

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» __ червня__ 2022р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» __ червня__ 2022р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-5

Каліберда Єкатерина Костянтинівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Грицевіч Марія Юріївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ Володимир КОВБАСА

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Каліберди Єкатери́ни Костянти́нівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Проект кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Дружківка Донецької області»

керівник роботи Грицевіч Марія Юріївна, асистент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» 03 2022 року № 168-КС

1. Строк подання здобувачем роботи 21.06.2022.

2. Вихідні дані до роботи: печиво цукрове «Нарізне», печиво цукрове «Новинка», печиво зотяжне «Марія», печиво зотяжне «Туристичне»

3. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилення.

4. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А3 - Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А3 - Апаратурно-технологічна схема виробництва.

5. Консультанти розділів роботи

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

6. Дата видачі завдання 28.03.2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	25.04-27.04.2022	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	28.04.2022	Виконано
3	Технологічні розрахунки	29.04-05.05.2022	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	06.05-12.05.2022	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	13.01-14.01.2022	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	23.05.-24.05.2022	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	25.05.-26.05.2022	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	27.05.-02.06.2022	Виконано
10	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.06.-16.06.2022	

Здобувач

(підпис)

Єкатерина

КАЛІБЕРДА

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Марія ГРИЦЕВІЧ

(ім'я, прізвище)

Анотація

Дипломна робота викладена на 53 сторінках, вона містить 12 розділів та списку використаних джерел, 23 таблиці, 8 джерел в переліку посилань. Графічна частина представлена на двох аркушах А3.

Метою роботи є проведення комплексних заходів, щодо будівництва кондитерського підприємства у місті Дружківка.

З першого по третій розділ розкриваються теоретичні питання, характеристика сировини та готових виробів.

З четвертого по сьомий розділи проводяться технологічні розрахунки, розрахунки площ складських приміщень та розрахунки основного технологічного обладнання.

З восьмого по дванадцятий розділи описується технохімічний контроль виробництва.

Ключові слова: печиво здобне, печиво цукрове, тунельна піч

Abstract

The thesis consists of 60 pages, contains 12 sections, 23 tables, 8 points in the link list. The graphic part is presented on two sheets of A3.

The purpose of the work is to carry out comprehensive measures for the construction of a confectionery company in the city of Kamyansk.

The first to third chapters reveal theoretical issues, characteristics of raw materials and finished products.

From the fourth to the seventh sections technological calculations, calculations of the areas of warehouses and calculations of the main technological equipment are carried out.

Chapters eight to twelve describe labor protection at the enterprise and technochemical control of production.

Key words: butter cookies, sugar cookies, tunnel oven

Зміст

ВСТУП.....	6
1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва цеху борошняних кондитерських виробів з виробництва зтяжного та цукрового печива в місті Дружківка.	7
2. Характеристика сировини, вимоги до її якості.	9
3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.....	18
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	22
5. Продуктовий розрахунок.....	24
5.1. Вихідні дані до розрахунку.....	24
5.2. Розрахунок витрат сировини.....	26
5.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	28
5.4 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів.....	31
6. Розрахунок площі складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.....	33
7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання.....	36
8. Специфікація основного технологічного обладнання.	40
9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	42
10. Заходи щодо ресурсозбереження.....	49
11. Система екологічного управління.....	50
12. Безпека життєдіяльності.....	51
Література:.....	53

					«Проект кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Дружківка Донецької області»			
						Лім.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка			
Розроб.		Каліберда						
Перевір.		Грицевіч						
Т. Контр.					Арк.	4	Аркуші	53
Реценз.					ННІХТ ТХ-4-5			
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

В Україні ринок кондитерських виробів сформувався досить давно. Наявність у нашій країні сировини, а саме борошна й цукру, послугувала передумовою формування та подальшого розвитку протягом ХХ – ХХІ ст. потужної кондитерської промисловості. Але з 2014 року кондитерська промисловість в Україні значно змінилась, переважно, за рахунок економічної кризи, девальвація гривні, зниження купівельної спроможності населення, зростання цін на товари та скрутному становищу на Сході України, що призвело до втрати бізнесу багатьох власників.

Не зважаючи на це такі компанії як "Roshen", «АВК» та «Konti», через втрату багатьох конкурентів, посіли найважливіше місце серед розвитку кондитерської промисловості в Україні. Американське видання «Candy Industry» підготувала традиційний щорічний рейтинг з найбільшими кондитерськими компаніями світу, до якого входять представники України. Згідно з «Індустрія цукерок», «Roshen» посіл 24 позицію. Зазначалося, що «Roshen» володів вісьмома заводами, на яких працює 10 тис. робітників. Дохід у 2018 році склав 800 млн доларів США (як і в 2016 році). Компанія «Konti» зайняла 43-є місце з п'ятьма фабриками, 3792 співробітниками і виручкою 469 мільйонів доларів. "АВК" займає 67-е місце.

Отже, кондитерські вироби – це солодоші, з високою харчовою цінністю, яскравим візуальним оформленням і унікальним ароматом. Вони мають високу харчову цінність, гарну засвоюваність, приємний смак і аромат. Основна сировина для приготування кондитерської продукції: це цукор, крохмальна патока, мед, різноманітні фруктові добавки (пюре, підварки, припаси), різні види борошна, крохмаль, молоко, молочні продукти, яйця і яйцепродукти, какао-продукти, жири, каву, горіхові ядра, харчові кислоти, ароматичні речовини, драглеутворювачі та ін.

Більшість кондитерських виробів має тривалий термін зберігання та добре транспортується. За цією причиною та в зв'язку з високою харчовою цінністю, крім повсякденного використання, кондитерські вироби знайшли широке розповсюдження в експедиціях, туристичних походах і т.п. Енергетична цінність кондитерських виробів з розрахунку на 100 г продукту коливається від 1100 до 2300 кДж.

Кондитерські вироби поділяють на дві основні групи: цукрові та борошняні. В кожену з цих груп входить декілька видів виробів. До цукрових виробів відносять цукерки, карамель, ірис, шоколад, мармелад, халву, пастилу, до борошняних – крекери, вафлі, печиво, галети, рулети, кекси, пряники, торти та тістечка.

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

2. Характеристика сировини, вимоги до її якості.

Під борошняними кондитерськими виробами розуміють кондитерські вироби з борошна переважно з високим вмістом цукру, жиру і яєць.

Основним видом сировини у цій групі кондитерських виробів поряд з цукром є борошно. Ці вироби характеризуються високою харчовою цінністю, приємним смаком та привабливим зовнішнім виглядом. До них відносять печиво, пряники, галети, крекери, кекси, рулети, вафлі, торти, тістечка. Більшість кондитерських виробів, такі, як печиво, галети, крекери, є висококалорійними концентратами. Це обумовлено, з однієї сторони, низькою вологістю, з іншої – високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів, жирів та білків. Низька вологість сприяє можливості витримувати довгий термін зберігання цих виробів. З цієї причини такі вироби використовують в походах, експедиціях та навіть в космічних польотах.

Використання у виробництві борошняних кондитерських виробів у великій кількості сировини поряд з борошном та цукром таких висококалорійних й поживних продуктів, як жир, в тому числі масло, різноманітні яйце продукти (яйця, меланж), молочні продукти і т.п., обумовлює високу харчову цінність цих виробів.

Цукрове печиво характеризується значною пористістю, хрупкістю та набуханням. Воно має на лицевій поверхні малюнок, що забезпечується виготовленням з пластичного тіста, яке має консистенцію, що легко рветься. Цукрове печиво має високу калорійність, значний вміст цукру і жиру, низька вологість.

Виготовлення печива цукрового та печива зтяжного відбувається згідно ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови.

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості печива представлено у табл.2.1, табл.2.2 та табл.2.3

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники зтяжного печива згідно ДСТУ 3781:2014

Показник	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Відповідна цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними без пошкодження. Допускається наявність надломленого печива, не більше 5 % від маси неттопакувальної одиниці.
Поверхня	Непідгоріла, без здутих, пухирців, що лопнули, крапин крихт.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Вид у розломі	Печиво повинно бути пропеченим
---------------	--------------------------------

Таблиця 2.3 – Фізико-хімічні показники якості печива

Назва показника	Норма показників	
	Для зтяжного печива	Для цукрового печива
Вологість, %	3,0-7,5	3,0-9,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %, не більше ніж	20,0	27,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	4,0-30,0	8,0-30,0
Лужність, град, не більше ніж	2,0	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1	0,1
Намочуваність, %, не менше ніж	130	150
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж	-	-

2.2 Характеристика сировини

Для виготовлення печива цукрового і печива здобного використовується сировина, яка має чинний нормативний документ і дозволена для використання Міністерством охорони здоров'я України.

Сировина, яка передбачена рецептурою на обраний асортимент виробів, та її показники якості представлено у табл. 2.4.

					Розділ 2	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Звільнення сировини з тари

При надходженні сировини в автомобільних цистернах з метою розвантаження застосовують електропаровий місцевий підігрів цистерни, а потім перекачують відцентровим насосом в спеціальні ємності.

Розпаковування сировини, що знаходиться у затареному вигляді (тюки, бочки), проводять у віддаленому місці, ізольованому від виробничих зон. Методи і умова розпакування повинні усувати проникнення в сировинні матеріали сторонніх об'єктів.

Тюки з сипучою сировиною заздалегідь очищають щіткою і обережно розпорюють по шву. Залишки сировини усувають простим струшуванням спорожнених мішків з їхньої внутрішньої поверхні у вивернутому вигляді, швом вгору.

Бочки перед звільненням сировини зачищають з поверхні і омивають водою, особливо днище. Під час відкривання бочок слід спостерігати, щоб у сировину не потрапили часточки дерева, цвяхи або інші сторонні об'єкти.

При розпаковуванні твердих жирів, ретельно оглядають її поверхню, і у разі забруднення або присутності цвілі зачищають з видаленням забрудненого покрову.

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

Борошно пшеничне надходить на підприємство у борошновозі та через приймальний щиток 1 подається у силос для зберігання 3. З силоса за допомогою аерозольтранспорту борошно подається на просіювач 5, потім подається у виробничий бункер 9. Цукор надходить у мішках потім подається у силос для зберігання 3 після чого подається на просіювачі 11 та подається на виробництво. Сіль та крохмаль маїсовий просіюються у діжах з ситами 12. Приготування інвертного сиропу відбувається у варильному котлі 13 та за допомогою насосу сироп подається у збірник 15. Молоко незбиране та маргарин зберігаються в холодильній камері 19. Молоко перед подачею на виробництво проціджується, а масло нарізається на маслорізці 30. Яйця зберігаються у холодильній камері 19, перед подачею на виробництво відбувається миття яєць у чотирьохсекційній ванні: спочатку яйця замочуються у ванні 22 холодною водою, потім у ванні 23 з розчином хлорного вапна, а потім у розчині соди-24, після чого яйця споліскуються холодною водою у ванні 22. Приготування меланжу відбувається в універсальній протиральній машині 25. Патока з бункера з водяною сорочкою 26 подаються на проціджування 27 і потім за допомогою насосу 13 подаються на виробництво.

					Розділ 3	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Виробнича потужність окремих видів виробництва визначається за потужністю основного (ведучого) технологічного обладнання на основі технічних норм його продуктивності. У технології борошняних кондитерських виробів ведучим обладнанням є піч.

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії по виробництву цукрового печива «Новинка», «Нарізне»

Розрахунок потужності ліній по виробництву печива «Новинка», «Нарізне» проводиться згідно потужності основного обладнання лінії, а саме тунельної печі.

Формула для розрахунку:

$$G = \frac{60 \times L \times N_1 \times C_1}{\tau \times K_2}, \text{ кг/год} \quad (4.1)$$

де: L – довжина пекарної камери, м;

N_1 – кількість виробів на одному погонному метрі, шт;

$$N_1 = n_1 \cdot n_2, \text{ шт} \quad (4.2)$$

n_1 – кількість виробів по довжині, м;

n_2 – кількість виробів по ширині, м;

$$n_1 = \frac{L - a}{l + a}, \quad n_2 = \frac{B - a}{b + a} \quad (4.3)$$

L – довжина стрічки транспортера, мм;

l – довжина виробу, мм;

B – ширина стрічки транспортеру, мм;

b – ширина виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм;

Кількість виробів на 1 м² довжини стрічки розраховується за формулою:

$$n = \frac{1000 - 5}{65 + 5} * \frac{1000 - 5}{65 + 5} = 198 \text{ шт}$$

Потужність печі:

$$P = \frac{60 * 24,0 * 198 * 0,85}{5 * 90} = 538,9 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за зміну:

$$P_{зм} = 538,9 * 11,5 * 0,9 = 5574,51 \text{ кг/змін}$$

Печиво «Нарізне» буде вироблятися протягом першої зміни, печиво «Новинка» - протягом другої зміни, тому за добу і за рік потужність лінії становитиме:

$$P_{доб} = 5574,51 + 5574,51 = 11138,02 \text{ кг / добу}$$

$$P_{річ} = 11138,02 * 244 = 2717,68 \text{ т / рік}$$

					Розділ 4	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Продуктовий розрахунок

5.1. Вихідні дані до розрахунку

Печиво зтяжне «Марія»

Печиво з борошна вищого сорту. Має круглу форму. Випускається ваговим та розфасованим. В 1 кг міститься не менше 115 штук. $W = 6,0 \pm 1\%$.

Таблиця 5.1.1 – Уніфікована рецептура зтяжного печива «Марія»

Найменування сировини та напівфабрикаті	% масова часткаа сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На загрузку		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	100,0	85,50	731,51	625,44
Крохмаль маїсовий	87,00	7,50	6,52	54,86	47,73
Цукор білий	99,85	23,00	22,97	168,24	167,99
Інвертний сироп	70,00	0,75	0,53	5,49	3,84
Маргарин	84,00	12,00	10,08	87,78	73,74
Молоко незбиране	12,00	14,00	1,68	102,41	12,29
Меланж	27,00	3,50	0,95	25,60	6,91
Ванільна пудра	99,85	0,75	0,75	5,49	5,48
Сіль кухонна	96,50	0,75	0,72	5,49	5,30
Сода харчова	50,00	1,00	0,50	7,31	3,66
Вуглеамонійна сіль	-	0,10	-	0,73	-
Разом		163,35	130,20	1194,91	952,38
Вихід	94,00	136,71	128,51	1000,00	940,00

Печиво зтяжне «Туристичне»

Печиво з борошна I сорту. Має прямокутну, квадратну, круглу чи фігурну форму. Випускається ваговим та розфасованим. В 1 кг міститься не менше 100 штук. $W = 7,0 \pm 1\%$.

					Розділ 5	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1.2 – Уніфікована рецептура зтяжного печива «Туристичне»

Найменування сировини та напівфабрикаті	% масова часткаа сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне І с	85,50	100,0	85,50	701,34	599,65
Цукор білий	99,85	22,60	22,57	158,50	158,26
Інвертний сироп	70,00	4,80	3,36	33,66	23,56
Маргарин	84,00	14,50	12,18	101,69	85,42
Молоко сухе знежирене	95,00	10,00	9,50	70,13	66,64
Сіль кухонна	96,50	0,77	0,74	5,40	5,21
Сода харчова	50,00	1,00	0,50	7,02	3,51
Вуглеамонійна сіль	-	0,097	-	0,68	-
Есенція	-	0,13	-	0,91	-
Разом		153,897	134,35	1079,33	942,25
Вихід	93,00	142,58	132,60	1000,00	930,00

Печиво «Нарізне»

Цукрове печиво з борошна пшеничного першого сорту. Має прямокутну або круглу форму. Випускається ваговим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість 8,0 %±2,0 %.

Таблиця 5.1.3 – Виробнича рецептура печива «Нарізне»

Найменування сировини та напівфабрикатів	% масова часткаа сухих речовин	Витрати на 1 т готових виробів	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне І сорту	85,5	636,03	543,81
Цукрова пудра	99,85	286,21	285,78
Інвертний сироп	70,0	31,80	22,26
Маргарин	84,0	95,40	80,14
Ванільна пудра	99,85	1,72	1,72
Сіль	96,5	4,77	4,60
Сода харчова	50,0	4,77	2,38
Амоній	-	0,64	-
Разом	-	1061,34	940,69
Вихід	92,0	1000,00	920,0

Печиво «Новинка»

Цукрове печиво з борошна пшеничного першого сорту. Має круглу або фігурну форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість 5,0 %±1,5 %.

Таблиця 5.1.2 – Виробнича рецептура печива «Новинка»

Найменування сировини та напівфабрикатів	% масова часткаа сухих речовин	Витрати на 1 т готових виробів	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне I сорту	85,5	706,28	603,87
Цукрова пудра	99,85	232,36	232,01
Інвертний сироп	70,0	31,08	21,76
Меланж	84,0	24,72	6,67
Ванільна пудра	99,85	6,78	6,77
Сіль	96,5	5,01	4,83
Сода харчова	50,0	4,80	2,40
Амоній	-	0,71	-
Олія кукурудзяна	100,0	86,16	86,16
Разом	-	1097,90	940,69
Вихід	95,0	1000,00	950,0

5.2. Розрахунок витрат сировини

Розрахунок потреби сировини на цукрове печиво наведений в таблиці 5.2.1.

Таблиця 5.2.1 – Потреби сировини

Сировина	Печиво «Нарізне»		Печиво «Новинка»		Витрати сировини		
	На 1 т	На зміну 5574,51 кг	На 1 т	На зміну 5574,51 кг	На першу зміну, кг	На другу зміну, кг	На добу, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно пшеничне I-го сорту	636,03	3545,55	706,28	3937,16	3545,55	3937,16	7482,71

Цукрова пудра	286,21	1595,48	232,36	1295,29	1595,48	1295,29	2890,77
Інвертний сироп	31,80	177,27	31,08	173,26	177,27	173,26	350,53
Меланж			24,72	137,8		137,8	137,8
Маргарин	95,40	531,81			531,81		531,81
Ванільна пудра	1,72	9,59	6,78	37,80	9,59	37,80	47,39
Сіль	4,77	26,59	5,01	27,93	26,59	27,93	54,52
Сода харчова	4,77	26,59	4,80	26,76	26,59	26,76	53,35
Амоній	0,64	3,57	0,71	3,96	3,57	3,96	7,53
Олія кукурудзяна			86,16	480,36		480,36	480,36

Розрахунок потреби сировини на зтяжне печиво наведений в таблиці 5.2.2.

Таблиця 5.2.2 – Потреби сировини

Сировина	Печиво «Марія»		Печиво «Туристичне»		Витрати сировини		
	На 1 т	На зміну 5928,8 1 кг	На 1 т	На зміну 5928,81 кг	На першу зміну, кг	На другу зміну, кг	На добу, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно пшеничне в/с	731,5 1	4336,9 2			4336,9 2		4336,92
Борошно пшеничне І-го сорту			701,3 4	4,158,1 0		4,158,1 0	4,158,1 0
Крохмаль маїсовий	54,86	325,25			325,25		325,25
Цукор білий	168,2	997,22	158,5	939,71	997,22	939,71	1936,93

					Розділ 5			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				27

6. Розрахунок площі складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції

Чітка організація роботи складів дає можливість зберігати сировину та готові вироби, і це має велике значення у виробничій діяльності кондитерських фабрик. У кондитерському виробництві вартість сировини становить близько 80—95 % собівартості виробів, тому зменшення втрат під час зберігання сировини та готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Складські приміщення поділяють на склади для: основної сировини; фруктово-ягідної сировини; сировини, що швидко псується (холодні склади); смакових і фарбувальних речовин; тари та пакувальних матеріалів.

Розрахунок складу борошна при безтарному зберіганні
Кількість силосів для борошна визначають за формулою

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (6.1)$$

де M_c — добові витрати борошна, кг; n — термін зберігання борошна, днів; Q — місткість силосу, кг.

На складі встановлюють силоси ХЕ–160 місткістю 30 т. Розраховуємо кількість силосів для борошна першого сорту:

$$N = \frac{7482,71 \cdot 7}{30000} = 1,75 \text{ шт}$$

Отже, приймаємо 4 силоси з урахуванням запасного

Розраховуємо кількість силосів для борошна вищого сорту

$$N = \frac{4336,92 \cdot 7}{30000} = 1,03$$

Також приймаємо два силоси і два запасних. Всього – чотири.
Загальна кількість силосів для борошна в/с і І с – 8 штук.

Розрахунок площі складу сировини

Таблиця 6.1 – Розрахунок площі складу сировини

Назва сировини	Добова витрата, т	Норма зберігання, днів	Підлягає зберіганню, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад основної сировини					
Олія кукурудзяна	0,4803	15	7,2	0,6	4,32
Крохмаль маїсовий	0,19	10	1,9	1,27	2,41

Разом:					105,75
Склад смакових та ароматичних речовин					
Молоко сухе	0,4158	10	2,40	0,36	0,86
Сіль	0,1191	30	1,78	1,1	1,96
Сода харчова	0,1113	30	1,97	1,1	2,17
Есенція	0,003	30	0,09	0,80	0,07
Амоній	0,0075	30	0,34	1,4	0,48
Разом:					5,54
Холодний склад					
Маргарин	1,09	5	12,52	1,41	17,66
Меланж	0,29	5	1,91	0,90	1,72
Молоко незбиране	0,61	5	5,25	0,63	3,31
Разом:					5,05

Кількість силосів для цукру:

$$N = \frac{4827,63 * 7}{30000} = 2,4$$

Отже, приймаємо три силоси та ще один запасний.
Загальна кількість силосів для цукру – 3 штуки.

Розрахунок площі необхідної для зберігання допоміжних матеріалів

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені у розмір місячної потреби. Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Таблиця 6.2 – Площа складів пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пергамент	423,3	30	8,07	0,91	5,84
Скотч	71,31	30	1,82	1,6	2,79
Всього					8,63

Майже всі види борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях з температурою повітря 12-20°C, відносною вологістю 70-75% і нормальною вентиляцією. Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрокоробках на піддонах розміром 1200 x 800

					Розділ 6	Арк.
					34	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Підбір і розрахунок основоного технологічного обладнання

У даній кваліфікаційній роботі передбачається застосування сучасного технологічного обладнання та передових технологій, що дозволить виробляти продукцію високої якості і звести до мінімуму кількість відходів.

Технологія, яка застосовується на даному підприємстві, передбачає глибоку механізацію та автоматизацію всього виробництва.

У даному технологічному процесі використовуються такі етапи виробництва: прийом сировини; визначення якості сировини і продукції; виробництво готової продукції; видача готової продукції.

Підбір обладнання проводиться згідно з вибраною технологічною схемою.

При проектуванні підприємства слід передбачити використання нової техніки як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Велику увагу необхідно приділити підбору обладнання, що забезпечує високу якість виробів, швидке збільшення їх кількості та збільшення продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів. Також потрібно врахувати максимальну механізацію допоміжних робіт, транспортування сировини, матеріалів і напівфабрикатів.

При виборі обладнання слід виходити зі змінного вироблення виробів і потужності обладнання.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

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

де K — кількість одиниць обладнання; $G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; $G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг; C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Розрахунок обладнання для цукрового печива

Кількість тістомісильних машин:

Для печива «Нарізне»

$$K = \frac{6394,74}{13000} * 0,95 = 0,5$$

Для печива «Новинка»

$$K = \frac{6556,74}{13000} * 0,95 = 0,5$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину

Кількість ротаційних машин:

										Розділ 7	Арк.
											36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Для печива «Нарізне»

$$K = \frac{6394,74}{13000} * 0,95 = 0,5$$

Для печива «Новинка»

$$K = \frac{6556,74}{13000} * 0,95 = 0,5$$

Встановлюємо одну ротаційну машину

Кількість емульсаторів:

Для печива «Нарізне»

$$K = \frac{2849,19}{7400} * 0,95 = 0,3$$

Для печива «Новинка»

$$K = \frac{2619,46}{7400} * 0,95 = 0,3$$

Отже встановлюємо один емульсатор

Кількість пакувальних машин:

$$П = 60 * 6 * 0,99 * 0,96 * 4,3 = 1554,6 \text{ кг/год}$$

$$Кп. м. = \frac{5574,51}{1554,6 * 11,5} * 0,95 = 0,1$$

Приймаємо автомат флоу-пак DE-480

Розрахунок кількості просіювачів для борошна пшеничного вищого сорту:

$$Кпр. б. = \frac{173,3}{1500} * 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо один просіювач ПТ-1500.

Розрахунок кількості просіювачів для борошна пшеничного першого сорту:

$$Кпр. б. 1 = \frac{342,4}{1500} * 0,95 = 0,3$$

Встановлюємо один просіювач ПТ-1500.

Розрахунок кількості просіювачів для цукру:

$$Кпр. ц. = \frac{224,5}{1250} * 0,95 = 0,3$$

Встановлюємо один просіювач для цукру

Розрахунок кількості протирочних машин для меланжу:

					Розділ 7	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{прот. мел.}} = \frac{19,3}{100} * 0,95 = 0,2$$

Встановлюємо одну протирочну машину МПР-350

Кількість варильних котлів для приготування інвертного сиропу:

$$K_{\text{котл.}} = \frac{15,4}{60} * 0,95 = 0,2$$

Встановлюємо один котел 27-А

Розрахунок обладнання для затяжного печива

Кількість тістомісильних машин:

Для печива «Марія»

$$K = \frac{7528,63}{13000} * 0,95 = 0,6$$

Для печива «Туристичне»

$$K = \frac{7448,53}{13000} * 0,95 = 0,5$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину

Кількість ротаційних машин:

Для печива «Марія»

$$K = \frac{7528,63}{13000} * 0,95 = 0,6$$

Для печива «Туристичне»

$$K = \frac{7448,53}{13000} * 0,95 = 0,5$$

Встановлюємо одну ротаційну машину

Кількість емульсаторів:

Для печива «Марія»

$$K = \frac{2866,40}{7400} * 0,95 = 0,4$$

Для печива «Туристичне»

$$K = \frac{3290,42}{7400} * 0,95 = 0,4$$

Отже встановлюємо один емульсатор

Кількість пакувальних машин:

$$П = 60 * 6 * 0,99 * 0,96 * 4,3 = 1554,6 \text{ кг/год}$$

					Розділ 7	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Кп. м.} = \frac{5928,8}{1554,6 * 11,5} * 0,95 = 0,3$$

Встановлюємо одну пакувальну машину. Приймаємо автомат флоу-пак DE-480

Розрахунок кількості просіювачів для борошна пшеничного вищого сорту:

$$\text{Кпр. б.} = \frac{215,06}{1500} * 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо один просіювач ПТ-1500.

Розрахунок кількості просіювачів для борошна пшеничного першого сорту:

$$\text{Кпр. б. 1} = \frac{364,02}{1500} * 0,95 = 0,3$$

Встановлюємо один просіювач ПТ-1500.

Розрахунок кількості просіювачів для цукру:

$$\text{Кпр. ц.} = \frac{224,5}{1250} * 0,95 = 0,3$$

Встановлюємо один просіювач для цукру

Розрахунок кількості протирочних машин для меланжу:

$$\text{Кпрот. мел.} = \frac{19,3}{100} * 0,95 = 0,2$$

Встановлюємо одну протирочну машину МПР-350

Кількість варильних котлів для приготування інвертного сиропу:

$$\text{Ккотл.} = \frac{15,4}{60} * 0,95 = 0,2$$

Встановлюємо один котел 27-А

					Розділ 7	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	машина			1300 кг/год	розміри: 3850*1045*1780 Вага – 2310 кг
28	Емульсатор	2	A2-ШУ2-4	Продуктивність: 600 кг/год	
40	Вальцювальна машина	1	Vicara	Продуктивність: 900 кг/год	Габаритні розміри: 1350*850*1800 Вага 200 кг

					Розділ 8	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

4) контролювати дозування усіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Функції центральної і цехових лабораторій регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках".

Як видно з перерахованих обов'язків, лабораторія на кондитерській фабриці є одним з провідних відділів - свого роду штабом виробництва, сприяючим виконанню виробничих завдань підприємства.

Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки упродовж усього виробничого процесу. Для випуску високоякісної продукції мають бути добре організований технологічний процес і технохімічний контроль.

Аналізи сировини, напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції :

- 1-органолептичні показники;
- 2-кількість штук в 1 кг;
- 3-масова доля вологи;
- 4-масова доля жиру;
- 5-масова доля цукру;
- 6-кислотність;
- 7-лужність (для борошняних виробів);
- 8-намокаємість (для борошняних виробів);
- 9-залишковий вміст сульфіту (у фруктовому пюре і зефірі);
- 10-зольність;

Працівники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і за дотриманням інструкції по попередженню попадання сторонніх включень в продукцію. Вони беруть участь в підготовці матеріалів за вмістом сухих речовин в сировині і готових виробів для складання технологічного звіту про витрату сировини і матеріалів у виробництві.

У лабораторії рекомендується мати наступні кімнати:

1. аналітичну кімнату для роботи з приладами;
2. вагову кімнату для роботи зі шкідливими газами (сірчановодневу);
3. кімнату для миття посуду і приготування реактивів;
4. мікробіологічну кімнату з боксом для термостатів;
5. кабінет керівника лабораторії;
6. кладову і гардероб;

У лабораторіях кондитерських фабрик встановлюють різні прилади і устаткування. Для кондитерського виробництва застосовують такі спеціальні прилади, як віскозиметр Реутова, прилад для визначення вологості карамелевої маси, аналітичні ваги, обладнані для визначення міри подрібнення шоколадних мас, прилад для визначення щільності пастили і

					Розділ 9	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Безпека життєдіяльності

Життєдіяльність людини здійснюється в системі «людина-природотехніка». Небезпечні чинники – це ті, що призводять до травми та тривалої втрати працездатності. Шкідливі чинники – це ті, що спричинюють захворювання з тимчасовою втратою працездатності. За природою дії їх умовно можна поділити на 4 групи:

1. Фізичні – аномальна температура, вогонь, вода, гострі предмети, електричне поле, нагріті поверхні, ожеледь, радіація, шум, вібрація.

2. Хімічні – гази, випари, аерозолі, рідини, тверді продукти, що мають подразнюючу, загальнотоксичну, задушливу, канцерогенну та мутагенну дію.

3. Біологічні, до яких належать мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, грибки, найпростіші), макроорганізми (рослини, тварини, продукти життєдіяльності людей та інших біологічних об'єктів).

4. Психофізіологічні – фізичні і розумові перевантаження, втома, стрес, гіподинамія, психологічна несумісність тощо.

Громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці здійснюють професійні спілки, їх об'єднання в особі своїх виборних органів і представників. Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці мають право безперешкодно перевіряти на підприємствах виконання вимог щодо охорони праці і вносити обов'язкові для розгляду роботодавцем пропозиції про усунення виявлених порушень нормативно-правових актів з безпеки і гігієни праці.

До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь належать випадки, що сталися після одноразового (протягом не більше однієї 33 робочої зміни) впливу небезпечних факторів, шкідливих речовин. Гострі професійні захворювання спричиняються дією хімічних речовин, іонізуючих та неіонізуючих випромінювань, значним фізичним навантаженням та перенапруженням окремих органів і систем людини. До них належать також інфекційні, паразитарні та алергійні захворювання тощо. Гострі професійні отруєння спричиняються в основному шкідливими речовинами гостроспрямованої дії.

На самопочуття і здоров'я людини в процесі праці впливають незадовільні метеорологічні умови виробничого середовища, а також чистота повітря. До забруднення повітря виробничих приміщень можна віднести як зміну його складу, так і внесення в повітря невластивих для нього компонентів. І зміна складу атмосферного повітря, і внесення в повітря невластивих компонентів, які називають шкідливими речовинами, призводить до різноманітних захворювань, травм або ж до смерті.

Для підтримання в приміщеннях нормальних параметрів повітряного середовища, яке відповідає санітарно-гігієнічним і технологічним вимогам, влаштовують вентиляцію. Вентиляція - це організований і регульований обмін повітря, який забезпечує видалення з приміщень повітря, забрудненого шкідливими речовинами (гази, пари, пил), а також для поліпшення метеорологічних умов у приміщеннях.

						Розділ 12	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			51

Освітлення виробничих приміщень впливає на стан здоров'я, продуктивність праці, якість продукції і рівень виробничого травматизму. Організація правильного освітлення робочих місць, зон обробки і виробничих приміщень має велике санітарно-гігієнічне значення, сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню травматизму, поліпшенню якості продукції. І навпаки, недостатнє освітлення утруднює виконання технологічного процесу і може бути причиною нещасного випадку та захворювання органів зору.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

- вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції;
- використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- застосуванням в конструкції засобів захисту; - дотриманням ергономічних вимог,
- включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;
- застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Широке використання електроенергії у всіх галузях народного господарства зумовлює розширення кола осіб, котрі експлуатують електрообладнання. Тому проблема електробезпеки при експлуатації електрообладнання набуває особливого значення. Аналіз нещасних випадків в промисловості, котрі супроводжуються тимчасовою втратою працездатності потерпілими свідчить про те, що кількість травм, викликаних дією електрики, порівняно невелика і складає 0,5–1% від загальної кількості нещасних випадків, що трапляються в промисловості. Проте слід зауважити, що з загальної кількості нещасних випадків зі смертельним наслідком на виробництві 20–40% трапляється внаслідок ураження електрострумом, що більше, ніж внаслідок дії інших причин, причому близько 80% смертельних уражень електричним струмом відбувається в електроустановках напругою до 1000 В.

Електротравма – це травма, викликана дією електричного струму або електричної дуги. Електротравми поділяються на два види: електротравми, 109 котрі виникають при проходженні струму через тіло людини, і електротравми, поява котрих не пов'язана з проходженням струму через тіло людини. Ураження людини в другому випадку пов'язується з опіками, засліпленням електричною дугою, падінням, а відтак – суттєвими механічними ушкодженнями.

Забезпечення безпеки праці здійснюється шляхом усунення чи зменшення небезпечних факторів у джерелі виникнення, на шляху поширення та підвищення пристосовуваності працівників, шляхом їх навчання основ безпеки, екологічності життєдіяльності та застосування засобів індивідуального захисту. Тому на підприємстві слід регулярно проводити інструктаж з техніки безпеки.

										Розділ 12	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							52

Література:

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учеб. Пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин - СПб.: Троцкий мост, 2011. - 360 с.
2. Рецептури на печенье.-М.: Пищ. пром-сть, 1988. – 295 с.
3. Производство хлеб, хлебобулочных и кондитерских изделий. Санитарные правила и нормы, СП 2.4.3.535.96 ОСТ 1006 95. ОСТ 10 06 95.

Допоміжна література

1. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, С. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 55 с
2. 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. Івчк, 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. — 67с.
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. – 32 с.
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.— 84 с.
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. 05370103, 9.05180103 «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. – 32.

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