

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 ім'я)

« » 2023 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир
КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ім'я)

« » 2023 р.

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: «Проект цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Волочиск Хмельницької області»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ЗТХ-4-1ск

Кобилинська Валерія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по-батькові повністю)

(підпис)

Керівник Махинько Людмила Василівна

(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)

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

(підпис)

Київ 2023

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 Володимир КОВБАСА

" ___ " _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кобилінської Валерії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Волочиск Хмельницької області»

керівник роботи Махінко Л.В., доцент, ктн

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31 жовтня» 2022 року №776-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 10.02.2023р.

3. Вихідні дані до роботи кекси «Сирковий» та «Ранковий», рулети «Фруктовий» та «Дитинство», потокова лінія з виробництва кексів Laser (Італія), потокова лінія з виробництва рулетів Laser (Італія), міксер Laser, турбомульсор Laser, пакувальна машина Cosmo JY-320P

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ; 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва; 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості; 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 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 посилань;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини АЗ;
Апаратурно-технологічні схеми виробництва АЗ;

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 01.11.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва	02.11-11.11	виконано
2	Характеристика сировини, вимоги до її якості. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	12.11-25.11	виконано
3	Технологічні розрахунки	26.11-09.12	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	10.12-23.12	виконано
5	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	24.12-30.12	виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	31.12-13.01	виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	14.01-20.01	виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	21.01-27.01	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	28.01-31.01	виконано
10	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	01.02-10.02	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Валерія КОБИЛИНСЬКА
(прізвище та ім'я)

Керівник роботи _____
(підпис)

Людмила МАХИНЬКО
(прізвище та ім'я)

АНОТАЦІЯ

У цьому проєкті запропоновано комплекс заходів для будівництва цеху кондитерського напрямку у місті Волочиськ Хмельницької області.

Передбачено встановлення потоково-механізованих ліній Laser (Італія) для виробництва кексів та рулетів з фруктовою й вершково-сирковою начинкою. Дипломний проєкт включає в себе підбір обладнання та технологічні розрахунки. Обладнання обиралось енергоефективним та з можливістю дистанційного керування.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 66 сторінках, графічна частина представлена на двох аркушах.

Ключові слова: кекси, рулети, потоково-механізовані лінії, тунельні печі, турбомульсор.

ANNOTATION

In this project, a set of measures is proposed for the construction of a confectionery workshop in the city of Volochysk, Khmelnytskyi region.

It is planned to install Laser (Italy) flow-mechanized lines for the production of cupcakes and rolls with fruit and cream-cheese filling. The diploma project includes the selection of equipment and technological calculations. The equipment was chosen to be energy-efficient and with the possibility of remote control.

The explanatory note of the qualification work is laid out on 66 pages, the graphic part is presented on two sheets.

Key words: cupcakes, rolls, flow-mechanized lines, tunnel ovens, turboemulsor.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва	7
2 Характеристика сировини, вимоги до її якості	10
3 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	18
4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	24
5 Продуктовий розрахунок.....	27
6 Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	36
7 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	40
8 Специфікація основного технологічного обладнання	44
9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	45
10 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	51
11 Система екологічного управління	52
12 Безпека життєдіяльності.....	53
Висновки та рекомендації	64
Список джерел посилань	65

					Проект цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Волочиськ Хмельницької області		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Кобилинська В.В.			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірив		Махинько Л.В.				4	66
Затвердив		Ковбаса В.М.			КР ННІХТ, НУХТ, ЗТХ-4-1ск		
					Розрахунково- пояснювальна записка		

ВСТУП

Український ринок кондитерських виробів – один із найбільш розвинутих у вітчизняній харчовій промисловості. Кондитерські вироби є групою харчових продуктів широкого асортименту, які споживаються майже усім населенням. Ця галузь має потужний потенціал і є однією з найрозвинутіших в харчовій промисловості України. Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам, який налічує близько 1000 найменувань, тим самим постійно скорочуючи загальний імпорт солодоців в Україну. [1]

Кондитерські товари – це вироби, які мають високу калорійність та засвоюваність, приємні на смак та аромат, а також привабливі на зовнішній вигляд.

Аналізуючи офіційну класифікацію основних видів кондитерської продукції, можна умовно поділити на три товарні групи: вироби з цукру, борошняні вироби та вироби з шоколаду. Досліджуючи загальну структуру виробництва кондитерської галузі, можна сказати, що лідируючі позиції займають хлібобулочні вироби та виробництво хліба, а також кондитерські вироби з борошна нетривалого зберігання (понад 50 % усього випуску).

За показниками 2018 р. перше місце за рівнем споживання посідає мучна (борошняна) кондитерська продукція (46%), друге місце посідає шоколад (43%), третє – цукрові кондитерські товари (11%). [2]

Галузь є одним із провідних споживачів української сільськогосподарської сировини — цукру, борошна, крохмалопатоки, молока тощо — на яку забезпечує значний попит.

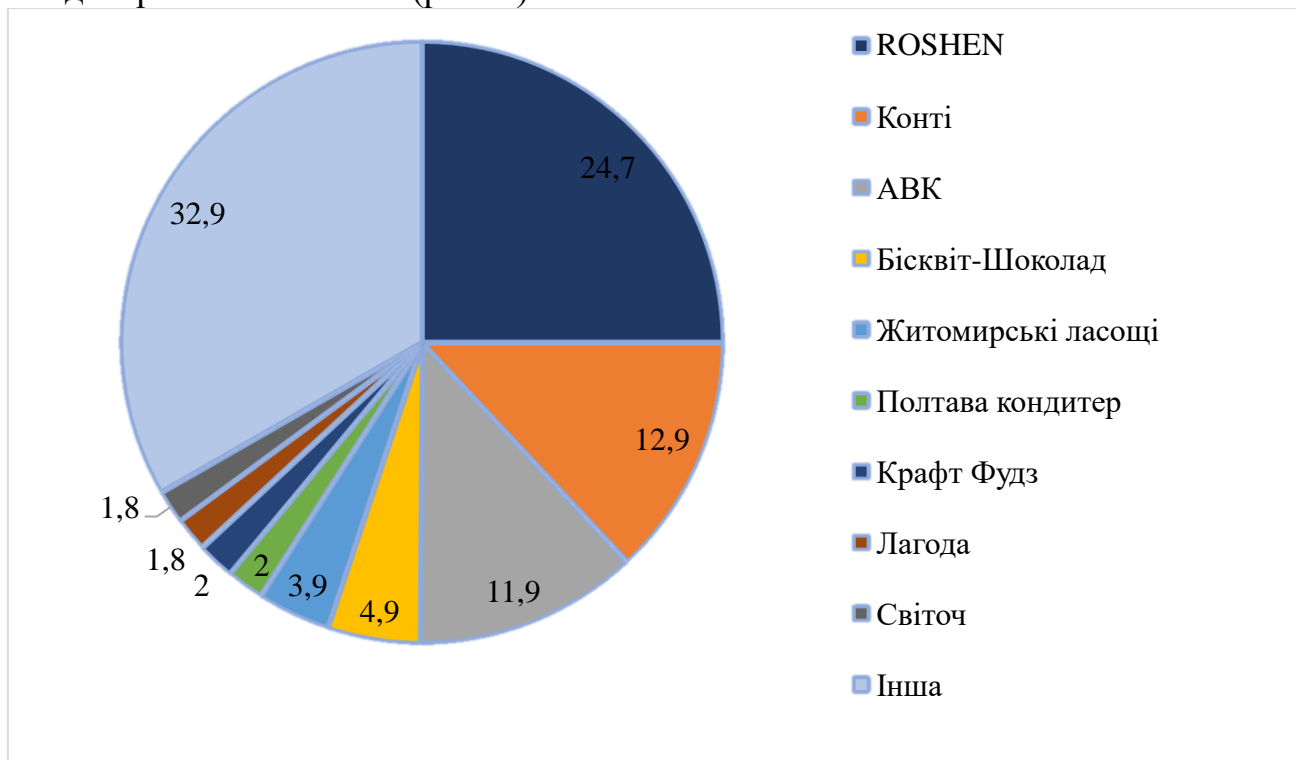
При виробництві кондитерських виробів застосовується частина сировини, що виробляється в Україні, проте какао сировина: боби, терте какао, какао-масло і какао-порошок в Україні представлені винятково імпортною продукцією, що призводить до того, що вітчизняні виробники є чутливими до валютних ризиків. В умовах нестабільності на ринках сировини основну роль відіграє доступ до більш дешевої сировини, який мають кондитерські компанії гіганти. Могутні підприємства можуть закуповувати сировину на весь сезон, і таким чином подорожчання та дефіцит сировини може спричинити перерозподіл ринку на користь найпотужніших підприємств.

В Україні працюють майже 800 компаній-виробників кондитерської продукції. При цьому 5 компаній-лідерів займають понад 60 % у структурі національного виробництва, що свідчить про високу концентрацію. Між першими 12–15 найбільшими компаніями конкуренція зберігається на досить високому рівні – як за ціновими, так і за неціновими (якість, упаковка тощо) параметрами.

Близько 50% солодкого сегменту в натуральному вираженні припадає на три вітчизняні кондитерські компанії: «Рошен», яка займає 24,7 % сегменту ринку, «Конті» – 12,9 % сегменту та компанія «А.В.К.» – 11,9 % сегменту

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

ринку. Усі інші виробники відстають від лідерів: наприклад, «Бісквіт-Шоколад» знаходиться на четвертій і п'ятій позиціях разом з «Житомирськими ласощами», які займають відповідно 4,9 % і 3,9 % ринку кондитерських компаній (рис. 1).



Підприємства галузі постійно інвестують в розвиток галузі близько 200 млн дол. США щорічно. На провідних кондитерських фабриках проведено повну модернізацію виробництв, встановлені найсучасніші виробничі лінії. Значно підвищено технологічність та наукомісткість виробництва.

Галузь розвивається в умовах жорсткої внутрішньої і зовнішньої конкуренції, що сприяє постійному вдосконаленню управлінських процесів та забезпеченню високих світових стандартів якості виробленої продукції. На всіх провідних підприємствах галузі впроваджені та функціонують системи менеджменту якості по версії ISO 9001:2000.

Оскільки об'єм внутрішнього споживання кондитерських виробів є сталим в середньотерміновій перспективі, і внутрішній попит на кондитерські вироби майже повністю забезпечений національними виробниками, нарощування виробництва можливе за рахунок збільшення експорту. [3]

Українська кондитерська промисловість вже довела свою конкурентоздатність на внутрішньому та зовнішньому ринках: продукція цієї галузі відповідає європейським показникам якості. Структура імпорту та експорту кондитерської продукції за країнами залишалася незмінною останні 10 років, що, саме по собі, було досить гарною тенденцією. Але нещодавній конфлікт з Росією призвів до того, що експорт кондитерської продукції з України значно скоротився. В попередні роки (до конфлікту з РФ) країна експортувала до Росії кондитерських виробів більше майже на \$600 млн. При цьому корпорація Roshen забезпечувала майже половину загальноукраїнського експорту.

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

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ), РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ ЙОГО БУДІВНИЦТВА

У спроектованому кондитерському цеху основним видом діяльності є виробництво кексів та бісквітних рулетів. Будівництво цеху є актуальним, оскільки в даному регіоні немає конкурентоспроможних підприємств. Проектуючи підприємство враховували фактор, що ми зможемо задовольнити потребу в даному асортименті виробів населення міста Волочиськ, прилеглих районів Хмельницької та Тернопільської областей, так, як місто знаходиться близько до Тернополя, а також інші області України.

Зважаючи на той фактор, що на даний час зростає безробіття, особливо в невеликих містах та селах, а також відсутність конкурентів проектування цеху є досить актуальним. Ми зможемо забезпечити населення робочими місцями та якісною кондитерською продукцією. Місце, де планується побудувати цех, відповідає вимогам нормативно-технічної документації та санітарним правилам.

Волочиськ — місто районного підпорядкування. Розташований на заході області, на лівому березі річки Збруча (притока Дністра) за 69 кілометрів від Хмельницького. Через місто пролягає залізнична та автомобільна магістралі Київ—Львів. Населення міста складає 25,4 тис. чоловік, району – 77,4 тис.[4] Територія району має помірно-континентальний клімат з теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Середньорічна температура влітку – 18,8°C, взимку складають -5,4°C. [5]

Залізнична станція Волочиськ на лінії Гречани — Тернопіль за 66 км від Хмельницького. Через місто проходить автошлях Ужгород — Тернопіль — Кропивницький — Донецьк (Е50). В місті розвинена машинобудівна, харчова, легка промисловість. Діючими підприємствами у місті є Волочиське УЕГГ ПАТ «ХмельницькГАЗ», Завод харчових концентратів, ТОВ «Агробізнес», Цукровий завод, Сирзавод та інші.[6]

У проекті було обрано наступних постачальників сировини:

- борошно – ТОВ «Агробізнес», м. Волочиськ, Хмельницька область;
- цукор – ДП «Волочиськ-цукор», м. Волочиськ, Хмельницька область, ПРАТ «Красилівський цукровий завод», м. Красилів, Хмельницької області;
- сіль – ТОВ «ТДС Коростень», м. Коростень, Житомирська область
- молочні продукти – ДП «СМЗ», м. Старокостянтинів, Хмельницька область, ТОВ «ВП Надія-В», с. Лука-Мелешківська, Вінницька область;
- меланж – ТОВ «Овостар», с. Крушинка, Київська область;
- морквяне пюре, сік ревеню – ПрАТ «Житомирський консервний завод», м. Житомир;
- вуглеамонійна сіль, сода, ванілін, есенції – ТОВ «Етол-Україна», м. Борислав, Львівська область, ТОВ «FoodService», м. Одеса;
- коньяк – ПрАТ «Одеський коньячний завод», м. Одеса;
- тара та пакувальні матеріали – ТОВ «Фірма Зюдпак Україна», м. Київ.

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

Забезпечення цеху енергоресурсами передбачено здійснювати таким чином:

- вода питна – міська водопровідна мережа Хмельницькводоканал;
- газ – централізований газопровід Хмельницькоблгаз;
- електроенергія – через трансформаторну підстанцію, яка розташована у приміщенні цеху, з міської мережі Хмельницькобленерго;
- опалення та теплопостачання – від власної котельні.

Асортимент виробів приймали враховуючи відсутність конкурентів, а також за результатами проведеного маркетингового дослідження по продажу борошняних кондитерських виробів у даному регіоні. Кекси та рулети виготовлятимуться з такими найменуваннями:

- кекси: «Сирковий» та «Ранковий» масою по 75 г;
- рулети бісквітні: «Фруктовий» та «Дитинство» масою по 250 г.

Виробничу потужність цеху розраховуємо з врахуванням чисельності населення Волочиського району, а також враховуючи зростання чисельності населення на 10 років і норми споживання кондитерських виробів на одну людину в рік. Законодавчо затвердженою нормою споживання кондитерських виробів в Україні є 15,5 кг, додатково враховується споживання фруктів та ягід у літній період і приймається коефіцієнт 0,85.

Розрахунок чисельності споживачів наведено в табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

№ п/п	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Волочиськ	77,4
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м. Волочиськ(10% від населення)	7,74
3	Транзитне населення (15% від корінного населення)	11,61
4	Природний приріст населення за 10р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	15,48
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. (із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	7,74
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів Σ =	119,97

Потреба в кондитерських výroбах, розраховується за формулою 1.1:

$$П = Т \cdot Н \quad (1.1)$$

де, П – потреба в борошняних кондитерських výroбах, т/рік;

Н- норма споживання, кг/рік;

Т – загальна кількість споживачів, тис. чол.

$$П = 119,97 \cdot 15,5 = 1859,54 \text{ т/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських výroбах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$П_{\text{заг}} = 1859,54 \cdot 0,85 = 1580,60 \text{ т/рік}$$

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

Асортимент борошняних кондитерських виробів складає 55% від загальної кількості кондитерських виробів згідно з даними Державної служби статистики України, в тому числі кексів та рулетів 3,3%, тому потреба населення в борошняних кондитерських výroбах буде:

$$P_{\text{заг.55}} = 1580,6 \cdot 0,55 \cdot 0,03 = 26,1 \text{ т/рік}$$

Потужність цеху приймаємо 2,75 тис. т/рік для того щоб дотриматись плану терміну окупності підприємства, а також для підвищення ефективності роботи проектного цеху.

Асортимент виробів буде виготовлятися у такому співвідношенні:

- кекси – 40%;
- рулети бісквітні – 60%.

Враховуючи потребу в кондитерських výroбах та розподіл даної продукції за асортиментом, розроблено виробничу програму цеху, яка складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис. т/рік (табл. 1.2). При даній потужності цеху та такого асортименту спроектований цех зможе задовольнити потребу в кондитерських výroбах на 10 років.

Таблиця 1.2 – Виробнича програма цеху

№ п/п	Найменування виробів	Обсяги виробництва, тис. т/рік
1	Кекси	1,14
2	Рулети бісквітні	1,61
3	Всього	2,75

Також для випуску якісної та безпечної продукції, забезпечення належного технічного рівня виробництва, механізації більшості технологічних операцій та заходи з енергозаощадження у проекті запроваджено такі техніко-технологічні операції:

- 1) Встановлення потоково-механізованої лінії з виробництва кексів та рулетів Laser, Італія;
- 2) На лінії з виробництва рулетів для приготування тіста встановлено турбомульсор Laser, що дозволяє виготовити тісто кращої якості, а процес робить безперервним;
- 3) У складі безтарного зберігання встановлено силоси для борошна та цукру SPTF 1005 від Фаворит-техно, для безперервного дозування сировини та зменшення кількості ручної роботи;
- 4) Для просіювання борошна встановлено просіювач безперервної дії з магнітовловлювачем ПТ-1500;
- 5) Для транспортування борошна та цукру встановлено системи транспортування Spiromatic;
- 6) Для випікання виробів встановлено енергоефективні циклометричні тунельні печі Laser.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ

Уся сировина, яка поступає на підприємство має відповідати нормативним вимогам (ДСТУ, ТІ, ГСТУ та ін.). Приймаючи сировину ми повинні перевірити її на якість, для цього потрібно знати нормативні вимоги (табл.32.1). Після цього відбувається підготовка сировини до виробництва та виготовлення продукції. [8-22]

Таблиця 2.1 – Нормативні показники якості сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищий сорт	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір – білий або білий з жовтим відтінком; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий	Масова частка вологи, не більше – 14,5%; Білість – 54 і більше ум. Од. приладу РЗ-БПЛ; Зольність, не більше – 0,55 % до СР; Число падіння, не менше – 160 с; Клейковина сира, не менше – 24%
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт, сторонні домішки не допускаються; Смак – солоний, без стороннього присмаку; Запах – відсутній; Колір - білий	Масова частка вологи, не більш як – 0,25%; Масова частка нерозчинного у воді залишку, не більш як – 0,25%; Масова частка хлористого натрію, не менш як – 98,2%; Масова частка кальцій-іону, не більш як – 0,35%; Масова частка сульфат-іону, не більш як – 0,085%; Масова частка магній-іону, не більш як – 0,08%

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	10

Продовження табл.2.1

1	2	3	4
Цукор білий кристалічний, цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»	Зовнішній вигляд – чистий, білий, без плям та сторонніх домішок, сипкий, без грудочок; Смак і запах – солодкий, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, не більше: - у цукрі – 0,1%; - у пудрі – 0,2%; Масова частка сахарози, не менше – 99,7%; Масова частка редуковальних речовин, не більше – 0,04%; Масова частка золи, не більше – 0,04%; Масова частка феродомішок, не більше – 0,0003%
Масло вершкове	ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»	Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна, пластична, щільна поверхня, на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха; Колір – від світло-жовтого, однорідний по всій масі; Смак і запах – добре виражений вершковий з присмаком пастеризації, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, не більше – 16,0%; Масова частка жиру, не менше – 80,0%; Кислотність жирової фази, не більше – 2,5°К
Маргарин	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»	Колір – білий; Запах – молочнокислий, без сторонніх запахів; Смак – виражений, без сторонніх присмаків; Консистенція – легкоплавка, пластична, однорідна, щільна; Поверхня зрізу – блискуча або слабо блискуча і суха	Масова частка вологи, не більше – 17%; Кислотність, не більше – 2,5°К; Масова частка жиру, не менше – 82%

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

Продовження табл.2.1

1	2	3	4
Сир 9%-ї жирності	ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний, Технічні умови»	Зовнішній вигляд та консистенція – м'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та значне виділення сироватки; Колір – білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою; Смак та запах – характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи – 65-80%; Масова частка жиру, не менше – 8,5%; Масова частка білка, не менше – 14%; Кислотність титрована, в межах – 170-250°Т; Температура під час випуску з підприємства-виробника, не вище - 4±2°С
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 4274:2019 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром»	Консистенція – однорідна по всій масі, допускається борошністість і незначний осад лактози; Колір – білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів	Кислотність, не більше – 60 °Т; Масова частка вологи, не більше – 74,5%; Масова частка жиру, не менше – 8,6%
Пюре морквяне	ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна пюреподібна маса; Колір – однорідний за всією масою, властивий моркві після термічного оброблення; Смак та запах – властивий використаній сировині, не допускаються сторонні присмак та запах	Масова частка розчинних сухих речовин, не менше – 26%; Масова частка титрованих кислот, у перерахунку на яблучну – 0,2-0,5%

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

Продовження табл.2.1

<p>Коньяк</p>	<p>ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України. Технічні умови»</p>	<p>Смак і букет – характерні для коньяків конкретної назви; Прозорість – прозорі, з блиском, без сторонніх включень; Колір – від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком</p>	<p>Об’ємна частка етилового спирту – 40%; Масова концентрація метилового спирту, не більше – 1,0 г/дм³; Масова концентрація цукрів – 10-15 г/дм³</p>
<p>Сік ревеню</p>	<p>ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2»</p>	<p>Колір – характерний для даного виду сировини; Смак та запах – натуральний, добре виражений, характерний для даної сировини. Без сторонніх присмаків та запахів; Прозорість - прозорий</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, не менше – 12%; Масова частка спирту, не більше – 0,4 %; Масова частка титрованих кислот, в перерахунку на яблучну – 0,6...1,5; Сторонні домішки – не допускаються</p>
<p>Сода харчова</p>	<p>ТУ У 82.9-31641954-003:2013 «Натрій двовуглекислий. Технічні умови»</p>	<p>Зовнішній вигляд – білий кристалічний порошок; Запах – без запаху</p>	<p>Масова частка вологи, не більше – 50%; Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO₃), не менше – 99,5%; Масова частка вуглекислого натрію (Na₂CO₃), не менше – 0,4%; Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl, не більше – 0,02%</p>

Продовження табл.2.1

1	2	3	4
Вуглеамонійна сіль	ТУ У 10.8-01553439-005:2013 «Вуглеамонійна сіль. Технічні умови»	Колір – білий; Зовнішній вигляд – кристали білого, сірого або рожевого кольору	Масова частка двовуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не менше – 99%; Масова частка вуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не більше – 1%; Масова частка води, не більше – 3%; Масова частка NH ₃ , не менше – 20,9%; Масова частка важких металів (Pb), не більше – 0,0005%; Масова частка миш'яку, не більше – 0,0001%; Масова частка заліза, не більше – 0,001%; Масова частка хлоридів, не більше – 0,001%; Масова частка нерозчинних у воді речовин, не більше – 0,005%
Ванілін	ТУ У 10.8-01553439-008:2016 «Ванілін. Технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок; Колір – від білого до світло-жовтого; Запах – ванілі;	Розчинність у спирті – в співвідношенні 1:20 – у воді t до 80°C; – в співвідношенні 2:1 – в 95%-му етиловому спирті при слабкому нагріванні; Розчинність в сірчаній кислоті – в співвідношенні 1:20 – при слабкому нагріванні; Температура плавлення – 80,5-82°C; Масова частка золи, не більше – 0,05%

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Продовження табл.2.1

1	2	3	4
Есенції	ДСТУ 4716:2007 «Есенції ароматичні харчові»	Зовнішній вигляд – однорідний сипкий порошок, без грудочок; Колір та запах – відповідні назві есенції	-

Для виробника та для споживача завжди важливим є питання якості продукції, яке оцінюється різними показниками якості. Кекси мають відповідати вимогам ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови» (табл.2.2). Рулети повинні відповідати вимогам ДСТУ 4460:2018 «Вироби бісквітні. Загальні технічні умови» (табл.2.3)[23, 24]

Таблиця 2.2 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості кексів

Назва показника	Характеристика
1. Органолептичні показники якості	
Форма	Правильна, повинна відповідати формі, встановленій за рецептурою без надломів
Поверхня	Непідгоріла. 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 відрізнитися від кольору верхньої і бокової кірочки
Смак та запах	Властиві даному виду кексу, без стороннього присмаку та запаху
Вигляд у розломі	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу. За наявності крупних добавок повинні бути достатньо рівномірно-розподілені у виробках
2. Фізико-хімічні показники якості	
Масова частка вологи, %	10 – 31
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2 – 34,2
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0 – 60,8
Лужність в перерахунку на сухі речовини, градуси, не більше	2,0

Продовження табл.2.2

Масова частка золи, нерозчинної в 10-% розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1
--	-----

Таблиця 2.3 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості рулетів

Назва показника	Характеристика
1. Органолептичні показники якості	
Форма	Правильна, без пошкоджень, з рівними зрізами, відповідна встановленій рецептурою
Смак і запах	Властивий виробу певної назви, фруктовий чи вершково-сирковий. Без сторонніх запахів та присмаків
Вид у розрізі	Напівфабрикат звитий спіраллю, рівномірний за товщиною, не кришиться, добре пропечений, пористий, без закалу та слідів непромісу, перешарований рівномірно начинкою
Поверхня	Обсипана цукровою пудрою або оздоблена відповідно до рецептури. Начинка не повинна міститись на поверхні та виходити за краї рулету
2. Фізико-хімічні показники якості	
Масова частка вологи, %	Бісквіту: 70 – 82, залежно від рецептури Начинка фруктована: 72 – 76 Начинка кремона: 45 – 48
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до рецептури з допустимим відхиленням (-2,5, +3,0)
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до рецептури з допустимим відхиленням (-2,5, +3,0)
Лужність в перерахунку на сухі речовини, градуси, не більше ніж	0,1
Масова частка золи, нерозчинної в 10-% розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1

Поруч з якістю продукції завжди стоїть якість пакувальних матеріалів, адже при пакуванні та зберіганні вони контактують з готовими виробами.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пакувальні матеріали повинні відповідати певним показниками: соціального призначення, функціональним, ергономічним, естетичним, екологічним, надійним.

Для пакування кексів використовують паперові форми та полімерні плівки. Пачки з виробами укладають в гофрокороби, заклеюють клейовою стрічкою та наносять етикетку. Рулети пакують в полімерні плівки, укладають в гофрокороби, заклеюють клейовою стрічкою та наносять етикетку.

Плівка для пакування повинна відповідати вимогам ТУУ 25.2- 21739072-003:2005 та Сан ПiН 42-123-4240, які наведено в табл.2.4.

Таблиця 2.4 – Основні показники якості плівки для пакування

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

Гофрокороби повинні відповідати вимогам ДСТУ 9142:2019.

До переваг гофротари можна віднести такі: стійкість до навантажень, вібрацій, стиску, ударам; оберігає від зовнішніх пошкоджень; захищає від вологи; нешкідлива для навколишнього середовища; підлягають вторинній переробці; низька ціна.

Гофрокороба виготовляються з трьох, п'яти, або семишарового гофрованого картону. Високі захисні властивості відповідають великій кількості шарів при виготовленні. Найпоширенішим є тришаровий, який і користується попитом

3 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Кекси – це борошняні кондитерські вироби, виготовлені зі здобного тіста, з великим вмістом яйцепродуктів, жиру та цукру. Можуть містити різні наповнювачі, такі як горіхи, ізюм, цукати, начинки та інше. [7]

Технологія виготовлення кексів включає в себе наступні стадії:

- 1) підготовка сировини до виробництва;
- 2) приготування тіста;
- 3) підготовка форм для кексів
- 4) відсаджування тіста у форми;
- 5) випікання виробів;
- 6) охолодження та оздоблення (за необхідності);
- 7) пакування.

Рулети – вироби, виготовлені з бісквітного тіста, перешаровані начинкою і загорнуті в декілька шарів. Поверхня може бути оздоблена цукровою пудрою, шоколадною глазур'ю та ін. Вироби мають приємні аромат та смак, легко засвоюються організмом людини та характеризуються значною калорійністю.

Технологія виготовлення рулетів включає в себе такі стадії:

- 1) підготовка сировини до виробництва, підготовка начинки, сиропу для промочування;
- 2) приготування бісквітного тіста;
- 3) формування бісквітного пласта;
- 4) випікання виробів;
- 5) охолодження бісквіту;
- 6) оздоблення бісквіту;
- 7) формування рулету та оздоблення поверхні;
- 8) пакування.

3.1 Обґрунтування обраних технологій виробництва

Для виробництва кексів та рулетів обрано виробничі лінії Laser, які оснащені усім необхідним обладнанням. Настроювані лінії можуть бути укомплектовані пристроєм для відсадки сиропу, блоком поздовжньої різки, екструдером для вершків, екструдером для джему, блоком лемехів.

Секрет хорошого продукту починається з найважливішого етапу: замішування тіста. Однорідне тісто, збалансоване і контрольоване, забезпечує меншу кількість втрат вихідних речовин і більш високої ефективності в наступних процесах. Кожна група продуктів віддає перевагу певному типу змішувача, так як не існує єдиної системи змішування для всіх продуктів.

Для замішування тіста для кексів обрано планетарний міксер. Завдяки планетарному руху двох інструментів і скребку чаші тісто стає однорідним за дуже короткий час, а також під час процесу перемішування залучається більше повітря, завдяки його вдуванню, що дозволяє отримати меншу питому вагу.

Тісто для рулетів буде замішуватись в турбомульсорі. Він складається з одного або кількох попередніх змішувачів відповідним чином

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сконструйованих, передачі продукту, одного або кількох легеневих резервуарів і однієї або кількох емульсійних головок. Усі станції виготовлені з нержавіючої сталі з можливістю миття, оскільки їх можна легко дезінфікувати.

Групи приготування крему або тіста можуть бути оснащені блоком контролю температури, генераторами гарячої або холодної води, теплообмінниками зі скребковою поверхнею для контролю щільності та температури продукту. Проміжна аераційна головка оснащена електронікою клапана нагнітання повітря, керованою централізованою системою з ПЛК.

Використання тунельних газових печей дозволяє контролювати температуру на початку і в кінці випікання; забезпечити безперервність процесу; печі мають теплову ізоляцію, швидко виходять на необхідний режим роботи; підвищуються санітарно-гігієнічні умови роботи; скорочується кількість обслуговуючого персоналу.

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

Борошно пшеничне вищого сорту поступає на підприємство в автоборошновозах і подається через приймальний щиток (1) у силоси тканинні марки SPTF 1005 (2) на зберігання. Перед подачею на виробництво борошно за допомогою віброднища (3) поступає у просіювач безперервної дії з вловлювачем металомагнітних домішок ПТ-1500 (4) і за допомогою системи Spiromatic (7) надходить в бункер виробничий ХЕ-112 (8).

Цукор білий кристалічний поступає на підприємство в мішках на склад. Спочатку його просіюють на просіювачі Технік (5) з мішкоперекидачем, цукор проходить через магнітовловлювач (6) і поступає в тканинний силос SPTF 1005 (2) на зберігання. Перед подачею на виробництво цукор за допомогою системи Spiromatic (7) надходить у виробничий бункер ХЕ-112 (8). Для приготування цукрової пудри цукор з виробничого бункера (8) поступає в мікромлин МІМ-02 (11), подрібнюється і висипається у діжу (10).

Сіль надходить на підприємство в мішках, сода поступає в коробках. Перед подачею на виробництво сіль та соду просіюють на просіювачі Л4- ХПМ (9) у діжу (10).

Морквяне пюре, згущене молоко надходять на підприємство у бочках, сир 9%-ї жирності, маргарин та масло вершкове – у пачках, меланж в охолоджену виді надходить у пакетах. Зберігають цю сировину в холодильній камері (12). Масло вершкове та маргарин спочатку розтарюють на столі (13), потім відправляють у маслорізку (14) для подрібнення та розм'якшення, підготовлена сировина поступає до діжі (10) і використовується на виробництві.

Підготовка меланжу заключається в тому, що його розтарюють на столі (13), вручну вносять в протирачну машину (15), звідки він відцентровим насосом (16) поступає в проміжний бункер (17). Згущене молоко перед використанням підігрівають у збірнику (24) і за допомогою шестеренного

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насосу (22) подають на виробництво. Сир спочатку розтарюють на столі (13), а потім протирають на протирочній машині (25), для отримання більш дрібної фракції сиру та забезпечення потрапляння сторонніх домішок, у діжу (10). Морквяне пюре, розпаковують на столі (13), потім протирають на протирочній машині (25) у діжу (10).

Уся смако-ароматична та додаткова сировина: есенція, есенція ванільна, есенція ромова, ванілін та вуглекислий амоній поступають у коробках, сік ревеню та коньяк у бочках. Перед використанням ванілін, есенції та вуглекислий амоній розтарюють та перевіряють на наявність домішок на столі (13). Сік ревеню та коньяк розтарюють на столі (13) і використовують за потребами.

Приготування крему вершково-сирного: у діжу (19) міксеру Laser L- 120 (18) вручну завантажують масло вершкове і через дозатор Ш2- ХД2-А (33) цукор і збивають 6-8 хвилин. Потім додають згущене молоко та коньяк і збивають ще 4-5 хвилин. В кінці вносять сир 9%-ї жирності і продовжують збивання 5-7 хвилин до отримання однорідної консистенції.

Приготування сиропу для промочування: у відкритий варильний котел (20) через дозатор Ш2-ХД2-А (33) додають цукор і через водомірний бачок (21) дозують воду, вручну вносять сік ревеню. Суміш кип'ятять при перемішуванні до густини 1,21 взимку та 1,25 влітку. Сироп охолоджують до температури 40-50°C, вносять ромову есенцію та перемішують. Готовий сироп шестеренним насосом (22) перекачують у проміжний збірник (23), звідки насосом (22) сироп поступає за потребами у цех.

Вода з водопроводу надходить у катіонові фільтри (19), де попередньо очищається. Для збору конденсату встановлено конденсатозбірник (20). Гарячу пару отримують з котла (21), яку використовують за потребами та для отримання гарячої води. Стиснене повітря отримують з повітрорудки (25) і використовують для системі транспортування та іншими потребами.

3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва кексів та рулетів, зберігання готової продукції

Для кексу «Сирковий»

Приготування тіста: у міксер Laser L-200 (35) дозують цукор за допомогою дозатора Ш2-ХД2-А (33) та вносять вручну розм'якшене масло вершкове, збивають 5-7 хвилин. Після вносять меланж за допомогою дозатора Ш2- ХД2- Б (34), а також вручну сир (9%) і збивають ще 5-8 хвилин. В цю кондитерську масу дозують борошно дозатором Ш2-ХД2-А (33), вручну вносять ванілін, соду, та вуглекислий амоній і при малій частоті обертів перемішують 2-3 хвилини.

Підготовка форм: за допомогою спеціального пристрою (38) паперові форми кладуться в металічні форми і транспортером направляються на наступну стадію.

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

Відсаджування тістових заготовок: отримане тісто за допомогою депозитора Laser (37) з діжі (36) подається у воронку відсаджувального пристрою Laser (39), звідки тісто з встановленою масою дозується у форми.

Випікання виробів: форми з тістовими заготовками надходять на під печі (40) у тунельну піч Laser (41), випікаються протягом 20-25 хвилин при температурі 200-220°C.

Охолодження та оздоблення: готові кекси охолоджуються на транспортері (42), потім за допомогою виймального пристрою (43) дістаються з металевих форм на транспортер (42), далі вироби посипаються цукровою пудрою з дозатора (44) і поступають на наступну стадію.

Пакування: кекси пакують на пакувальній машині J4-320P (45) поштучно в поліетиленову плівку, звідки по транспортеру поступають на стіл приймальний (46). Запаковані вироби укладають на вагонетку (47) та відправляють на зберігання.

Кекс «Ранковий»

Приготування тіста: у міксер Laser L-200 (35) дозують цукор за допомогою дозатора Ш2-ХД2-А (33) та вносять вручну розм'якшений маргарин, збивають 5-7 хвилин. Після вносять меланж за допомогою дозатора Ш2-ХД2-Б (34), а також вручну морквяне пюре і збивають ще 5-8 хвилин. В цю кондитерську масу дозують борошно дозатором Ш2-ХД2-А (33), вручну вносять сіль есенцію ванільну та вуглекислий амоній і при малій частоті обертів перемішують 2-3 хвилини.

Підготовка форм: за допомогою спеціального пристрою (38) паперові форми кладуться в металічні форми і транспортером направляються на наступну стадію.

Відсаджування тістових заготовок: отримане тісто за допомогою депозитора Laser (37) з діжі (36) подається у воронку відсаджувального пристрою Laser (39), звідки тісто з встановленою масою дозується у форми.

Випікання виробів: форми з тістовими заготовками надходять на під печі (40) у тунельну піч Laser (41), випікаються протягом 20-25 хвилин при температурі 200-220°C.

Охолодження та пакування: готові кекси охолоджуються на транспортері (42), потім за допомогою виймального пристрою (43) дістаються з металевих форм на транспортер (42) і направляються до пакувальної машини J4 - 320P (45), де поштучно пакуються в поліетиленову плівку. Далі по транспортеру поступають на стіл (46). Запаковані вироби укладають на вагонетку (47) та відправляють на зберігання.

Рулети «Дитинство»

Приготування тіста: у камеру попереднього змішування турбомульсора Laser (48) дозатором Ш2-ХД2-А (33) подають цукор, дозатором Ш2-ХД2-Б (34) меланж. Збивають масу протягом 5-6 хвилин до утворення пишної маси. Потім отримана маса перекачується в другу камеру турбомульсора, туди дозується борошно з дозатора Ш2-ХД2-А (33) та вручну

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

вносять есенцію і збивають ще 4-6 хвилин. Отримане тісто повинно бути вологістю 19...21%, рівномірно перемішаним, пишним, без грудочок.

Формування бісквітного пласта: тісто з турбомульсора Laser (48) подається через депозитор (37) у воронку відсаджувальної машини Laser (39), звідки рівномірним шаром розподіляється по поду печі (40) і поступає на наступну стадію.

Випікання та охолодження бісквіта: бісквіт пластом випікають у тунельній печі Laser (49) протягом 10-15 хвилин при температурі 200-210°C. Після випікання бісквіт охолоджується на транспортері (42).

Оздоблення та формування рулету: охолоджений пласт бісквіту просочують сиропом з бункеру для сиропу (50), потім з відсаджувальної машини (51) дозується начинка по всій поверхні рівномірним шаром. Оздоблений бісквіт розрізають на три поздовжні пласти за допомогою пристрою для різання бісквіту (52), після чого бісквітні пласти одразу формуються в рулет пристроєм для скручування (53), шляхом проходження через три валки пристрою (53). Сформовані рулети направляються по транспортеру (42) до гільйотинного ножа (54), де нарізаються на вироби масою 250 г. Далі рулети посипають цукровою пудрою з бункеру (44), після чого вони направляються до пакувальної машини J4-320P (45). Запаковані вироби надходять на приймальний стіл (46), звідки їх вручну складають на вагонетку (47) і відправляють на зберігання.

Рулет «Фруктовий»

Приготування тіста: у камеру попереднього змішування турбомульсора Laser (48) дозатором Ш2-ХД2-А (33) подають цукор, дозатором Ш2-ХД2-Б (34) меланж. Збивають масу протягом 5-6 хвилин до утворення пишної маси. Потім отримана маса перекачується в другу камеру турбомульсора, туди дозується борошно з дозатора Ш2-ХД2-А (33) та вручну вносять есенцію і збивають ще 4-6 хвилин. Отримане тісто повинно бути вологістю 19...21%, рівномірно перемішаним, пишним, без грудочок.

Формування бісквітного пласта: тісто з турбомульсора Laser (48) подається через депозитор (37) у воронку відсаджувальної машини Laser (39), звідки рівномірним шаром розподіляється по поду печі (40) і поступає на наступну стадію.

Випікання та охолодження бісквіта: бісквіт пластом випікають у тунельній печі Laser (49) протягом 10-15 хвилин при температурі 200-210°C. Після випікання бісквіт охолоджується на транспортері (42).

Оздоблення та формування рулету: на охолоджений пласт бісквіту з відсаджувальної машини (51) дозується фруктова начинка по всій поверхні рівномірним шаром. Оздоблений бісквіт розрізають на три поздовжні пласти за допомогою пристрою для різання бісквіту (52), після чого їх одразу формують в рулет пристроєм для скручування (53), шляхом проходження через три валки пристрою (53). Сформовані рулети направляються по транспортеру (42) до гільйотинного ножа (54), де нарізаються на вироби масою 250 г. Далі рулети посипають цукровою пудрою з бункеру (44), після чого вони направляються до пакувальної машини J4-320P (45). Запаковані

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

вироби надходять на приймальний стіл (46), звідки їх вручну складають на вагонетку (47) і відправляють на зберігання.

						Арк.
						23
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

На спроектованому підприємстві встановлюємо Італійську лінію Laser з виробництва кексів [26]. Провідним обладнанням є циклометрична тунельна піч Laser з шириною поду 1200 мм та довжиною – 8000 мм. Габаритні розміри: 2200×10600×2650мм. Кекси «Сирковий» та «Ранковий» виготовляються позмінно (11,5 год), «Сирковий» - у першу зміну, «Ранковий» - у другу.

Продуктивність тунельної печі для виготовлення кексів розраховуємо за формулою 4.1:

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot a \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau} \quad (4.1)$$

де L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, шт.;

a – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт. (140 - 160 шт.);

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

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

a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно рецептурою);

τ – тривалість термообробки виробу, хв.

$$G = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{13 \cdot 24} = 206,34 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за зміну обчислюємо за формулою 4.2:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T \quad (4.2)$$

де $G_{\text{год}}$ – годинна продуктивність, кг/год;

T – тривалість зміни, год (11,5 год).

$$G_{\text{зм}} = 206,34 \cdot 11,5 = 2372,91 \text{ кг/зм}$$

Виробничу потужність, т/рік, розраховують за формулою 4.3:

$$G_{\text{рік}} = \frac{(G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ})}{1000} \quad (4.3)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, кг/добу;

ФРЧ – фонд робочого часу (для борошняних кондитерських виробів ФРЧ = 241 доба).

$$G_{\text{рік}} = \frac{2372,91 \cdot 241}{1000} = 571,87 \text{ т/рік}$$

Отже, продуктивність лінії по виготовленню кексів становить 571,87 т/рік для кексу «Сирковий» та 571,87 т/рік для кексу «Ранковий», оскільки вага виробів та тривалість випікання однакова.

Рулети також будуть виготовлятися на лінії Laser. Провідним обладнанням є циклометрична тунельна піч Laser з шириною поду 800 мм та довжиною – 12000 мм. Габаритні розміри: 1800×14600×2650мм. Рулети «Фруктовий» та «Дитячий» виготовляються позмінно (11,5 год), «Фруктовий» - у першу зміну, «Дитячий» - у другу.

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

Продуктивність тунельної печі для виготовлення рулетів розраховуємо за формулою 4.4:

$$G = \frac{60 \cdot N \cdot n \cdot g \cdot C \cdot C_1}{\tau} \quad (4.4)$$

де N – кількість виробів по довжині поду печі, шт.;

n – кількість виробів по ширині поду печі, шт. (3 штуки);

g – маса одного виробу, кг;

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

C₁ – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, (C₁=0,99);

τ – тривалість термообробки виробу, хв. [18]

$$G = \frac{60 \cdot 50 \cdot 3 \cdot 0,25 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{15} = 145,53 \text{ кг/год}$$

Кількість виробів по довжині поду, шт., розраховуємо за формулою 4.5:

$$N = \frac{L}{l} \quad (4.5)$$

де L – довжина пекарної камери, мм

l – довжина виробу, мм.

$$N = \frac{12000}{240} = 50 \text{ шт.}$$

Для рулету «Смачний»:

Для виробництва 1 т рулетів «Смачний» необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких 679,00 кг – бісквіт №6, 291,00 кг – фруктової начинки та 30,00 кг цукрової пудри. Тому нам потрібно перерахувати продуктивність за бісквітом, використавши коефіцієнт: $k = 1000/679 = 1,47$. Отже,

$$G = 145,53 \cdot 1,47 = 214,33 \text{ кг}$$

Продуктивність за зміну обчислюємо за формулою 4.2:

$$G_{\text{зм}} = 214,33 \cdot 11,5 = 2464,79 \text{ кг/зм}$$

Виробничу потужність, т/рік, розраховуємо за формулою 4.3:

$$G_{\text{рік}} = \frac{2464,79 \cdot 241}{1000} = 594,01 \text{ т/рік}$$

Для рулету «Дитинство»:

Для виробництва 1 т рулетів «Дитинство» необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких 397,00 кг – бісквіт, 100,00 кг – сироп для промочки, 500,00 кг – крем вершково-сирковий та 3,00 кг цукрової пудри. Тому нам потрібно перерахувати продуктивність за бісквітом, використавши коефіцієнт: $k = 1000/397 = 2,52$. Отже,

$$G = 145,53 \cdot 2,52 = 366,57 \text{ кг}$$

Продуктивність за зміну обчислюємо за формулою 4.2:

$$G_{\text{зм}} = 366,57 \cdot 11,5 = 4215,60 \text{ кг/зм}$$

Виробничу потужність, т/рік, розраховуємо за формулою 4.3:

$$G_{\text{рік}} = \frac{4215,60 \cdot 241}{1000} = 1015,96 \text{ т/рік}$$

Показники продуктивності ліній в заданому асортименті представлено у табл.4.1.

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Груповий асортимент цеху борошняних кондитерських виробів

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Кекс «Сирковий»	206,34	2372,91	2,37	0,57
Кекс «Ранковий»	206,34	2372,91	2,37	0,57
Рулет «Фруктовий»	214,33	2464,79	2,46	0,59
Рулет «Дитинство»	366,57	4215,60	4,22	1,02
Всього	-	-	11,42	2,75

5 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Кекс «Сирковий»

Готові вироби прямокутної форми або круглої рифленої. Поверхня не рівна, обсипана цукровою пудрою. Вага 75 г. Вологість 80±2%. Уніфікована рецептура наведена в табл.5.1.

Таблиця 5.1 – Уніфікована рецептура кексу «Сирковий»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	85,50	295,72	252,84	295,72	252,84
Цукор білий кристалічний	99,85	337,96	337,45	337,96	337,45
Масло вершкове	84,00	157,45	133,10	157,45	133,10
Сир 9%-ї жирності	27,00	263,89	71,25	263,89	71,25
Меланж	27,00	168,95	45,62	168,95	45,62
Ванілін	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00
Пудра цукрова	99,85	10,56	10,54	10,56	10,54
Сода харчова	50,00	0,53	0,27	0,53	0,27
Вуглекислий амоній	0,00	1,02	0,00	1,02	0,00
Всього	-	1237,18	851,06	1237,18	851,06
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1000,00	800,00

Кекс «Ранковий»

Готові вироби мають круглу рифлену форму. Поверхня рівна, обсипана цукровою пудрою. Вага 75 г. Вологість 80±2%. Уніфікована рецептура наведена в табл.5.2.

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

Таблиця 5.2 – Уніфікована рецептура кексу «Ранковий»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	85,50	307,85	263,21	307,85	263,21
Цукор білий кристалічний	99,85	230,35	230,00	230,35	230,00
Маргарин	84,00	230,35	170,46	230,35	170,46
Меланж	27,00	184,19	49,73	184,19	49,73
Сіль	96,50	0,91	0,88	0,91	0,88
Морквяне пюре	74,00	211,65	156,62	211,65	156,62
Есенція ванільна	0,00	0,92	0,00	0,92	0,00
Вуглеамонійна сіль	0,00	0,92	0,00	0,92	0,00
Всього	-	1176,14	870,00	1176,14	870,00
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1000,00	800,00

Рулет «Фруктовий»

Бісквітний напівфабрикат покритий шаром фруктової начинки і завернутий у вигляді рулету. Поверхня виробу посипана цукровою пудрою. Випускається масою 0,25 кг.

Уніфікована рецептура рулету «Фруктового» наведено в табл.5.3.

Таблиця 5.3 – уніфікована рецептура рулету «Фруктовий»

Найменування сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Бісквіт для рулету №6	80,00	679,00	543,20	679,00	543,20
Начинка фруктова	74,00	291,00	215,34	291,00	215,34
Пудра цукрова	99,85	30,00	29,96	30,00	29,96
Всього	-	1000,00	788,50	1000,00	788,50
Вихід	78,85	1000,00	788,50	1000,00	788,50
Рецептура напівфабрикату – бісквіт №6 на 679,00 кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	369,86	316,23	251,13	214,72

Продовження табл. 5.3.

1	2	3	4	5	6
Цукор білий кристалічний	99,85	369,86	369,31	251,13	250,76
Меланж	27,00	616,41	166,43	418,54	113,01
Есенція	0,00	2,05	0,00	1,39	0,00
Всього	-	1358,18	851,97	922,19	578,49
Вихід	80,00	1000,00	800,00	679,00	543,20
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	251,13	214,72	251,13	214,72
Цукор білий кристалічний	99,85	251,13	250,75	251,13	250,75
Меланж	27,00	418,54	113,01	418,54	113,01
Есенція	0,00	1,39	0,00	1,39	0,00
Начинка фруктовая	74,00	291,00	215,34	291,00	215,34
Пудра цукрова	99,85	30,00	29,96	30,00	29,96
Всього	-	1243,19	823,78	1243,19	823,78
Вихід	78,85	1000,00	788,50	1000,00	788,50

Рулет «Дитинство»

Бісквітний напівфабрикат просочений сиропом та покритий шаром вершково-сирного крему, завернутий у вигляді рулету, зверху посипаний цукровою пудрою. Маса 0,25 кг.

Уніфікована рецептура рулету «Дитинство» наведена в табл.5.4.

Таблиця 5.4 – Уніфікована рецептура рулету «Дитинство»

Найменування сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Бісквіт	74,00	397,00	293,78	397,00	293,78
Сироп для промочки	50,00	100,00	50,00	100,00	50,00
Крем вершково-сирковий	46,90	500,00	234,50	500,00	234,50
Пудра цукрова	99,85	3,00	3,00	3,00	3,00
Всього	-	1000,00	788,50	1000,00	788,50
Вихід	58,13	1000,00	788,50	1000,00	788,50

Продовження табл. 5.4.

Рецептура напівфабрикату - бісквіт на 397,00 кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	344,27	294,35	136,68	116,86
Цукор білий кристалічний	99,85	340,88	340,35	135,33	135,13
Меланж	27,00	567,98	153,35	225,49	60,88
Есенція	0,00	3,30	0,00	1,31	0,00
Всього	-	1256,43	788,07	498,81	312,87
Вихід	80,00	1000,00	740,00	397,00	293,78
Рецептура напівфабрикату - сироп для промочки на 100,00 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	432,35	431,70	43,24	43,17
Есенція ромова	0,00	1,62	0,00	0,16	0,00
Коньяк	0,00	40,41	0,00	4,04	0,00
Сік ревеня	17,00	474,13	80,60	47,41	8,06
Всього	-	948,51	512,30	94,85	51,23
Вихід	50,00	1000,00	500,00	100,00	50,00
Крем вершковий-сирний на 500,00 кг					
Крем вершковий №48	66,80	510,20	340,82	255,10	170,41
Сир 9% жирності	27,00	510,20	137,75	255,10	68,88
Всього	-	1020,40	478,57	510,20	239,29
Вихід	46,90	1000,00	469,00	500,00	234,50
Рецептура напівфабрикату - крем вершковий №46 на 255,10 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	289,41	288,98	73,83	73,72
Масло вершкове	84,00	388,55	326,38	99,12	83,26
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	88,62	65,58	22,61	16,73
Коньяк	0,00	12,79	0,00	3,26	0,00
Всього	-	779,37	680,94	198,82	173,71
Вихід	66,80	1000,00	668,00	255,10	170,41

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 5.4.

Зведена рецептура					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	136,68	116,86	136,68	116,86
Цукор білий кристалічний	99,85	252,40	252,02	252,40	252,02
Меланж	27,00	225,49	60,88	225,49	60,88
Есенція	0,00	1,31	0,00	1,31	0,00
Есенція ромова	0,00	0,16	0,00	0,16	0,00
Коньяк	0,00	7,30	0,00	7,30	0,00
Сік ревеня	17,00	47,41	8,06	47,41	8,06
Сир 9% жирності	27,00	255,10	68,88	255,10	68,88
Масло вершкове	84,00	99,12	83,26	99,12	83,26
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	22,61	16,73	22,61	16,73
Пудра цукрова	99,85	3,00	3,00	3,00	3,00
Всього	-	1050,58	609,69	1050,58	609,69
Вихід	58,13	1000,00	518,28	1000,00	518,28

5.2 Розрахунок витрат сировини

При виробництві кексів та рулетів для обсіпки поверхні використовується цукрова пудра, яка виготовляється на підприємстві на млині з цукрової пудри. Для перерахунку цукрової пудри використовується залежність на 1000 кг цукрової пудри використовують 1003 кг цукру

Для кексу «Сирковий»:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

10,56 кг цукрової пудри – X кг цукру

X = 10,59 кг цукру

Тобто загальна кількість цукру для виготовлення 1т кексу «Сирковий» становить $337,96 + 10,59 = 348,55$ кг.

Для рулету «Фруктовий»:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

30,00 кг цукрової пудри – X кг цукру

X = 30,09 кг цукру

Тобто загальна кількість цукру для виготовлення 1т рулету «Фруктовий» становить $251,13 + 30,09 = 281,22$ кг.

Для рулету «Дитинство»:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

3,00 кг цукрової пудри – X кг цукру

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$X = 3,01$ кг цукру

Тобто загальна кількість цукру для виготовлення 1т рулету «Дитинство» становить $252,40 + 3,01 = 255,41$ кг.

Необхідну кількість кожного виду сировини на змінний виробіток незагорнутої продукції для кожного найменування та всього цеху, а також витрата сировини на добу та за рік наведено в табл.5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат сировини по борошняному цеху

Сировина	Кекс «Сирковий»		Кекс «Ранковий»		Рулет «Фруктовий»		Рулет «Дитинство»		Разом	
	на 1 т кг	на зміну, 2,37 т, кг	на 1 т кг	на зміну, 2,37 т, кг	на 1 т кг	на зміну, 2,46 т, кг	на 1 т кг	на зміну, 4,22 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Борошно пшеничне в/т	295,72	700,86	307,85	729,60	251,13	617,78	136,68	576,79	2625,03	632,63
Цукор білий кристалічний	348,55	826,06	230,35	545,93	281,22	691,80	255,41	1077,83	3141,62	757,13
Масло вершкове	158,45	375,53	-	-	-	-	99,12	418,29	793,82	191,31
Сир 9%-ї жирності	263,89	625,42	-	-	-	-	255,1	1076,52	1701,94	410,17
Молоко незбиране згущене з цукром	-	-	-	-	-	-	22,61	95,41	95,41	22,99
Меланж	168,95	400,41	49,73	117,86	418,54	1029,61	60,88	256,91	1084,79	434,95
Ванілін	0,10	0,24	-	-	-	-	-	-	0,24	0,06
Сода харчова	0,53	1,26	-	-	-	-	-	-	1,26	0,30
Вуглекислий амоній	1,02	2,42	0,92	2,18	-	-	-	-	4,60	1,11
Маргарин	-	-	230,35	545,93	-	-	-	-	545,93	131,57
Сіль	-	-	0,91	2,16	-	-	-	-	2,16	0,52
Морквяне пюре	-	-	211,65	501,61	-	-	-	-	501,61	120,89
Начинка фруктова	-	-	-	-	291,00	715,86	-	-	715,86	172,52
Есенція ванільна	-	-	0,92	2,18	-	-	-	-	2,18	0,53
Есенція ромова	-	-	-	-	1,39	3,42	1,31	5,53	8,95	2,16
Коньяк	-	-	-	-	-	-	0,16	0,68	0,68	0,16
Сік ревеня	-	-	-	-	-	-	7,30	30,81	30,81	7,43
	-	-	-	-	-	-	47,41	200,07	200,07	48,22

5.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві кексів напівфабрикатами власного виробництва вважаються тісто та цукрова пудра, для рулетів – це тісто, бісквіт №5, бісквіт, сироп для промочки, крем вершковий-сирний, крем вершковий №48 та цукрова пудра. Їхні витрати наведено в табл.5.6 та табл.5.7.

Для виробництва сиропу необхідно визначити кількість його сухих речовин, масу рецептурної суміші та кількість води, яка необхідна для приготування сиропу.

Сухі речовини рецептурної суміші сиропу, %, обчислюємо за формулою 5.1:

$$CP_{p.c.} = \frac{G_{cир} \cdot CP_{cир}}{G_{p.c.}} \quad (5.1)$$

де, $G_{cир}$ – маса сиропу за рецептурою, кг;
 $CP_{cир}$ – вміст сухих речовин у сиропі (50%);
 $G_{p.c.}$ – маса рецептурної суміші.

$$CP_{p.c.} = \frac{94,85 \cdot 50,0}{142,41} = 33,3\%$$

Сироп для промочування готується з рецептурної суміші, яка складається з усієї сировини за рецептурою та води у співвідношенні до маси цукру 1,1:1 відповідно і визначається за формулою за формулою 5.2:

$$G_{p.c.} = G_{cир.} + G_{в.} \quad (5.2)$$

де, $G_{cир.}$ – вміст усієї сировини для сиропу за уніфікованою рецептурою, кг;

$G_{в.}$ – маса води для сиропу.

$$G_{в.} = 43,24 \cdot 1,1 = 47,56$$

$$G_{p.c.} = 94,85 + 47,56 = 142,41$$

Таблиця 5.6 – Витрати напівфабрикатів для першої зміни

Найменування н/ф	Витрати напівфабрикатів, кг				Всього за зміну, кг
	Кекс «Сирковий»		Рулет «Фруктовий»		
	на 1 т готової продукції	на зміну (2372,91 кг)	на 1 т готової продукції	на зміну (2464,79 кг)	
Тісто для кексу «Сирковий»	1226,62	2910,66	-	-	2910,66
Цукрова пудра	10,56	25,06	30,00	73,94	99,00
Цукор для цукрової пудри	10,59	25,13	30,09	74,17	99,30
Тісто для бісквіту №6	-	-	922,19	2273,00	2273,00
Бісквіт №6	-	-	679,00	1673,59	1673,59

Таблиця 5.7 – Витрати напівфабрикатів для другої зміни

Найменування н/ф	Витрати напівфабрикатів, кг				Всього за зміну, кг
	Кекс «Ранковий»		Рулети «Дитинство»		
	на 1 т готової продукції	на зміну (2372,91 кг)	на 1 т готової продукції	на зміну (4215,6 кг)	
Тісто для кексу «Ранковий»	1176,14	2790,87	-	-	2790,87
Цукрова пудра	-	-	3,00	12,65	12,65
Цукор для цукрової пудри	-	-	3,01	12,69	12,69
Тісто для бісквіту	-	-	498,81	2102,78	2102,78
Бісквіт	-	-	397,00	1673,59	1673,59
Сироп для промочування	-	-	100,00	421,56	421,56
Рецептурна суміш сиропу	-	-	142,41	600,34	600,34
Крем вершково- сирковий	-	-	500,00	2107,8	2107,8
Крем вершковий №48	-	-	255,10	1075,40	1075,40

5.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

У проєкті підприємства передбачено для пакування кексів використовувати паперові форми, а також в поліетиленову плівку, запаяну з обох боків. Так ми більше уникнемо мікробіологічного та фізико-хімічного забруднення. Готові запаковані вироби укладають в гофрокороби №10, місткістю по 2,5 кг. Рулети пакують в поліетиленові пакети, спаяні з обох боків, далі їх укладають в гофрокороби №16 по 4,0 кг. Витрати даних матеріалів наведено в табл. 5.8 та 5.9.

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

Таблиця 5.8 – Витрати пакувальних матеріалів

Назва пакувальних матеріалів	Витрати пакувальних матеріалів, кг					Всього	
	на 1т	Кекс «Сирковий»	Кекс «Ранковий»	Рулет «Фруктовий»	Рулет «Дитинство»		
		на зміну, 2,37 т	на зміну, 2,37 т	на зміну, 2,46 т	на зміну, 4,22 т		
Плівка п/е для кексів	25,00	59,25	59,25	-	-	118,50	28,56
Паперові форми	5,00	11,85	11,85	-	-	23,70	5,71
Етикетка	2,00	4,74	4,74	4,92	8,44	22,84	5,50
Стрічка клейова	10,00	23,70	23,70	24,60	42,20	114,20	27,52
Клей	1,00	2,37	2,37	2,46	4,22	11,42	2,75
Плівка п/е для рулетів	30,00			73,80	126,60	200,4	48,30

Таблиця 5.9 – Витрати тари

Продукція	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба в тарі, шт.	
				На добу	На рік
Кекс «Сирковий»	Гофрокороб №10	2,5	2,37	948	228468
Кекс «Ранковий»	Гофрокороб №10	2,5	2,37	948	228468
Всього	-	-	-	1896	456936
Рулет «Фруктовий»	Гофрокороб №16	4,0	2,46	615	148215
Рулет «Дитинство»	Гофрокороб №16	4,0	4,22	1055	254255
Всього	-	-	-	1670	402470

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Для виробництва кексів та рулетів використовується багато борошна пшеничного та цукру, тому в проєкті заплановано використовувати для зберігання цієї сировини тканинні силоси. З метою уніфікації встановлюємо тканинні силоси Agriflex марки SPTF 1005 на 20 м³.

Місткість силосу для кожного виду сировини, кг, розраховується за формулою 6.1:

$$Q = V \cdot \varphi \quad (6.1)$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, м³;

φ – насипна вага продукту, кг/м³.

$$Q_{\text{б}} = 20 \cdot 600 = 12000 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{ц}} = 20 \cdot 850 = 17000 \text{ кг}$$

Кількість силосів, шт., для зберігання сипкої продукції визначається за формулою 6.2:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (6.2)$$

де, M_c – добові витрати сировини, кг;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, днів;

Q – місткість силосу (бункеру), кг.

$$N_{\text{б}} = \frac{2625,03 \cdot 7}{12000} = 1,53, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Також встановлюємо один запасний силос для зберігання борошна, тому загальна кількість силосів для зберігання пшеничного борошна вищого ґатунку становить 3 штуки.

$$N_{\text{ц}} = \frac{3141,62 \cdot 15}{17000} = 2,77, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Для зберігання цукру встановлюємо додатковий силос SPTF 1005.

Загальна кількість силосів на підприємстві $N_{\text{заг}} = 7$ шт.

6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Площі складів сировини при тарному зберіганні проводяться згідно норм запасів сировини, та норм зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі. Дана величина розраховується як добуток нормативного терміну зберігання кожного виду сировини (доба) та добової витрати певного виду сировини (кг). Розрахунки наведено в табл. 6.1.

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

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складських приміщень при тарному зберіганні сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання, т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання сипкої (основної) сировини					
Сіль	2,16	30	0,06	1,5	0,10
Разом	-	-	-	-	0,10
Холодильний склад зберігання сировини					
Масло вершкове	793,82	3	2,38	1,38	3,29
Маргарин	545,93	3	1,64	1,38	2,26
Меланж	1084,79	15	16,27	1,32	21,48
Молоко незбиране згущене з цукром	95,41	15	1,43	1,35	1,93
Сир 9%	1701,94	3	5,11	1,35	6,89
Морквяне пюре	501,61	30	15,05	1,20	18,06
Разом	-	-	-	-	53,91
Склад зберігання додаткової сировини					
Сік ревеня	200,07	15	3,00	1,35	4,05
Начинка фруктовая	715,86	90	64,43	1,12	72,16
Разом	-	-	-	-	76,21
Склад смако-ароматичних речовин					
Ванілін	0,24	30	0,01	3,25	0,03
Сода харчова	1,26	30	0,04	1,25	0,05
Вуглекислий амоній	4,60	30	0,14	3,25	0,46
Есенція	8,95	30	0,27	3,25	0,87
Есенція ванільна	2,18	30	0,06	3,25	0,21
Есенція ромова	0,68	30	0,02	3,25	0,07
Коньяк	30,81	30	0,92	2,65	2,45
Разом	-	-	-	-	4,14

6.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

На підприємствах має бути запас усіх видів тари та пакувальних матеріалів на 30 діб, якщо передбачено що тара чи пакувальний матеріал збирається, то має бути запас на одну добу. Розрахунок проводиться за нормами запасів таропакувальних матеріалів та нормами зберігання окремого виду тари чи пакувального матеріалу на 1 м² площі. Запаси визначаються добутком нормативного терміну зберігання кожного виду таропакувального матеріалу (доби) на їх витрату (кг). Усі розрахунки наведено в табл. 6.2 та 6.3.

Таблиця 6.2 – Розрахунок площ складів пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка п/е для кексів	118,50	30	3,56	1,17	4,17
Паперові форми	23,70	30	0,71	1,5	1,07
Етикетка	22,84	30	0,69	1,32	0,90
Стрічка клейова	114,20	30	3,43	1,23	4,21
Клей	11,42	30	0,34	0,81	0,28
Плівка п/е для рулетів	200,40	30	6,01	1,17	7,03
Всього	-	-	-	-	17,66

Таблиця 6.3 – Розрахунок площ складів тари

Тара	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Гофрокороб №10	1896	30	1,0	56,88	0,9	51,19
Гофрокороб №16	1670	30	1,2	60,12	0,9	54,11
Всього	-	-	-	-	-	105,3

6.4 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Для розрахунку площі складу готової продукції дивимось на відповідні норми, необхідно враховувати проїзди, а також необхідний запас та норми укладання готової продукції на 1 м². Термін зберігання кексів на підприємстві може бути до 5 діб. Усі розрахунки наведено в табл.6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахунок площ складських приміщень готової продукції

Виріб	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад готової продукції					
Кекс Сирковий	2,37	5	11,85	3,0	35,55
Кекс Ранковий	2,37	5	11,85	3,0	35,55
Всього					71,10
Холодильна камера					
Рулет Фруктовий	2,46	2	4,92	4,0	19,68
Рулет Дитинство	4,22	0,5	2,11	4,0	8,44
Всього					28,12

Беремо до уваги, що площа експедиції приймається у розмірі 20% від площі складу готової продукції. А також, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для диспетчера – 4 м² на одного працівника, комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника, вантажників – 6 м² на одного працівника.

Площа експедиції для кексів:

$$S_{\text{екс.}} = 71,1 \cdot 0,2 = 14,22 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для рулетів:

$$S_{\text{екс.}} = 28,12 \cdot 0,2 = 5,62 \text{ м}^2$$

Враховуючи вимоги до проектування підприємств, мінімальна площа експедиції має бути не менше 50 м², отже приймаємо площу експедиції 50 м².

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва кексів безперервним способом необхідно розрахувати кількість міксерів для збивання тіста, а також відсаджувальних машин. Обладнання встановлюємо від італійського виробника Laser. [26]

Для збивання тіста обираємо планетарний міксер Laser L-200. Технічні характеристики:

- потужність – 7,6 кВт;
- швидкість – 4;
- ємність – 200 л;
- діаметр діжі – 80 см;
- габаритні розміри - 1700×1000×1500 мм.

Кількість кондитерської маси на один заміс, кг, розраховуємо за формулою 7.1:

$$G = V \cdot K \cdot \rho \quad (7.1)$$

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

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

ρ – густина кондитерської маси, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$G = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 900 = 144,0 \text{ кг}$$

Продуктивність збивальних машин періодичної дії, $\text{кг}/\text{год}$, обчислюємо за формулою 7.2:

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p \cdot \tau_b} \quad (7.2)$$

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

τ_p – робочий час, який витрачається на один цикл приготування, хв ;

τ_b – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв ($\tau_b = 5-7 \text{ хв}$).

$$P_m = \frac{60 \cdot 144}{25 + 5} = 288 \text{ кг}/\text{год}$$

Кількість необхідного обладнання розраховується за формулою 7.3:

$$N = \frac{P}{P_o} \quad (7.3)$$

де, P – погодинні витрати напівфабрикату, $\text{кг}/\text{год}$;

P_o – продуктивність обладнання, $\text{кг}/\text{год}$.

Для кексу «Сирковий» кількість збивальних машин:

$$N_{\text{м.с.}} = \frac{253,1}{288} = 0,88, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для кексу «Ранковий» кількість збивальних машин:

$$N_{\text{м.р.}} = \frac{242,68}{288} = 0,84, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Так, як кекси виготовляються позмінно встановлюємо 1 збивальну машину Laser L-200.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приготування тіста для рулетів буде здійснюватись у турбомульсорі Laser LT-150.

- потужність – 2,5 кВт;
- ємність – 150 л;
- габаритні розміри - 1600×1000×1800 мм.

Густину кондитерської маси для приготування бісквітного тіста розраховуємо за формулою 7.1:

$$G = 0,15 \cdot 0,8 \cdot 800 = 96,0 \text{ кг}$$

Продуктивність турбомульсора для виробництва рулетів розраховуємо за формулою 7.2:

$$P_T = \frac{60 \cdot 96}{15 + 5} = 288 \text{ кг/год}$$

Кількість турбомульсорів розраховуємо за формулою 7.3:

Для рулету «Фруктовий» кількість збивальних машин:

$$N_{\text{м.с.}} = \frac{197,65}{288} = 0,68, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Для рулету «Дитинство» кількість збивальних машин:

$$N_{\text{м.р.}} = \frac{182,85}{288} = 0,63, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Так, як рулети виготовляються позмінно встановлюємо один турбомульсор Laser LT-150.

Для формування тістових заготовок встановлюємо відсаджувальну машину Laser. Технічні характеристики:

- об'єм приймального бункера – 60 л;
- кількість насадок – 10 шт.;
- кількість відсаджених рядів на под за хвилину – 30;
- габаритні розміри - 1350×1350×1650 мм.

Продуктивність відсаджувальної машини, кг/год, розраховують за формулою 7.4:

$$P = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K} \quad (7.4)$$

де, m – число отворів в матриці, шт.;

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

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

K – кількість кексів в 1 кг, шт.

$$P = \frac{60 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0,8}{13} = 369,23 \text{ кг/год}$$

Кількість відсаджувальних машин розраховуємо за формулою 7.3:

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{253,1}{369,23} = 0,68, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Для кексу «Ранковий» кількість відсаджувальних машин:

$$N_{\text{в.р.}} = \frac{242,68}{369,23} = 0,66, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Встановлюємо одну відсаджувальну машину Laser.

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

На заключній стадії виготовлення кексів та рулетів необхідно їх запакувати в поліетиленову плівку, для цього встановлюємо горизонтальну пакувальну машину JY-320P, українського виробника. Технічні характеристики:

- висота продукту – до 70 мм;
- продуктивність – 30-180 шт/хв;
- габаритні розміри - 3400×700×1520 мм. [27]

Продуктивність пакувальних машин, кг/год, визначають за формулою 7.5:

$$P_n = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (7.5)$$

де, n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

Для кексів:

$$P = \frac{60 \cdot 70 \cdot 0,97 \cdot 0,97}{13} = 303,98 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних автоматів розраховуємо за формулою 7.3:

$$N_n = \frac{206,34}{369,23} = 0,66, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кекси виготовляються позмінно та в однаковій кількості, тому встановлюємо одну пакувальну машину JY-320P.

Для рулетів:

$$P = \frac{60 \cdot 30 \cdot 0,97 \cdot 0,97}{4} = 423,41 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних автоматів для рулетів «Фруктовий» розраховуємо за формулою 7.3:

$$N_n = \frac{214,33}{423,41} = 0,51, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних автоматів для рулетів «Дитинство» розраховуємо за формулою 7.3:

$$N_n = \frac{366,57}{423,41} = 0,87, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Рулету виготовляються позмінно, тому встановлюємо одну пакувальну машину JY-320P.

При виробництві кексу «Сирковий» та рулетів поверхня оздоблюється цукровою пудрою. На підприємстві вона виготовляється з цукру білого, перемелюють його на мікромлині MIM-02 українського виробника. Технічні характеристики:

- потужність – 4 кВт;
- продуктивність – до 400 кг/год;
- габаритні розміри - 800×600×1300 мм. [28]

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість мікротинів розраховуємо за формулою 7.3:

$$N_{\text{п}} = \frac{112}{400} = 0,28, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Важливим обладнанням для підготовки сировини є просіювачі. Для просіювання борошна встановлюємо просіювач безперервної дії ПТ-1500 фірми Технік, виробник -Україна. Технічні характеристики:

- продуктивність – 1500 кг/год;
- частота обертання вала – 750 об/хв;
- потужність – 1,1 кВт;
- габаритні розміри - 1200×380×550 мм. [29]

Кількість просіювачів розраховуємо за формулою 7.3:

$$K_{\text{пр.б}} = \frac{114,15}{1500} = 0,1, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для просіювання цукру встановлюємо вібропросіювач фірми Технік. Технічні характеристики:

- продуктивність – 800 кг/год;
- потужність – 1,4 кВт;
- габаритні розміри - 900×900×800 мм. [29]

Кількість просіювачів розраховуємо за формулою 7.3:

$$K_{\text{пр.ц}} = \frac{136,59}{800} = 0,17, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

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

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію основного технологічного обладнання для виготовлення кексів наведено в табл.8.1.

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Просіювач борошна безперервної дії	1	ПТ-1500	П = 1500 кг/год Потужність – 4 кВт Габаритні розміри 1200×380×550мм	
2	Просіювач цукру	1	Технік	П = 800 кг/год Потужність – 1,4 кВт; Габаритні розміри 900×900×800мм	
3	Міксер Laser	1	L-200	Потужність – 7,6 кВт; Габаритні розміри 1700×1000×1500мм	
4	Турбоемульсор Laser	1	LT-200	Потужність – 2,5 кВт; Габаритні розміри 1600×1000×1800мм	
5	Відсаджувальна машина Laser	2	-	Габаритні розміри 1350×1350×1650мм	
6	Піч тунельна Laser	1		Габаритні розміри 2200×10600×2650мм	
7	Піч тунельна Laser	1		Габаритні розміри 1800×14600×2650мм	
8	Охолоджувал. Транспортер Laser	2		Довжина 4000 мм	
9	Пакувальна машина	2	JY-320P	Продуктивність – 30-180 шт/хв; Габаритні розміри 3400×700×1520 мм	

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На підприємствах харчової промисловості необхідно забезпечити постійний контроль якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Таким чином ми будемо випускати високоякісну конкурентноспроможну продукцію з можливістю експортувати її за кордон. Кількість відходів і втрат виробництва, облік і контроль витрат сировини та матеріалів безпосередньо потрібно контролювати, для цього потрібен технологічний контроль на кожній стадії виробництва.

При виробництві кондитерських виробів відбуваються хімічні та фізичні зміни, вони забезпечуються різними технологічними параметрами. Якщо є відхилення від технологічного процесу (зміна температури, тривалості замішування чи випікання, охолодження та ін.), то порушується якість готової продукції, її органолептичні та фізико-хімічні показники. [30]

Для цього на підприємствах застосовують контрольно-вимірювальні прилади, а також систематичне проведення аналізів службою технохімічного контролю на органолептичні та фізико-хімічні показники. При цьому керуються нормами, наведеними в стандартах та розробленими на підприємствах. Контроль проводять на всіх стадіях виробництва: від приймання та підготовки сировини до виробництва до пакування і виходу готової продукції, зберігання. Також важливим є контроль якості пакувальних матеріалів та тари, а також якість води.

В основному уся сировина на підприємстві поступає від інших галузей промисловості, їхня якість залежить від постачальників і повинна нормуватись своїми вимогами стандартів за усіма показниками. Це може бути борошно, цукор, сіль, масло, маргарин, меланж, ароматичні речовини, сир та інші.

Не менш важливим є точність дозування сировини та напівфабрикатів, адже це може вплинути як на якість продукції так і на економічні показники підприємства. Для цього встановлено контроль технологічного процесу, де регулюються температура, тиск пари, тривалість замішування, термооброблення та інше.

Тобто, на підприємстві можна виділити такі види контролю:

- вхідний контроль – якість сировини;
- приймальний – якість готової продукції, яка відповідає органолептичним та фізико-хімічним показникам;
- та оперативний – якість напівфабрикатів та контроль параметрів технологічного процесу. [31]

Дані про об'єкти контролю, місяця контролю показників, періодичність та методи контролю наведено в табл.9.1.

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та 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 сирі клейковини Число падіння Колір, запах, смак і хрусткість	Органолептичний Висушування; Титрування;
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Колір, запах, смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки Масова частка редукуючих речовин Масова частка золи	Органолептично; Рефрактометрично Висушування; Поляриметричний
Сіль кухонна	Кожна партія	Колір, запах, смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки	Органолептично; Висушування
Масло вершкове	Кожна партія	Колір, запах, смак консистенція Масова частка вологи Кислотність	Органолептичний Висушування Титрування
Маргарин	Кожна партія	Смак, колір, запах; Консистенція; Масова частка вологи та летких речовин; Масова частка жиру	Органолептичний Висушування Титрування

Продовження табл.9.1.

1	2	3	4
Сир 9% жирності	Кожна партія	Колір, запах, смак консистенція Масова частка вологи Кислотність	Органолептичний Висушування Титрування
Меланж	Кожна партія	Запах, смак; Консистенція; Кислотність; Масова частка вологи; Масова частка жиру	Органолептичний Висушування Титрування
Морквяне пюре	Кожна партія	Запах, смак, колір; Вологість; Консистенція; Кислотність	Органолептичний Висушування Титрування
Ванілін	Кожна партія	Запах, колір, смак	Органолептично
Сода харчова	Кожна партія	Запах, колір, смак; Масова частка вологи; Масова частка вуглекислого натрію	Органолептичний Висушування
Вуглекислий амоній	Кожна партія	Запах, колір, смак; Масова частка вологи; Масова частка вуглекислого амонію	Органолептичний Висушування
Есенції	Кожна партія	Запах, колір, смак	Органолептично
Сік ревеню	Кожна партія	Запах, колір, смак; Масова частка сухих речовин	Органолептично; Рефрактометрично
Коньяк	Кожна партія	Запах, колір, смак	Органолептично
Тісто	Кожне тісто- приготування	Запах, колір, смак; Масова частка вологи; Тривалість замішування; Температура; Рівномірність замісу	Органолептично; Висушування; Термометр; Годинник

					Арк.
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження табл.9.1.

1	2	3	4
Формування тістових заготовок	Кожні дві години	Якість формування; Маса тістової заготовки	Санітарний стан формуючого органу; Зважування
Крем	Кожна партія	Запах, колір, смак; Масова частка вологи; Тривалість замішування; Температура; Рівномірність замісу	Органолептично; Висушування; Термометр; Годинник
Випікання кексів та рулетів	Кожні дві години	Готовність виробу; Режим випікання	Годинник; Термометр
Охолодження виробів	Кожні дві години	Готовність; Умови охолодження	Органолептично
Готові вироби	Кожна партія	Колір, смак, запах; Поверхня, форма; Вид у розломі; Масова частка вологи; Лужність; Масова частка цукру; Масова частка жиру; Кількість шт. в 1 кг	Органолептично; Висушування; Перманганатний; Екстракційно-ваговий; Зважування
Зберігання	Кожні дві години	Температура приміщення; Відносна вологість	Психрометр; Термометр

Важливими елементами забезпечення якості продукції є виробничі процеси на підприємстві, кожен з яких характеризує відповідні параметри. Вони можуть змінюватись у встановлених межах для підтримки технологічних процесів в робочому режимі та забезпечувати якісні характеристики продукції. Параметри напівфабрикатів, технологічних процесів та готової продукції мають вимірюватись на підприємствах харчової промисловості.

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Метрологічне забезпечення та забезпечення якості продукції взаємопов'язані, вони визначають з точністю властивості та стани на кожному етапі виробничого процесу. [32]

Отже, метрологічне забезпечення виробництва (МЗВ) - це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує визначення з потрібною точністю характеристик виробів, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти підвищення якості продукції і зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво.

МЗВ повинно забезпечувати оптимізацію управління технологічними процесами та підприємством, підтримувати якість виготовлення продукції та стабілізувати усі процеси. Затрати на метрологічне забезпечення мають відповідати складності технологічних циклів, масштабу виробництва та повертатись у вигляді прибутку. Система метрології має забезпечувати виробництво достовірною інформацією про значення параметрів технологічних процесів при вимірюванні показників.

Надзвичайно важливою ланкою забезпечення якості продукції та послуг є метрологічна служба. Без метрологічного забезпечення вимірювань управління виробництвом неможливо. Воно відрізняється можливістю отримання саме кількісної інформації про якість сировини та матеріалів, якість технологічних процесів та готової продукції, стан навколишнього середовища.

При провадженні метрологічної діяльності необхідно користуватись Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Також у системі якості підприємства метрологічна служба відповідає за елемент «Управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням» за ДСТУ ISO 9001:2015. [33]

Для задоволення діяльності метрологічної служби підприємства вимогам національних та міжнародних стандартів до процедур управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням, всередині системи якості підприємства розроблено та постійно актуалізується система управління якістю метрологічної служби, яка документально регламентує основні процедури здійснення окремих видів діяльності щодо метрологічного забезпечення виробництва.

Дані щодо метрологічного забезпечення підприємства наведено в табл. 9.2.

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення підприємства

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролювання	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування	Межі вимірювання	Клас точності та допустимі похибки
1	2	3	4	5
1	Зважування цукру та борошна	Прилад тензOMETричний Тип УЕДВУ-3	0-30 т	±0,5%

Продовження табл.9.2

1	2	3	4	5
2	Дозування сипких та рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ-100 та дозувальні станції Ш2-ХД2-А та Ш2-ХД2-Б	-	±0,5%
3	Визначення вологості сировини, напівфабрикатів та готової продукції	Шафа сушильна СЕШ 3-М	0-150°C	±1 °С
4	Визначення сухих речовин сировини та напівфабрикатів	Рефрактометри Abbe та Brix УРЛ та РПЛ-3	0-95%	± 0,2 – 0,1%.
5	Визначення кислотності	Ваги ВПР-1, вимірювальний посуд	0-0,2 кг до 100 мл	±0,01 0,3 мл
6	Визначення температури	Електроконтактні термометри	0-50°C	±1 °С
7	Контроль маси напівфабрикатів та готових виробів	Дозувальні станції Ваги настільні ВЦП РМ-10834	0,05-0,5кг 0,1-10кг	±2г-0,5% ±5г-0,5%
8	Контроль тривалості випікання	Секундомір, реле часу	-	-
9	Контроль тиску	Манометри	0,6 кг/см ²	±0,5%
10	Контроль температури зберігання готової продукції	Термометр ТС-7-М1	-30...+0°C 0...+30°C	±1,5 °С ±1 °С

10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

У сучасних умовах діяльність будь-якого цеху та підприємства характеризується значними витратами електроенергії. Оплата за електроенергію завжди була дорожчою порівняно з іншими витратами різних суб'єктів діяльності. Енергозбереження необхідне у зв'язку з постійним підвищенням вартості електроенергії та інших енергоносіїв, а також з сучасним станом країни в цілому. [34]

Для того, щоб значно скоротити споживання електроенергії, потрібно дотримуватись комплексу різних заходів. Це спричинить позитивний вплив на економічні показники як цеху чи підприємства, так і на рентабельність та якість продукції, зросте конкурентоспроможність підприємства.

Отже, на спроектованому цеху були використані такі засоби з енерго- та ресурсозбереження:

- встановлено сучасне енергоефективне обладнання;
- для транспортування борошно та цукро використовуються системи транспортування типу Spiromatic;
- встановлено циклометричні тунельні печі, які дозволяють працювати як за рахунок електроенергії, так і інших видів палива;
- обрано найоптимальніші режими роботи обладнання;
- встановлено сучасну повітродувку для отримання стисненого повітря;
- використання енергозберігаючих ламп, а також контроль освітлення;
- у коридорах та інших подібних місцях встановлено лампи з датчиками руху;
- використання природного освітлення, шляхом раціонального встановлення великих вікон, а також розміщення необхідних операцій біля джерела природного освітлення;
- для стін та стель використано світлі відтінки, а також підтримується чистота вікон;
- системи опалення модернізовані, використовується теплоізоляція, приміщення та теплотраси захищені від впливу низьких температур;
- використовується технологічна котельня;
- для економії газу встановлено лічильники та утеплено приміщення;
- проведення аудиту кожен місяць по витраті електроенергії.

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

11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Охорона навколишнього середовища є необхідною умовою функціонування будь-якого підприємства. Таким чином відбувається раціональне використання природних ресурсів, а також забезпечується екологічна безпека життєдіяльності людини.

Так, у цеху впроваджено такі заходи екологічного управління:

- створено службу з охорони довкілля, які здійснюють плановану діяльність, що підлягає оцінці впливу на довкілля;
- дотримання запроваджених технологій виробництва;
- надійна та ефективна робота очисних споруд;
- викид і скид шкідливих речовин відбувається на основі дозволу державних органів;
- знезараження стічних вод хлоруванням газоподібним хлором чи хлорним вапном;
- для захисту атмосферного повітря від забруднень автотранспортом на території цеху використано озеленення, створено транспортні розв'язки та санітарно-захисні зони;
- встановлено газоочисне устаткування, герметизовано технологічне і транспортне устаткування.

Також цукрову пудру у цеху отримують самостійно, використовуючи млин. При цьому утворюється органічний пил. Для запобігання та зменшення потрапляння його у атмосферу та частково виробниче середовище встановлено циклон ЦН-24, а також очисні фільтри ФВ-30. У системі транспортування та просіювання борошна, цукру запроваджено сучасні просіювачі та системи, які дозволяють значно зменшити викиди органічного пилу.

Брак, який отримується на підприємстві, використовують повторно згідно норм, затверджених на певний виріб. Інші види відходів, твердих (деревних чи пакувальних) утилізуються, шляхом вивезення з території цеху.

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

12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Для запобігання уникнення травм та аварій на підприємстві необхідно подбати про створення належних та безпечних умов праці.

Згідно ст.1 Закону України «Про охорону праці» охорона праці – це система правових, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних, організаційно-технічних та лікувально-профілактичних засобів та заходів, спрямованих на збереження здоров'я, життя ті працездатності людини у процесі трудової діяльності. [35]

Складові охорони праці регламентуються відповідними нормативними документами або їх системою. Організаційно-технічні питання – нормативні документи мають шифр НПАОП, державні стандарти України (документи мають шифр ГОСТ, ДСТУ, ДБН) та технічні регламенти безпеки; правові питання – Кодексом законів про працю; лікувально-профілактичні та санітарно-гігієнічні – санітарними нормами і правилами (Нормативні документи мають шифр ДСанПіН, ДСН, ДСП та ін.); соціально-економічні – постанови та закони Кабінету Міністрів України.

Служба охорони праці

На підприємстві необхідно організувати належну роботу служби охорони праці для того, щоб мінімізувати ризики відповідальності роботодавця; регулярно проводилися інструктажі та відповідне навчання працівників безпечним прийомам праці; документація підприємства з питань охорони праці відповідає чинному законодавству.

Досить часто на невеликих підприємствах функції фахівця з охорони праці виконуються за сумісництвом особами без відповідної підготовки або ж таких працівників взагалі немає. У результаті — на підприємстві відсутня необхідна документація з питань охорони праці, не говорячи вже про наявність дозволів на початок (продовження) виконання роботи або експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки, а норми й правила просто ігноруються як керівниками, так і виконавцями. Тому в керівників підприємств виникають проблеми з інспекторами по нагляду за охороною праці. [36]

Отже, необхідно створити відповідну службу з охорону праці або визначити вповноважену особу. Відповідальні за охорону праці на підприємстві залежно від кількості працівників наведено в табл.12.1.

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

Таблиця 12.1 – Створення служби охорони праці на підприємстві

Кількість працівників	Яку службу охорони праці створюють	Підстава
Менше 20	Для виконання функції служби охорони праці можуть бути залучені сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку	п.1.4 Типового положення №255
Від 20 до 50	Функції служби охорони праці можуть виконувати особи за сумісництвом, які мають відповідну підготовку	ст.15 Закону про охорону праці
50 і більше	Створюють службу з охорони праці	

Окрім служби охорони праці, на підприємстві за безпечні умови праці працівників можуть відповідати:

- комісія з питань охорони праці (ст. 16 Закону про охорону праці);
- уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці (ст. 42 Закону про охорону праці).

Рішення про доцільність створення згаданої комісії, її кількісний та персональний склад приймає трудовий колектив на загальних зборах (конференції) за поданням роботодавця та професійної спілки.

На підставі Типового положення № 55 за участю представників кожної сторони розробляють Положення про комісію з питань охорони праці підприємства, яке затверджують ухвалою загальних зборів (конференції) трудового колективу (п. 1.4 Типового положення № 55).

Комісію формують на засадах рівного представництва осіб від роботодавця (спеціалісти з безпеки, гігієни праці й інших служб підприємства) та професійної спілки, а за її відсутності — уповноважених найманими працівниками осіб (п. 1.5 Типового положення № 55).

Фінансування заходів з охорони праці

Охорона праці на підприємстві забезпечується за допомогою належного рівня фінансування. Роботодавець є відповідальною особою за формування грошового та матеріального забезпечення охорони праці, згідно ст.19 Закону України «Про охорону праці».

Для підприємств будь-якої форми власності, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 % від фонду охорони праці за попередній рік. На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, витрати на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2 відсотка від фонду оплати праці. [37]

У бюджетних установах розмір фінансування на охорону праці визначається в колективному договорі з урахуванням фінансових можливостей підприємства. У цьому договорі сторони передбачають комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, виробничого середовища та гігієни праці, запобігання виробничого

травматизму, аваріям, пожежам та професійному захворюванню, підвищення рівня охорони праці, визначають обсяги та джерела фінансування заходів.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах.

Роботодавець зобов'язаний:

- забезпечити працівників спеціальним одягом, взуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до норм, установлених законодавством про охорону праці та колективним договором або угодою;

- проведення попереднього (під час прийняття на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року;

- забезпечити працівників, зайнятих на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком чи рівноцінними харчовими продуктами, а також газованою солоною водою. [38]

Також перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до витрат приведено у відповідність до чинного законодавства. Із назви постанови та переліку заходів та засобів з охорони праці було виключено слова «, витрати на здійснення та придбання яких включаються до витрат».

Повітря робочої зони

Вентиляція – видалення повітря з приміщення і заміна його свіжим, в необхідних випадках, обробленим повітрям. Вентиляція створює умови повітряного середовища, сприятливі для здоров'я і самопочуття людини, що відповідають вимогам технологічного процесу.

За способом переміщення повітря вентиляція поділяється на два види: природну; механічну. За способом організації повітрообміну вентиляція може бути: місцевою; загальнообмінною. За принципом дії вентиляційне устаткування поділяється на: витяжне у (загальне і місцеве) та припливне - буває місцеве (повітряні душові ванни, оазиси, завіси) і загальне. [39]

Кондиціонування повітря – це створення і автоматична підтримка у приміщеннях незалежно від зовнішніх умов постійних або змінних за відповідною програмою параметрів мікроклімату, які найбільш придатні для людини та нормального проходження технологічного процесу.

Основний принцип повітряного балансу будівлі полягає в тому, що обсяг що надходить в будівлю повітря зовні повинен відповідати обсягу що виходить з нього повітря. В ідеалі обсяг зовнішнього повітря, подається через системи вентиляції та кондиціонування будівлі, повинен перевищувати обсяг

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вихідного повітря, щоб забезпечити деякий надлишковий тиск усередині будівлі. Це запобігає неконтрольовану інфільтрацію зовнішнього повітря на входах і виходах.

Розповсюдженим небезпечним та шкідливим фактором є виробничий пил. Він може здійснювати на людину фіброгенну дію при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Необхідно враховувати, що у виробничих умовах працівники, як правило, зазнають одночасного впливу кількох шкідливих речовин в тому числі й пилу. При цьому їхня спільна дія може бути взаємопідсиленою, взаємопослабленою чи „незалежною”.

На дію шкідливих речовин впливають також інші шкідливі і небезпечні фактори. Наприклад, підвищена температура і вологість як і значне м'язеве напруження, в більшості випадків підсилюють дію шкідливих речовин.

Залежно від ступеня токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких неприпустиме.

Гранично допустимимомою концентрацією (ГДК) шкідливої речовини в повітрі робочої зони вважається така концентрація, вплив якої на людину в разі її щоденної регламентованої тривалості не призводить до зниження працездатності чи захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не справляє негативного впливу на здоров'я нащадків.

За величиною ГДК в повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (ГОСТ 12.1.007-76):

— 1-й — речовини надзвичайно небезпечні, ГДК менше 0,1 мг/м³ (озон, ртуть, свинець).

— 2-й — речовини високонебезпечні, ГДК 0,1...1,0 мг/м³ (їдкі луги, кислоти соляна та сірчана, хлор, фенол).

— 3-й — речовини помірно небезпечні, ГДК 1,1...10,0 мг/м³ (ксилол, спирт метиловий, вінілацетат, толуол).

— 4-й — речовини малонебезпечні, ГДК більше 10,0 мг/м³ (ацетон, гас, аміак, бензин).

Зважаючи на усі можливі небезпечні чинники, які впливають на повітря робочої зони на підприємстві використовуються такі заходи та засоби попередження забруднення повітря робочої зони:

- використовуються засоби індивідуального захисту;
- у повітрі робочої зони контролюється вміст шкідливих речовин;
- стежиться за нормальним функціонуванням вентиляції, систем опалення, очищенням викидів та кондиціонуванням повітря;
- проводяться медичні огляди працівників, як періодичні так і попередні, контролюється дотримання правил особистої гігієни та забезпечується профілактичне харчування;
- створено дистанційне керування та автоматизацію за виробничими процесами;

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підібрано новітні технологічні процеси та устаткування;
- виробниче устаткування герметизоване, шкідливі виділення локалізуються за рахунок вентиляції та інших засобів;
- шкідливі речовини у технологічних процесах замінено на менш шкідливі.

Мікроклімат

Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини. Мікрокліматичні умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму, без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, однак можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

До основних показників мікроклімату повітря робочої зони відносяться температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. На параметри мікроклімату та стан людського організму також впливає інтенсивність теплового випромінювання різних нагрітих поверхонь, температура яких перевищує температуру у виробничому приміщенні.

Основним нормативним документом, що регламентує параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» № 3.3.6.042-99, затверджені постановою міністерства охорони здоров'я України від 01.12.99 № 42.

Цей документ встановлює оптимальні і допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, допустиму температуру внутрішніх поверхонь приміщення (стіни, стеля, підлоги) і зовнішніх поверхонь технологічного обладнання, а також допустиму інтенсивність теплового випромінювання нагрітих поверхонь у приміщенні та відкритих джерел тепла (нагрітий метал, скло, відкритий вогонь тощо) для робочої зони – визначеного простору, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

При нормуванні мікроклімату календарний рік поділяється на два періоди:

- 1) холодний період - тоді, коли середньодобова температура на відкритому повітрі нижча за +10 °С;

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2) теплий період - коли середньодобова температура зовні при-міщення становить +10 *C і вище.

Допустимі величини мікрокліматичних умов встановлюються у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальні величини мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, технічною недосяжністю та економічно обгрунтованою недоцільністю.

У приміщеннях із значними площами застелених поверхонь передбачаються заходи щодо захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід - захід, улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного охолодження - в зимовий (екранування робочих місць). При температурі внутрішніх поверхонь огорожуючих конструкцій, застелення нижче або вище допустимих величин робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м.

У виробничих приміщеннях з надлишком (явного) тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). Аераційні ліхтарі та шахти розташовують безпосередньо над основними джерелами тепла на одній осі. У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загальнообмінну вентиляцію.

При наявності одиничних джерел тепловиділень оснащують обладнання місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін.

У замкнених і невеликих за об'ємом приміщеннях (кабіни кранів, пости та пульти керування, ізольовані бокси, кімнати відпочинку тощо) при виконанні операторських робіт використовують системи кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури та об'єму повітря, що подається.

При наявності джерел тепловипромінювання вживають комплекс заходів з теплоізоляції устаткування та нагрітих поверхонь за допомогою теплозахисного обладнання.

Виробничий шум та вібрації

На промислових підприємствах серед виробничих шкідливостей одне з провідних місць займає шум і вібрація. Шкідливий вплив підвищеного рівня шуму на організм людини загальновідомо, тому необхідно забезпечити заходи

Деякі виробничі процеси супроводжуються значним шумом і вібрацією. Джерела інтенсивного шуму і вібрації - машини і механізми з неврівноваженими обертовими масами, а також технологічні установки і апарати, в яких рух газів і рідин відбувається з великими швидкостями і має пульсуючий характер. Сучасний розвиток техніки, оснащення підприємств потужними і швидкими машинами і механізмами призводить до того, що людина постійно піддається впливу шуму все зростаючій інтенсивності. [40]

Підвищення рівня шуму та вібрації на робочих місцях надає шкідливий вплив на організм людини. У результаті тривалого впливу шуму порушується нормальна діяльність серцево-судинної і нервової системи, травних і

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кровотворних органів, розвивається професійна приглухуватість, прогресування якої може привести до повної втрати слуху.

Для гігієнічної оцінки шум підрозділяють:

- за характером діапазону - на ширококутовий з безперервним діапазоном шириною найбільш однієї октави і тональний, у діапазоні якого є дискретні тони;

- за спектральним складом - на низькочастотний (максимум звукової енергії припадає на частоти нижче 400 Гц), середньочастотний (максимум звукової енергії на частотах від 400 до 1000 Гц) і частотний (максимум звукової енергії на частотах вище 1000 Гц);

- за тимчасовими рис - на незмінний (рівень звуку змінюється в часі але більш ніж на 5 Дб - за шкалою А) і непостійний.

Реакція людини на шум різна. Деякі люди терпимі до шуму, у інших він викликає роздратування, прагнення піти від джерела шуму. Психологічна оцінка шуму в основному базується на понятті сприйняття, причому велике значення має внутрішня налаштування до джерела шуму. Вона визначає, чи буде шум сприйматися як заважає. Часто шум, відтворений самою людиною, не турбує його, в той час як невеликий шум, викликаний сусідами або яким-небудь іншим джерелом, надає сильний подразнюючий ефект.

На підприємстві діють такі заходи для боротьби із шумом:

- розроблено стандарт на допустимі рівні шуму;
- поліпшено якість виготовлення і монтажу обладнання;
- гучні процеси замінено на менш шумні;
- використовуються протишумні навушники в необхідних місцях;
- використано звукоізоляцію, глушники шуму та ін.

При роботі в умовах вібрацій продуктивність праці знижується, зростає кількість травм.

Вібрація характеризується частотою f , тобто числом коливань і секунду (Гц), амплітудою A , тобто (м/с) і ускоренням зміщенням хвиль, або висотою підйому від положення рівноваги (мм), швидкістю V (м / с) і прискоренням. Весь діапазон частот вібрацій також розбивається на октавні смуги: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 63 125, 250, 500, 1000, 2000 Гц.

Абсолютні значення параметрів, що характеризують вібрацію, змінюються в широких межах, з цього використовують поняття рівня параметрів, що представляє собою логарифмічне відношення значення параметра до опорного або порогового його значенню.

Захист від вібрації. Нормування вібрації дуже важливо для поліпшення умов праці і профілактики вібраційної хвороби. Гранично допустимий рівень (ПДУ) вібрацій - це рівень фактора, який при щоденній, крім вихідних днів, роботі, протягом усього робочого стажу не повинен викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які виявляються сучасними методами досліджень в процесі роботи або у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь. Методи і засоби віброзахисту підрозділяються на колективні та індивідуальні.

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш ефективними є засоби колективного захисту. Віброзахист здійснюється наступними основними методами:

- зниженням віброактивності джерела вібрації;
- застосуванням вибродемпфуючих покриттів, що призводять до зниження інтенсивності просторової вібрації конструкції;
- віброізоляцією, коли між джерелом і об'єктом, що захищається розміщується додатковий пристрій, так званий віброізолятор;
- динамічним гасінням вібрації, при якому до захищається приєднується додаткова механічна система, що змінює характер його коливань;
- активним гасінням вібрації.

До засобів індивідуального захисту відносяться віброзахисні підставки, сидіння, рукавички, рукавиці, взуття.

Освітлення

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло посідає одне з перших місць. Відомо, що 90 % усієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Під час здійснення трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття.

До освітлення ставляться певні гігієнічні вимоги. Освітлення повинно бути рівномірним і достатнім для швидкого й легкого розрізнення об'єктів, забезпечувати деяку контрастність між об'єктом і фоном. Джерело світла не повинно засліплювати людину і створювати бліків на об'єкті, що розглядається. [41]

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками.

До основних кількісних показників належать, світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість. До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Природне освітлення створюється природними джерелами світла і має високу біологічну і гігієнічну цінність. При недостатньому природному освітленні встановлюють штучне освітлення, яке буває робочим, аварійним і охоронним.

На робочих місцях застосовується місцеве освітлення, яке комбінується із загальним. Комбіноване (суміщене) освітлення застосовується для створення високих рівнів освітленості на робочих поверхнях завдяки одночасному використанню систем загального і місцевого освітлення.

Для створення сприятливих умов для здорової роботи, які б запобігали втомлюваності очей, виникненню професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції використовують виробниче освітлення.

При створенні штучного освітлення промислових приміщень враховуються такі чинники:

- специфіка підприємства;
- масштаби виробництва;

					Арк.
					60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- умови виробництва;
- площі освітлюваних територій;
- категорія вибухо- та пожежонебезпеки.

Вибір освітлювальних приладів та іншого обладнання здійснюється фахівцями на етапі проектування промислового освітлення.

Освітлення на підприємстві повинно відповідати наступним чинникам:

- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней;
- не створювати засліплювальної дії як від джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, випромінювання, електро- та пожежонебезпеки): бути надійним і простим, економічним та естетичним;
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються.

Заходи з електробезпеки

Організація безпечної експлуатації електроустановок передбачає утримання, експлуатування та обслуговування

електроустановок відповідно до вимог галузевих нормативних документів. Питання безпечної експлуатації електроустановок регулює державний нормативний акт про охорону праці – НПАОП 0.00–1.21–98 “Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів”. З цією метою роботодавцеві необхідно:

- призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електрогосподарства з числа інженерно-технічних працівників, які мають електротехнічну підготовку і пройшли перевірку знань у визначеному порядку;
- забезпечити достатню кількість електротехнічних працівників;
- затвердити положення про енергетичну службу підприємства, а також посадові інструкції та інструкції з охорони праці;
- забезпечити безперешкодне виконання електротехнічними працівниками своїх обов’язків щодо обслуговування електроустановок (огляд, перевірка, випробовування електроустановок);
- забезпечити перевірку знань працівників з правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів;
- забезпечити проведення протиаварійних, приймальноздавальних та профілактичних випробовувань та вимірювань електроустановок згідно з правилами технічної експлуатації;
- забезпечити проведення технічного огляду електроустановок.

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою забезпечення належного рівня електробезпеки один раз на три роки проводиться підтвердження відповідності обладнання нормативним та експлуатаційним вимогам стану безпеки електроустановок. [42]

На підприємстві існують такі заходи та засоби забезпечення електробезпеки:

- блокування безпеки;
- захисне розділення електричних мереж;
- недоступність струмовідвідних частин;
- виконання електроустановок, ізольованих від землі;
- ізоляція струмовідвідних частин;
- компенсація ємнісних струмів замикання на землю.

Роботи, що виконуються за розпорядженнями, реєструються в спеціальному журналі. При цьому встановлюється час виконання робіт, їх характер і організаційно-технічні заходи безпеки відповідно до чинних вимог.

Роботи, що виконуються в порядку поточної експлуатації, реєструються в журналі реєстрації цих робіт.

На підприємствах наказом затверджується перелік робіт, які виконуються за нарядами, за розпорядженнями та в порядку поточної експлуатації і призначаються особи, відповідальні за безпечну організацію і безпечне виконання цих робіт.

Заходи з пожежної безпеки

Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві неухильно повинен дотримуватися кожен співробітник, організаційна складова при цьому покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Зокрема, вказуються конкретні території, ділянки, зони, об'єкти, цілі будівлі і їх частини, поверхи, на яких відповідального співробітника повинне проводити такі організаційні роботи.

Забезпечення пожежної безпеки – складова виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, організацій та підприємств, що необхідно відображати у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, установ та організацій. Вирішення питань підвищення рівня пожежної безпеки регулює Кодекс цивільного захисту України та відповідні правила пожежної безпеки. Відповідальність за забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладена на їхніх керівників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачене відповідним договором.

Відповідальні особи розробляють, впроваджують та підтримують згідно з інструкцією і положеннями на ввірених їм об'єктах протипожежний режим і інструкції відповідно до вимог, викладених в нормативних актах.

На підприємстві постійно проводяться інструктажі з пожежної безпеки: вступний, первинний, повторний та позаплановий. Передбачено також

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

створення підрозділу добровільної пожежної охорони та пожежно-рятувальної команди в його складі.

Розроблено та впроваджено правила роботи з відкритим вогнем і горючими матеріалами. Створено графіки проходження інструктажів з пожежної безпеки співробітників, а також порядок і терміни перевірок знань пожежно-технічного мінімуму, в тому числі, тих працівників, які відповідальні за цю ділянку роботи на підприємстві.

Важливою складовою протипожежного режиму є розробка і впровадження порядку дій при виникненні пожежі. Тому на підприємстві є план евакуації. Описано, як повинні відключатися електроустановки, що і в якій послідовності необхідно робити співробітникам.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Даний проєкт передбачає будівництво кондитерського цеху з встановлення двох потужних потоково-механізованих ліній у місті Волочиськ Хмельницької області. Відповідно до чисельності населення у місті та регіоні, а також з розрахунком окупності та подальшим розвитком підприємства підібрано необхідну потужність.

Також відповідно до потужності ліній було підібрано необхідне обладнання. Для приготування тіста для кексів – міксер Laser L-200, для крему - міксер Laser L-120, а для приготування бісквітного тіста для рулетів турбомульсор Laser LT-200. Потокові лінії Laser дозволяють автоматизувати процес з мінімально задіяною ручною роботою. Також підібрано допоміжне обладнання, таке як мікромлин, маслорізка, пакувальна машина та інші.

У проєкті запроваджено різні заходи з енерго- та ресурсозбереження. Основними з яких є встановлення силосів для зберігання борошна та цукру з транспортуючими системами типу Spiromatic, а також енергоефективними просіювачами. Лінії по виготовленню кексів та рулетів є енергоефективними, а печі можуть працювати як за рахунок електроенергії, так і за рахунок газу.

Розраховано витрати сировини та напівфабрикатів для роботи першої та другої зміни цеху. Обчислено необхідні площі складів та витрати допоміжних матеріалів. Проаналізовано, усі можливі критичні точки на виробництві та оптимізовано виробництво продукції у заданому асортименті з мінімальними втратами та мінімальною кількістю ручної роботи. Забезпечено дотримання усіх норм при проектуванні задля отримання якісної та безпечної продукції.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Чайкова О.І., Мірошніченко Ю.Ю. Сучасний стан та перспективи розвитку кондитерської промисловості України. *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ"* : зб. наук. пр. Темат. вип. : Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства. Харків, 2015. №54. С.75-77.
2. Сорокіна А.М. Сучасний стан та динаміка розвитку підприємств кондитерської промисловості України. *Збірник наукових праць НУК : Економіка та менеджмент*. 2022. №1. С.96-100.
3. Кондитерська промисловість України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.wiki.uk-ua.nina.az>
4. Волочиськ. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrssr.com.ua/khmeln/volochiskiy/volochisk-volochiskiy>
5. Кліматичні умови міста Волочиськ. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studwood.net/500022/ekonomika/zagalni_umovi_rozvitku_volochiskogo_rayonu
6. Підприємства міста Волочиськ. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.wiki.uk-ua.nina.az/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%B8%D1%81%D1%8C%D0%BA.html>
7. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів та харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. 632 с.
8. ГСТУ 46.004–99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»
9. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»
10. ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»
11. ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»
12. ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»
13. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний, Технічні умови»
14. ДСТУ 8719:2017 «Продукти ячні. Технічні умови»
15. ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати. Загальні технічні умови»
16. ДСТУ 4716:2007 «Есенції ароматичні харчові»
17. ТУ У 82.9-31641954-003:2013 «Натрій двовуглекислий. Технічні умови»
18. ТУ У 10.8-01553439-005:2013 «Вуглеамонійна сіль. Технічні умови»
19. ТУ У 10.8-01553439-008:2016 «Ванілін. Технічні умови»
20. ДСТУ 4274:2019 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром»
21. ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України. Технічні умови»
22. ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2»
23. ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови»
24. ДСТУ 4460:2018 «Вироби бісквітні. Загальні технічні умови»

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.

26. Лінія з виробництва кексів Laser. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.laserbiscuit.com/cupcake/>

27. Пакувальна машина JY-320P // Електронний ресурс - режим доступу: <https://kozakplus.ua/products/machines-flow-pack/jy-320f>

28. Мікромлин МІМ-02. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukragroservice.all.biz/uk/mikromlyn-mim-02-g2780>

29. Просіювачі для борошна та цукру. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://technik.ua/>

30. Лур'є І.С. Технологія та техномічний контроль кондитерського підприємства. М.: Легка та харчова промисловість, 1981. – 328с., ил.

31. Фалендиш, Н. О. Технологічний контроль на борошняних, кондитерських та харчоконцентратних підприємствах [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко – К.: НУХТ, 2019. – 46 с.

32. Гонсьор О. Й., Микийчук М. М. Метрологічне забезпечення якості виробництва. *Вісник національного університету «Львівська політехніка»*. №639, 2009. С.202-205.

33. Закон України «Про метрологію та метрологічне забезпечення». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>

34. Заходи з енергозбереження. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.griffin.ua/uk/news/our-news/energoberezhennya:-yak-zrobiti-bud-yake-pidpriemstvo-suchasnishim-i-bagatshim.html>

35. Закон України про охорону навколишнього середовища. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ips.ligazon.net/document/view/t126400?an=1&ed=2019_12_18

36. Охорона праці на підприємствах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kadrhelp.com.ua/viddil-ohorony-praci-na-pidpryyemstvi>

37. Планування та фінансування заходів з охорони праці. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v3577611-03#Text>

38. Фінансування заходів з охорони праці роботодавцем. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://km.dsp.gov.ua/news/571-fnansuvannya-zahodv-z-ohoroni-prac-robotodavcem-scho-zmnilosya.html>

39. Повітря робочої зони та мікроклімат. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5176008/page:19/>

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40. Шум та вібрації. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://te.dsp.gov.ua/shkidlyvyj-vplyv-vyrobnychogo-shumu-na-organizm-lyudyny-ta-zasoby-jogo-minimizatsiyi-na-robochomu-mistsi/>

41. Освітлення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidru4niki.com/92788/bzhd/osvitlennya_virobnichih_primischen

42. Заходи з електро- та пожежобезпеки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oppb.com.ua/docs/vimogi-pozhezhnoyi-bezpeki-do-elektrostanovok>

43. 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. Гащук, 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. – 45с.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		