_n^r — продуктивність печей за годину, т ($\frac{7,562}{11,5} = 0,7$ т).

$$Q_k^r = 0,7 \cdot 3,6 = 2,5 \text{ м}^3.$$

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			98

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

З метою впровадження ресурсозберігаючих технологій у дипломному проекті запропоновано низку енергоощадних заходів:

- впровадження сучасних енергоощадних конструкцій печей марки ППП за рахунок: якісного спалювання палива; зменшенню викидів теплоти в атмосферу з вихідними газами; зменшенню тепловиділення зовнішніми поверхнями печі;
- зменшення нераціональних витрат теплоти в пекарній камері; раціоналізації автоматизованої системи управління піччю; зменшення витрат пари на гіротермічну обробку тістових заготовок та теплоти на одержання цієї пари.
- вдосконалення схеми транспортування борошна на виробництво за допомогою аеропрсіювача А6-ПМТ, в якому просіювання борошна здійснюється в потоці, що дає можливість зменшити витрати електроенергії за рахунок виключення повторної перекачки повітряно-борошняної суміші;
- впровадження гнучких шнеків для транспортування борошна типу “Спіроматик”;
- організація поагрегатного обліку газу для печей та котельні;
- впровадження водяного опалення для обігріву приміщень кондитерського цеху за допомогою водогрійного котла марки КС-Г-100ДС;
- встановлення на котлах Е-1-0,9Г повітропідігрівачів (утилізаторів) марки ППТТ-Г-65 для утилізації тепла відхідних продуктів згорання та підігріву повітря, що надходить до горілок котла.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						99
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

12.БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.

12.1.Обґрунтування генерального плану кондитерського цеху.

Генеральний план кондитерського цеху в м. Хмільник є основним документом, за яким буде вестиметься забудова виділеної ділянки.

План являє собою креслення території, на якому вказано розміщення проєктованих будівель і споруд.

Будівля кондитерського цеху орієнтована головним фасадом на основну транспортну магістраль з відступом від червоної лінії ділянки на 10-12 м.

Інші будівлі і споруди розташовані на площі у відповідності з технологічними вимогами.

Основний виробничий корпус повинен бути орієнтований головним фасадом на громадський проїзд або основну транспортну магістраль, бажано з відступом від червоної лінії ділянки на 10-12 м.

Генеральний план із розміщенням будівель та споруд, під'їзних шляхів, комунікацій, майданчиків, зелених зон виконується в масштабі 1:500.

Зміст та оформлення генерального плану виконано згідно з вимогами, встановленими ГОСТ 21.108-85 та ГОСТ 21.5-8-85.

При плануванні генерального плану враховуємо «розу вітрів» – так званий напрям переважаючих вітрів, з тим, щоб, наприклад, зона викиду шкідливих речовин з котельні не перебувала з боку пануючого напрямку вітрів до приміщення цеху.

При плануванні дотримуємося протипожежних та санітарних розривів. Протипожежні розриви становлять 6-15 м. Санітарні розриви встановлюємо в залежності від висоти будинку. Між торцями будівель, що мають вікна, розриви приймаємо не менше 12 м. Санітарні розриви встановлюємо також між зоною промислового будівництва та житловою забудовою.

Генеральний план підприємства створюємо з урахуванням найкращої організації виробничих зв'язків при відсутності перехресних рухів вантажів і людей, із застосуванням прогресивних видів внутріфабричного транспорту при найбільш повному використанні території. На території майданчика кондитерського всі будівлі і споруди виробничого і допоміжного значення повинні розташовуватися з чітким виділенням зон різного господарського

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						100
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

призначення.

Передзаводська зона включає в себе місце перед цехом для під'їзду до будівлі, під озеленення та стоянку для особового автотранспорту.

Виробнича зона призначена для розміщення виробничих та підсобно-виробничих будівель. У генеральному плані ми відображаємо логічну схему виробництва від надходження сировини до експорту готової продукції. Для покращення умов праці гарячі ділянки як-то пекарне відділення цеху розташовуємо вікнами на північну та північно-західну сторони. Ділянки, до чистоти яких пред'являються підвищені вимоги як-то тістоприготувальне відділення відокремлюємо від вулиці на 10-16 м і захищаємо зеленими насадженнями.

Сировинну зону розміщуємо біля місць розвантаження сировини. У даній зоні передбачаємо майданчик шириною не менше 12 м зі зручними в'їздом автомашин із вулиці. Для постачання борошна автоборошновозами або автомашинами з причепом передбачаємо майданчик розміром 25x25 м для розвороту автомашин або вільний їх в'їзд і виїзд.

Експедиційну зону проектуємо так, щоб вона стикалася з розвантажувальним фронтом експедиції та мала б зручний в'їзд і виїзд на вулицю. Ширину асфальтованої площадки перед платформою експедиції проектуємо не меншою як 18 м. Основні проїзди фабрики, за якими проектується рух вантажного транспорту по доставці сировини та вивезення готової продукції, повинні передбачатися шириною 6 м при двосторонньому русі транспорту і 3,5 м при односторонньому русі транспорту.

До складу будівель кондитерського цеху входять такі промислові будівлі і споруди: виробничий та адміністративний корпус, енергетичні, санітарно-технічні, складські приміщення, склад безтарного зберігання борошна, контрольно-пропускний пункт. В будівлі немає підвальних приміщень. Пропускний пункт проектуємо у вигляді будки-поблизу експедиційного подвір'я біля в'їзду на територію заводу і входу в адміністративно-побутові приміщення. Він вкомпонований в будівлю заводу. В'їзд на територію і виїзд здійснюються через ворота біля пропускного пункту.

Автомобільні ваги з ваговою будкою розміщуємо при в'їзді на територію заводу. При цьому передбачаємо зручний заїзд на територію заводу як через ваги, так і повз них. Розмір платформ вагів приймаємо 12x3 м. Над вагами облаштовуємо навіс. Розмір ваговій будки складає 18-24 м².

Дворову вбиральню площею 4-6м² вкомпонуємо в корпус із пристроєм ізолюваного входу з двору.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			101

Сміттєзбірник-вигороджене із 3-х сторін місце для металевих ящиків площею 4-8м²-розташовуємо не ближче ніж за 25 м від виробничих і складських приміщень.

В'їзд на територію підприємства і виїзд передбачаємо таким чином, щоб було зручно користуватися одним пропускним пунктом.

Вхід в адміністративний корпус розташовуємо якомога ближче до вулиці і прохідної будки.

Входи і виходи із виробничих приміщень передбачаємо в кількості не менше двох. Найбільша відстань від дверей приміщень до виходу назовні або до сходових клітин не більше 50 м, у тупиковому коридорі-25м. Евакуаційних виходів з будинку-не менше двох.

Відповідно до протипожежних вимог навколо будівлі заводу забезпечуємо проїзд для пожежних машин шириною не менше 4,5 м. Крім основного виїзду з території передбачений і запасний.

Основні проїзди, майданчики пішохідні доріжки, тротуари асфальтуємо, решту площі – озеленюємо. Прилеглі сусідні ділянки відокремлюємо смугою листяних дерев, чагарником шириною у 2-4 м.

Планується максимальне озеленення території заводу у вигляді газонів з посадкою дерев і чагарників. Рядову посадку дерев і кущів застосовувана також на магістральних проїздах і проходах. Територія цеху захищена збірним залізобетонним парканом заввишки 2,5 м з двома в'їздами на територію цеху - основним і запасним.

12.2. Обґрунтування планування відділень кондитерського цеху

Відповідно до норм проектування ВНТП 21-92, при проектуванні підприємств кондитерської промисловості необхідно враховувати, що набір і розміри виробничих та складських приміщень залежать від потужності підприємства, схем виробництва і габаритів устаткування з дотриманням усіх норм та правил. Компонування підприємства визначає взаємне розташування всіх приміщень із зазначенням площ, передбачає розміщення технологічного обладнання з урахуванням напрямку технологічних потоків. Проектування підприємства передбачає розробку технічних рішень, спрямованих на максимальне використання виробничих площ. Структурні підрозділи кондитерського підприємства повинні бути взаємопов'язані між собою так, щоб ритмічна

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			102

робота кожного підрозділу забезпечувала нормальний ритм роботи підприємства в цілому. Виробничі приміщення цеху повинні бути розташовані так, щоб забезпечити потоковість технологічних процесів і відсутність зустрічних і перехресних потоків сировини і готової продукції.

Напрямок виробничих потоків на кресленнях зображується зліва направо. У лівій частині необхідно передбачити зберігання основної сировини, потім підготовку його до виробництва і далі послідовно зобразити всі стадії виробничого процесу, включаючи відвантаження готової продукції. Поряд з цими вимогами планування приміщень повинно забезпечувати зручний взаємозв'язок між окремими ділянками виробництва і нормальні потоки людей. При проектуванні кондитерського цеху необхідно особливу увагу приділяти питанням санітарно-гігієнічного стану, що викликає необхідність проектування приміщень культурно-побутового призначення.

Розмір виробничого корпусу залежить від заданого обсягу виробництва та асортименту продукції. Довжина корпусу визначається розміром прийнятих за розрахунком виробничих ліній з урахуванням необхідної оперативної площі для прийому та підготовки тари і упаковки готових виробів. Потрібна площа для упаковки 1 т виробів за зміну може бути прийнята орієнтовно для борошняних виробів - 50 м².

Ширина виробничого корпусу і його поверховість залежать виключно від обсягу виробництва. Однак слід зазначити, що доцільно ширину будівлі приймати в межах від 24 до 36 м.

Висота приміщень вибирається з врахуванням габаритів технологічного устаткування. Висота одноповерхових будівель і верхнього

поверху вимірюється від рівня підлоги до низу несущої конструкції (балки, ферми і т.д.). Висота поверху визначається від підлоги розташованого нижче приміщення до підлоги вищерозташованого. Висота виробничих приміщень кондитерських фабрик та цехів приймається 4,8 і 6 м. Висота поверхів адміністративно-побутових приміщень застосовується 3,3 м. Висота колон промислових будівель кратна модулю 0,6 м-кодів: 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6; 7,2 м.

У проекті кондитерського цеху всі приміщення поділяємо на наступні зони: приймання і зберігання сировини (з дотриманням особливостей температурного режиму зберігання); підготовки сировини до виробництва; основне приміщення з виробництва кексів; допоміжні приміщення (комора інвентарю, комора тари, мийні інвентарю та оборотної тари і т.д.); упаковка, зберігання, склад готової продукції та експедиція.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			103

Кожен виробничий цех повинен мати в своєму складі наступні підсобні приміщення: комору для зберігання добового запасу дорогої сировини (кислот, есенцій, барвників, вин та ін.) розміром не менше 4 м²; цехову лабораторію площею 6-8 м²; приміщення начальника зміни площею 8- 10 м²; приміщення чергового персоналу площею 15 м²; приміщення миття інвентарю і цехової тари, обладнане мийками і стелажми, площею 12-15 м²; приміщення для зберігання етикеток, плівки та інших пакувальних матеріалів.

Проектуючи складські приміщення, необхідно дотримуватися принципу максимально можливого скорочення відстані від розвантажувального майданчика (платформи) до складів, а також від складів до місць розтарювання і підготовки сировини. При цьому слід пам'ятати про неприпустимість перетину вантажопотоків сировини, готової продукції та людей.

Склад БЗБ закритого типу проектуємо в прибудові до основного виробничого корпусу та розміщуємо його якомога ближче до місць споживання сировини. Разом з тим ці склади по вибухо-і пожежонебезпеці на-лежать до категорії Б. Тому не допускається стіни таких складів проектуються в капітальному виконанні з вогнестійких матеріалів, повинні бути передбачені два виходи, один з яких зовнішній. Розміщення приміщення складу БХМ категорії «Б» передбачається у зовнішніх стін в торці будинку.

У складі БЗБ категорії «Б» по вибухопожежній і пожежній безпеці передбачаються зовнішні легкоскидні огорожувальні конструкції- скління вікон. Віконне скло приймається товщиною 3, 4 і 5 мм, в залежності від площі скління, не менше, відповідно 0,8; 1,0 і 1,5 м². Площа легкоскидних конструкцій визначена згідно ТКП 45.2.02-38 і становить не менше 0,03 м² на 1 м³ об'єму приміщення категорії «Б» по вибухопожежній.

Тарні склади сировини проектуємо в блоці з безтарним складом борошна. Їх розміщуємо таким чином, щоб зручно було розвантажувати сировину і подавати його на виробництво.

Холодильна камера розташовується тільки на першому поверсі. Стіни холодильної камери повинні бути ізольовані. Крім цього, на першому поверсі повинні розміщуватися: механічна майстерня, трансформаторна підстанція, котельня, приміщення для повітродувок та інші приміщення, що вимагають за нормами наявності виходу безпосередньо на вулицю.

Приміщення для підготовки сировини розташовують поблизу складів сировини і можливо ближче до основного виробничого цеху. До їх складу

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			104

входять: приміщення для підготовки сировини до виробництва (розтарування, просіювання, фільтрації, очищення від металодомішок, санітарної обробки яєць та приготування меланжу); відділення для приготування напівфабрикатів (цукрової пудри); відділення для приготування кондитерських мас та інш.

Приміщення витратних ємкостей бажано ізолювати і розташовувати у верхніх поверхах виробничого корпусу, над тістоприготувальним відділенням. Це забезпечить подачу сировини і напівфабрикатів самопливом.

Просіювальне відділення розміщуємо в приміщенні виробничих бункерів. Приміщення виробничих бункерів розташовуємо в безпосередній близькості від тістоприготувального відділення. Разом з тим, передбачаємо майданчик для обслуговування зазначених бункерів, з якого можна здійснити заміну фільтрів. Крім цього, передбачаємо окреме приміщення для підготовки та санітарної обробки яєць. Основний виробничий цех також розміщуємо на першому поверсі виробничого корпусу. Устаткування, апаратура у виробничому цеху повинні бути розташовані таким чином, щоб забезпечити потоковість технологічного процесу та вільний доступ до них, а розрив між окремими лініями повинен бути не менш 1 м між виступаючими частинами машин. При установці обладнання біля стіни необхідно передбачати відступ від останньої на 0,8 м.

Склад готової продукції та експедиція проектується з відвантажувальною рампою і навісом. Ширина рампи повинна бути 4,5 м, висота 1,2 м, навіс над рампою проектується відповідно до габаритів транспорту. Навіс повинен мати ширину, достатню для запобігання попадання атмосферних опадів на продукцію при відвантаженні. Приймання сировини виконується зі сторони подвір'я через спеціальні ворота з механічним обладнанням. В місцях прийому сировини передбачені навіси, які виконані в полегшених конструкціях.

Адміністративно-побутові приміщення, що вимагають інших висот і конструктивних елементів будівлі, слід проектувати як самостійну будівельну коробку, що примикає до основного виробничого корпусу. У складі адміністративно-побутових приміщень цеху повинні бути конторські приміщення, прохідні пункти, приміщення медпункту, приміщення для технічного навчання, приміщення особистої гігієни жінок, гардеробні та душові, кімната приймання їжі, приміщення для зберігання ручної поклажі та інш. Набір цих приміщень і їх площі приймаються відповідно до діючих санітарних норм проектування підприємств кондитерської промисловості.

Побутові приміщення для працівників цеху потрібно обладнати по типу санпропускників.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			105

Вбиральні в виробничих приміщеннях бажано розташовувати ближче до побутових приміщень або в їх складі, якщо відстань від них до найбільш віддаленого робочого місця не перевищує 125 м. Приміщення

кастелянши для зберігання чистого та брудного санітарного одягу повинно бути розміщено в окремих приміщеннях, мати вікна прийому і видачі одягу. У гардеробних необхідно забезпечити роздільне зберігання верхнього, домашнього, робочого одягу і взуття.

Гардероби бажано розташовувати якомога ближче до входу, з умовою, щоб робочі у виробничому одязі не зустрічалися з робочими в домашньому одязі. При розрахунках приймається, що з працюючих у дві зміни робітників на підприємствах кондитерської промисловості, 20% складають чоловіки, 80% - жінки.

Офісні приміщення розраховуються відповідно до штату загально-виробничого персоналу, виходячи з норми - не менше 4 м² на людину.

12.3. Обґрунтування вибору будівельних конструкцій.

Будівлі і споруди для підприємств з виробництва кондитерських виробів повинні відповідати ряду технологічних, архітектурно-будівельних, екологічних, санітарно-гігієнічних вимог. Крім цього, вибор будівельних конструкцій повинен поєднуватися з архітектурно-будівельними нормами будівництва промислових підприємств, простотою архітектурних форм і застосуванням уніфікованих типових деталей і конструкцій. Архітектурно-будівельні вимоги передбачають міцність будівель, будівництво індустріальними методами, відповідне оформлення фасаду підприємства.

Архітектура будівлі повинна гармонійно поєднуватися з навколишньою забудовою.

У дипломному проекті передбачаємо одноповерхову будівлю прямокутної форми. Одноповерхові будівлі мають такі переваги, як відсутність міжповерхових перекриттів, можливість одночасного проведення будівництва та монтажу, горизонтальне розміщення технологічних ліній.

Будівництво промислових підприємств повинно вестися із застосуванням уніфікованих збірних залізобетонних елементів (колон, балок, прогонів, плит, панелей). Наявність індустріальних методів будівництва і певних типорозмірів конструктивних елементів будівель зобов'язує при проектуванні кондитерських

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			106

фабрик дотримуватися загальноприйнятої номенклатури діючих типорозмірів, конструктивних елементів будівель, що багато в чому заздалегідь визначає тип будівлі і його розміри.

Багаторічним досвідом проектування підприємств кондитерської промисловості встановлено, що для будівництва кондитерських цехів оптимальним типорозміром сітки колон для одноповерхових будівель є 6х12, а для міжповерхового перекриття слід застосовувати ребристі панелі, серії П-64.

Будівля кондитерського цеху за ступенем вогнестійкості відноситься до II класу споруд. Стіни цеху побудовані із керамзитобетонних панелей та цегли. Лицьова поверхня панелей має заводську обробку. Передбачена ретельна розшивка швів цементним розчином з наступним перхлорвініловим забарвленням стінних панелей в світлий тон. Ділянки стін, викладені з цегли, відштукатурені з розшивкою швів під панелі і пофарбовані аналогічно панелям.

Основні конструкції в промислових будівлях залізобетонні, перевагами яких є їх висока довговічність та вогнестійкість.. Недоліками є велика маса, трудомісткість пристрою стикових з'єднань, важкість перелаштування при реконструкції.

Залізобетонні конструкції виробничого приміщення проектуємо як системи із стійок і балок, що монтуються зі збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення. Вони володіють необхідною міцністю та просторовою стійкістю. Стійкість залізобетонного каркаса повинна забезпечуватися в межах кожного температурного блоку або секції, що має однакову висоту та напрям прольотів. Гранична довжина температурного блоку залежить від температурних умов всередині і зовні будівлі, але повинна бути не більшою 72 м, а ширина в поперечному напрямі - не більшою 144 м.

Стіни зовнішні самонесучі, цегляні товщиною 400 мм. Для стін і покриття приміщень з нормальним температурно-вологісним режимом застосовані утеплені панелі, в яких простір між азбестоцементними плоскими листами заповнено пінополістиролом марки ПСБ-с. Перегородки передбачено цегляні. У виробничих приміщеннях у зв'язку з високою вологістю зовнішні стіни виконані з глиняної цегли марки 100.

Внутрішні поверхні стіни захищають штукатуркою по металевій стінці. Застосовано для обладнання стін виробничих приміщень білої глазурованої плитки, фарбування стель в білий чи світлий колір створюють передумови для підтримання чистоти в приміщенні і підвищують рівень освітленості за рахунок відбитого світла. Зовнішні стіни сумісно з покриттям захищають внутрішню просторовість будинку від різних зовнішніх дій, це залежить від конкретно

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			107

заданого кліматичного району будівництва. Довговічність стін забезпечується застосуванням матеріалів з достатньою стійкістю проти руйнуючої дії навколишнього середовища або захистом малостійких матеріалів шляхом влаштування захисних прошарків із морозостійких, вологостійких і протикорозійно-стійких матеріалів.

Фундаменти під колонами залізобетонні, а під стінами - стовпчастий фундамент, який розширюється донизу, виготовлений з бетону. Фундамент в зв'язку з агресивністю ґрунтових вод, захищаються до відмітки 1,5 м нанесенням на їх поверхню холодної бітумної ґрунтовки з послідуною оклейкою двома шарами гідроізоляції.

Колони збірні залізобетонні, переріз 400×400 мм. Конструкція покриття являє собою балки монолітні з залізобетону. Стеля підвісна, підлога бетонна, керамічна плитка, покриття з лінолеуму. Вікна металопластикові. Площадки під обладнання металеві. Крівля у всіх будівлях суміжна. У якості утеплювача покриття передбачений пінобетон з об'ємною вагою 300 кг/м³.

Віконні отвори повинні відповідати Госту і приймаються шириною 910, 1461, 2693; заввишки 1182, 1759, 2964, 3564 мм і ін. Вікна роблять такими, що відкриваються всередину приміщення на висоті 0,80-1,0 м-коду від підлоги. Під вікнами передбачають установку опалювальних пристроїв.

Дверні отвори приймаються відповідно до Госту. Двері у виробничих приміщеннях роблять двостулкові шириною 1390 мм, заввишки 2352 мм і 1200X2100 мм; у адміністративно-побутових - одностулкові 890X2100 мм; у санвузлах, душових - одностулкові 600X2100 мм. У стінах повинні передбачатися монтажні отвори для технологічного обладнання. Перелік будівельних конструкцій і матеріалів з яких пропонується побудувати будівлю кондитерського цеху наведені в таблиці 12.3

Таблиця 12.3. Перелік будівельних конструкцій та матеріалів

№ п\п	Назва елементів	Матеріал
1	Фундаменти колон	Залізобетон
2	Фундаментні балки	Залізобетон
3	Стрічкові фундаменти	Бетон
4	Колони	Залізобетон
5	Рігелі	Залізобетон

Продовження Таблиці 12.3. **Перелік будівельних конструкцій та матеріалів**

6	Плити перекриття та покриття	Залізобетон
7	Стінові панелі	Залізобетон
8	Добірні ділянки стін	Цегла
9	Сходи	Залізобетон
10	Перемички	Залізобетон
11	Перегородки	Цегла
12	Вікна , двері	Металопластик
13	Утеплювач	Пінобетон

13.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Закон України від 25 червня 1991р “Про охорону навколишнього природного середовища” визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в Україні.

Завданням цього розділу проекту являється організація захисту екології та контроль вмісту мінеральних домішок, концентрованих кислот та лугів у відходах, стічних водах та викидах у атмосферу.

Для попередження забруднення навколишнього середовища запроваджують слідуючи основні заходи: очистка стічних вод, зменшення забруднення повітря, землі та утилізація твердих відходів.

Найсуттєвішими викидами в атмосферу в кондитерській промисловості є продукти згоряння природного газу, що надходять у повітря через димохід з котлів та промислових печей.

В результаті згоряння газу утворюється велика кількість вуглецю та оксиду азоту, кількість яких повинна бути гранично допустимою (кількість шкідливих речовин в певних об’ємах чи масі середовища, яка не має впливати на здоров’я оточуючого населення та приймається певними комісіями як норматив).

Мінекоресурсів (Державна екологічна інспекція України) слідкує за дотриманням норм гранично допустимих викидів підприємств, контролює дотримання вимог проектування, розміщення, будівництва, введення в експлуатацію, а також стежить за реалізацією заходів з охорони повітря, води та ґрунту.

Гази, що утворилися в результаті згоряння природного газу приносять немало шкоду навколишньому середовищу, тому необхідно встановлювати уловлювачі.

Для уловлювання пилу органічного походження та інших димових газів зазвичай використовують різні системи сухих уловлювачів: циклони; тканеві фільтри; електрофільтри та інші.

Відпрацьовані моторні масла та інші мастильні матеріали повинні збиратись в місткість і періодично здаватися на переробку або утилізацію.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			110

Таблиця-13. Гранично допустимі норми викидів в атмосферу

Речовина	Кількість мг/м ³
Діоксид азоту	0,085
Діоксид вуглецю	5,00
Пил цукровий	0,1
Какао-порошок	0,06
Борошно	0,06

Органічний пил за своєю природою безпосередньо є викидом CO₂, до якого окиснюються всі органічні субстрати. Саме тому важливо мінімізувати викиди органічного пилу в навколишнє середовище шляхом встановлення електрофільтрів.

Дуже важливими є охоронні заходи по забезпеченню чистоти каналізаційних стоків.

Водопостачання кондитерського підприємства здійснюється з міського водопроводу для технологічних потреб, підготовки сировини, приготування кондитерських виробів, для миття зворотної тари, обладнання, а також на санітарно-побутових потреб.

Відведення з території підприємства уже відпрацьованих вод відбувається за умови неможливості їх повторного використання, або за економічної недоцільності їх очистки.

Кондитерське підприємство за хімічним складом має безпечні стічні води, але найбільшою проблемою являється велика кількість жиру, що відводиться з виробничими стічними водами. Саме тому на виробничій каналізації встановлюються жиरोуловлювачі і в міську мережу надходять вже очищені від жиру стічні води.

Дощову воду з покрівель та споруд через водозбірник відводять у міський водосток ливневої каналізації. Об'єднання цих каналізацій заборонено.

Якщо на підприємстві вчасно проводиться миття обладнання, стін, підлоги та інших поверхностей, що потребують очистки не допускаючи розкладу органічних сполук, що можуть привести до забруднення стічних вод різноманітними мікроорганізмами, а також при систематичній дезенфекції санітарних вузлів можливість зараження стічних вод патогенними мікроорганізмами є мізерною.

Для попередження забруднення навколишнього середовища необхідно дотримуватися вимог та правил охорони довкілля та праці на промисловому

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			111

підприємстві.

Екологічний паспорт підприємства являється вичерпним документом, що містить опис відносин підприємства з навколишнім середовищем.

Екологічний паспорт містить загальну інформацію про підприємство, використану сировину, схеми очищення стічних вод та викидів у повітря, опис технологічних схем виробництва основних видів продукції, їх характеристики після очищення; дані про тверді та інші відходи, а також інформація про наявність у світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих показників охорони природи.

Екологічна характеристика підприємств передбачає оцінку прогресу технологій, повноту використання сировини та палива; оцінка застосованих схем очищення стічних вод та викидів в атмосферу, оцінка відчуженої території, загальна економічна оцінка шкоди, заподіяної підприємством навколишньому середовищу, та деталізація цієї оцінки щодо недосконалості продукції та технологій, а також характеристик стічних вод та потоків димових газів.

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області</i>	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			112

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На кожному робочому місці на підприємстві з метою створення безпечних і нешкідливих умов праці у кожному структурному підрозділі необхідно створити систему управління охороною праці і забезпечити її ефективне функціонування.

Система управління охороною праці є складовою частиною системи управління, яка допомагає запобігти професійним захворюванням, нещасним випадкам на виробництві, та виключити можливість виникнення небезпеки на підприємстві, яка включає прогнозування і планування, організацію роботи, координацію і регулювання, активацію і стимулювання, контроль, облік і аналіз спрямованих на виконання нормативно-правових актів та законодавчих вимог з охорони праці.

Головною метою охорони праці являється створення безпечних, здорових та високопродуктивних умов роботи, поліпшення виробничого побуту, запобігання професійних захворювань та травматизму.

Організаційно-методична робота управління охороною праці, підготовкою управлінських рішень і контроль за їх реалізацією здійснюється службою охорони праці, яка підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства.

Служба охорони праці

Служба охорони праці на підприємстві здійснює організаційно-методичну роботу з управління охорони праці, здійснює управлінські рішення і контролює їх реалізацію, аналізує стан охорони праці в структурних підрозділах підприємства, а також приймає рішення щодо фактичних показників відповідно до нормативних.

Основними завданнями управління охороною праці являється: навчання персоналу безпечним методам роботи, забезпечення безпеки обладнання всіх технологічних процесів., забезпечення санітарно-гігієнічних умов працебезпечення індивідуальним захистом працівників, забезпечення безпечного режиму праці та відпочинку, лікувально-профілактичне обслуговування, вдосконалення нормативів по охороні праці.

Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо керівнику підприємства. У системі управління охороною праці підприємства основними чинниками є: законодавство України про охорону праці і про працю, міжгалузеві

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			113

і галузеві нормативні акти про охорону праці і "Положення про службу охорони праці". Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання функцій, не передбачених Законом "Про охорону праці" і "Типовим положенням про службу охорони праці".

Працівники служби охорони праці підприємств несуть персональну відповідальність за: невідповідність прийнятих ними рішень вимогам діючого законодавства з охорони праці; невиконання своїх функціональних обов'язків, передбачених "Положенням про службу охорони праці" та посадовими інструкціями; низьку якість проведеного ними розслідування нещасних випадків на виробництві.

Фінансування заходів з охорони праці

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за попередній рік, а також на державних підприємствах витрати на охорону праці передбачені в державному бюджеті, що становить не менше 0,2% від фонду оплати праці.

Також законом України передбачені стимулюючі заходи: пільги, страхування, індивідуальне заохочення(премії).

За рахунок цих коштів проходить фінансування: покращення умов праці на робочих місцях, безпеки технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стану засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівниками, удосконалення санітарно-побутових умов, діючого режиму праці і відпочинку, забезпеченість працівників спеціальним одягом, взуттям, іншими засобами індивідуального захисту.

Аналіз виробничого травматизму в кондитерській промисловості

Даним проектом передбачається будівництво кондитерського цеху, в якому планується виробництво наступних виробів:

- печиво вівсяне;
- кекси;

Під час виробництва печива та кексів використовують соду, вуглеамонійну сіль, при розкладі яких виділяються шкідливі гази (оксиди азоту і оксид вуглецю). Передбачено рецептурою використання ароматичних речовин (есенція, ванілін), які при підвищених концентраціях в повітрі негативно впливають на людину. В цеху борошняних кондитерських виробів велика

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			114

кількість різноманітних машин і обладнання, при використанні яких можливо призвести до порушення правил до випадків травматизму; при недостатній теплоізоляції паропроводів – до опіків; при порушенні правил електробезпеки – до явища ураження електрострумом.

Технічними причинами травматизму можуть бути: невідповідність вимогам безпеки або несправність виробничого обладнання, інструменту та засобів захисту, конструктивні недоліки обладнання.

Повітря робочої зони

Основним шкідливим фактором є пил, обумовлений недосконалістю технологічних процесів (по даному підприємству це – просіювання пшеничного борошна, цукру, помел цукру в цукрову пудру). Залежно від хімічного складу та фізичних властивостей твердої фази аерозолі пил може чинити різноманітну дію на організм працюючих - фіброгенну, алергенну, канцерогенну, тощо.

Оскільки на даному підприємстві відбувається виділення пилу під час просіювання та подрібнення цукру, просіювання пшеничного борошна то встановлено аспірацію технологічного обладнання. Повітря, видалене аспіраційними системами, перед викидом в атмосферу очищується від пилу (застосовується багатоступенева очистка – циклон сухого або мокрого фільтра).

Мікроклімат

Мікроклімат виробничих приміщень визначається наступними факторами: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення працездатності та збереження здоров'я робітників важливо створити стабільні метеорологічні умови. У поняття метеорологічні умови повітряного середовища входять: температура повітря; відносна вологість; швидкість руху повітря; інтенсивність теплового опромінення.

Запиленним приміщенням може бути приміщення для підготовки какао-порошку, цукрової пудри та складу зберігання борошна.

Стан повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничого приміщення.

Для створення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях встановлюються апарати для кондиціонування повітря.

Таблиця 14.1. Допустимі норми мікроклімату

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			115

Таблиця 14.1. Допустимі норми мікроклімату

Найменування	Категорія	Холодний період року						
		Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
			На постійних робочих місцях	На тимчасових робочих місцях				
Рецептурник	II -б	18-20	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
Кондитер	II -б	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
Укладальник	II -б	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
Теплий період року								
Рецептурник	II -б	21-23	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,4
Кондитер	II -б	20-22	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,5
Укладальник	II -б	20-22	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,5

Виробничий шум і вібрація

Одним із найчастіших негативних факторів є шум, який впливає на людину та завдає шкоди здоров'ю та діяльності людина на виробництві. Дія шуму втомлює людину та збільшує кількість помилок на робочому місці, знижується продуктивність праці та підвищується можливість виникнення травм.

На кондитерському підприємстві джерелом шуму являється обладнання(електродвигуни тістомісильних машин, стрічкові транспортери та печі)

Допустимі норми шуму нормуються згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»

Таблиця 15.2. Допустимі рівні шуму

Робочі місця	Рівні звукового тиску дБ, в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Приміщення лабораторій для проведення експериментальних робіт, приміщення для розташування шумних агрегатів обчислювальних машин	98	94	87	82	78	75	73	71	70	80
Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБа, 80 ± 5 – якщо є постійний шум.

Норми загальної технологічної вібрації наведені в ДСН 3.3.6.039-99. «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь. Вібрація передається безпосередньо через рухи людини і виникає при роботі з окремими інструментами, з якими взаємодіє людина.

Таблиця 14.3. Гранично допустимі рівні загальної вібрації

Середньо-геометричні частоти, Гц	Граничні значення нормованого параметра					
	За віброприскоренням, м/с			За віброшвидкістю		
	М/с 10^{-2}		дБ	М/с 10^{-2}		дБ
	В 1/3 октави	В 1/1 октави	В1/1 октави	В 1/3 октави	В 1/1 октави	В 1/1 октави

Продовження Таблиці 15.3. **Гранично допустимі рівні загальної вібрації**

	Z,X,Y	Z,X,Y	Z,X, Y	Z,X,Y	Z,X,Y	Z,X,Y
1,6	0,09	0,14	53	0,9	1,3	108
2,0	0,08			0,63		
2,5	0,071			0,45		
3,15	0,063	0,1	50	0,32	0,45	99
4,0	0,056			0,22		
5,0	0,056			0,18		
6,3	0,056	0,1	50	0,14	0,22	93
8,0	0,056			0,11		
10,0	0,071			0,11		
12,5	0,09	0,20	56	0,11	0,20	92
16,0	0,112			0,11		
20,0	0,140			0,11		
25,0	0,18	0,40	62	0,11	0,20	92
31,5	0,224			0,11		
40,0	0,280			0,11		
50,0	0,355	0,80	68	0,11	0,20	92
63,0	0,45			0,11		
80,0	0,56			0,11		
Коректова- ні, еквіва- лентні коректова- ні рівні		0,1	50		0,2	92

Для зменшення шуму обладнання встановлюються на шумоізолюючих

фундаментах і основах, віброізолювальних від підлоги чи інших конструкцій будівлі, в цеху використовують штучні поглиначі в поєднанні з личкуванням стелі та акустичною обробкою приміщення (покриття стелі та стін звукопоглинаючим матеріалом)

Освітлення

Освітлення в цеху планується сполучне (поєднання штучного та природного освітлення). Освітлення відбувається електричними джерелами – лампами розжарювання та газорозрядними лампами та характеризується поєднанням природного (світло з віконних прорізів) та штучного освітлення лампами в світлі години доби.

В цеху для освітлення використовують газорозрядні лампи (люмінесцентні типу ЛДЦ-80, що мають світло, близьке до природного, поверхня колби цих ламп холодна, вони більш економічні, дозволяють створити високу освітленість) та лампи розжарювання різної потужності.

Також передбачене аварійне, евакуаційне та охоронне освітлення.

Очищення світильників проводиться не менше 1 разу на 3 місяці, а очищення шибок (світлових прорізів) не рідше 2-х разів на рік для приміщень з незначним виділенням пилу.

Норми штучної освітленості робочих місць для відповідних професій наведені в галузевих нормах ДБН В.2.5-28-2006.

Таблиця 15.4. Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень

Найменування приміщень	Найменування професій	Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	Підрозділ зорової роботи	Освітленість	
					Комбіноване Лампи розж	Загальне (Лампи розж.)
1	2	3	4	5	6	7
Тістомісильне відділення	Машиніст тістомісильних машин	Малої точності	V+1	В	400	200/150
Формувальне відділення	Формувальник тіста	Малої точності	V+1	В	400	200/150

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			119

Продовження Таблиця 15.4. **Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень**

Відділення випікання	Пекар	Малої точності	V+1	в	400	200/150
----------------------	-------	----------------	-----	---	-----	---------

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

В цеху передбачені наступні побутові приміщення: роздягальні для робочого одягу розміщені ізольовано від роздягальень для вуличного і домашнього одягу. Роздягальні для зберігання домашнього і робочого одягу, вбиральні, вмивальні і душові розташовані окремо для чоловіків і жінок. Відстань між рядами шаф в роздягальнях, обладнаних лавками 0,2 м. Відстань між крайнім рядом шаф і стіною чи перегородкою в роздягальнях, обладнаних лавками 1,3 м, а в роздягальнях не обладнаних лавками - 1,0м.

Між роздягальнями робочого і домашнього одягу розміщені душові в суміжних приміщеннях; біля душових проектується передбанники для витирання тіла.

Для запобігання шкідливому впливу вологи і температури на зовнішні стіни будівель приміщення душових не розміщені біля зовнішніх стін будівлі. Душові обладнані відкритими кабінами. Ширина проходу між рядами душових кабін в плані 2,0 м.

Заходи з електробезпеки

Електробезпека регламентується згідно норм ДСанПіН 3.3.2-007-98 «Електробезпека будівель та приміщень, де розміщені робочі місця».

Відділення виготовлення печива відноситься до класу підвищеної безпеки. Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення живлення при перевантаженні електричної мережі. Потужність електричної мережі розрахована з урахуванням потужності всіх електроприймачів цеху.

Обладнання в цеху потрібно розміщувати від стіни на відстані не менше 0,7м для попередження псування обладнання та уникнення аварійних ситуацій.

Основними засобами забезпечення електробезпеки являється ізоляція струмовідних частин, використання ізольованих від землі електроустановок, вирівнювання потенціалів, захисне розділення електромереж, а також компенсація ємнісних струмів замикання на землю й блоки.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			120

Підприємство повинно отримати дозвіл на використання обладнання та інші механізми підвищеної небезпеки, отримати дозвіл від органу виконавчої влади після експертизи стану охорони праці. Також виробництво має отримати дозвіл на встановлення машин, механізмів та різного обладнання, що несе підвищену небезпеку.

Використовується електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них.

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищають від пошкоджень захисним покриттям, а саме: електричні кабелі розташовують у металевих трубах відповідного діаметру, а бо у гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огородження.

Для пуску електродвигунів використовується тільки рубильники закритого типу.

Основні організаційно-технічні заходи і засоби щодо попередження електротравм регламентуються ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, за якими відповідальність за організацію безпечної експлуатації електроустановок покладається на власника.

Заходи з пожежної безпеки

Протипожежна безпека на підприємстві в Україні – сукупність правил організації робочого простору і процесів згідно з нормами чинного законодавства.

Згідно з «Правил пожежної безпеки в Україні» встановлений відповідний режим запобігання пожежам.

Організаційними заходами пожежної безпеки являються: мінімізація ризиків створення пожеж, умови безпечної праці, повноцінне та завчасне забезпечення технічними засобами та попередження пожеж та їх наслідків., контроль протипожежних норм, розробка регламентів по евакуації, гасінню та порятунку людей та майна.

У кожному підрозділі (цеху, майстерні, лабораторії чи іншому приміщенні) опрацьована інструкція щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення, затверджена власником, опрацьована в системі виробничого навчання та вивішена на видному місці.

Всі речовини, що зберігаються (застосовуються) на підприємстві мають показники їх пожежної небезпеки за ГОСТ 12.1.044–89 з вказівкою

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			121

вогнегасильних речовин, які слід застосовувати при гасінні.

Всі приміщення відповідно до норм технологічного проектування за вибуховою вибухопожежною і пожежною поділяються на 5 категорій. А, Б – вибухопожежонебезпечні, В, Г, Д – пожежонебезпечні.

Категорія А- виробництва пов'язані із застосуванням газів з нижньою межею займистості 10% і нижче, до об'єму повітря.

Категорія Б- виробництва пов'язані із використанням або наявністю паливних газів з нижньою межею займистості більше 10%.

Категорія В- виробництва пов'язані з використанням рідин з темп. спалаху парів вище 61°C і горючого пилу.

Категорія Г- виробництва пов'язані з обробкою неспалимих речовин і матеріалів в гарячому розжареному або розплавленому стані

Категорія Д - виробництва з технологічними процесами із застосуванням неспалимих речовин і матеріалів в холодному стані.

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області</i>	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			122

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

За підсумками дипломного проектування можна зробити наступні висновки:

1. Проаналізовано асортимент борошняних кондитерських виробів та визначено потенціал ринку продаж Вінницької, Житомирської та Хмельницької областей.

2. Впроваджено для формування тістових заготовок кексів паперових форм замість традиційних металевих.

3. Обґрунтовано впровадження технології приготування тіста для виробництва печива вівсяного у дві фази: отримання кондитерської маси та заміс на ній тіста

4. Обґрунтована доцільність темооброблення кексів та печива вівсяного на печах типу ППП фірми J4 (Чехія).

5. Впроваджено ресурсозберігаючи технології виробництва печива та кексів.

6. Впроваджено сучасне обладнання в складі безтарного зберігання борошна: тканевих силосів марки SRT09 фірми AGRIFLEX (Італія), аеропро-сїювачів марки А6-ПМТ, систем транспортування борошна гнучкими шнеками типу Spiromatik.

7. Передбачено фасування продукції з метою подовження терміну збереження свіжості, зменшення витрат на усихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування.

8. Забезпечена відповідність виробничих будівель, споруд, технологічного устаткування та технологічних процесів вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

9. Рекомендовано даний дипломний проект розглядати в якості навчального.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
						123
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ, ВИКОРИСТАНОЇ В ПРОЕКТІ

- 1..ДБН А.2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво».
- 2.ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
- 3.ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
- 4.Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. Санитарные правила и нормы, СП 2.3.4.545.96 ОСТ 10060 95. ОСТ 10 06 95. Торты и пирожные.
- 5.Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
- 6.Проектування підприємств кондитерської промисловості /К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач – Одеса, «Сімекс-прінт», 2013 – 272 с
- 7.Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства:учеб. Пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин - СПб.: Троцкий мост, 2011. - 360 с.
- 8.Рецептуры на печенье. - М.: Пищ. пром-сть, 1988. - 297 с.
- 9.Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. - Ч. I. - М.: Пищ. пром-сть, 1978. - 168 с.

Допоміжна література

- 1.Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямками підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання/ Уклад.: Г.Р. Ашмаріна – К.: НУХТ, 2013. –214 с.
- 2.Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			124

спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 52 с

3.Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

4.Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003-21с.

5.Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з кондитерського виробництва для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2017-52с.

6.Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання.

Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.НУХТ,2013-23Закон України Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів [закон України : від 16 січня 2020 р. № 771/97-ВР] Підстава-421-1Х.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Державні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифікатори. – 2012. – Режим доступу: <http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua>.

2. Електронна бібліотека [Електронний ресурс] // Науково-технічна бібліотека Національного університету харчових технологій. – 2012. – Режим доступу: <http://library.nuft.edu.ua>.

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та печива вівсяного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Хмільник, Вінницької області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			125